ATM YER SEÇİMİNDE BAŞLICA VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİ İLE TAHMİNLEME

Erdal Albayrak
16 14 03 110

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Endüstri Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans
Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Cilacı Tombuş

İstanbul
T.C. Maltepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Nisan, 2019

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

maltepe üniversitesi	JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI	Döküman No	
		İlk Yayın Tarihi	
		Revizyon Tarihi	
		Revizyon No	00

REVİZYON NO	TARİH	AÇIKLAMA

ERDAL ALBAYRAK'ın "Atm Yer Seçiminde Başlıca Veri Madenciliği Teknikleri İle Tahminleme" başlıklı tezi 30.04.2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği" nin ilgili maddeleri uyarınca Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans/Doktora tezi
oy birliğiyle / oy çokluğuyla, başarılı / başarısız olarak kabul edilmiştir.

Üye	Unvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe CİLACI TOMBUŞ	
Üye	Prof. Dr. Yücel YILMAZ	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Yavuz Boğaç TÜRKOĞULLARI	

Hazırlayan İlgili Bölüm	Kalite Koordinatörü Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Kalite Koordinatörü Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ

ŞEKİL ONAY SAYFASI

	ŞEKİL ONAY SAYFASI	Doküman No	FR-105
		İlk Yayın Tarihi	20.12.2017
		Revizyon Tarihi	10.12.2018
		Revizyon No	01
		Sayfa	1/2

ŞEKİL ONAY SAYFASI

15/05/2019

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE,

Aşağıda bilgileri bulunan lisansüstü öğrencinin tezi şekil yönünden tarafımca incelenmiş ve Enstitüye teslim edilmesi uygun bulunmuştur.

Anabilim Dalı Başkanı
Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Cilacı Tombuş

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ	
ADI SOYADI	Erdal ALBAYRAK
ÖĞRENCİ NUMARASI	161403110
ANABİLİM DALI	
PROGRAMI	(X) YÜKSEK LİSANS ( ) DOKTORA ( ) SANATTA YETERLİK
DANIŞMANI	Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Cilacı Tombuş
TEZ BAŞLIĞI	ATM YER SEÇİMİNDE BAŞLICA VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİ İLE TAHMİNLEME
SAVUNMA TARİHİ	30/04/2019
e-posta	e.albayrak_@hotmail.com

İç Kapak	☒ Var ☐ Yok
Jüri Onay Sayfası	☒ Var ☐ Yok
Etik İlke ve Kurallara Uyum Beyanı	☒ Var ☐ Yok
İntihal Raporu	☒ Var ☐ Yok
Teşekkür Sayfası	☒ Var ☐ Yok
Öz (Başlık-Öz-Anahtar Sözcükler)	☒ Var ☐ Yok
Abstract (Title-Abstract-Key Words)	☒ Var ☐ Yok
İçindekiler	☒ Var ☐ Yok
Çizelgeler Listesi	☐ Var ☒ Yok
Şekiller Listesi (varsa)	☐ Şekil yok ☒ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Kısaltmalar Listesi	☒ Var ☐ Yok
Tablolar Listesi (varsa)	☐ Tablo yok ☒ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Ekler Listesi (varsa)	☐ Ek yok ☒ Uygundur ☐ Uygun Değildir
Özgeçmiş	☒ Var ☐ Yok

Hazırlayan İlgili Birim	Kalite Koordinatörü Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Kurumsal Yetkili Prof. Dr. Belma AKŞİT

(Doküman No: FR-105; Yayın Tarihi 20.12.2017; Revizyon Tarihi: ; Revizyon No:00)

	ŞEKİL ONAY SAYFASI	Doküman No	FR-105
		İlk Yayın Tarihi	20.12.2017
		Revizyon Tarihi	10.12.2018
		Revizyon No	01
		Sayfa	2/2

Sayfa Genişliği	☒ Uygundur ☐Uygun Değildir
Yazı Tipi	☒ Uygundur ☐Uygun Değildir
Referans Kullanımı	☒ Uygundur ☐Uygun Değildir
Kaynakça Yazımı	☒ Uygundur ☐Uygun Değildir
Ekler (varsa)	☐ Ek yok ☒ Uygundur ☐ Uygun Değildir

Dr. Öğr. Üyesi Erdal GÜVENOĞLU

İmza

Hazırlayan	Kalite Koordinatörü	Kurumsal Yetkili
İlgili Birim	Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Prof. Dr. Belma AKŞİT

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

maltepe üniversitesi	**ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI**	Doküman No	**FR-178**
		İlk Yayın Tarihi	**01.03.2018**
		Revizyon Tarihi	
		Revizyon No	**00**
		Sayfa	**1/1**

Revizyon Takip Tablosu

REVİZYON NO	TARİH	AÇIKLAMA
00	01.03.2018	İlk yayın.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI

30/04/2019

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarından bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmanın Maltepe Üniversitesinde kullanılan "bilimsel intihal tespit programı" ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Erdal Albayrak

Hazırlayan	Kalite Koordinatörü	Kurumsal Yetkili
İlgili Birim	Dr. Öğr. Üyesi Şafak GÜNDÜZ	Prof. Dr. Belma AKŞİT

İNTİHAL RAPORU

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Cilacı Tombuş

ATM Yer Seçiminde Başlıca Veri Madenciliği Teknikleri ile Tahminleme

ORIGINALITY REPORT

13%	12%	6%	7%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	polen.itu.edu.tr Internet Source	2%
2	repository.tudelft.nl Internet Source	1%
3	insis.vse.cz Internet Source	1%
4	sosyal-bilgiler.com Internet Source	1%
5	Submitted to Texas A&M University, College Station Student Paper	1%
6	mustafaakca.com Internet Source	<1%
7	statacumen.com Internet Source	<1%
8	emlakkulisi.com Internet Source	<1%

TEŞEKKÜR

Çalışmanın gerçekleştirilmesinde, yol gösterici olan ve yapıcı yaklaşımları ile desteğini esirgemeyen saygı değer danışman hocam; Dr. Ayşe CİLACI TOMBUŞ'a, eğitim süresince ders almaktan keyif aldığım yaklaşımı, öğretme isteğini son derece üst seviyede sergileyen Dr. Yavuz Boğaç TÜRKOĞULLARI'na, derslerini keyifle dinlediğim değerli hocalarım Doç.Dr. Sinan APAK ve Dr. İlkün ORBAK'a, ihtiyaç duyduğum her zaman desteği sonsuz hissettiğim sınıf arkadaşım Hande NASUHOĞLU'na ve yaşadığım yoğunluk nedeni ile daha az ilgilenebildiğim ve "bu ödev ne zaman bitecek" diye defalarca soran CANIM OĞLUMA teşekkürlerimi sunarım.

Erdal Albayrak

Nisan 2019

ÖZ

ATM YER SEÇİMİNDE BAŞLICA VERİ MADENCİLİĞİ TEKNİKLERİ İLE TAHMİNLEME

Erdal Albayrak
Yüksek Lisans Tezi
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Danışman: Dr. Ayşe Cilacı Tombuş
Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019

Teknolojik anlamda değişimin etkilerinin en belirgin hissedildiği sektörlerin başında Bankacılık sektörü gelmektedir. Bu gelişmeler ile hizmet maliyetlerinde düşüş, müşterilere ulaşım ağının hızlanması ve yine şube ağının yaygın olmadığı noktalarda da satış ve müşteri kazanımı sağlanması amaçlanmaktadır.

Telefon Bankacılıkları, Çağrı Merkezleri, Kiosklar, Mobil ve İnternet Bankacılığı gibi Dijital Kanallar ve ATM'ler ile müşterilerin şube dışında da bankacılık ürünlerine erişim sağlamaları ve çok daha az maliyetler ile satış/hizmet kanalları artırımı mümkün olmuştur. Tüm bu Dijital Kanallar içerisinde nakit işlem yapılmasını sağlayan tek kanal olan ATM'lerin doğru noktalara konulması da maliyet ve müşteri erişimi anlamında oldukça önem taşımaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı ATM kurulumlarında gerçekleşecek işlem adetlerini çoklu regresyon ve ver madenciliği teknikleriyle tahminlemektir.

Anahtar Kelimeler: 1. ATM; 2. Dijital Kanallar; 3. Erişilebilirlik; 4. Point Of Interest; 5. Isı Haritası; 6. Tahminleme; 7. Çoklu regresyon; 8. Veri madenciliği

ABSTRACT

METHODS FOR ATM INSTALLATION ESTIMATION

Erdal Albayrak
Master Thesis
Industrial Engineering Department
Thesis Advisor: PhD, Ayşe Cilacı Tombuş
Maltepe University Graduate School of Science and Engineering, 2019

Banking is one of the sectors in which the effects of technological changes are mostly noticed. Decrement in the service cost, the acceleration of the network to the customers, providing new sales and customer acquisition, in points where the branch network is not common, are the main targets of these progress.

Digital Channels such as ATM, Call Center, Telephone Banking, Kiosk, Mobile and Internet Banking provided access of customers to banking products outside the branch and helped increment in sales and service channels with less costs. Installing the ATMs to the right and effective points, which are the only channel providing cash transactions among these Digital Channels, is the key point in terms of cost decrease and customer access.

The main purpose of this study is to forecast the number of ATM transactions by using the multi regression and data mining techniques.

Keywords: 1. ATM; 2. Digital Channels; 3. Accessibility; 4. Point Of Interest; 5. Heat Map; 6. Forecast 7. Multi Regression 8.Data Mining

İÇİNDEKİLER

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI ii
ETİK İLKE VE KURALLARA UYUM BEYANI iii
TEŞEKKÜR iv
ÖZ v
ABSTRACT vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR xi
ÖZGEÇMİŞ xii
BÖLÜM 1. GİRİŞ 1
1.1. Araştırmanın Konusu Ve Amacı 2
1.2. Bankalardaki Dijital Kanal Kullanımı ve Değişim 3
1.3. Literatür Araştırması 7
1.4. ATM Nedir. Tarihçesi? 9
1.5. Veri Madenciliği ve Karar Destek Sistemleri 10
1.6. Veri Hazırlığı 12
1.7. İş Akışı 12
1.8. Temel Analiz Poligonu 14
BÖLÜM 2. VERİ TİPLERİ TABLOSU VE AÇIKLAMALAR 16
2.1 Noktasal Veri Seçimleri ve Detayları 17
2.2 Banka Müşteri Verisi 17
2.3 Banka Kart Müşteri Verisi 18
2.4 Banka Mevcut ATM Detayı 18
2.5 İhtiyaç Noktaları (POI) 19
2.6 Sosyal Medya Takibi 20
2.7 Diğer Banka Komisyon 22
2.8 Diğer Banka Şube ve ATM Kurulum 22
2.9 Banka POS Adedi 23
2.10 Nüfus Yoğunluğu 23
2.11 Mahalle Hane Halkı Geliri 24
2.12 Mahalle Bazlı Hane Tasarrufu 25
2.13 Seçim Sandık Sonuçları 26
2.14 Benchmark Verisi 27
2.15 İl/İlçe Arazi Kullanım Haritası 27
2.16 GSM Operatör Yoğunluk Analizi 27
2.17 Emlak Kira Verisi 27
2.18 AVM Otopark Araç Kapasitesi 28
2.19 AVM M^2 28
2.20 AVM Mağaza Sayısı 29
BÖLÜM 3. METODOLOJİ 30
3.1 R Programı ile Veri İşleme 30
3.2 Regresyon 31

3.3 Çok Değişkenli Regresyon Analizi 31
3.4 Model Geliştirme 31
3.5 Sınıflandırma 32
BÖLÜM 4. MODEL VE UYGULAMA 36
4.1 Bağımsız Değişkenlerin, İşlem Adede olan Korelasyonu 36
4.1.1. 1000 M^2 Çapında ATM Adet Korelasyonu 36
4.1.2. Mahalle Bazlı Müşteri Adet Korelasyonu 37
4.1.3 İlçe/Mahalle Nüfus Korelasyonu 38
4.1.4. Mahalle Tasarruf Tutar Korelasyonu 40
4.1.5. Mahalle Hane Geliri Korelasyonu 40
4.1.6. Alışveriş Merkezi Mağaza Sayısı Korelasyonu 41
4.1.7. Alışveriş Merkezi Otopark Kapasitesi Korelasyonu 41
4.2 İşlem Adet Tahmini ve Aşamaları 42
BÖLÜM 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME 44
EK'LER 47
KAYNAKÇA 62

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1.1. 2010-2017 Türkiye Bankalar Birliği Şube Sayıları 4
Tablo 1.2. 2012-2017 Türkiye Bankalar Birliği ATM Sayıları 4
Tablo 2.1. Dış Mekan ATM Kurulum Veri Seti 16
Tablo 2.2. ATM Alışveriş Merkezi Kurulum Veri Seti 16
Tablo 2.3. Ortalama Hane Halkı Geliri Kategorisi 2018 25
Tablo 2.4. Mahalle Tasarruf Tutarı 26
Tablo 2.5. Alışveriş Merkezi m^2 Kukla Değişken Tablosu 28
Tablo 3.1. Ana Kriter Listesi 32
Tablo 3.2. Dış Mekan ATM'lerin 3 eşit parçaya bölünmesi 34
Tablo 3.3. AVM ATM'lerin 3 eşit parçaya bölünmesi 34
Tablo 3.4. K-Means AVM ATM'lerin 3 Gruba Ayrılması 35
Tablo 3.5. K-Means Dış Mekan ATM'lerin 3 Gruba Ayrılması 35
Tablo 5.1. Dış Mekan ATM İşlem Adet Tahminleme Sonuçları 46
Tablo 5.2. AVM ATM İşlem Adet Tahminleme Sonuçları 46

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. 2012-2017 TBB Banka ATM Şube İçi/Şube Dışı Değişim 5
Şekil 1.2. 2016 RBR Company Dünya ATM Model Dağılımı 6
Şekil 1.3. RBR Dünya ATM Adet 2022 Yılı Tahminlemesi 6
Şekil 1.4. 1967 yılında Barclays Bank tarafından hizmete açılan ilk ATM 9
Şekil 1.5. Günümüz ATM'leri 10
Şekil 1.6. Harita Planlaması 15
Şekil 1.7. Isı Haritası Gösterimi 15
Şekil 2.1. Point Of Interest Gösterimi 20
Şekil 2.2. Sosyal Mecra Paylaşımı ATM Talebi 21
Şekil 2.3. Sosyal Mecra Paylaşımı Fonksiyon Talebi 21
Şekil 3.1. Cadde ATM Hopkins Metodu Sınıflandırmaya Uygunluk Değer Formül 33
Şekil 3.2. AVM ATM Hopkins Metodu Sınıflandırmaya Uygunluk Değer Formül 33
Şekil 3.3. Cadde ATM Sınıflandırma R Cluster 33
Şekil 3.4. Alışveriş Merkezi ATM Sınıflandırma R Cluster 34
Şekil 4.1. 1000 M^2 Çapında AVM ATM Adet Karşılaştırması 37
Şekil 4.2. 1000 M^2 Çapında AVM ATM Adet Karşılaştırması 37
Şekil 4.3. Mahalle Bazlı Müşteri Adet Ortalaması 38
Şekil 4.4. İlçe Nüfus Ortalaması 39
Şekil 4.5. Mahalle Nüfus Ortalaması 39
Şekil 4.6. Mahalle Tasarruf Tutarı 40
Şekil 4.7. Mahalle Hane Geliri 41
Şekil 4.8. AVM Mağaza Sayısı 41
Şekil 4.9. AVM Otopark Kapasitesi 42
Şekil 4.10. Cadde ATM Yer Tahminleme Regresyon Sonuçları 43
Şekil 4.11. AVM ATM Yer Tahminleme Regresyon Sonuçları 43

KISALTMALAR

ATM	: Automatic Teller Machine (Otomatik Gişe Makinesi)
CIT	: Cash In Transit (Para Taşıma Müdahale)
COC	: Cost Of Cash (Gecelik Kullanılamayan Atıl Para)
CP	: Cash Proses (Nakit Sayma)
FLM	: First Level Maintenance (Birinci Seviye Bakım)
KDS	: Karar Destek Sistemleri
MAPE	: Mean Absolute Percentage Error (Ortalama Mutlak Yüzde Hata)
POI	: Point Of Interest (Önemli Kilit Merkezi Noktalar)
RECYCLE	: Yatırılan Parayı Çekmede Ödeyen Otomatik Gişe Makinesi
TBB	: Türkiye Bankalar Birliği
VTM	: Video Teller Machine (Videolu Gişe Makinesi)

ÖZGEÇMİŞ

Erdal Albayrak

Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Eğitim

Y.Ls.	2019	Maltepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı
Ls.	2012	Anadolu Üniversitesi İşletme Fakültesi
Lise	1996	Ahi Evran Ticaret Meslek Lisesi

İş/İstihdam

1997- 2019	QNB Finansbank A.Ş. Direkt Bankacılık Müdürü.

Kişisel Bilgiler

Doğum yeri ve yılı	: Beyoğlu / 1978
Yabancı diller	: İngilizce
e-posta	: e.albayrak_@hotmail.com

BÖLÜM 1. GİRİŞ

Tezin temel amacı, ATM'lerin en uygun yerleşim yerinin belirlenmesine destek olacak bir yöntem geliştirmektir. Ele alınan konunun yer seçimi için işlem adet tahminlemesi problemi olması nedeni ile yazındaki konuyla ilgili çalışmalar ayrıntılı bir şekilde incelenmekte ve tüm detayı ile belirtilmektedir.

Öncelikle ATM yer seçimi konusundaki çalışmalar ile kesin ve yaklaşık sonuç veren çözüm yöntemleri araştırılmıştır. ATM'ler için en uygun yer seçiminin belirlenmesi ile ilgili olarak ortak bir kriter setinin olmadığı, farklılık gösterdiği gözlemlenmektedir. Bunun temel sebebi ise; bankaların müşteri segmentlerinin farklılaşması, veriye sahip olma maliyeti, öncelikli kurulum stratejileri ve kurulum amaçlarının farklılaşmasıdır. Bu nedenler ve ihtiyaç olduğu düşünülen bazı kriter seçim verilerinin ücretli veriler olması, satın alım maliyetleri ve banka gerçek veri ihtiyacı nedeni ile kısıtlı incelenebilmektedir. Yazındaki çalışmalardan yararlanarak ele alınan kriterlerin ağırlıklandırılması ve detayı için uygun yöntemler belirlenmiş, veri madenciliği yöntemi ile analiz edilmiştir.

Ülkemizde hizmet veren bankaların; 2016 yılı itibari ile yüksek kira, personel giderleri, verimsizlik vb. negatif sebepler ile bir yıl içerisinde 430 şube kapattığı Türkiye Bankalar Birliği verilerinde gözlemlenmektedir.

Bankalar, şubelerinin cephe genişliğinin yüksek olması ve ilave kira maliyeti olmaması nedenleri ile birden fazla ATM ile hizmet vermektedirler. Şubelerin bulunduğu noktaların görselliği ve bilinirliğinin yüksek olması ve şube dışı ATM'lere göre daha yüksek işlem adedi gerçekleştirmesi de şube kapamalarının ATM sayılarındaki azalmaya etkisinin yüksek olmasının nedenlerindendir.

Bu nedenler ile şube sayılarındaki azalışın etkisi bir adet olarak gözükse de, banka ATM adetlerine olan etki bir adetten fazla olmaktadır. Bankalar, şube kapaması nedeni ile oluşan müşteri memnuniyetsizliği, erişim sorunu ve yaygınlıklarının azalması gibi negatif etkileri önlemek maksadı ile de bu noktalara şube dışı ATM kurulumları yapmaktadır. Yine şube dışı ATM kurulumlarının, şube açmaya göre düşük maliyetli olması sayesinde müşteri kaybının da engellenmesi amaçlanmaktadır. Bu noktalarda daha önce ATM bulunması da kurulum sonrası gerçekleşen işlem adedi ve verimliliği belirlemede bankalar için yol gösterici olmaktadır.

Şube sayılarını azaltma stratejisi belirlenirken, daha az maliyet ile daha çok müşteriye ulaşma noktasında kullanılan ATM'lerin doğru noktalara kurulmasının önemi de oldukça artmıştır. Bankalar kapanan şube lokasyonları yerine kurulumlar haricinde,

yine yaygınlık, yeni müşteri kazanımı ve satış noktalarını artırmak amacı ile de hedef, bütçe ve önceliklerini belirleyerek aksiyonlar almaktadır. Bu seçim yapılırken bankalar büyüme hedefleri, hedef kitleleri, mevcut müşterileri, bölgedeki gelişmeler, prestij değerleri, müşteri talepleri, mevcut kurulu cihazların verimliliği gibi çeşitli analizler ile en doğru noktaya şube dışı (offsite) ATM kurulumu yapmayı amaçlamaktadırlar.

Bankacılık müşterisinin şube dışında hayatına ilk giren alternatif dağıtım kanalı olan ATM'ler 100'den fazla işlemi gerçekleştirerek, müşterilerin daha kısa sürede daha az maliyetler ile işlem yapmalarına olanak sağlamaktadır. Bir dönem sadece para çekme makinası olarak kullanılan cihazlar; günümüzde para yatırmadan, kredi çekimine, fatura ödemeden, kampanya fırsatları ile satış kanalı olarak da faydalanmak gibi birçok seçeneğe imkân vermektedir.

Şube dışı ATM'lerin varlığı ve geniş işlem seti ile bankalar için;

- ✓ Kira maliyetlerinde tasarruf,
- ✓ Personel sayısı ve giderlerinde tasarruf,
- ✓ Satış kanalı artırımı,
- ✓ İşlem başı maliyetlerde düşüş ve çok daha az maliyet ile daha yaygın erişim ile coğrafi bölge sayısını artırmışlardır.

Bankalara sağlanan fayda gibi, müşteriler de bu sayede;

- ✓ Erişim kolaylığı,
- ✓ Zaman tasarrufu,
- ✓ Yaygınlık nedeni ile lokasyona daha az maliyet ile ulaşım avantajları sağlamıştır.

Tüm bu kriterler ile birlikte ATM yeri seçimi kadar sonrası sürecin takibi de önem kazanmaktadır. Dikkate alınması gereken faktörler;

- ✓ Doğru model özellikli, fonksiyonlu cihazların seçimi,
- ✓ Mevcut ATM'lerin değişen maliyetlerinin ve çalışılabilirliğinin takibi,
- ✓ Kira değişimleri sonrası oluşacak etki,
- ✓ ATM kurulacak bölgeye göre para cinsi ve kupürlerin seçimi gibi.

1.1. Araştırmanın Konusu ve Amacı

Çalışmanın kapsamı ATM kurulum hedefleri doğrultusunda sistematik bir yapı oluşturmak ve bu kapsamda ATM kurulması düşünülen noktalarda gerçekleşecek işlem adetlerini tahminlemektir. Şube Dışı ATM Yer Tahminleme de kullanılacak veriler, etki katsayıları, önem dereceleri ve bu veriler sayesinde bağımlı değişken olan işlem adedinin regresyon analizi ile tahminlemesi amaçlanmıştır. Seçim kriterlerindeki değişkenler ve

kurulum stratejisine göre önceliklerin belirlenmesi, bu önceliklere göre hedeflerin gerçekleştirilmesindeki izlenecek yöntemlerde Bölüm.2'de anlatılmıştır.

Şube müşteri sayıları, Alternatif Dağıtım Kanallarındaki müşteri kullanım tercih değişimleri, Banka Şube/ATM sayısı değişimleri, şube cephesi ve dış mekan kurulum ATM adetlerindeki değişim gibi kriterler ATM'den gerçekleşen işlem detaylarındaki değişim/gelişim ortaya koymuştur.

ATM Yer Tahminleme de, lokasyon analitiğinin farklı metotları ile haritasal dağıtım çözümlemeleri yapan firmaların örnekleri incelenmiştir. Genel olarak mevcutta ellerinde bulunan yalın hizmet verdikleri ana iş kolu verileri ile tahminleme yapmaya çalıştıkları görülmektedir. Örneğin Telekom firmalarının sadece yoğun veri kullanımı yapılan noktaları hedef lokasyon olarak gösterdiği çalışmalar gibi ya da harita alt yapı sağlayıcı firmaların yoğun yaşam alanlarını hedef noktalar olarak göstermesi gibi.

ATM Yer Tahminleme de kullanılacak modeller, bu modellerin hedef ve beklentilere göre değişkenlerinin ve ağırlıklarının belirlenmesi ile en doğru tahminlemenin yapılması sağlanmıştır.

1.2. Bankalardaki Dijital Kanal Kullanımı ve Değişim

Son yıllarda artan sosyal ağ kullanımları ile dijitalleşen bireyler, müşteriye erişim noktasında olan kurum ve markaları da dijitalleşmeye yönlendirmiştir. Bu değişimi ilk görenlerden olan bankacılık sektörü, dijital bankacılık stratejilerini hayata geçirmiştir.

Teknolojinin sunduğu dijitalleşme, hızı yakalamanın başlıca özelliklerinden olup, buna ilave olarak hızlı erişim ve maliyet avantajına da olanak sağlamıştır. Bankacılık ve finans alanında yaşanan dönüşüm ve değişim, bireylerin ve toplumun hızla dijitalleşmesinde öncü olmuştur. Çok kısa bir sürede dijital kanallardan yapılan işlemler, fiziksel bankalardan yapılan işlem sayısına ulaşmış hatta geçmiş durumdadır. Bu avantajı gören bankacılık sektörü de son dönemlerde yaptığı şube sayısı azaltışları ile fırsatı değerlendirmektedir. Tablo 1.1'de 2016 yılsonunda 11,796 adet olan şube sayısının, 2017 yılsonunda 430 adet ve %4 azalış ile 11,366 olarak tamamladığı gözlemlenmektedir.

Tablo 1.1. 2010-2017 Türkiye Bankalar Birliği Şube Sayıları (Türkiye Bankalar Birliği, 2019)

BANKA	Şube Adetleri								Değişim 2016/2017
	Dec'10	Dec'11	Dec '12	Dec'13	Dec'14	Dec'15	Dec'16	Dec'17	
0064 - T.İŞ BANKASI A.Ş.	1,142	1,201	1,250	1,309	1,358	1,377	1,375	1,364	-1%
0046 - AKBANK T.A.Ş.	913	927	962	986	991	902	883	801	-9%
0062 - T.GARANTİ BANKASI A.Ş.	859	914	933	998	1,002	980	976	945	-3%
0010 - T.C.ZİRAAT BANKASI A.Ş.	1,373	1,458	1,514	1,661	1,707	1,812	1,812	1,781	-2%
0067 - YAPI VE KREDİ BANKASI A.Ş.	868	907	928	949	1,003	1,000	965	866	-10%
0015 - T.VAKIFLAR BANKASI T.A.O.	605	680	744	859	893	920	926	927	0%
0134 - DENİZBANK A.Ş.	500	588	610	689	716	692	690	697	1%
0012 - T.HALK BANKASI A.Ş.	701	771	821	877	900	949	961	969	1%
0111 - FİNANSBANK A.Ş.	503	522	582	674	658	642	630	580	-8%
0123 - HSBC BANK A.Ş.	333	330	338	315	298	284	191	82	-57%
0099 - ING BANK A.Ş.	323	322	319	330	316	298	273	261	-4%
0032 - TÜRK EKONOMİ BANKASI A.Ş.	335	507	509	545	551	532	539	504	-6%
0059 - ŞEKERBANK T.A.Ş.	260	272	272	312	312	301	273	273	0%
0206 - T. FİNANS KATILIM BANKASI A.Ş.	189	189	220	250	283	287	286	286	0%
0205 - KUVEYT TÜRK KATILIM BANKASI A.Ş.	141	141	219	312	312	312	374	386	3%
0146 - ODEABANK A.Ş.	0	0	0	24	48	55	50	47	-6%
0203 - ALBARAKA TÜRK KATILIM BANKASI A.Ş.	110	110	137	144	203	209	213	213	0%
0135 - ANADOLUBANK A.Ş.	86	88	91	115	108	106	106	112	6%
0092 - CITIBANK A.Ş.	37	37	37	8	8	8	8	7	-13%
0125 - BURGAN BANK A.Ş.	54	59	60	60	58	54	51	43	-16%
0124 - ALTERNATİFBANK A.Ş.	53	63	63	73	73	59	53	53	0%
0109 - TEKSTİL BANKASI A.Ş.	44	44	44	44	44	44	44	44	0%
0096 - TURKISH BANK A.Ş.	21	20	19	19	18	13	13	12	-8%
0108 - TURKLAND BANK A.Ş.	27	27	27	27	33	34	34	33	-3%
0103 - FİBABANKA A.Ş.	18	21	28	63	67	67	70	80	14%
	9,495	**10,198**	**10,727**	**11,643**	**11,960**	**11,937**	**11,796**	**11,366**	**-4%**

Şube kapamalarında oluşan etkinin tersine, ATM adetlerinde ise son 6 yılda %27'lik bir artış gözlenmiş ve bu süreler içerisinde her hangi bir yıl düşüş gözlenmemiştir (Tablo 1.2). Bu konuda yapılan uluslararası tahminlemelerde ATM sayılarında artışın devam edeceği yönündedir.

Tablo 1.2. 2012-2017 Türkiye Bankalar Birliği ATM Sayıları (Türkiye Bankalar Birliği, 2019)

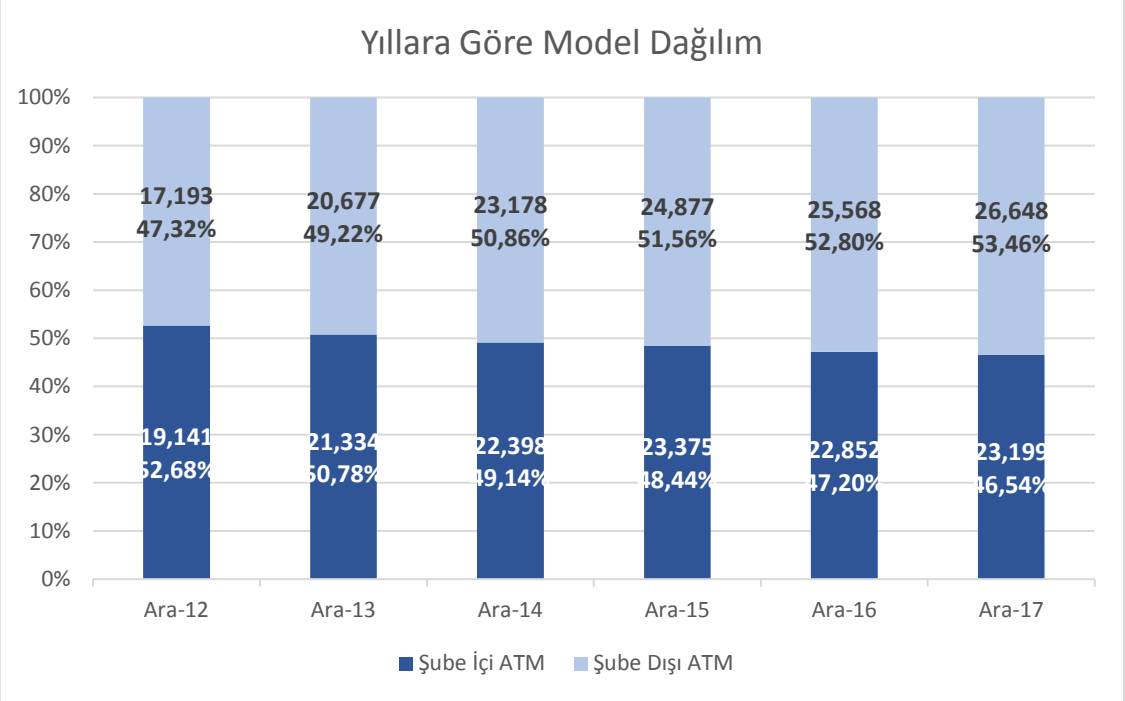
ATM Adet Değişim 2012-2017						
Tarih	**Ara.12**	**Ara.13**	**Ara.14**	**Ara.15**	**Ara.16**	**Ara.17**
Şube İçi ATM	19,141	21,334	22,398	23,375	22,852	23,199
Şube Dışı ATM	17,193	20,677	23,178	24,877	25,568	26,648
Toplam ATM	**36,334**	**42,011**	**45,576**	**48,252**	**48,420**	**49,847**

ATM'lerde olduğu gibi, tüm Dijital Bankacılık Kanallarında da benzer seyir izlenmekte ve şube sayısı ve şubeye giden müşteri adedi Alternatif Dağıtım Kanallarına yönlenmektedir. Özellikle 7/24 hizmet alınabilmesi, faiz, işlem ücreti, masraf, komisyon alınmaması, ya da uygun fiyatlarda yapılması da bu yönlenmenin başlıca sebeplerindendir. Dijital Kanalları tercih eden müşteri tüm finansal hizmetleri dijital kanallardan kolay, hızlı, her an ve her yerden yapabilmekte, zaman ve erişim maliyeti gibi avantajlardan da faydalanmaktadır.

X ve Y kuşağının teknolojiye olan hâkimiyeti, süreçten ziyade deneyime önem vermeleri ve uzun süreli marka-ürün sadakatlerinin olmaması da hizmetlerin en üst seviyede memnuniyete dayandırılması zorunluluğunu yaratmıştır. 7/24 erişimin mümkün

olduğu ve yine banka şubesinden aldıkları hizmetlerin birçoğunun gerçekleştirildiği ATM cihazları da bu kuşağın tercih ettiği bankacılık hizmetlerinin başında gelmektedir. Şube kanalından, ATM kanalına kayan müşteri kitlesi ve sayısının her geçen gün artması sayesinde, ATM adetleri artmakta, işlem çeşitliliği ve yine teknolojik gelişimler ile hizmet seviyesi de gelişmektedir.

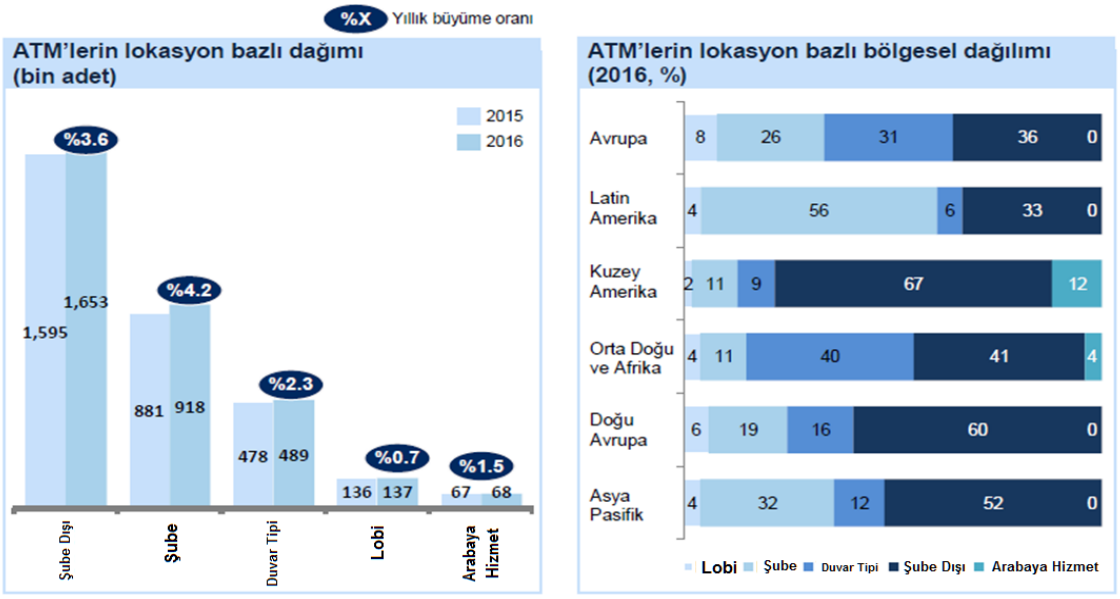
Özellikle son dönemlerde bankaların tercih sebebi olma için yaptıkları tüm yazılı, görsel reklamlarda da ATM ve Dijital Kanalları içeren gelişim ve değişimleri içeren müşteri yönlendirmelerini içermektedir.



Şekil 1.1. 2012-2017 TBB Banka ATM Şube İçi/Şube Dışı Değişim (Türkiye Bankalar Birliği, 2019)

Son dönemlerde şubesiz bankacılık adı ile açılan ve şube maliyeti olmaması nedeni ile müşterilere bu maliyeti finansal fayda olarak sunan Dijital Bankacılık Hizmetleri de en belirgin örneklerdendir. Şekil 1.1'de görüleceği gibi, 2012-2013 yıllarında Türkiye'de bulunan ATM'lerin Şube Cephesinde bulunma oranı %53 iken 2017'de %47'ye gerilemiştir (Şekil 1.1). Şube kapamaları, kira/personel maliyetlerinde tasarruf, coğrafi genişleme, satış ağı gelişimi, artan işlem seti fonksiyon avantajları, şube dışı ATM'lerde yaşanan artışın başlıca sebepleridir.

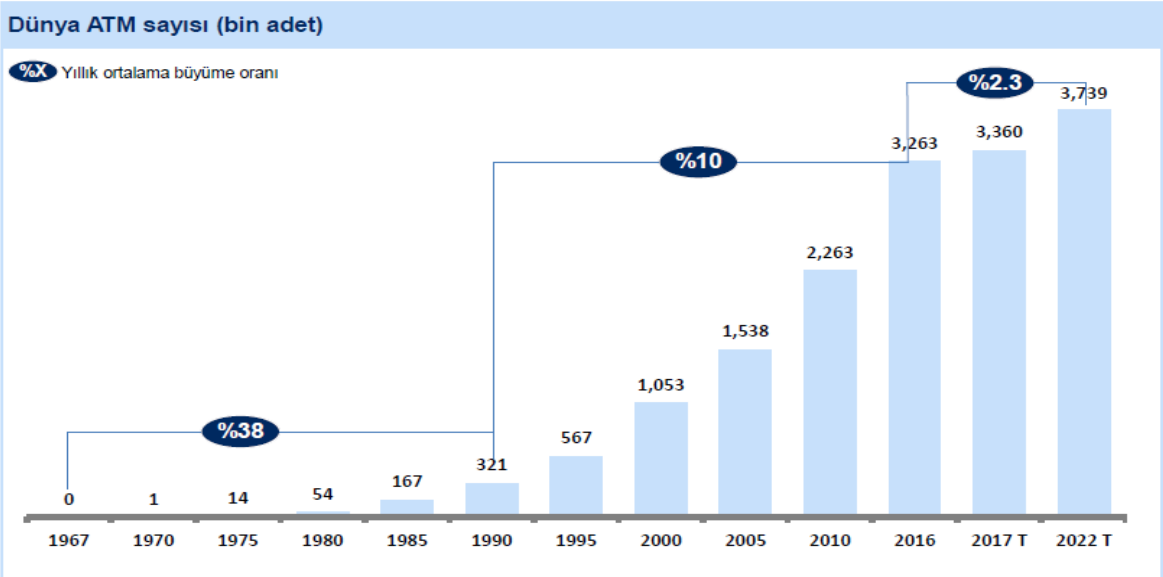
Bu gelişime en büyük anlamda fayda sağlayan husus müşteri deneyimi ve tercihinin dijital kanallara kayması ve tercihin bu yönde olmasıdır.



Şekil 1.2. 2016 RBR Company Dünya ATM Model Dağılımı (Türkiye Bankalar Birliği, 2019)

Ülkemizde izlenen şube dışı ATM adet artışındaki değişimin benzeri tüm dünyada da benzerlik göstermektedir. Bankacılık ve mağazacılık için araştırma analiz ve yayınlar yapan araştırma şirketi RBR London (Retail Banking Research) tarafından 2016 yılını içeren Dünya istatistikleri raporunda da benzer seyir izlediğini Şekil 1.2'de gözlemliyoruz.

Aynı kurum tarafından hazırlanan 2022 tahminleme raporuna göre; 2016 yılında 3.3 milyon olan ATM sayısının, 2022 yılı projeksiyonuna göre 3.7 milyona ulaşacağı ve 2016 yılı ATM sayısında %12'lik bir artış seyredeceği öngörülmüştür (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. RBR Dünya ATM Adet 2022 Yılı Tahminlemesi (Türkiye Bankalar Birliği, 2019)

1.3. Literatür Araştırması

Literatürde ATM kurulum yer tespiti konusundaki araştırmalar çoğunlukla yurt dışı kaynaklıdır. Ülkemizde ise benzer çalışmaların, Banka Şube Yeri Belirleme ve Mağaza Yeri Belirlenmesi üzerine yapıldığı gözlemlenmektedir.

Uygun yer seçimi kamu kuruluşları ve özel sektör firmaları için en önemli konuların başında gelmektedir. Konuyla ilgili çalışmaların ilki, Alfred Weber tarafından 1909 yılında sunulan ve tek bir satış merkezi ile iki adet talep noktası arasındaki mesafenin en aza indirilmesini hedefleyen çalışmadır. (Owen & Daskin, 1998) Sonrasında (Hakimi, 1964), polis merkezlerinin yeni yerleşim yerlerini belirlemeye çalışmış, devamında yer seçimi ile ilgili çalışmalara, özellikle son yıllarda yazında sıkça yer verilmiştir. Çalışmaların amacı, yerleşim yeri belirlenen işletme tipine (okul, hastane, banka şubesi vb.) bağlı olarak değişmekle birlikte genelde düşük maliyet ve enerji kullanımı ile yüksek esneklik, teslimat hızı, hizmet kalitesi vb. açılardan avantajlı bölgelerdeki uygun yeri belirlemektir. (Yang & Lee, 1997). Yazındaki çalışmalar incelendiğinde itfaiye, ambulans, polis ekipleri, acil yardım uyarı sireni, banka şubesi vb. yer seçimi çalışmalarına rastlanmaktadır. Ayrıca ele alınan problem, önerilen model ve çözüm yöntemlerinin uygulandığı gerçek hayat uygulamalarının da yaygın olduğu görülmüştür. Yazındaki yer seçimi problemleri ile ilgili çok sayıdaki yaklaşım; model yapısına göre deterministik – stokastik, zamanla değişkenliğine göre statik – dinamik, modelleme yapısına göre tam sayılı – dinamik – hedef – bulanık programlama ya da doğrusal olmayan, çözüm yapısına göre optimal – sezgisel – meta sezgisel – simülasyon yöntemlerini kullanma durumuna vb. bağlı olarak sınıflandırılabilir. Yer seçimi problemleri ile ilgili en bilinen sınıflandırma (Daskin, 1995) tarafından önerilmiş olup problemlerin,

- ✓ Düzlem (sürekli), ağ veya ayrık yapıda olmasına göre,
- ✓ Mesafe ölçüsüne göre,
- ✓ Yerleştirilecek tesis adedine göre,
- ✓ Dinamik ve statik yerleşim modeline göre,
- ✓ Deterministik ya da olasılık taşıyan (probabilistik) olmasına göre,
- ✓ Özel ya da kamu sektörü olmasına göre,
- ✓ Tek ya da çok amaçlı olmasına göre,
- ✓ Esnek veya esnek olmayan talebe göre,
- ✓ Kapasite açısından kısıtlı ya da kısıtsız olmasına göre,

Talebin en yakın tesisten ya da dağıtılarak karşılanmasına göre, Hiyerarşik ya da tek aşamalı olmasına göre, çalışmalar gruplandırılmıştır. (Arabani & Farahani, 2012), yazında yer alan yer seçimi problemleri ile ilgili birçok çalışmayı özetlemektedir. (Başar, 2014) ise acil yardım hizmetlerinin etkin bir şekilde planlanması için yer seçimi üzerine taksonomik bir inceleme yapmıştır.

Sektörde belli süre hizmet vermiş ve müşteri kitlesi belli adetlere ulaşmış firmalar için; müşteriye ait davranışlar, bilgiler sektördeki başarısı açısından en önemli ve yönlendirici değerleri arasındadır. İşlenmemiş, ham veriler içerisindeki bilgilerin ortaya çıkarılması ve değerlendirilmesi çok önemlidir. Bu açıdan bakıldığında veri madenciliği, özellikle perakende sektörü ve bankacılık için de vazgeçilemez bir araçtır. Dünya çapında ve buna paralel olarak ülkemizde de bankacılık iş yapısı hızlı bir değişime uğramaktadır. Veri madenciliği tekniklerinin kullanıldığı yazılım çözümleri vasıtası ile bankalarda müşteri eğilimlerinin belirlenmesi, sınıflandırılması, karlılık hesaplamaları, kredi vb. puanlama, ödemelerin izlenmesi, yeni ürün pazarlama faaliyetleri, davranışları, ilgileri ve sahte işlem incelemeleri gibi çalışmalar yapılabilmektedir.

Veri madenciliği teknikleri ile iş kararlarının optimize edilmesi ile müşteri değeri, müşteri memnuniyeti ve sadakatinin artırılması çalışmalarına destek vermektedir. Bu çalışmada ise veri madenciliği yazılımlarında kullanılan veri madenciliği teknikleri ile müşteri kitleleri, il, ilçe nüfusu, diğer banka kurulum aksiyonları gibi geniş veri gruplarının etkili şekilde değerlendirilmesini sağlayan süreçlerin önemi açıklanmaktadır.

Veri Madenciliği ile ilgili Bankacılık sektöründe yapılan araştırmalarda incelenmiş, (Ersöyleyen, 2017)Bankacılık sektörüne ilişkin kredi kartı müşterilerinde sadık müşteri analizi çalışması gözlemlenmiştir. İlgili çalışmada, kredi kartı kullanmayı bırakan müşteriler ve devam eden müşteri kitleleri incelenmiş, kredi kartı sahiplerine yönelik sadık müşteri analizi ve tahminleri ile müşterilerin demografik bilgileri, kredi kartı bilgileri, kredi kartı harcamaları, müşteri risk bilgisi, müşteri mevduat verileri, müşteri ürün bilgileri, müşteri şikayet verileri, müşteri sosyal medya verileri kullanılmış; sosyal medya ve müşteri şikayet verilerinin kredi kartı müşterileri üzerindeki etkisi incelenmiş; model çıktı ve sonuçlarına göre, pazarlama stratejilerini geliştirilmiş ve bu doğrultuda elde edilen yorumlar ile yeni pazarlama stratejileri oluşturulması amaçlanmıştır.

Yine benzer bir çalışma da veri madenciliği ile banka ürünlerinin doğrudan pazarlamasının kar/maliyet tahlili (Korkmaz, 2017) doğrudan pazarlama ile amaçlanan, yatırım getirisini en üst düzeye, promosyonların maliyetini en aza ve teklif edilen kampanyayı tercih eden en yüksek müşteri sayısına ulaştırmak amaçlanmıştır. Hangi müşteriye bir ürün önerileceği, hangi ürün kendisine uygun olacağı ve promosyonun kendisine hangi kanalla sunulacağı ile ilgili karar vermek için büyük miktarda müşteri verisini toplamak ve işlemek gerekir. İşte bu noktada yine büyük veri içeren müşteri kitlesinin seçimi ve tercihlerini belirleme noktasında Veri Madenciliği metodu ile çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada, banka ATM kurulum yer seçiminde işlem adedi belirlenen ve önem derecesi ispat edilebilen veri tipleri ile veri madenciliği yöntemi ile tahminlemesi yapılmıştır. Kurulum yapılacak bölgeye göre veri setlerinin etkisi belirlenmiş, ATM'si olan ve olmayan bankalar için değişik modeller kullanılması gerekmiştir.

Tercih yapılırken kullanılacak kriterlerin başında uygulanacak Banka'nın hedef kitlesi, tercih kitle ile başlanacak ve bankayı tercih edecek kitlenin yoğunlaştığı bölgeden tercihlerde önde gelen noktalar üzerinden hedefler belirlenecektir. ATM Yer Tahminleme de kullanılacak olan yöntemler dış mekân ve alışveriş merkezleri için benzer yapıda incelenecek olsa da kullanılacak veri seti ve ağırlıkları farklı olacaktır.

Bu araştırma ile veri madenciliği teknikleri ve adımlarına ait net bir anlayış ortaya konulmuştur. Aynı zamanda bu yöntemlerin ne şekilde, hangi alanlarda, hangi amaç ve hedefler için uygulandığı anlatılmıştır.

1.4. ATM Nedir. Tarihçesi?

ATM (Autamatic Teller Machine) olarak bilinen otomatik vezne makinesi Ticari bankalar tarafından kullanılan bir gişe makinesidir. İlk kez 1930'lu yıllarda Amerika da kullanıma girmiş ve tercih edilmemesi nedeni kullanımdan kaldırılmıştır. Sonrasında ise Şekil 1.4'deki 1967 yılında De La Ru firmasınca Barclays Bank için tekrar üretilmiş ve hizmet vermeye başlamıştır.



Şekil 1.4. 1967 yılında Barclays Bank tarafından hizmete açılan ilk ATM

Ülkemizde ise ilk olarak 1982 yılında İş bankası tarafından hizmet vermeye başlanmıştır. İlk kurulduğu dönem sadece hesap özeti basımı ve para çekme için kullanılan ATM'ler, bugün veznelerden yapılan işlemlerin %80'den fazlasını karşılamaktadır.

Bankacılık müşterisinin şube dışında hayatına ilk giren alternatif dağıtım kanalı olan ATM'lerde artık 100'den fazla işlem bankaya gitmeden yapılabilmektedir. Yani müşteriler artık ATM'i para çekme makinası olarak görmemekte fatura yatırıp, bozuk para üstü almakta hatta bazı sigortacılık hizmetlerini bile bu kanal üzerinden gerçekleştirebilmektedir.

Özellikle gelişimin cihaz donanımlarında da yaşanması yeni işlem fonksiyonlarını artırmakta ve yine gereksiz maliyetlerin önüne geçmektedir. Bunun en güzel örneklerinden bir tanesi de bir önceki müşterinin yatırdığı parayı bir sonraki para çeken müşteriye ödemeyi sağlayan geri dönüşümlü (recycle ismi ile anılan) cihazlardır. Bu cihazların hayata geçmesi ile bankalar için en yüksek işletim maliyetlerinden olan para ikmal, para çekme için ikmal ve atıl bakiye bulundurma ile para yatırılması nedeni ile oluşan atıl bakiye sorununun önüne geçilmektedir.



Şekil 1.5. Günümüz ATM'leri

Yine teknolojik anlamda en büyük gelişim biometrik tanıma sistemlerinin de ATM'ler üzerinden hizmete girmesi, diğer mobil kanalların da adaptasyonu ile kartsız işlemlerin de güvenle yapılmasını sağlamıştır.

1.5. Veri Madenciliği ve Karar Destek Sistemleri

ATM yer tespiti sonrası işlem adet gerçekleşme tahmininde kullanılacak karar destek sistemi ile karar verme süreci desteklemekte ve hızlandırmaktadır. Bunlara ilave olarak en önemli kriterlerden olan kontrol noktalarını da artırarak hata yapma olasılığını

düşürmektedir. Yine bu Karar Verme Sürecinde belirlenen verilerin toplanması, saklanması ve işlenmesi noktasındaki yoğun verinin işlenmesi kısmında veri madenciliği metotları kullanılmıştır. Son dönemlerde artan hayatın hızla elektronikleşiyor olması, internetin hayatımızın değişmez bir parçası olması, verilerin artmasına neden olmuştur.

Farklı bilim insanlarının veri madenciliği hakkında tanımlamaları da incelendiğinde, evrensel bir fikir bağlılığı olmadığı gözükmektedir. Veri madenciliği (data mining) konusunda en çok kesişim olan değerlendirme ise büyük miktarda verilerin anlamlı örüntüler bulmak amacı ile otomatik ya da yarı otomatik yöntemler ile işlenmesidir. Son dönemlerde artan yoğun dijitalleşme, sosyal medya takibi, müşteri ürün kullanım ve tercihi, son dönemde yine sıkça kullanılan retina ve parmak izi gibi güvenlik adımları da verinin saklanması ve işlenmesi anlamında veri madenciliğine yönlendiren başlıca sebeplerdendir.

ATM Yer Tahminleme de kullanılacak ve yoğun veri içeren ilçe nüfusu, ilçe ATM adetleri, nüfusun gelir dağılımı, sosyal mecra takibi yoğun veri içeren kaynakların kullanılacak olması da veri madenciliğinin tercih nedeni olma sebeplerindendir.

Özellikle tüm ülkeye ait mahalle kırılımında ve alışveriş merkezi detayında tahminleme yapılacak olması, veri işlem setinin zenginliği ve banka kitlesine göre farklılaştırması nedenleri en doğru yöntemin veri madenciliği olduğunu göstermektedir.

Karar Destek Sistemleri uygulamaları Veri Madenciliği ile belirlenen ve sadeleştirilen veriler ile sonuca varmak için de kullanılmaktadır.

Karar Destek Sistemi ise, literatürde (KDS, ing. Decision Support Systems, DSS) olarak geçen isimler ile açıklanmaktır. Günümüzde karar destek sistemlerinin en kolay ve tercih sebebi olmasını sağlayan bilgisayar tabanlı, insan tabanlı veya ikisinin karışımı şeklinde farklı alternatifleri de tasarlanmıştır. ATM Yer Tahminleme de ise insan ve bilgisayar tabanlı yöntem üzerinden ilerlenmiş olup, sistemin tam olarak uyumunun sağlanması ile tamamı ile bilgisayar tabanlı olarak kullanılması planlanmıştır.

KDS yönetim ve idare gibi işlemlerin hemen her aşamasında kullanışlıdır. Genelde üst ve orta seviyedeki yönetime hizmet etmekte ve genelde karar aşamasında düzenli olmayan verilerin faydalı verilere dönüştürülmesini çok daha hızlı ve az maliyet ile çıkarılmasını sağlamaktadır.

KDS genelde çok iyi yapılandırılmamış ortamlarda, üst düzey yöneticilerin karşılaştığı problemlerin çözümü ile ilgilenmekte olup, bu uygulamada ise veri işleme hizmeti ile çok farklı noktalardan alınan bilgileri harmanlayarak doğru çıktıyı vermesi amaçlanmıştır.

KDS genelde bilgisayar uzmanı olmayan kişilerin de kolayca ve etkileşimli biçimde veri ile iletişime girmesine imkân vermesi ile uzmanlık sağlanması çok kısa

sürede tamamlanabilmektedir. Değişen piyasa koşulları, nüfus ve gelir düzeyi, Müşteri segmentleri vb. durumlar nedeni ile ortamdaki değişimleri kendisine adapte edebilme özelliği, esnek ve değişken yapıda olması avantajı da kullanılabilecektir.

1.6. Veri Hazırlığı

ATM Yer Tahminleme de kullanılacak yönteme geçmeden önce, ilk olarak verilerin hazırlanması, temizlenmesi, iş akışının hazırlanması, ihtiyaçların belirlenmesi, veri sahipliğinin araştırılması ve sonrasında en doğru süreci mevcut ATM'lerimizdeki çıktılar üzerinden incelemek gerekmektedir.

ATM Yer Tahminleme de öncelikle veri sahipliği detayı incelenmiştir. Ücretli veriler ve banka, müşteri gizliliği içeren veriler kullanılamamıştır.

1.7. İş Akışı

İş akışının belirlenmesi ile işlem adımları ve verileri birbirine bağlanacaktır. Süreç içerisindeki ihtiyaçların, verinin ve önceliklerin belirli kurallara göre süreçteki adımların diğer adıma geçiş sürecinde sorunsuz bağlanmasını sağlayacaktır. Süreçler belirli bir amacı gerçekleştirmek için yapılması gereken ihtiyaçlar, aktiviteler ve işlemlerden oluşur. Bu süreçler basit veya karmaşık olabilir. Süreçler dijital ortama taşınmadan, verimlilikten söz edilemez.

İş akışı uygulaması, dijital ortamda süreçlerin tasarlanmasını, yönetilmesini, aktivitelerin yapılmasını ve ölçülmesini sağlar. Performans ve KPI ölçümleri ile süreçler iyileştirilerek daha verimli hale getirilir. Buna ilave olarak süreçte yaşanan bir aksama vb. olumsuz durumlarda ilgili sorunun tespiti ve sürecin aksayan kısmının bulunması ve çözümünde de fayda sağlar.

Sistemin nasıl çalıştığını, hatalarını ve iyi yanlarını görmek için bir akış şemasına ihtiyaç olacaktır. Sisteminize en uygun özelliğe sahip şemayı oluşturulabilmesi, doğru okunması için çok önemli bir etken olacaktır.

ATM Yer Tahminleme iş akışı başlıkları aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

- ✓ 1.9 Temel Analiz Poligonları
- ✓ 2.0 Veri Tipleri Tablosu ve Açıklamalar
- ✓ 2.0.1 Noktasal Veri
- ✓ 2.0.2 Poligon Verisi
- ✓ 2.0.3 Benchmark Veri
- ✓ 2.1 Veri Hazırlanması
- ✓ 2.1.1 Clutter –Noktasal Veri Kalite Kontrolü
- ✓ 2.1.2 Poligon Verisi –Grid Dağılım Operasyonu

- ✓ 2.1.3 Veri Tabanı Tesisi
- ✓ 3.0 Model Kriter Hazırlığı Tablosu
- ✓ 4. Model Veri Korelasyonu

ATM Yer Tahminleme de, coğrafi haritalama programı üzerinden tahminleme metodu kullanılarak ısı haritaları oluşturulan örneklerin en doğru sonuçları vereceği düşünülmektedir.

Bunun en geçerli sebebi ise mahalle ya da cadde bazlı tahminlemelerde, yine yakın mahalle ve güzergâh üzeri ziyaretçilerin de tahmin edilebilmesidir. Coğrafi kodlama metodu için gerekli olan harita alt yapısı edinme maliyeti nedeni ile tahminlemeler bu yöntem ile yapılamamış ve mahalle/ilçe nüfusu gibi TÜİK verileri üzerinden ilerlenmiştir. Buna ilave olarak coğrafi kodlama üzerinden yapılabilecek çalışma, veri ihtiyacı, kapsam ve kriterlerde yazında detaylı olarak anlatılmıştır.

X ve Y koordinat bilgilerini içeren Temel poligonlar ile ATM Yer Tahmini için kullanılacak harita alt yapısında kullanılan veri tiplerinin haritasal dağıtım kullanarak dağılımı yapılabilmektedir. Bu noktalar, genel olarak poligon ve nirengi noktaları diye iki grupta ele alınmaktadır. ATM Yer Tahminleme de poligon noktaları dikkate alınmakta olup, seçim yapılacak noktanın yoğunluğuna göre ölçeği farklı uygulanabiliyor olacaktır. Şöyle ki; ilçe nüfus yoğunluğuna göre erişim değerleri farklı uygulanabilecektir. 100*100 metre şehir içi ilçe merkezi gibi kullanım uygulanabileceği gibi uzak ilçe ve daha az nüfus olan kırsal yerlerde 500*500 kullanılması gerekebilmektedir. Bu haritalama alt yapısını ülkemizde google maps, başarsoft vb. harita alt yapısı sağlayan firmalardan edinilebilmektedir.

Veri Tipleri Tablosu ve Açıklamalarda; tahminleme de kullanılacak noktasal veri, poligon verisi ve kıyaslama verilerinin belirlenmesi lokasyon özelinde ağırlığa göre kullanımları belirlenmektedir. Belirlenecek yöntem lokasyon özelinde farklılık gösterebilmektedir.

ATM Yer Tahminleme de 2 farklı detayda tahminleme yapılması gerekmektedir. Bunun en geçerli nedeni ise Alışveriş Merkezi ATM kurulum taleplerinin farklı kriter ve girdiler ile incelenmesi gerekliliğidir. AVM lokasyonları, dış mekan kurulumlarından (cadde, sokak vb.) ayıran en büyük özellik farklı ilçe, mahalle, kitle gibi farklı noktalardan misafir karşılıyor olmalarıdır.

Bu nedenler ile ATM Yer Tahminleme metodunda kullanılan veri setinde iki farklı veri seti ve kurulacak noktanın popülasyonu ayrı metotlar ile incelenmektedir.

Veri Hazırlanması; Karar verilen veri tipleri detayında kurumun kurulum tercihi, önceliği ve müşteri kitlesine göre de detayların çıkartılması amaçlı kullanılabilmektedir. Hazırlanan verinin kalite kontrolü ve ağırlık testleri yapılarak yanılma ya da benzerlikleri analiz edilerek karar öncesi kontroller yapılmaktadır.

Model Veri Korelasyonunda ise, belirlenen model verisinde, belirlenen kat sayıların işlenmesi sonrası, kurulum yapılacak hedef noktaya göre alınacak veri ve ağırlıklar sabitlenmektedir.

Maliyet ve veri sahipliği nedeni ile kısıtlı verilerden belirlenen girdiler sınıflandırılarak, öncelikle en yüksek işlem geçen ATM'ler ile en az işlem adedi gerçekleşen noktalar arası korelasyonuna bakılmıştır. Yüksek işlem adedi geçen bir lokasyon ile düşük işlem gerçekleşen ATM'ler arasında girdilerin etkisinin farklı olması beklenmiş, sınıflandırma ile bu farklılıklar tespit edilerek seçim kriteri için ağırlık oranları belirlenecektir.

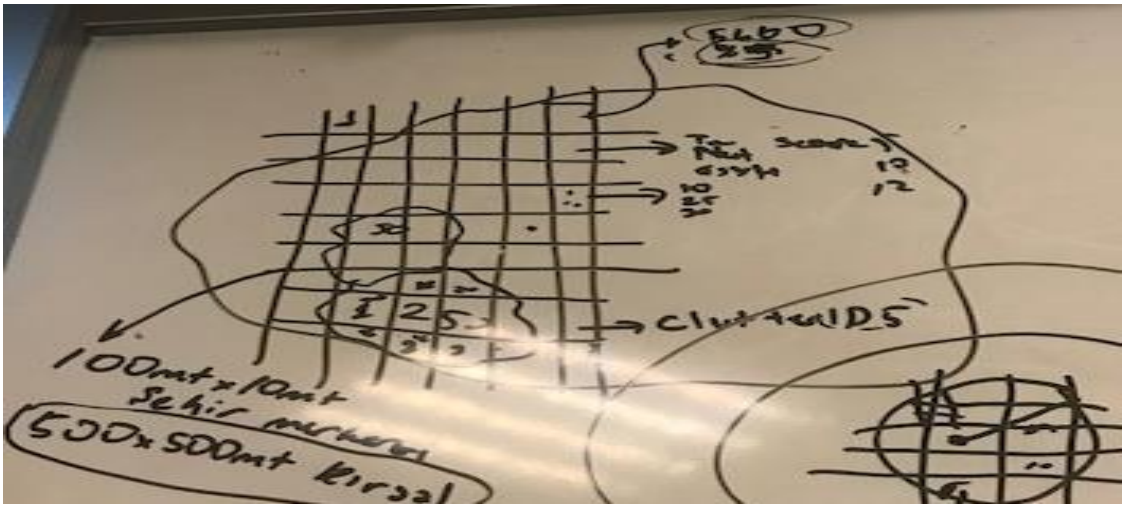
1.8. Temel Analiz Poligonu

Isı haritası ile tahminleme yapılan yazılımlarda, arazi ölçmelerinde temel dayanak NİRENGİ noktası olarak isimlendirilen sabit noktalar ile belirlenmektedir. Bu tip sistemlerde yer alan iki nokta arasındaki yatay mesafe birkaç km uzunluğunda olmaktadır. Detay ölçüm olarak bilinen büyük ölçekli harita ve planların yapılması için bu ara mesafeler çok uzun olup, bu mesafelere dayalı detay ölçüm yapılmasına imkân vermemektedir. Söz konusu detay ölçümlerin yapılabilmesi için nirengi noktalarının aralarına, amaca uygun, ara sabit noktalara ihtiyaç vardır ki bunlara POLİGON NOKTALARI denir.

Haritasal programa yapan yazılımlarda yine arazi üzerinde birbirini takip eden sabit noktaları birleştiren doğruların meydana getirdiği güzergâha (geçkiye) poligon veya poligon güzergâhı denir. Bu sabit noktaların kendilerine poligon noktası, bu noktaları birleştiren doğrulara poligon kenarı, bu noktalar üzerine alet kurularak ölçülen ve ölçme istikametine göre sol kolda kalan yatay açılara poligon açısı, tepe açısı veya kırılma açısı denir.

Poligon noktaları arasında işlem gerçekleştirecek müşteri kitlesini belirlerken uygulanacak yöntemde poligonların belirlenmesi gerekmektedir. Bunları belirlerken yukarıda açıklandığı gibi merkezi noktalarda 100*100, 250*250 ya da kırsal kesimlerde ise 500*500'lük yeni poligonlar çizerek bu nokta içerisinde kalan alandaki yoğunluğa göre işlem/verimliliği belirlenmesi gerekmektedir. Alışveriş Merkezi ATM kurulumlarında ise bu detaya düşük öncelikle ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tip ATM kurulumlarında kullanılacak verilerde ise AVM'nin mağaza sayısı, otopark kapasitesi, büyüklüğü gibi farklı detaya inilmesi gerekebilmektedir. AVM olan bir noktada haritasal kitlenin ziyaret kontrol seviyesi cadde ve mahalle kurulumlarına göre daha düşük önem derecesine sahip olabilmektedir.

Bunun başlıca sebebi ise yüksek oranda AVM içi noktalarda ATM kurulum yapılabiliyor olması, genel geçer işlemleri kapsamıyor olması ve ziyarete gelen kişiler tarafından kullanılabilecek olmasıdır.

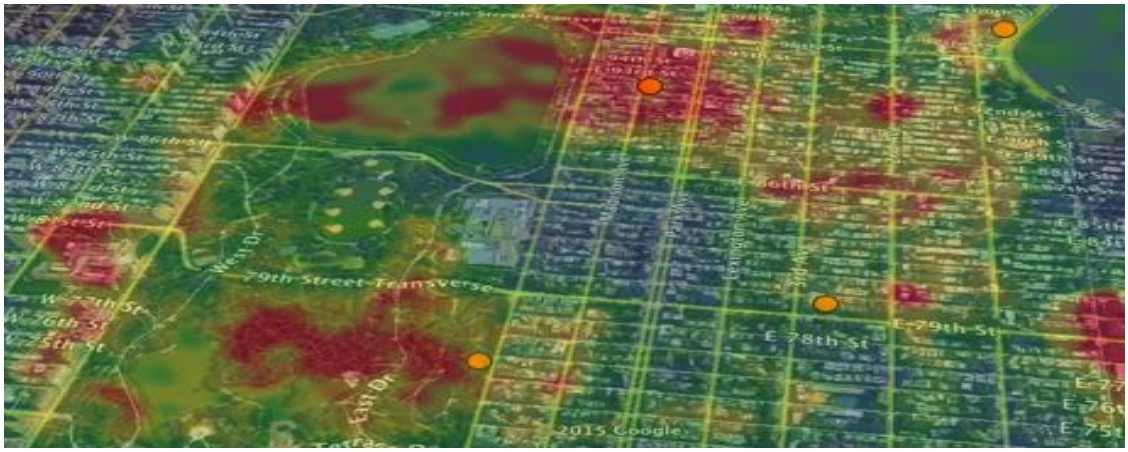


Şekil 1.6. Harita Planlaması

ATM Yer Tahminleme de kullanılacak ısı haritalarında şehir merkezi ve ilçe ayrımında bahsettiğimiz gibi farklı ölçeklerde ve kat sayılara göre; Noktasal Veri, Poligon Verisi ve Benchmark (Rakip Analiz) verileri ve kat sayıları oluşturulacaktır.

Hizmet alınacak harita sağlayıcının; haritada belirleyeceği kırsal alan, göl, deniz gibi insanların bulunmayacağı ve yaşam alanı olmayan yerleri belirliyor olması da yanlış kurulum ya da kontrol noktası anlamında önem taşımaktadır. Yine bu sayede kısmi erişimin belirlenerek bu bölgeden geçmesi muhtemel işlem adedinin belirlenmesi de daha doğru sonuçlara yönlendirecektir. Bu nedenler ile de tahminlenen her noktada erişim sıkıntıları ve yaşam alanı kapsamı nedeni ile dairesel değil yarım çap vb. farklı işlem çapları da tahminleniyor olacaktır.

Coğrafi yer tahmini içeren programlarda tahminlenen ATM kurulum yerinin doğruluk kontrolünde, yaşam alanı olmayan yerler (yeşil alan Şekil 1.7'de Isı Haritasi Gösteriminde olduğu gibi) olup/olmadığı başlıca kontrol noktasıdır. Bu gibi durumlarda yanlış alan tahmini görülür ise hatanın kaynağı ve planlamadaki şaşmanın nedenleri kontrol edilebiliyor olacaktır.



Şekil 1.7. Isı Haritası Gösterimi

BÖLÜM 2. VERİ TİPLERİ TABLOSU VE AÇIKLAMALAR

ATM Yer Tahminleme de kullanılacak veri tiplerini, Şube Dışı ATM Yer Tahminleme ve Alışveriş Merkezi İçin Yer Tahminleme olarak.2 farklı kurulum hedefi için 3 ana başlıkta Tablo 2.1.'de belirtilmiştir.

- ✓ Noktasal Veri
- ✓ Poligon Verisi
- ✓ Benchmark Verisi

Tablo 2.1. Dış Mekan ATM Kurulum Veri Seti

Noktasal Veri	**Poligon Verisi**	**Benchmark Verisi**
Banka Müşteri Adres	Nüfus Yoğunluğu	İl/İlçe/Mahalle Haritası
Banka Kart Müşteri Verisi	Mahalle Hane Geliri	Arazi Kullanım Haritası
POİ	Mahalle Tasrrufu	GSM Operatör Yoğunluk Analizi
Mevcut ATM	Seçim Sandık Sonuçları	Emlak Kira Verisi
Mevcut Şube		Perakende Mağaza Dağılımı
Mevcut ATM Verimlilik		
Mevcut ATM İşlem Detay		
Diğer Banka Ödenen Komisyon		
Sosyal Mecra (Tweet, Checkin)		
Diğer Banka ATM		
Diğer Banka Şube		
Üye İş Yeri Detay		
Üye İş Yeri Ciro Detay		

Tablo 2.2. ATM Alışveriş Merkezi Kurulum Veri Seti

Noktasal Veri	**Poligon Verisi**	**Benchmark Verisi**
Mevcut ATM	İlçe Nüfus Yoğunluğu	GSM Operatör Yoğunluk Analizi
Mevcut ATM Verimlilik	Mahalle Hane Halkı Geliri	Emlak Kira Verisi
Mevcut ATM İşlem Detay	Mahalle Tasarrufu	
Diğer Banka Komisyon	Seçim Sandık Sonuçları	
Sosyal Mecra (Tweet, Checkin)		
Diğer Banka ATM		
Üye İş Yeri Detay		
Üye İş Yeri Ciro Detay		
Otopark Araç Kapasitesi		
AVM Segmenti		
AVM Mağaza Sayısı,		

2.1 Noktasal Veri Seçimleri ve Detayları

ATM Yer Tahminleme de kullanılan noktasal veriler öncelikle, dış mekan ve AVM kurulum veri seti olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunun nedenlerinin başında AVM'lerin sadece bulunduğu mahalle ve ilçeden değil farklı bölgelerden de ziyaretçi karşılıyor olmasıdır. Yine yer tahminleme de kullanılması planlanan verilerinde kendi içlerinde de alt kriterleri olabilmektedir. Örneğin banka müşteri verisinin kullanılacak olmasına ilave olarak, bu müşteri tiplerinin segmente göre kullanımı da detay analiz yapılmasına fayda sağlayacaktır. Örneğin yüksek gelir Segment müşterilerin yoğun olduğu noktaların belirlenmesi ile prestij kurulum yapılacak yerlerin tespiti gibi.

Noktasal Veri Kullanım Başlıkları, Dış Mekan ve Alışveriş Merkezi detayında aşağıda detaylı şekilde anlatılmıştır.

Dış Mekan ATM Kurulumu;

- ✓ Banka Müşteri Verisi
- ✓ Segment Ayrımlı
- ✓ ATM Kullanım Adet Detaylı Müşteri Bazlı Skor Edilmiş.
- ✓ Banka Kart Müşteri Verisi
- ✓ Mevcut ATM İşlem Detay (Gerçekleşen İşlem Adet- Hacim- Verimlilik Detayı ile)
- ✓ İhtiyaç Noktaları POI (Point Of Interest)
- ✓ Sosyal Medya Takibi (Tweet- Foursquare gibi checkin yapılan nokta performansları, Banka portalı üzerinden gelen talepler)
- ✓ Diğer Banka Ödenen Komisyon
- ✓ Diğer Banka Şube ATM Kurulumu
- ✓ Banka POS Adedi
- ✓ Mevcut ATM Detayı (Offsite/Onsite Ayrımı ile)
- ✓ Gerçekleşen İşlem Adet- Hacim- Verimlilik Detayı ile)
- ✓ Mevcut Şube Detayı
- ✓ Diğer Banka Ödenen Komisyon
- ✓ Tweet- Foursquare gibi check in yapılan nokta performansları, sosyal medya paylaşımları,
- ✓ Diğer Banka ATM ve Şube Lokasyonları
- ✓ Banka POS Adet ve Cirosu

2.2 Banka Müşteri Verisi

Banka müşterilerinin adres verisinin haritasal dağıtım edilerek ısı haritasına yerleştirilmesi de en önemli girdilerindendir. Modelde elimizde harita altyapısı bulunmadığından işlem adet tahminleme de mahalle, ilçe nüfusu üzerinden tahminleme yapılmaktadır. Bu seçimin il/İlçe/mahalle detayı ile bulunması da veri kontrolü

noktasında önemli olacaktır. Yine müşteri adres verisinin ayrıştırılması da yazıda belirtildiği gibi kurulum kriter seçimi değişikliğinde faydalı olacaktır. Bu durum seçimli yapı kurularak farklı müşteri kitlelerine göre öncelik belirlemek istendiğinde fayda sağlayacaktır. Veri madenciliği detayında müşterilerin ATM kullanım sıklığı, kullanıldıkları noktalar, tercih eden kitlenin demografik yapısı, potansiyeli bulunan müşteri detayı da tespit edilebilmektedir. Müşteri verisinin segmentlere göre ayrılması kurulum amacına göre önem taşıyacaktır. Bireysel, kobi, özel müşteri detayında ayrım yapılabileceği gibi, seçimli olması da kurulum amacına göre alternatif sunabilmektedir. Bu sayede prestij amaçlı yapılacak kurulumlarda özel müşterilerin ikamet ettiği yada kobi ayrımın yapılması ile iş çevrelerinin yoğunlaştığı alanlara göre öncelik belirlenmesi istendiğinde ya da perakende ve ticari kümeleşmelerin ayrım yapmak istendiğinde kolaylık sağlayacaktır. Yine bireysel müşterilerin yoğunluğuna göre yaya trafiğinin yüksek olabileceği cadde vb. detaya hakim olunması fayda sağlar.

2.3 Banka Kart Müşteri Verisi

Müşteri verisinin önemli olduğu gibi aktif kart verisi de sınıflandırılacak bilgiler içerisinde bulunur. Burada ilgili bankanın hitap ettiği müşteri kitlesine göre kitle farklılaştırmasında önemlidir.

Şöyle ki; Emekli ve kamu maaş ödemesinin yüksek olduğu bir banka için kullanılacak ise debit kart sahiplik verisi, kredi kartı sayısının ve aktifliğinin yüksek olduğu noktada ise bu ağırlık girdisi daha fazla etkili olacaktır.

Yine bu müşterilerden ATM kullanım puanlaması gibi bir girdi de kullanılmalıdır. Aylık ortalama ATM kullanımına göre müşteri puanlaması yapılması da hiç ATM kullanmayan ile sık kullanan müşteri arasındaki ayrımı yapmada önemli olacaktır. Yine diğer kullanılacak verilerde olacağı gibi bu verilerin belirlenen periyotlarda güncellenmesi de önem taşımaktadır. Bu durum ATM kullanımına geçen bir müşteri ile kullanım adedi düşen müşterinin de veriye olan etkisinin gözden kaçmasını engelleyecektir.

2.4 Banka Mevcut ATM Detayı

Mevcut ATM'lerin dağılımı, işlem adet, hacimleri seçilecek yönteme göre en belirleyici kontrol ve tahmin çıktısı olmada fayda sağlayacaktır. Bunlara ilave olarak benzerlik kurulacak ATM ile ATM model ve üzerindeki fonksiyonlar (recycle, coin vb), lokasyonun bulunduğu yer, müdahale için kat edilen yol ve zaman maliyeti, bölgenin nüfus benzerliği, gelir benzerliği, coğrafi şartlar, kira tutarı da benzerlik için uyulması gereken kriterlerdendir. Tüm bu özellikler verimlilik ve işlem adedine doğrudan etki edecek fonksiyon ve özelliklerdir. Bu nedenle tüm tahminlemeye etkisi bulunan özelliklerdir.

Giriş bölümünde de belirtildiği gibi, Bankacılıkta Dijital Kanal kullanımı ve şubesiz bankacılık ülkemizde hızla gelişmektedir. Müşteriler memnuniyetleri, memnuniyetsizlikleri, istekleri, beklentilerini sosyal mecradan paylaşmakta ve seslerini duyurmaktadır. Bu gelişmeler ile bankacılık sektörü de gelişmeleri takip etmekte ve düzenli olarak müşterilerin paylaşımlarını takibe almakta, en kısa sürede istek ve beklentilerini çözümleme için çaba sarf etmektedir. Hatta bu akış biraz daha ilerleyerek artan rekabet ve müşteri kazanımı noktasında, diğer bankalar tarafından da takip edilmekte, satış ve kazanım fırsat olarak değerlendirilmektedir.

ATM Yer Tahminlemedeki en önemli kriter bankaya ait mevcut ATM'lerin bulunduğu noktalar ile bu ATM'lerin üzerinden gerçekleşen işlem adetleridir. Tahminlemenin amacı mevcut kurulu ATM parkı üzerinden gerçekleşen işlem adetlerine göre bir tahminleme olacağından ilgili veri ana kriter başlığının ilk maddesi olacaktır. Diğer bazı girdi olarak kullanılacak veriler olduğu gibi bu verilerin segmente edilmesi ve seçenekli olması da önem taşıyacaktır.

Örneğin turizm noktasında hizmet veren bir ATM ile benzerlik gösteren yeni bir lokasyon tahminlendiğinde bu lokasyonun yıllık işlem adet hacim ve verimliliğe göre değerlendirilmesi gerekecektir. Sezonluk çalışacak ATM'lerdeki beklenti diğer 12 ay yoğun olacak yerler ile aynı kriterlerde karşılaştırılmamalıdır. Aksi takdirde turizm bölgesi olan noktalarda ATM kurulumu tamamı ile öncelik dışı kalacaktır. Bu da o bölgelerdeki müşteri satış ve memnuniyetine doğrudan etki edecektir. Bu nedenler ile ATM'lerin işlem adet ve verimliliği analiz edilirken yıllık verinin aya bölümü ile tespit edilen bu detay turizm gibi noktalarda sezon ay sayısının bir bölümü ile uygulanmalıdır. Aylık işlem adet tahminlemesi yapılan turizm bölgelerinde elde edilen sonuçlar 12 ay hizmet veriyormuş gibi değerlendirilmelidir.

2.5 İhtiyaç Noktaları (POI)

ATM yer kurulumunda hizmet alınacak harita sağlayıcının Point Of Interest (ihtiyaç noktaları) verisinin güncelliği ve detaylı olması da alınacak çıktının doğru tahminlemedeki başarısı için önem taşımaktadır. POI (Point Of Interests; İhtiyaç Noktaları), navigasyon cihazlarında kullanılan gps yazılımında tanımlı eczane, hastane, restaurant, avm, benzin istasyonu, vb. (Şekil 2.1.) adreslerin yer ve yön bilgilerini içerir.

Gps yazılımı, bulunduğunuz yere en yakın ihtiyaç noktalarını kategoriler altında listeleyebilir. Yiyecek, Benzin, Hastane, Eczane, ATM gibi kategoriler altında tanımlanan bu noktalar, bulunduğunuz noktaya en yakın olanlar en başta listelenmek üzere sıralanabilir.

Mevcut ATM'lerde gerçekleşen işlem adet ve verimlilik benzerliği incelenecek. POI denk gelme adedine göre analiz edilmelidir. Buna ilave olarak denk gelen POI noktasının içsel özelliklerde belirleyici olabilecektir. Örneğin AVM, Hastane, Üniversite

olan bir noktanın tahmin edilmesi durumunda, ATM kurulumunun yaya yürüyüş alanında olması ya da bina içi olması gibi.

Semt Mahalle İlçe vb. yerlerdeki tahminleme de ise; 100*100 ya da analiz edilen alana göre 500*500 alan içerisinde bulunan ATM'ler incelenerek; bu alan içerisinde bulunan süper market, cami, benzin istasyonu etkisi tahminlenecektir. Yine aynı alan içerisinde bulunan bu POI'nin önem kat sayısı da analiz edilerek belli bir adet üzerinde ise kat sayı sıfır olarak değerlendirilebilir.

Şöyle ki, öncelikli kurulum için uygun yer olarak gösterilen alanda cami bulunmasının etki çarpanı 0.20 alınırken ikinci ya da üçüncü cami olması durumunda 0.10 hatta 0 çarpan olarak dikkate alınabilecektir. Bunu tahminlemedeki alan yarıçap ve ilgili POI'nin etkisine göre benzer lokasyon gözleminde belirlenebilir.

Yine POI'lerin yakınlığı ve kendi içlerindeki puanlamaları da mevcut ATM işlem adetlerine göre incelenmelidir. Yakınında POI olarak bulunan Cami, AVM, Market, Benzin İstasyonu, Metro Durağı, Restoran, Üniversite yakın ATM'lerde gerçekleşen işlem adet ve hacmine göre önem derecesi verilmelidir. Örneğin, Üniversite olan bir lokasyonda çok daha etki bulunurken benzin istasyonunda az etki gözlemlenebilir. Burada da POI'lerin önem katsayıları değişiklik gösterir.



Şekil 2.1. Point Of Interest Gösterimi

2.6 Sosyal Medya Takibi

Müşteriler ATM taleplerini sosyal mecradan yaptıkları gibi yine ihtiyaç duydukları fonksiyon ve özellikleri de yine buradan bankalara duyurmaktadırlar. Sosyal

mecradan gelen bu istek ve şikayetlerin sayısal takibi de ATM kurulum hedef noktaların tespiti ve fonksiyon olarak müşterilerin beklentilerini (Şekil 2.2 ve Şekil 2.3.) anlamada yol gösterici olmaktadır. Bu takip dış mekan ya da AVM ATM kurulum tahminlemesinde de kesişim olarak bulunmaktadır.



Şekil 2.2. Sosyal Mecra Paylaşımı ATM Talebi



Şekil 2.3. Sosyal Mecra Paylaşımı Fonksiyon Talebi

2.7 Diğer Banka Komisyon

Diğer Banka ATM kullanım ödenen komisyon: ATM Kurulum noktalarının belirlenmesinde, diğer banka ATM'lerine ödenen komisyon tutarı da incelenerek detaylı analiz edilmesi gerekmektedir. Banka kart sahiplerinin ATM olmaması nedeni ile diğer banka ATM'lerinden yaptıkları işlemleri izleyebilmektedir. Bu sayede geniş kitlelerin olduğu, yüksek adette işlem geçen ve karşı bankaya komisyon ödenen noktalarda oluşan maliyete göre Atm kurulumu hedeflenebilir.

Burada yapılması gereken veri analizine lokasyon bazlı ödenen komisyonların nokta bazlı incelenmesi ve işlem adet, hacim ve maliyet noktasında, hizmet verilmeyen noktalarda kurulum tercihi incelenir.

Örneğin X bankasının Y noktasında ya da AVM'sinde diğer bankalara ödenen komisyon oranı yüksek ise oraya yakın ATM var mı diye kontrol edilmeli, yok ise kurulum durumunda sağlanacak fayda ölçümlenmelidir. Program aracılığı ile bu analiz her ay otomatik yapılması gerekli olup, diğer banka komisyon tutarı da yüzdesel bir öncelik ile ölçümlenmelidir.

Yine burada dikkat edilmesi gereken bir diğer hususta, aynı mahalle ya da yakın mesafede olan noktalara ödenen komisyonun toplu olarak hesaplanmasıdır. Bir cadde üzerinde aynı banka ya da diğer bankalara ait lokasyonlarda ödenen komisyon tutarı toplanarak değer hesaplanmalıdır.

2.8 Diğer Banka Şube ve ATM Kurulum

Analizde girdi olarak kullanılacak en önemli veri diğer banka ATM'lerinin bulunduğu noktalardır. Sosyal mecra paylaşımlarında bahsedildiği gibi müşteriler kümeleşen bir kurulum noktasında kendi bankalarını görmek istemektedir. Bu noktanın ATM Merkezi gibi düşünülmesi nedeni ile görünürlük ve bankanın imajı anlamında da müşteri beklentisi yüksek olacaktır.

Dijital kanallarda artan rekabet ve müşteri memnuniyet beklentisi de bu verinin öneminin yüksek olmasının başlıca sebeplerindendir.

Isı haritası değerlendirmesinde yüksek öncelik ve puana sahip olacak ATM ve Şube yer ısı haritası özellikle şube hizmeti ve maliyetleri göz önüne alındığında alternatif hizmet noktası olan ATM'lerin kurulum planlaması için en önemli girdilerdendir. Bunun da bazı diğer kriterlerde olduğu gibi seçmeli yapılması rekabet analizinde fayda sağlayacaktır. Örneğin bir banka farklı banka ya da birden fazla bankayı seçerek rakiplerin olup, kendisinin hizmet vermediği noktaları belirleyebilmelidir. İnsanların nakit ihtiyacının olabileceği ve uzun süre harcadıkları Alışveriş Merkezleri de bu noktada birincil önceliklidir. Sıralı ATM alanlarının olması ve ziyaretçilerin kendi bankalarına ait

ATM'leri araması ve bulunmaması durumunda müşteri kaybı, tepki vb. olumsuzluklara neden olabilecek lokasyonlardandır.

2.9 Banka POS Adedi

Banka pos ve cirosu da girdi olarak analiz edilerek sınıflandırılacak, önem derecesi belirlenecek girdilerdendir. Buna ilave olarak kullanılacak ve özellikle AVM, yürüyüş yolu, ticari merkez vb. yüksek insan sirkülasyon ve ATM ihtiyacının belirlenmesini sağlayacak girdilerdendir.

POS cihazı kredi kartlarının işlem yapabilmesi için sokulduğu cihazdır. Point Of Sale'in kısaltılmışıdır. Bu cihazlar, kısaca POS veya diğer adı olarak POS aleti olarak da bilinir. Bankalar tarafından firmalara sunulan bu hizmet sayesinde nakit taşıma ve saklama maliyetinin önüne geçilmede, müşteriler tarafından da yine nakit taşıma ihtiyacını sağlayan ve kredili çalışan Kredi kartı ile ödeme seçeneğini sağlamıştır.

ATM kurulacak noktada yine POS işlem adet ve ciro hareketliliğinin gözlemlenmesi, bölgedeki insan hareketliliği, Kurumsal, Kobi Müşteri sıklığını göstererek ATM ile Müşteri kazanımı ve sadakatini sağlamaya yarayacaktır. Yine yazında belirtildiği gibi karlılığa etkisi de bulunacaktır.

2.10 Nüfus Yoğunluğu

Sınırları belirlenmiş bir bölgede yaşayan insanların sayısı ile o bölgenin yüz ölçümü arası ilişkiyi ifade eden tanım nüfus yoğunluğu olarak ifade edilir. Ortaya çıkarılan değer mevzubahis yerin kilometre karesine düşen insan sayısı olarak iletilmektedir. Fakat nüfus yoğunluğunun hesaplamasında 3 farklı yöntem kullanılmaktadır. Bunlar sırası ile; Tarımsal Nüfus Yoğunluğu, Fizyolojik Nüfus yoğunluğu ve Aritmetik Nüfus Yoğunluğu olarak ayrıştırılmıştır.

Tarımsal Nüfus Yoğunluğu: Tarımla uğraşan nüfusun tarım alanlarına bölünmesiyle bulunur. Yer şekillerinin engebeli olduğu yerlerde tarım alanları dar olduğundan tarımsal nüfus yoğunluğu fazladır. Türkiye'de Doğu Anadolu ve Karadeniz bölgesinde fazla iken İç Anadolu'da azdır. 90 sayımlarına göre ülkemizde tarımsal nüfus yoğunluğu 103 kişidir.

$$\text{Tarımsal Nüfus Yoğunluğu} = \text{Tarımla Uğraşan Nüfus} / \text{Tarım Alanlarının Yüz ölçümü} \quad (2.1)$$

Fizyolojik Nüfus Yoğunluğu: Toplan nüfusun tarım alanlarına bölünmesiyle bulunur. Tarım alanlarının dar olduğu Doğu Karadeniz ile Doğu Anadolu'da fazla olan fizyolojik nüfus yoğunluğu, tarım alanları geniş olan ancak sık nüfuslu yerlerde de fazladır. İzmir ve Bursa da olduğu gibi 90 sayımlarına göre 235 kişidir.

Fizyolojik yoğunluk= Nüfus/Tarım Alanlarının Yüzölçümü (2.2)

Aritmetiksel Nüfus Yoğunluğu: Nüfusun yüzölçümüne bölünmesiyle elde edilen yoğunluktur. Yüz ölçüm ne kadar küçük olursa ve nüfusta fazla olursa Aritmetik nüfus yoğunluğu artar. Marmara bölgesinde km^2 ye 240 kişi Doğu Anadolu bölgesinde 33 kişidir. 90 nüfus sayımlarına göre Türkiye'nin tarımsal nüfus yoğunluğu 73 kişidir.

Aritmetik Nüfus Yoğunluğu= Nüfus/ Yüzölçümü (2.3)

ATM Yer Tahminleme de ise Aritmetik Nüfus Yoğunluğunun yerleşim bölgelerine göre ve ATM ihtiyacını, erişimin mümkün olacağı gritlere göre hesaplanması sağlanacaktır. Şöyle ki yoğun yaşam alanı olan alanlar belirlendikten sonra bu noktalardaki popülasyonu yüksek noktalar, caddeler, sokaklar belirlenecektir.

2.11 Mahalle Hane Halkı Geliri

Hane halkı geliri, hane halkının toplam gelirinin ve giderinin hesaplanması yoluyla elde edilen veridir. Türkiye İstatistik Kurumu tarafından her yıl hesaplanmaktadır.

Ülke ekonomisini ve insanların yaşam seviyelerini belirleyebilmek, çeşitli sosyal sistemlerin sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesini yapabilmek için sadece ekonomik açıdan değil, sosyal açıdan da gelir dağılımı göstermelerine ihtiyaç duymaktadır.

ATM kullanım kriterlerinde de ekonomik gelir düzeyi önemli girdilerdendir. Şöyle ki sektörel tecrübe ATM'lerde en yüksek gelirin olduğu yerde en çok işlem geçer sonucunu göstermemektedir. Gelir düzeyinin üstü ve alt kesim olarak belirlendiği noktalardan çok orta/alt bölgelerde yoğunlaştığını göstermiştir. Bunun birinci sebebi ise yüksek gelir düzeyi olan bölgelerde kullanıcıların ikametlerinin site/rezidans vb. tercih ettikleri nakit yerine kredi kartı ve dijital diğer kanalları (internet ve mobil bankacılık ve dijital marketler gibi) kullandıklarını göstermiştir.

Bir ilçe özelinde örneklendirmek gerekir ise; Ataşehir bölgesi ikamet ve gelir düzeyi yüksek olmasına rağmen ATM kullanımı ortalamaların altında seyir etmektedir. Bunun birincil sebebi de siteleşme ve rezidans adedinin fazla olması ve kişilerin nakit ihtiyacını doğuran alışveriş, ödeme vb. giderleri internet, mobil gibi dijital uygulamalardan yapmaları kaynaklıdır.

Yine ATM'nin gelir kaynakları üzerinde bankalara en büyük girdi sağlayan nakit avans/taksitli nakit avans gibi komisyon oranı yüksek işlemlerin yapılması da başlıca sebeplerdendir. Bu ve benzeri noktalarda kurulumların ağırlık oranına prestij değeri devreye girmektedir. Mahalle hane halkı gelirinin yüksek olduğu yerler prestij değeri katsayısına eklemek ve yine orta alt kesimin belirlenmesi anlamında fayda sağlamaktadır. TÜİK tarafından paylaşılan mahalle hane halkı geliri 32 kategoride aşağıdaki tabloda paylaşılmıştır.

Minimum ve maksimum değerleri içeren otuz iki sınıfa ayrılmış veri için, rakamlar arası standart bir artış ya da azalış olmadığından etki analizi her kategori için minimum ve maksimum değerleri için ayrı ayrı yapılmıştır. Tablo 2.3.'de 32 sınıf ve minimum maksimum değerler paylaşılmıştır.

Tablo 2.3. Ortalama Hane Halkı Geliri Kategorisi 2018

Ortalama Hane Halkı Geliri					
Sınıf	**Mahalle Ortalama Hane Halkı**	**Sınıf**	**Mahalle Ortalama Hane Halkı**	**Sınıf**	**Mahalle Ortalama Hane Halkı**
1	0 - 999	**12**	4400 - 4799	**23**	13900 - 16499
2	1000 - 1799	**13**	4800 - 5199	**24**	16500 - 19799
3	1800 - 2099	**14**	5200 - 5699	**25**	19800 - 23699
4	2100 - 2299	**15**	5700 - 6199	**26**	23700 - 28999
5	2300 - 2499	**16**	6200 - 6799	**27**	29000 - 35499
6	2500 - 2699	**17**	6800 - 7499	**28**	35500 - 43299
7	2700 - 2999	**18**	7500 - 8399	**29**	43300 - 49599
8	3000 - 3399	**19**	8400 - 9399	**30**	49600 - 59499
9	3400 - 3699	**20**	9400 - 10499	**31**	59500 - 78399
10	3700 - 4099	**21**	10500 - 11899	**32**	78400 - 86200
11	4100 - 4399	**22**	11900 - 13899		

2.12 Mahalle Bazlı Hane Tasarrufu

Hane halkının gelirinin harcamadığı kısmı ile çeşitli yatırımlar araçlarına yönelmek için ayırdığı kısma Hane Halkı Tasarrufu denir. TÜİK tarafından, Hane Halkı Geliri gibi, Hane Bazlı Hane Tasarrufu da belirlenmektedir. Yazında belirtildiği gibi, Hane Tasarruf tutarının yüksek olduğu mahallelerde ATM kullanımı da düşmektedir. Bunun farklı gerçekleştiği noktalar ise, farklı mahallerden ziyaretçi alan kesimlerdir. Şöyle ki; deniz kenarı olan kısımlar belli dönemlerde farklı noktalardan çok fazla ziyaretçi alması ve buna bağlı işlem adetlerinin yükselmesi gibi. Türkiye İstatistik Kurumu tarafından her yıl hesaplanan Hane Tasarruf verisi de ATM kurulum hedef noktaların belirlenmesinde bağımsız değişken olarak belirlenen verilerdendir.

Ülke ekonomisini ve insanların yaşam seviyelerini belirleyebilmek, çeşitli sosyal sistemlerin sağlıklı bir şekilde değerlendirilmesini yapabilmek için sadece ekonomik açıdan değil, sosyal açıdan da gelir dağılımı göstergelerine ihtiyaç duyulduğunu yine Hane Halkı Geliri başlığında belirtmiştik. Aynı orada olduğu gibi, tasarrufları belirlerken benzer ağırlık olarak bu veri kullanılmaktadır.

ATM kullanım kriterlerinde yine 32 sınıfa ayrılmış Mahalle Tasarruf Tutarları, minimum ve maksimum değerler arası sabit artış ya da azalış bulunmadığından ayrıca girdi olarak kullanılmıştır. Tablo 2.4. de bu detaylar gösterilmiştir.

Tablo 2.4. Mahalle Tasarruf Tutarı

Mahalle Tasarruf Tutarı					
Sınıf	**Toplam Tasarruf (TL / Ay)**	**Sınıf**	**Toplam Tasarruf (TL / Ay)**	**Sınıf**	**Toplam Tasarruf (TL / Ay)**
1	-1898 - -1503	**12**	-400 - -320	**23**	1553 - 1939
2	-1502 - -1259	**13**	-319 - -238	**24**	1940 - 2404
3	-1258 - -1095	**14**	-237 - -166	**25**	2405 - 2945
4	-1094 - -958	**15**	-165 - -65	**26**	2946 - 3552
5	-957 - -840	**16**	-64 - 59	**27**	3553 - 4419
6	-839 - -748	**17**	60 - 171	**28**	4420 - 9991
7	-747 - -676	**18**	172 - 279	**29**	9992 - 11616
8	-675 - -603	**19**	280 - 646	**30**	11617 - 12992
9	-602 - -546	**20**	647 - 1032	**31**	12993 - 17119
10	-545 - -481	**21**	1033 - 1220	**32**	17120 - 18823
11	-480 - -401	**22**	1221 - 1552		

2.13 Seçim Sandık Sonuçları

Programı kullanacak bankanın seslendiği kitleye göre belirleyici noktalardandır. Burada özellikle müşterilerin bölgesel çalışmayı tercih edecekleri banka tahmininde önemli bir girdidir. Şöyle ki; faizsiz bankacılık hizmeti veren bir katılım bankası için tercih yaparken, yine bu tercihe bağlı olarak siyasi parti tercihinin bilinmesi kurulum tahminlemesinde en öncelikli girdi olacaktır.

Yine ilgili bankaların şube açma, satış yapma banka ürünlerinin satışı anlamında da tercih edilme olasılığı en yüksek bölgeler olacağından bu girdi ile ısı haritasının oluşturulması seçimi kolaylaştıracaktır. Benzer durum tersi oluşan bankalar için de geçerlidir. Faiz ile bankacılık yapan bir banka, faizsiz bankacılığın tercih edileceği bölgeyi tahminleme de önemli bir girdi olarak kabul edecektir. Seçim sonuçlarındaki yüksek oran ile seçilmiş bir parti, o bölgedeki kişilerin tercih edecekleri bankayı tahminleme de önemli bir girdi oluşturacaktır.

2.14 Benchmark Verisi

Benchmark verisinde İl/İlçe Mahalle Haritası Arazi Kullanım Haritası, GSM Operatör Yoğunluk Analizi ve Emlak Kira verisi üzerinden analiz yapılmaktadır.

Bu veri setinde kullanılacak kriterler dış mekân ATM kurulum uygunluğuna göre belirlenmiş ve tamamı ATM kurulum planı yapılan noktaların detayında bulunmaktadır.

2.15 İl/İlçe Arazi Kullanım Haritası

Ülkemizde bu veriyi sağlayan bazı alt yapı harita sağlayıcı programlar bulunmakta ve en efektif yöntem de ilgili firmalardan bu hizmetin sağlanması yönündedir. Yine aynı firmalar tarafından sağlanan veri içerisinde POI olarak belirttiğimiz önemli noktaları içeren bilgiler de bulunmaktadır. Özellikle tahminleme de haritasal kullanımı olan en önemli kriter de tahminleme yapılan noktanın göl. boş arazi vb. noktalar gibi yanlış tahminlemeyi içeren kontrolün olmasıdır. Bu ve benzeri hata riskinin kontrolü de en önemli tahminleme kontrol noktasıdır. Harita sağlayıcı firmalardan alınacak olan programda bu kontrolün olması da önemli olacaktır.

2.16 GSM Operatör Yoğunluk Analizi

GSM operatörü firmalar tarafından da ATM Yer Tahminleme için yapılan bazı yazılımlar incelenmiştir. Burada kullanılan veride cep telefonu kullanıcılarının aynı noktada uzun süreli sinyal gönderdiği yerlerin popülasyonu yüksek olarak alınmış ve bu noktaların ATM kullanımına uygun olarak değerlendirildiği, tahminlemenin bu veri üzerinden yapıldığı gözlemlenmiştir.

Yapılan incelemede ise; verinin yönlendirmesi ve değerlendirmesinin yanlış olduğu tahminlenen noktalar üzerinden gözlemlenmektedir. Şöyle ki veri üzerinden tahminle nen noktaların yoğun trafik olan köprü, E5 yada rezidans gibi yüksek binaların olduğu yerler olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenler ile ilgili verinin kullanılmamasının daha doğru olacağı görülmüştür.

2.17 Emlak Kira Verisi

Noktasal yerin tahminlenmesi sonrasında kullanılacak veri emlak kira verisi olacaktır. Gelir ve giderlerin işlem adetleri üzerinden tahminlenmesi noktasında lokasyona ödenecek olan kira verisi de verimlilik için en önemli gider kalemi olacaktır. Gerçekleşecek işlem adetleri tahminleme de olacak en önemli kriter iken, Bankaların yönetmek durumunda oldukları kira bütçelerine göre kurulum kriterlerinin en önemli kalemi de kira bütçesidir.

Emlak kira verisi yine internette bulunan emlak verileri üzerinden çekilerek ortalama bir tutar üzerinden değerlendirilebilir. Noktaya kurulum kararı kesinleştiği noktada bölgenin ziyaret edilmesi ve yerin belirlenmesi aşamasında tekrar ölçümlenebilecektir.

2.18 AVM Otopark Araç Kapasitesi

AVM ziyaret seçiminde otopark alanı ve rahat araç park etmenin önemi de öncelikli seçim kriterlerindendir. Ziyaretçiler iş dışı saatlerinde gezme ya da alışveriş maksatlı stres atma ve yakınları ile zaman geçirecekleri noktalarda konfor alanı ararlar. Bulundukları noktalara yakın AVM seçimi kadar farklı noktada daha rahat hissettikleri AVM'leri tercih ettikleri de gözlemlenmektedir. Bu nedenle AVM'ler değerlendirilirken mağaza sayısı, metrekare büyüklüğü ve yine önem derecesi yüksek olan otopark alanı da kriter setine eklenmiştir.

2.19 AVM M^2

Ülkemizde 1995 yılında 12 olan AVM sayısı, 2011 yılında 264'e, 2014 yılında 345'e, 2018 yılında ise 448 adede yükselmiştir. Artış adetlerine bakıldığında müşteri adedi ve potansiyeli de göstermektedir. Ziyaretçi adedinin tatmin edici olması, perakende mağaza caddelerinin yerine soğuk ve sıcak havalarda kaçış noktası olması, AVM adedindeki artışın devam edeceği yönünde yorumlanmaktadır. Sektörde bu kapsamda AVM'lerin büyüklüğü, mağaza sayısı ve otopark kapasitesi ile içerisindeki alan kirası, mağaza prestij değerleri gibi detaylarda değerlendirilmektedir.

AVM'nin büyüklüğü de müşterilerin seçiminde önemli olan bir diğer kriterdir. AVM büyüklüğüne paralel olarak mağaza sayısı ve zaman geçirecek alanın fazlalığı da müşteri tercihi için öncelikli taleplerdendir. Ülkemizdeki AVM'lerin m^2 büyüklüğü 4 ayrı segmente harita sağlayıcı firmalar tarafından sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmalar arası farklılık değişken olduğundan uygulanacak modelde kukla değişken çevrimi uygulanmalıdır. Modelde 4 farklı m^2 üzerinden Kukla Değişken değer atanmıştır. Modele eklenen ve sayısal ölçümü yapılamayan Alışveriş Merkezi büyüklük ölçüsü için kukla değişken kullanılmıştır.

Tablo 2.5. Alışveriş Merkezi m^2 Kukla Değişken Tablosu

Alışveriş Merkezi m² Segment		
m²	**Kukla Değişken**	
10.000 m² ve altı	1	0
10.001 m² - 25.000 m²	1	1
25.001 m² - 75.000 m²	0	1
25.001 m² - 75.000 m²	0	0

2.20 AVM Mağaza Sayısı

AVM'lere yapılan ziyaretlerdeki birincil amaç olan alışveriş noktasında ise kullanıcıların önceliği alternatif marka ve tercih yapabilecekleri mağaza sayısının yüksek olduğu alışveriş merkezleridir. AVM sayısı ve m^2'nin büyük olduğu noktalarda giren ziyaretçi sayısı da fazla olmakta, bu detaylarda da ATM ihtiyacı artmaktadır. Veri olarak kullanılacak kriter setinde de AVM mağaza sayısının önemi artmaktadır.

BÖLÜM 3. METODOLOJİ

Modelin belirlenmesi için yapılacak çalışmada Bankanın mevcut ATM parkı önemli olacaktır. Şöyle ki ilk kez offsite ATM kurulumu yapacak bir banka için mevcut ATM verisinin olmaması regresyonu engelleyecektir. Bu gibi durumlarda yapay sinir ağları gibi alternatif bir yöntem kullanılması gerekebilecektir. Mevcutta ATM'leri bulunan ve saha performansı bilinen yerlerde ise çoklu regresyon analizi yapılabilmektedir.

Burada yine mevcut bir benzer banka için yapılmış örneklem çalışması da farklı benzer müşteri ve kitleye seslenen banka için de kullanılabilecektir. Yine belirtildiği gibi tercih yapılacak bankanın hizmet vereceği kitleye göre de tercih kriterleri ve seçim ağırlığı ve sınıflandırılma önem derecesi farklılık gösterebilmektedir.

Çalışmada sınıflandırılmış veri 2 farklı ATM kurulum hedef noktası için farklı veri seti ile incelenmektedir. Dış alanda bulunan ATM'ler kendi içlerinde segmente edilerek incelenmekte, yine bu detayda farklı veri seti ve bazı noktalarda kesişimler ile Alışveriş Merkezleri de ayrı detayda incelenmektedir. Özel bir banka verisi üzerinden çıkarılan analize göre Dış Mekan ATM Tahminleme de, 1000 m^2 düşen şube dışı ATM adedi, ilçe/mahalle nüfusu, mahalle hane geliri, mahalle tasarrufu, mahalle ilçe gelir segmentinin, işlem adede olan etkisine göre analiz edilmektedir. Alışveriş Merkezleri için yapılan tahminleme de ise; ilçe nüfusu, mağaza sayısı, metre kare alanı ile otopark kapasitesi veriler kullanılmaktadır.

Tüm bu girdiler ile seçilecek yöntem olan çoklu regresyon üzerinden ayrıntılı açıklanmaktadır.

3.1 R Programı ile Veri İşleme

Günümüzde hem akademisyenler hem de diğer sektördeki çalışanlar tarafından en sık kullanılan istatistiksel analiz dilidir. Kullanımının çok yoğun olmasının başlıca sebebi ücretsiz olması ve gelişiminin hızla devam etmesidir. R dilinin temel amacı istatistiksel analizler olsa da veri temizleme, veri analizi, raporlama ve ölçüm anlamında da çalışmalar gerçekleştirmektedir.

R yazılımı, işin tanımına göre farklı paketlere ihtiyaç duymaktadır. R programı içerisinde en sık kullanılan R Studio versiyonu olup, ilgili çalışmada bu program kullanılmıştır.

R Studio programı içerisinde bulunan paketlerden, Facto_extra paketi içerinde get_clust_tency fonksiyonu ile verilerin kümeleme yapılmaya uygunluğuna bakılmış, Hopkins istatistiği ile değerlendirilen verinin sınıflandırması ise E_Cluster paketi ile yapılabilmektedir. Sınıflandırılan veri üzerinden tahminleme yapılarak en yakın tahmin sonuçları ve bağımsız değişkenlerin, bağımlı değişkene olan etkileri belirlenebilmektedir.

3.2 Regresyon

Regresyon analizi mevcut veri üzerinden, işlem adede olan etkisi üzerinden analiz edilmektedir. Regresyon analizi bir değişkenin davranışının model kullanarak tahminlenmesi için kullanılmıştır. Kullanılan değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğünü anlamak ve etkisi düşük olan noktalarda verinin analizden çıkartılması için de fayda sağlamaktadır. Tek bir değişken kullanılarak da, çok değişken kullanılarak da Regresyon Analizi yapılabilmektedir. ATM Yer Tahminleme de etki analizi olabilecek birçok girdi belirlenmiş ve çok değişkenli model üzerinden yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bu değişkenlerin bağımlı değişken olan işlem adede etkisinin ne olduğu bir katsayı ile belirlenmektedir. Bu katsayıya değişkenin regresyon katsayısı denir ve bağlılığın derecesini gösterir. Önemli olan etkileyen ile etkilenen arasında bir sebep sonuç ilişkisi bulunmasıdır.

3.3 Çok Değişkenli Regresyon Analizi

Bir bağımlı değişken olarak ATM'ler üzerinden gerçekleşecek ve kurulumun amacı olan işlem adetleri kullanılacaktır. Çok Değişkenli regresyon analizi yaparken mevcut verimiz üzerinden işlem adetlere olan etkisi üzerinden analiz ediyor olacağız. Regresyon analizi ile bir değişkenin davranışının model kullanarak tahminlenmesi için kullanıyor olacağız. Kullanacağımız değişkenler arasındaki ilişkinin büyüklüğünü anlamak ve etkisi yok ise veri analizinden çıkartılması için incelenecektir. Tek bir değişken ya da çok değişken kullanılarak Regresyon Analizi yapılabilmektedir. ATM yer Tahminleme de etki analizi olabilecek birçok girdi belirlenmiş ve çok değişkenli model üzerinden yapılması gerekliliği ortaya konmuştur. Bu değişkenlerin bağımlı değişkenimiz olan işlem adetlere olan etkisini ve nasıl etkilediğini bir katsayı ile belirliyor olacağız. Bu katsayıya ise değişkenin regresyon katsayısı denir ve bağlılığın derecesini gösterir. Önemli olan etkileyen ile etkilenen arasında bir sebep sonuç ilişkisi bulunmasıdır.

3.4 Model Geliştirme

Bağımsız değişken olan işlem adede göre belirlenen verinin, bazı noktalarda yaz sezonu, kış sezonu vb. ATM'lerin hizmet verme zamanına dikkat edilmesi gerekmektedir. Örneğin Alanya'da kurulacak bir şube dışı ATM'nin aylık ortalama analizinin 4 ay üzerinden yapılması gerekir. Bu detay verilmezse analizde sezonluk

noktalar öncelikli çıkmayacaktır. Maliyet açısından doğru olsa da turizm bölgesi vb. noktalara ATM kurmama gibi bir noktaya gidilebilir. Benzer uygulamayı yazılım anlamında ayıklamak zor ve modeli pahalıya çıkartacağından noktanın turizm bölgesi olup olmadığını, oluşturulacak tanımsal değişmez bir listede belirtmek gerekir. İl ve ilçe kırılımında bu detayın girdi olarak kullanılması önemli olacaktır. Tüm il ve ilçe detayı mutlak kış ve yaz sezonu olarak ayrıca belirlenmeli ve işlem adet tahminlemesinde sezonsal yoğunluğun yaşandığı ay üzerinden bağımsız değişkenler kullanılmalıdır. Bir ay boyunca ATM'ler özelinde kabul edilebilir bir kesinti oranı belirlenmeli bunun üzerinde kesinti yaşanmış bir lokasyon var ise veri kriter analizine dahil edilmemelidir. Aşağıda özetlediğimiz model tablosunda bu kriterler için input ayrılımı yapılmalıdır.

Tanımlanacak bilgiler ve analiz edilecek veri bazı girdiler standart olacak ve değişim göstermeyecektir. Bunları Ana Kriter listemiz olarak Tablo 3.1.'de belirleyeceğiz. Lokasyon adı terminal adı, adres, il gibi ana bilgi tablosunu içerecek bu bilgileri adres taşınma ya da terminalin kapanması gibi büyük çaplı bir değişiklik olmadıkça değiştirmeyeceğiz.

Tablo 3.1. Ana Kriter Listesi

ANA KRİTERLER	
ATM ID	ATM Özelinde Verilen Kod
ATM ADI	ATM Lokasyon Adı
CİHAZ TİPİ	Cihazın Özelliği Para Yatırmalı Recycle gibi.
İL	Bulunduğu İl
İLÇE	Bulunduğu İlçe
MAHALLE	Bulunduğu Mahalle
KOORDİNAT	Koordinat X,Y

Kısa listede belirlenen veri korelasyonu ve işlem adedine göre aylık ya da yıllık detayda incelenmesi gerekir.

3.5 Sınıflandırma

ATM'lerin işlem adedine göre sınıflandırılması noktasında dünyada en çok kullanılan kümeleme metodu olan K-Means algoritması incelenmiştir. En eski kümeleme algoritmalarından olan K-Means algoritması 1967 yılında J.B. MacQuenn tarafından gerçekleştirilmiş. Bu metot ile kümeleme ve sınıflandırma arasındaki bir takım farklılıklar ortaya konmuştur. Algoritma genel olarak benzer niteliklerdeki kayıtları aynı gruba dahil etmekte kullanılmaktadır. Bir elemanın yalnızca bir kümeye ait olmasını sağlamakta ve küme üyelerinin birbirine çok benzemesi, kümeler arası mümkün olduğunca farklı olmasını, sınıflandırma sonrası merkezlerin belirlenmesi ve istenilen hale gelinceye kadar 2. ve 3. adımların algoritmik olarak tekrarlanmasını sağlamaktadır. Öncelikle verinin sınıflandırmaya uygun olup olmadığı incelenmelidir. Metot, işlenen

verinin K-Means değer sonucunun 0.50 altında bulunması durumunda verinin kümeleme yapmaya uygun olduğu göstermektedir.

Mevcutta ATM sahipliği bulunan bir banka için yapılacak analizde öncelikle verinin Cadde ATM Tahminleme ve Alışveriş Merkezi ATM Tahminleme olarak iki ayrı detayda incelenmesi gerekecektir. Bunun en önemli gerekçesi ise, Alışveriş Merkezine gelen ziyaretçilerin, ATM den işlem yapmak için dış mekanda bulunan bir ATM'ye uzaklık, güvenlik kontrolü vb. sebepler ile ulaşma zorluğu ve dış mekanda ATM ihtiyacı olan müşterilerinde yine aynı sebepler ile AVM içerisindeki ATM'e ulaşma zorluğudur.

Cadde ATM için yapılan veri analizi sonucunda verilerin Hopkins değer sonucunun 0.06 oran ile sınıflandırma yapılmaya uygun olduğu görülmektedir.

```
> getclust<-get_clust_tendency(caddesf, n=1114)
> getclust[["hopkins_stat"]]
[1] 0.06012349
```

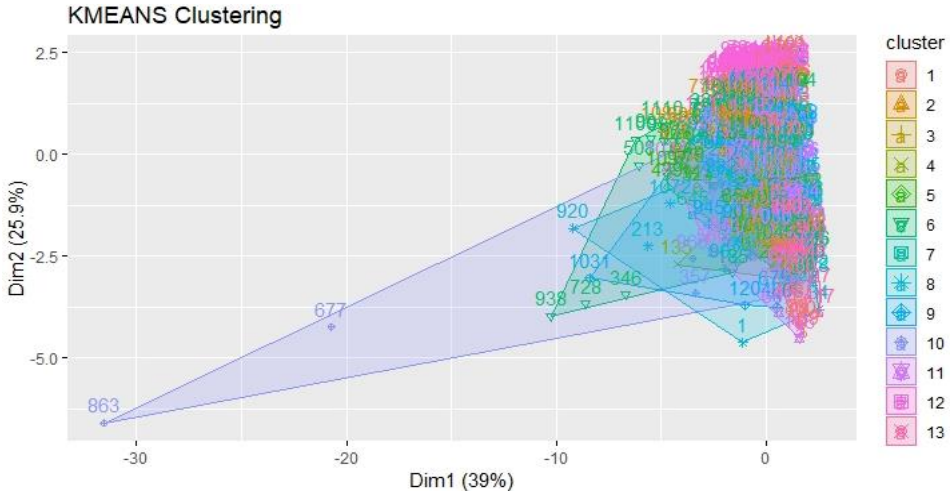
Şekil 3.1. Cadde ATM Hopkins Metodu Sınıflandırmaya Uygunluk Değer Formül

Aynı çalışma Alışveriş Merkezi verisi üzerinden yapılmış ve yine K-Means değer sonucunun 0.21 oran ile kümelemeye uygun olduğu saptanmıştır.

```
getclustavm<-get_clust_tendency(sonavm, n=194)
> getclustavm[["hopkins_stat"]]
[1] 0.2149622
```

Şekil 3.2. AVM ATM Hopkins Metodu Sınıflandırmaya Uygunluk Değer Formül

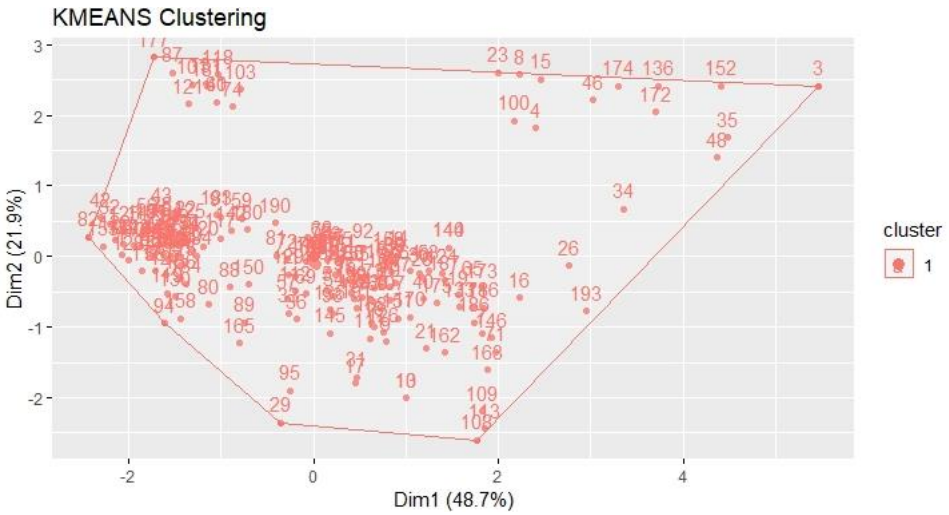
Kümeleme yapılmaya uygun olan her iki veride yine R Studio programı içerisinde bulunan E Cluster programı ile işlenmiş ve kaç sınıfa ayrılması gerektiği Şekil 3.3.'de ki detay da gösterilmektedir.



Şekil 3.3. Cadde ATM Sınıflandırma R Cluster

Şekil 3.3' de gözüktüğü gibi Cadde ATM Sınıflandırma R Studio E_Cluster metodu kullanılmış ve 13 sınıfa ayırdığı görülmüştür.

Aynı çalışma Alışveriş Merkezi Yer Tahminleme için kullanıldığında ise bir sınıfa ayrıldığı gözlemlenmiştir. Şekil 3.4'de görülmektedir.



Şekil 3.4. Alışveriş Merkezi ATM Sınıflandırma R Cluster

İncelenecek küme içerisinde ayrımın yapılacağı metot kritik önem taşır. Çok küçük farklılıklar ile bir alt ya da üst sınıfa dahil edilen nokta nedeni ile kurulum değerlendirmesi yanlış sonuç verebilir.

Yine sınıflandırılmış verinin kontrol için veri; ATM işlem adedine göre, dış mekan ATM ve Alışveriş Merkezleri için 3 eşit parçaya ayrılarak da sınıflandırılmıştır.

Tablo 3.2. Dış Mekan ATM'lerin 3 eşit parçaya bölünmesi

3 EŞİT BÖLÜM				
DIŞ MEKAN				
Grup	ATM Adet	Minimum İşlem	Maksimum İşlem	Ortalama İşlem
1	371	5,130	13,314	6,654
2	372	3,186	5,124	4,118
3	372	146	3,182	2,071
Genel Toplam	1,115	146	13,314	4,292

Tablo 3.3. AVM ATM'lerin 3 eşit parçaya bölünmesi

3 EŞİT BÖLÜM				
AVM				
Grup	ATM Adet	Minimum İşlem	Maksimum İşlem	Ortalama İşlem
1	65	5,715	10,897	6,973
2	65	3,913	5,710	4,758
3	65	638	3,841	2,629
Genel Toplam	195	638	10,897	4,767

Tablo 3.2 ve Tablo 3.3'de görüleceği üzere, ATM segmentinin üç eşit parçaya bölündüğünde ATM'ler arası bir alt ve bir üst grubun minimum, maksimum işlem adetleri oldukça yakın çıkmaktadır. Bu nedenle eşit bölüm tekniği ile sınıflandırma yapılması durumunda küçük farklar ile farklı gruba dahil edilme olasılığı olduğu gözlemlenmektedir.

Tablo 3.4. K-Means AVM ATM'lerin 3 Gruba Ayrılması

K MEANS				
AVM				
Grup	ATM Adet	Minimum İşlem	Maksimum İşlem	Ortalama İşlem
1	56	6,125	10,897	7,270
2	90	3,749	6,031	4,901
3	69	638	3,656	2,560
Genel Toplam	215	638	10,897	4,767

Tablo 3.5. K-Means Dış Mekan ATM'lerin 3 Gruba Ayrılması

K MEANS				
OFFSIDE				
Grup	ATM Adet	Minimum İşlem	Maksimum İşlem	Ortalama İşlem
1	300	5,831	13,314	7,181
2	651	3,296	5,807	4,464
3	440	146	3,293	2,125
Genel Toplam	1,391	146	13,314	4,243

Yine Tablo 3.4. ve Tablo 3.5.'de K_means E_Cluster algoritmasınca 3 eşit parçada kümelemesi istendiğinde ise; ATM adetleri arası farklılığın yüksek olduğu, küme üyelerinin birbirine çok benzemediği, kümeler arası farkın da yüksek olduğu gözlemlenmektedir.

BÖLÜM 4. MODEL VE UYGULAMA

Bu çalışma kapsamında özel bir bankaya ait; Dış Mekan ATM Kurulumu için, 1,115 kurulu ATM ile Alışveriş Merkezi Kurulumu için de yine kurulu 195 nokta üzerinden çalışma yapılmıştır.

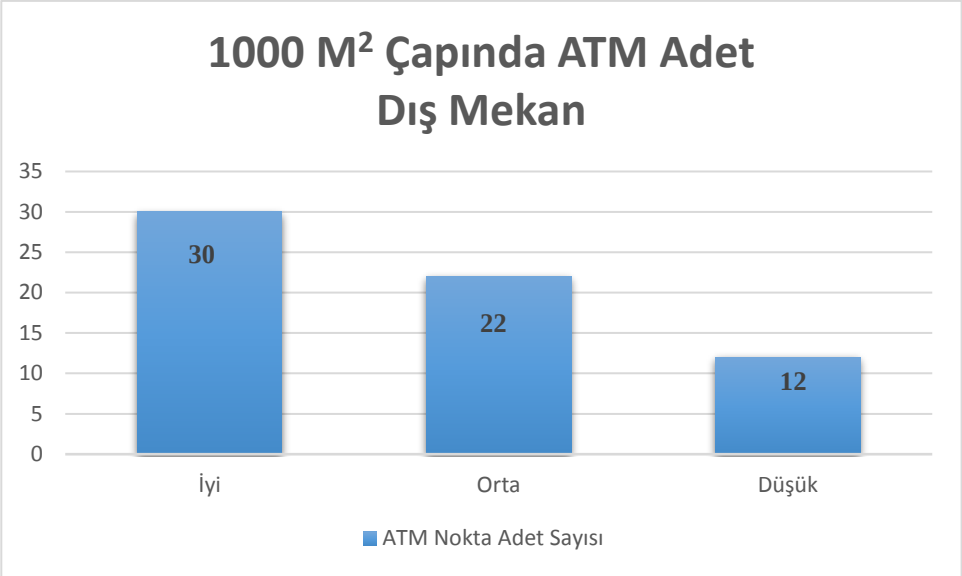
Çalışmada kullanılacak veriler için; ücretsiz, gizlilik detayı içermeyen veriler belirlenmiş ve bu veriler üzerinden analiz yapılmıştır. Özellikle harita alt yapısı kullanılarak ısı haritası oluşturma metodu ile tahminlemenin maliyet nedeni ile yapılamamış olması en büyük etkidir. Bu yöntem ile yapılan tahminleme de sadece mahalle bazlı değil, mahalleden genel geçer, komşu mahallelerden yapılacak ziyaret, POI ve diğer banka ATM'lerinden yapılan işlem adedine bakılamaması da sonucu etkileyecek en büyük etkenlerdendir. Yine mevcutta kurulu olan veriler üzerinden tahminleme de kullanılmak üzere iyi, orta ve düşük işlem geçen farklı ile ve ilçelerden 15'er adet test verisi ayrılmıştır. R Studio programı üzerinden, sınıflandırma yapılıp yapılamayacağı incelenmiş, sınıflandırmaya uygun olduğu tespit edilen verinin sınıf adedi de belirlenmiştir. Programda sınıflandırma ile verinin üçe ayrılarak yine mevcut veri üzerinden sınıflandırılan guruplar ve verinin toplamı üzerinden regresyon analizi yapılmıştır. Sınıflandırmanın kontrolü için yine veriler, dış mekan ve alışveriş merkezleri için 3 farklı sınıfa ayrılmıştır. İlk %33'lük bölüm iyi çalışan ATM'ler, ikinci %33 orta, son %33 ise düşük olarak sınıflandırılmıştır. Bu analiz yapılırken ATM'nin kurulum amacı ya da çalıştığı mevsimsellik gibi detaylar lokasyon bazlı analiz edilmemiştir. Yine bağımsız değişkenlerin işlem adete olan korelasyonunu incelemek için iyi, orta ve düşük olarak sınıflandırılmış ve işlem adede olan korelasyona bakılmıştır.

4.1 Bağımsız Değişkenlerin, İşlem Adede olan Korelasyonu

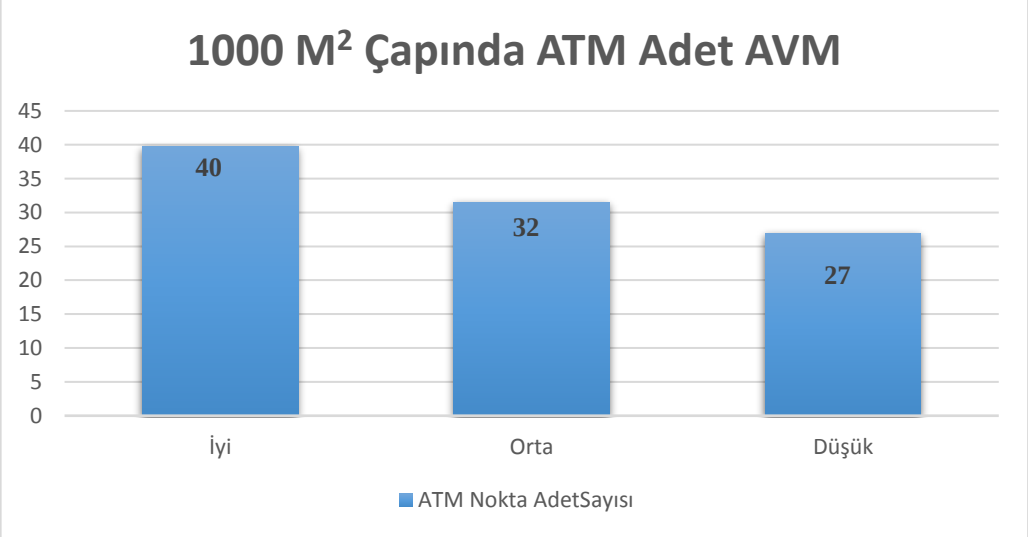
4.1.1. 1000 M² Çapında ATM Adet Korelasyonu

ATM Kurulum Yer Tespiti ile ilgili sektörel tecrübe, ATM'lerin yoğun olduğu ve görülebilirliklerinin yüksek olduğu noktalarda, müşterilerin çalışmakta oldukları bankalarında ATM'lerini görmek istediğini göstermektedir. Sosyal mecra başlığı altında yapılan detay açıklama ve örneklerde de detaylı anlatılmıştır.

Yapmış olduğumu analizde bu detayı görebilmek için, kurulu ATM'lerin 1000 M^2 çapında bulunan ATM adetleri bağımsız değişken olarak alınmıştır. Yine AVM Yer Tahminleme içinde bu bağımsız değişken veri olarak kullanılmıştır. İşlem adede göre iyi, orta, düşük olarak üç sınıfa ayırdığımız veri içerisinde korelasyon incelenmiştir.



Şekil 4.1. 1000 M^2 Çapında AVM ATM Adet Karşılaştırması



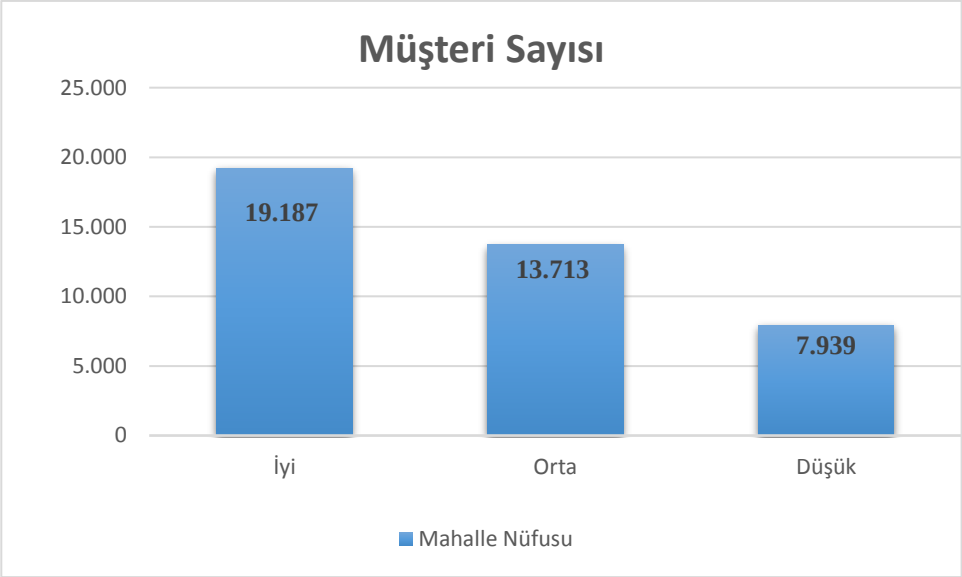
Şekil 4.2. 1000 M^2 Çapında AVM ATM Adet Karşılaştırması

Şekil 4.1 ve Şekil 4.2'de görüldüğü üzere kümeleşme ve kurulumların yoğun olduğu yerlerin en yüksek işlem adet gerçekleşen yerler olduğunu göstermektedir. Bunun birçok sebebi bulunmaktadır. Şöyle ki bu noktaların yaya trafiğinin olduğu ve görünürlüğün yüksek olduğu noktalar olması, merkez noktalar olması gibi. Yeni ATM kurulumu yapılırken bu veri üzerinden hizmet verilmeyen noktalar belirlenerek analiz edilmesi gerektiği de gözlemlenmiştir. İşlem adete olan korelasyonu AVM'ler için 0.274736, dış mekan için ise 0.39752 oranları ile pozitif yönlü olduğu gözlemlenmiştir.

4.1.2. Mahalle Bazlı Müşteri Adet Korelasyonu

ATM Kurulum alanların belirlenmesi noktasında mahalle bazlı kurulumun en önemli kriterlerin başında geldiğini yazımızda iletmiştik. Üç sınıfa ayırdığımız

ATM'lerin üzerinden gerçekleşen işlem adetleri ile mahalle müşteri adetleri arasında bağlantı olduğu da gözlemlenmiştir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta ise sadece mahalle nüfusu üzerinden ilerlenmesi durumunda merkezi geçiş noktası olan ve sirkülasyonun yüksek olduğu noktalar gözden kaçabilecektir. Bu noktaları da yukarıda yaptığımız merkezi kümeleşme ya da yapacağımız farklı analizler ile tespit ediyor olacağız.



Şekil 4.3. Mahalle Bazlı Müşteri Adet Ortalaması

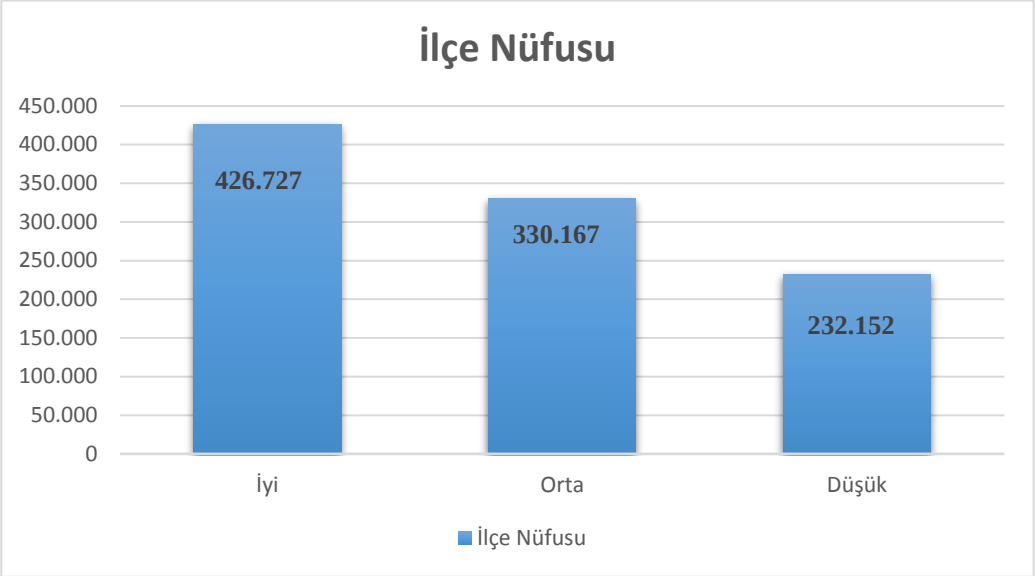
ATM Kurulumu için analizi yapılan mahalle bazlı müşteri adedi ile o bölgelerde bulunan ATM İşlem Adetleri arasında uyum olduğu Tablo 15. de gözlemlenmektedir. Uyum sağlamayan noktalar ise merkezi noktalardır. Taksim meydan ya da yoğun ziyaretçi alan bir benzin istasyonu ve AVM gibi.

Alışveriş Merkezi Yer Tahmininde ise bağımsız değişken olarak, mahalle müşteri adedi kullanılmayacaktır. Bunun nedeni, AVM olan noktalara ilçe büyüklüğü ve farklı ilçelerden ziyaretçi alması nedenli ve AVM bulunan noktaların etrafında yine çok yakın mahalle yerleşim yeri olmaması kaynaklıdır. İşlem adete olan korelasyonu dış mekan ATM tahminleme de 0.23065 oranları ile pozitif yönlü olduğu gözlemlenmiştir.

4.1.3 İlçe/Mahalle Nüfus Korelasyonu

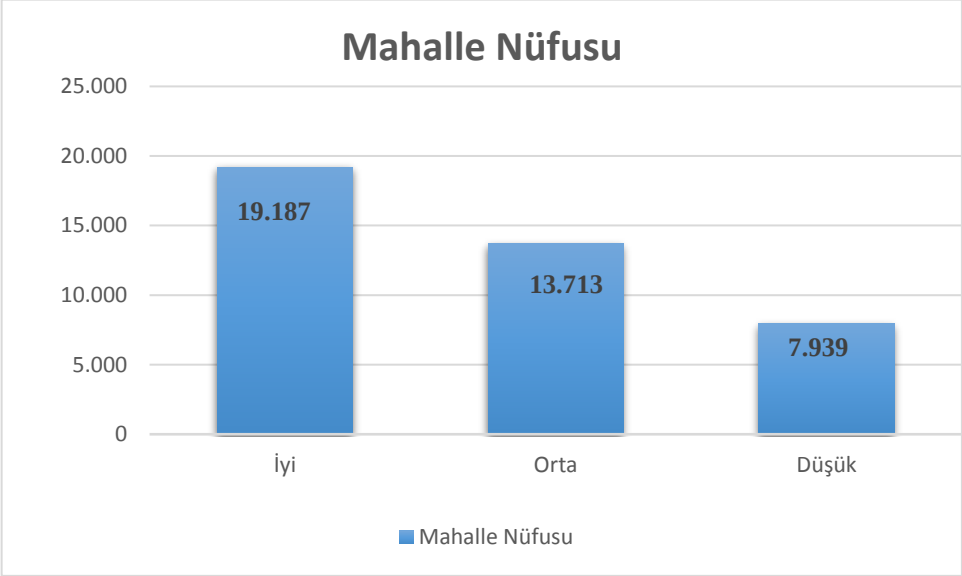
ATM Kurulum yapılacak alandaki insan nüfusu önemli bir diğer maddedir. İlçelerin özellikle günümüz sorunlarının en büyüğü olan trafik sıkıntısı nedeni ile merkezi yakın noktalarda zaman geçirmeyi tercih etmektedir. Bu noktada da ilçe nüfus yoğunluğuna göre ATM kurulumu yapılması noktasında önem taşımaktadır. İlçe nüfus ortalamasında görüldüğü üzere en fazla işlem geçen noktalarda nüfusun yüksek olduğu ve işlem adedi düştükçe işlem adet ortalaması da düştüğü gözlemlenmiştir. AVM

detayında ise ilçe nüfusu farklı noktalardan gerçekleşen ziyaretler nedeni ile kullanılmamıştır.



Şekil 4.4. İlçe Nüfus Ortalaması

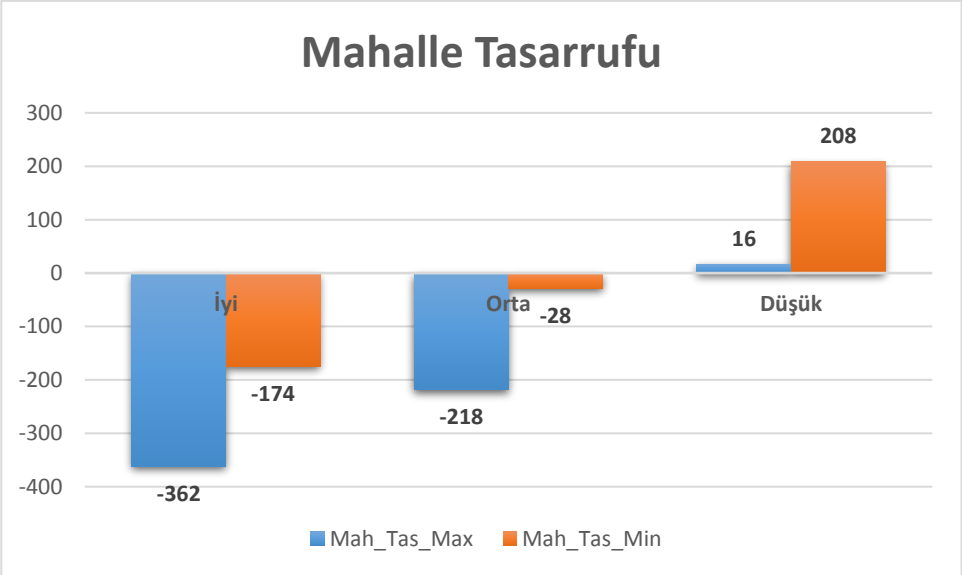
İlçe nüfusunda olan etki analizinin aynısı mahalle nüfusu içinde seyir etmektedir. Yine İlçelere göre büyüme analizi yapılırken, o ilçede bulunan mahalle nüfusu detayında bakılması gerektiğinde gözlemlenmektedir. AVM detayında ise mahalle müşteri sayısı gibi, mahalle nüfusu da veri olarak kullanılmamaktadır. İşlem adete olan korelasyonu dış mekan ATM tahminleme de ilçe nüfus için 0.29995, mahalle nufüs için 0.33339 oranları ile pozitif yönlü olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.5. Mahalle Nüfus Ortalaması

4.1.4. Mahalle Tasarruf Tutar Korelasyonu

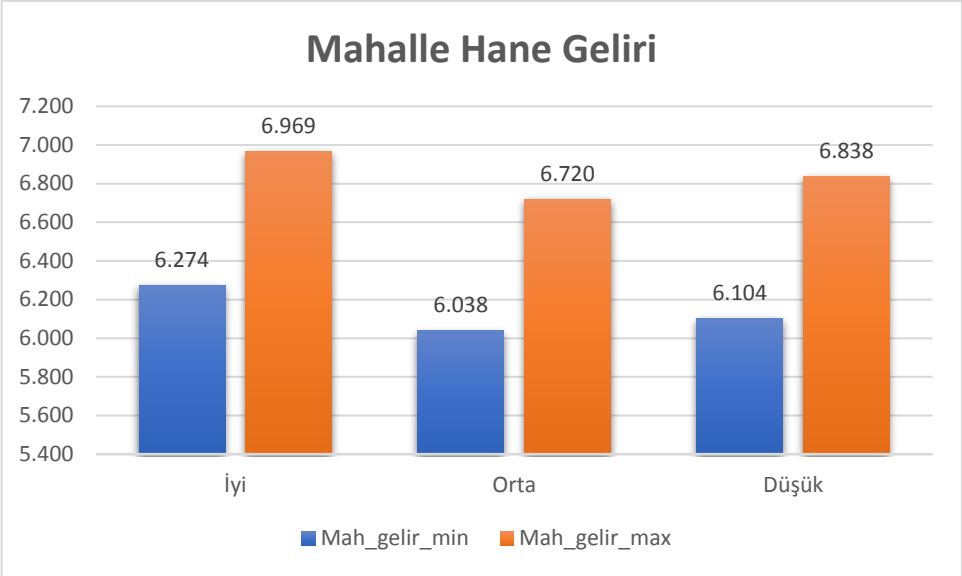
Dış Mekan ATM Kurulum için bağımsız değişken olarak belirlenen verilerden mahalle tasarrufu da işlem adet kategorisine göre incelenmiştir. Yazıda belirtmiş olduğu gibi gelirin yüksek olduğu noktalarda ATM işlem adet kullanımında düşük seyir göstermektedir. Bunun en başlıca sebebi ise nakite olan ihtiyacın az olması ve teknolojinin verdiği fırsatlardan olan mobil ve internet gibi dijital kanalların yoğun kullanılması kaynaklıdır. Alışveriş Merkezi Yer Tahminleme de bu veri kullanılmamıştır. İşlem adete olan korelasyonu dış mekan ATM tahminleme de mahalle tasarruf minimum ve maksimum değer korelasyonu -0.12491 ve -0.11407 oranları ile negatif yönlü olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.6. Mahalle Tasarruf Tutarı

4.1.5. Mahalle Hane Geliri Korelasyonu

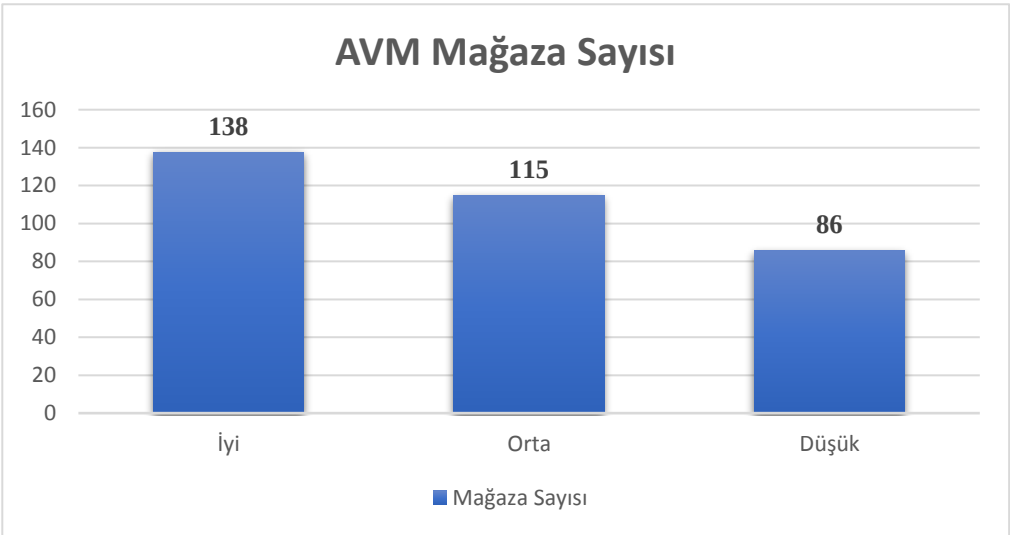
Yine gelir anlamında incelenen bir diğer kriter olan Hane Başına Düşen Gelir de ise korelasyon tespit edilmemiştir. İşlem adete olan korelasyonu dış mekan ATM tahminleme de mahalle hane geliri minimum ve maksimum değer korelasyonu incelenmiş, minimum değeri pozitif sonuç verirken 0.00671, maksimum değer negatif yönlü -0.00032 olduğu görülmüştür.



Şekil 4.7. Mahalle Hane Geliri

4.1.6. Alışveriş Merkezi Mağaza Sayısı Korelasyonu

Alışveriş Merkezi Mağaza Sayısı, AVM'leri için yer tahminlemedeki en önemli verilerdendir. Ziyaretçiler için AVM seçiminde en önemli seçeneklerden olan mağaza sayısı, buna bağlı olarak ta işlem adetlerinde etki etmektedir. İşlem adete olan korelasyonu AVM'ler için 0.363443 oranı ile pozitif yönlü olduğu gözlemlenmiştir.

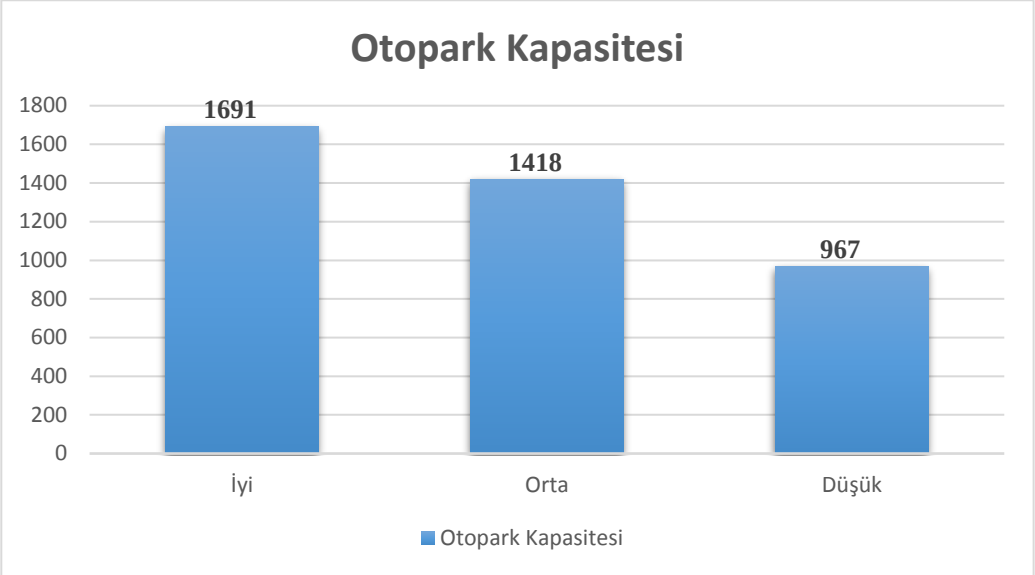


Şekil 4.8. AVM Mağaza Sayısı

4.1.7. Alışveriş Merkezi Otopark Kapasitesi Korelasyonu

Alışveriş Merkezi Mağaza Sayısı kadar ziyaretçiler tarafından aranan bir diğer seçenekte otopark kapasitesidir. Alışveriş yapma, aşırı sıcak yada soğuk havalarda uğrak yeri olan AVM'ler de ziyaretçiler hoş vakit geçirmek ve sorun yaşamak istemezler. Bu

noktada önemli olan bir diğer bağımsız değişkende otopark kapasitesidir. Yine AVM'nin büyüklüğünü de gösteren bir diğer unsur otopark kapasitesidir. İşlem adete olan korelasyonu AVM'ler için 0.309474 oranı ile pozitif yönlü olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 4.9. AVM Otopark Kapasitesi

Şekil 4.9'da gözlemlendiği gibi otopark kapasitesi büyük olan noktalarda, işlem adedi de yüksek seyretmektedir.

4.2 İşlem Adet Tahmini ve Aşamaları

ATM Yer Tahminleme için R Programı kullanılmıştır. Dış Mekan ATM kurulumu ve AVM için yapılan işlem adet tahmininde E_Cluster metodu ile sınıflandırma sayısı belirlenen verinin regresyon sonuçları alınmıştır. Öncelikle Dış Mekan ATM kurulum verisi toplu ve metodun belirlediği 13 sınıf üzerinden incelenmiş, sonrasında 3 sınıfa eşit ağırlıkla ayrılmış, önem derecesi yüksek olarak belirlenen veriler üzerinden de regresyon analizi yapılmıştır.

Alışveriş Merkezi Yer Tahminleme de ise, E_Cluster metot önerisi olan tek sınıf üzerinden ve yine 3 sınıfa işlem adede göre sınıflandırma yapılarak regresyon analizi yapılmıştır. Her iki kategori içinde toplu veri üzerinden yapılan regresyon formülü ve sonuçları belirtilmiş, diğer yöntemlere ait sonuçlar ise EK'ler kategorisinde bulunmaktadır.

Cadde ATM Yer Tahminleme Toplu Regresyon R Fonksiyonu;

```
lm(ORT_ISLEM~MAH_NUF+ILCE_NUF+Mah_gelir_min+Mah_gelir_max+mah_tas
_min+mah_tas_max+YAKIN_ATM+MUST_ADEDI, data = cadde)
```

```
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-4366.4 -1169.6  -203.7   996.8  6813.6

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    3.027e+03  1.380e+02  21.931  < 2e-16 ***
MAH_NUF         3.082e-02  4.241e-03   7.268 6.89e-13 ***
ILCE_NUF        5.475e-04  2.329e-04   2.351  0.01891 *
Mah_gelir_min  5.448e-01  2.086e-01   2.612  0.00913 **
Mah_gelir_max -4.998e-01  1.775e-01  -2.816  0.00494 **
mah_tas_min     5.146e-01  3.002e-01   1.714  0.08673 .
mah_tas_max    -3.720e-01  2.736e-01  -1.360  0.17411
YAKIN_ATM       3.111e+01  3.118e+00   9.979  < 2e-16 ***
MUST_ADEDI      2.550e-01  5.585e-02   4.566 5.53e-06 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1672 on 1106 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.246,     Adjusted R-squared:  0.2406
F-statistic: 45.11 on 8 and 1106 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

Şekil 4.10. Cadde ATM Yer Tahminleme Regresyon Sonuçları

Alışveriş Merkezi ATM Yer Tahminleme Toplu Regresyon R Fonksiyonu;

lm(ISLEM_ADET ~ m2x1+m2x2+mag_say+Oto_Kap+ATM_NOKTA_ADET, data = avm)

```
Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-4402.8 -1293.9   -98.9  1038.9  5285.3

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    2100.5855   673.6553   3.118  0.00210 **
m2x1            342.5335   351.3147   0.975  0.33080
m2x2            649.4188   421.2302   1.542  0.12481
mag_say           7.8829     3.0427   2.591  0.01032 *
Oto_Kap           0.3344     0.1906   1.755  0.08092 .
ATM_NOKTA_ADET   17.3688     6.2417   2.783  0.00594 **
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1766 on 189 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1853,    Adjusted R-squared:  0.1637
F-statistic: 8.596 on 5 and 189 DF,  p-value: 2.346e-07
```

Şekil 4.11. AVM ATM Yer Tahminleme Regresyon Sonuçları

BÖLÜM 5. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

ATM Yer Seçiminde, Veri Madenciliği Teknikleri ile İşlem Adet Tahminleme üzerine hazırlanan çalışmada; Dış Mekan ATM Yer Kurulumu ile Alışveriş Merkezi ATM kurulumu olarak iki farklı segmente göre işlem adet tahmini çalışması yapılmıştır. ATM kurulum planı yapılan noktada gerçekleşmesi beklenen işlem adet tahmininde kullanılacak bağımsız değişkenlerden, veri satın almadan yapılabilecek ve banka gerçek verisi kullanma riski nedenleri ile kısıtlı seçim ile ilerlenmiştir. Yine tahminleme de önemli kriter olan ısı haritası yazılımının satın alım maliyeti nedeni ile de tahminleme süreci, mahalle bazlı mevcut veriler üzerinden yapılabilmiştir.

Dış Mekan ATM Kurulumu için, ilçe/mahalle nüfusu, diğer banka ATM kümeleşmesi, mahalle detayında müşteri adedi, mahalle tasarrufu ve mahalle hane halkı gelirine göre çok değişkenli regresyon analizi yapılmıştır. Alışveriş Merkezi Yer Tahminleme de ise; AVM büyüklüğü, mağaza sayısı ve otopark kapasitesi verileri üzerinden işlem adet tahminlemesi yapılmıştır.

Bu çalışma kapsamında tüm sınıflandırma ve tahminleme yöntemleri için R tabanlı olan R Studio programı kullanılmıştır.

Dış Mekan ATM Yer Tahminleme üzerine yapılan çalışmada 1,115 mevcut kurulu ATM parkı üzerinden analizler yapılmış, Alışveriş Merkezi İşlem adet Tahmininde ise 195 nokta üzerinden çalışma yapılmıştır. Tüm Türkiye için İl/İlçe/Mahalle bazlı tahmin yapılacak olması nedenli mevcut verilerin yüksek adet ve detayda veri içermesi nedeni ile Veri Madenciliği metodu kullanılmıştır.

Öncelikle R programına Dış Mekan ATM kurulumu için 1,115 noktaya ait bağımsız değişkenler ile AVM için 195 noktayı içeren bağımsız değişken verisi yüklenmiştir. Her iki verinin de sınıflara ayrıştırılmaya uygun olup, olmadığı yine R programı Hopkins metodu ile analiz edilmiştir. Sınıflandırmaya uygun olduğu tespit edilen veri için R_Studio E_Cluster paketi ile tespit edilen, Dış mekan kurulum için önerilen 13 sınıf ve AVM için belirlenen bir gurup detayında regresyon sonuçları çıkartılmıştır. Sınıflandırmada olabilecek bir hatanın tespiti amaçlı, veri 3 sınıfa eşit adette ayrıştırılarak bu detayda da sonuçlar incelenmiştir. Regresyon sonuçlarına göre, bağımsız değişkenlerin işlem tahminine olan etkileri de sınıflandırma kararı alınan detayda incelenmiştir.

Regresyon sonuçlarına göre, bağımsız değişkenler içerisinde tahminde önem derecesi yüksek olan 3 ve 2 yıldızlı değişkenler ile de işlem adet tahminleme çalışması yapılmıştır. Regresyon çalışması yapılan toplu veri, 3 sınıfa ayrılan veri, program aracılığı

ile belirlenen sınıflara göre ve regresyon sonuçlarında önem derecesi yüksek verilere göre tahminleme çalışması yapılmıştır. R_Studio programı içerisinde bulunan Predict paketi ile her iki veri içinde ayrı işlem adet tahminlenmesi aşağıdaki komut yazılarak yapılmıştır.

Tahmin R fonksiyonu;

Dış Mekan

predict(Regtoplucadde, tahmincadde, interval = "prediction")

AVM

predict(Regtopluavm, tahminavm, interval = "prediction")

Çıkan tahminleme sonuçlarının gerçek değerlere olan oranı da MAPE (Mean Apsolute Percentege Error) Ortalama Mutlak Yüzde Hata Değeri formülü ile değerlendirilmiştir. Regresyon ve zaman serileri modellerinde tahminlemenin doğruluğunu ölçmek için ortalama mutlak yüzde hata sıklıkla kullanılmaktadır. Tüm tahminleme sonuçları, MAPE formülü ile orantılanmış ve en yakın işlem adet tahminlerinin tüm verinin sınıflara ayırmadan yapılması durumunda elde edilmiştir.

$$MAPE = \frac{100}{n}\sum_{j}^{n}\frac{|e_j|}{|A_j|} \tag{5.1}$$

Yazında belirtildiği gibi, maliyet ve bilgi güvenliği nedeni ile eksik değişken veri ile yapılan tahminleme ile; Dış Mekan ATM kurulumunda %35.1 ile en yakın tahminleme oranı tespit edilmiştir. Regresyon sonuçlarına göre en kritik veri olarak belirlenen bağımsız değişkenler kullanılarak yapılan tahminleme de, en yakın ikinci tahminleme sonucuna ulaştırmıştır. Bu da regresyonda değeri düşük olarak belirlenen bağımsız değişkenlerin, tahminlemeye çok az oranlarda etkisi olduğunu gözükmektedir. Sınıflandırma ve manuel 3 sınıfa ayrılarak yapılan tahminlemeler ise gerçek işlem adedine yaklaşık bir tespitte bulunamamıştır. Bu tahminlemeler ise Ek'ler başlığı altında belirtilmiştir.

Tablo 5.1. Dış Mekan ATM İşlem Adet Tahminleme Sonuçları

İşlem Adet	Toplu Regresyon Tahmin	Toplu Regresyon MAPE (%)	Toplu Regresyon 3+2 Yıldızlılarla Tahmin	Toplu Regresyon 3+2 Yıldızlılarla MAPE (%)
11374	8951	21,3030	9154	19,5155
10671	7770	27,1858	7547	29,2748
10327	4661	54,8659	4558	55,8635
8642	5486	36,5193	5603	35,1614
8572	5296	38,2175	5052	41,0634
5839	5670	2,8943	5915	1,3044
5797	5263	9,2117	5106	11,9274
4622	6608	42,9684	6559	41,9037
4617	4119	10,7862	4210	8,8121
3929	5574	41,8682	5472	39,2633
3926	5035	28,2476	5044	28,4662
2019	3962	96,2358	3955	95,8942
2011	2883	43,3615	3237	60,9552
2008	2790	38,9442	2673	33,1212
MAPE(%)		**35,1864**		**35,8948**

AVM İşlem Adet Tahminleme de ihtiyaç duyulan veri sahipliği, Dış Mekana göre daha fazla olduğundan tahminlemedeki yaklaşım sonuç oranı da %19.9 ile daha başarılı sonuç vermiştir. 3 eşit bölüme ayrılarak yapılan manuel tahminleme oranları ise sınıf 2'de bulunan %26.9 oranıdır.

Tablo 5.2. AVM ATM İşlem Adet Tahminleme Sonuçları

İşlem Adet	Toplu Regresyon Tahmin	Toplu Regresyon MAPE (%)	Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 1)	Manuel Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 1)	Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 2)	Manuel Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 2)	Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 3)	Manuel Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 3)
7041	5701	19,0333	6688	5,0157	4840	31,2614	3171	54,9648
7012	5053	27,9421	6496	7,3643	4724	32,6338	3047	56,5485
3031	4278	41,1260	7229	138,4759	4436	46,3382	2404	20,6950
5891	4990	15,2993	6396	8,5663	4641	21,2233	3039	48,4158
3726	5052	35,6060	7001	87,9211	4871	30,7476	2458	34,0223
5715	6738	17,9089	7279	27,3759	4689	17,9468	3452	39,5931
4400	4170	5,2327	6233	41,6510	4641	5,4713	2867	34,8446
4293	4150	3,3366	7104	65,4691	4464	3,9772	2363	44,9601
3010	4283	42,3042	7227	140,1196	4426	47,0554	2407	20,0266
5977	8118	35,8282	7961	33,2013	4204	29,6598	4024	32,6715
4969	4651	6,3965	6248	25,7438	4768	4,0419	2939	40,8513
5144	5556	8,0051	6563	27,5806	4643	9,7430	3164	38,4938
7564	8159	7,8686	7675	1,4697	4767	36,9764	3911	48,2934
7303	6127	16,1020	7715	5,6427	4225	42,1464	3617	50,4718
1973	3086	56,4446	8072	309,2096	3909	98,1665	2508	27,1429
MAPE(%)		**19,9079**		**54,4004**		**26,9052**		**39,4664**

EK'LER

EK 1: Dış Mekan ATM Yer Tahminleme 13 Sınıf Regresyon Sonuçları

Regresyon 1

```
Coefficients:
 (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
   1.090e+04      1.024e-02     -1.136e-02      9.270e-01     -1.045e+00     -3.839e+00      3.957e+00
   YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   9.281e+00      2.998e-01

Residuals:
   Min      1Q  Median      3Q     Max
-2301.1 -1257.9  -237.9   978.4  3430.3

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.090e+04  3.151e+03   3.457  0.00236 **
MAH_NUF       1.024e-02  2.271e-02   0.451  0.65667
ILCE_NUF     -1.136e-02  6.205e-03  -1.830  0.08142 .
Mah_gelir_min 9.270e-01  2.225e+00   0.417  0.68115
Mah_gelir_max -1.045e+00  2.130e+00  -0.491  0.62886
mah_tas_min  -3.839e+00  4.593e+00  -0.836  0.41271
mah_tas_max   3.957e+00  4.623e+00   0.856  0.40177
YAKIN_ATM     9.281e+00  1.657e+01   0.560  0.58131
MUST_ADEDI    2.998e-01  3.417e-01   0.877  0.39028
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1781 on 21 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3805,    Adjusted R-squared:  0.1445
F-statistic: 1.612 on 8 and 21 DF,  p-value: 0.1809
```

Regresyon 2

```
Coefficients:
 (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
   2.929e+03      3.089e-02     -4.455e-03      2.472e+00     -2.188e+00     -3.708e-01      4.536e-01
   YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   7.017e+01     -1.460e-01

Residuals:
   Min      1Q  Median      3Q     Max
-2571.1  -994.4   -34.2   712.4  3345.4

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  2.929e+03  8.370e+02   3.499 0.000682 ***
MAH_NUF       3.089e-02  2.209e-02   1.398 0.164902
ILCE_NUF     -4.455e-03  6.834e-03  -0.652 0.515890
Mah_gelir_min 2.472e+00  9.083e-01   2.722 0.007574 **
Mah_gelir_max -2.188e+00  8.061e-01  -2.715 0.007729 **
mah_tas_min  -3.708e-01  2.401e+00  -0.154 0.877562
mah_tas_max   4.536e-01  2.202e+00   0.206 0.837169
YAKIN_ATM     7.017e+01  1.713e+01   4.096 8.18e-05 ***
MUST_ADEDI   -1.460e-01  1.690e-01  -0.864 0.389410
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1405 on 107 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2026,    Adjusted R-squared:  0.143
F-statistic: 3.398 on 8 and 107 DF,  p-value: 0.001626
```

Regresyon 3

```
Coefficients:
  (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
    2.929e+03     3.089e-02     -4.455e-03      2.472e+00     -2.188e+00     -3.708e-01      4.536e-01
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    7.017e+01     -1.460e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-2620.0 -1099.7  -233.2  1018.4  3249.6

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    1.043e+04  1.373e+04   0.760   0.4510
MAH_NUF         3.189e-02  2.239e-02   1.424   0.1608
ILCE_NUF       -1.216e-02  2.185e-02  -0.557   0.5803
Mah_gelir_min  8.105e+00  4.721e+00   1.717   0.0923 .
Mah_gelir_max -7.173e+00  4.163e+00  -1.723   0.0912 .
mah_tas_min    -6.117e+00  2.384e+00  -2.566   0.0134 *
mah_tas_max     6.162e+00  2.427e+00   2.539   0.0143 *
YAKIN_ATM      -8.334e+00  1.994e+01  -0.418   0.6778
MUST_ADEDI      1.036e-01  2.566e-01   0.404   0.6883
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1648 on 49 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2157,    Adjusted R-squared:  0.08769
F-statistic: 1.685 on 8 and 49 DF,  p-value: 0.126
```

Regresyon 4

```
Coefficients:
  (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
    7.618e+03     -8.514e-03            NA      -7.729e+00      6.689e+00     -6.085e-01     -4.826e-01
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   -8.957e+00      3.103e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-2924.2  -807.6   -90.0   789.0  4797.3

Coefficients: (1 not defined because of singularities)
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    7.618e+03  3.707e+03   2.055   0.0547 .
MAH_NUF        -8.514e-03  3.474e-02  -0.245   0.8092
ILCE_NUF             NA         NA      NA       NA
Mah_gelir_min -7.729e+00  9.817e+00  -0.787   0.4413
Mah_gelir_max  6.689e+00  8.614e+00   0.777   0.4475
mah_tas_min    -6.085e-01  7.446e+00  -0.082   0.9358
mah_tas_max    -4.826e-01  5.728e+00  -0.084   0.9338
YAKIN_ATM      -8.957e+00  1.749e+01  -0.512   0.6148
MUST_ADEDI      3.103e-01  2.641e-01   1.175   0.2553
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1716 on 18 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1387,    Adjusted R-squared:  -0.1963
F-statistic: 0.414 on 7 and 18 DF,  p-value: 0.8811
```

Regresyon 5

```
Coefficients:
  (Intercept)        MAH_NUF       ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max     mah_tas_min     mah_tas_max
    9.309e+03      3.043e-02     -8.785e-03       3.021e+00      -2.665e+00       1.790e+00      -1.489e+00
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   -1.046e+01      2.646e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-3707.5 -1072.9    90.3   861.5  4394.9

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    9.309e+03  5.334e+03   1.745  0.08547 .
MAH_NUF        3.043e-02  1.193e-02   2.550  0.01302 *
ILCE_NUF      -8.785e-03  1.040e-02  -0.845  0.40129
Mah_gelir_min  3.021e+00  1.044e+00   2.894  0.00511 **
Mah_gelir_max -2.665e+00  8.890e-01  -2.998  0.00380 **
mah_tas_min    1.790e+00  1.561e+00   1.147  0.25543
mah_tas_max   -1.489e+00  1.479e+00  -1.007  0.31756
YAKIN_ATM     -1.046e+01  1.270e+01  -0.824  0.41272
MUST_ADEDI     2.646e-01  2.007e-01   1.318  0.19183
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1487 on 68 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2689,    Adjusted R-squared:  0.1828
F-statistic: 3.126 on 8 and 68 DF,  p-value: 0.004561
```

Regresyon 6

```
Coefficients:
  (Intercept)        MAH_NUF       ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max     mah_tas_min     mah_tas_max
    2.101e+03      4.474e-02      5.719e-03       9.084e-01      -8.197e-01       3.313e+00      -2.851e+00
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    7.646e+01      9.047e-02

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-3483.3 -1231.7  -130.7   903.2  3866.7

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    2.101e+03  1.429e+03   1.470  0.14445
MAH_NUF        4.474e-02  1.482e-02   3.018  0.00317 **
ILCE_NUF       5.719e-03  7.926e-03   0.722  0.47212
Mah_gelir_min  9.084e-01  5.562e-01   1.633  0.10535
Mah_gelir_max -8.197e-01  4.642e-01  -1.766  0.08025 .
mah_tas_min    3.313e+00  1.641e+00   2.019  0.04600 *
mah_tas_max   -2.851e+00  1.439e+00  -1.981  0.05015 .
YAKIN_ATM      7.646e+01  1.161e+01   6.586 1.69e-09 ***
MUST_ADEDI     9.047e-02  1.785e-01   0.507  0.61330
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1591 on 108 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4172,    Adjusted R-squared:  0.3741
F-statistic: 9.665 on 8 and 108 DF,  p-value: 4.99e-10
```

Regresyon 7

```
Coefficients:
 (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
   1.947e+04    -1.845e-02    -2.222e-02     9.430e-01     -6.156e-01     -8.590e-01      2.455e-01
   YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   1.298e+01      5.278e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-1796.35 -722.57  -55.89  460.97 2408.54

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.947e+04  2.225e+04   0.875    0.391
MAH_NUF      -1.845e-02  1.709e-02  -1.080    0.292
ILCE_NUF     -2.222e-02  2.796e-02  -0.795    0.435
Mah_gelir_min 9.430e-01  1.473e+00   0.640    0.529
Mah_gelir_max -6.156e-01  1.461e+00  -0.421    0.678
mah_tas_min  -8.589e-01  2.235e+00  -0.384    0.704
mah_tas_max   2.455e-01  2.489e+00   0.099    0.922
YAKIN_ATM     1.298e+01  1.822e+01   0.713    0.484
MUST_ADEDI    5.278e-01  3.074e-01   1.717    0.100

Residual standard error: 1272 on 22 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4543,    Adjusted R-squared:  0.2558
F-statistic: 2.289 on 8 and 22 DF,  p-value: 0.05938
```

Regresyon 8

```
Coefficients:
 (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
   1.800e+04      6.396e-02     -1.709e-02     8.949e-02     -8.987e-02      1.037e+00     -6.040e-01
   YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   4.978e+01      1.516e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-4217.6 -1035.6   -64.9   963.2  4561.9

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  1.800e+04  4.072e+04   0.442 0.660633
MAH_NUF       6.396e-02  2.404e-02   2.661 0.010913 *
ILCE_NUF     -1.709e-02  4.579e-02  -0.373 0.710810
Mah_gelir_min 8.949e-02  2.179e+00   0.041 0.967438
Mah_gelir_max -8.987e-02  1.793e+00  -0.050 0.960256
mah_tas_min   1.037e+00  7.962e-01   1.302 0.199877
mah_tas_max  -6.040e-01  5.457e-01  -1.107 0.274518
YAKIN_ATM     4.978e+01  1.296e+01   3.842 0.000397 ***
MUST_ADEDI    1.516e-01  2.731e-01   0.555 0.581714
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1934 on 43 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4104,    Adjusted R-squared:  0.3007
F-statistic: 3.742 on 8 and 43 DF,  p-value: 0.002116
```

Regresyon 9

```
Coefficients:
  (Intercept)        MAH_NUF       ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
    3.965e+03      3.268e-02      -3.504e-03       1.088e+00      -9.569e-01      -2.437e-01       2.489e-01
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    2.463e+01      5.446e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-3615.9 -1272.8  -494.1  1324.2  4747.3

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    3.965e+03  1.879e+03   2.110  0.03668 *
MAH_NUF        3.268e-02  1.504e-02   2.172  0.03157 *
ILCE_NUF      -3.504e-03  6.744e-03  -0.520  0.60420
Mah_gelir_min  1.088e+00  8.046e-01   1.353  0.17840
Mah_gelir_max -9.569e-01  6.623e-01  -1.445  0.15075
mah_tas_min   -2.437e-01  1.550e+00  -0.157  0.87533
mah_tas_max    2.489e-01  1.498e+00   0.166  0.86825
YAKIN_ATM      2.463e+01  8.777e+00   2.806  0.00575 **
MUST_ADEDI     5.446e-01  2.029e-01   2.684  0.00818 **
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1872 on 137 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2083,    Adjusted R-squared:  0.1621
F-statistic: 4.506 on 8 and 137 DF,  p-value: 7.012e-05
```

Regresyon 10

```
Coefficients:
  (Intercept)        MAH_NUF       ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
   495.937694       0.028062       0.006903       0.328232      -0.279025      -0.243603       0.112700
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    35.269778       0.418386

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-3210.0 -1345.3  -230.1  1053.0  6677.0

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    4.959e+02  4.244e+03   0.117  0.90722
MAH_NUF        2.806e-02  1.431e-02   1.960  0.05302 .
ILCE_NUF       6.903e-03  1.181e-02   0.585  0.56030
Mah_gelir_min  3.282e-01  4.428e-01   0.741  0.46044
Mah_gelir_max -2.790e-01  3.766e-01  -0.741  0.46069
mah_tas_min   -2.436e-01  1.916e+00  -0.127  0.89912
mah_tas_max    1.127e-01  1.775e+00   0.064  0.94950
YAKIN_ATM      3.527e+01  1.312e+01   2.688  0.00855 **
MUST_ADEDI     4.184e-01  1.979e-01   2.114  0.03724 *
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 2019 on 91 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1664,    Adjusted R-squared:  0.09317
F-statistic: 2.271 on 8 and 91 DF,  p-value: 0.02908
```

Regresyon 11

```
Coefficients:
 (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
  5.462e+03      3.850e-02     -3.046e-03      1.590e+00     -1.411e+00      4.156e+00     -3.765e+00
   YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
  2.309e+01      1.356e-02

Residuals:
   Min      1Q  Median      3Q     Max
-3067.7 -1173.1  -133.9   926.0  4180.8

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    5.462e+03  4.755e+03   1.149  0.25353
MAH_NUF        3.850e-02  1.255e-02   3.068  0.00280 **
ILCE_NUF      -3.046e-03  1.155e-02  -0.264  0.79251
Mah_gelir_min  1.590e+00  1.372e+00   1.159  0.24945
Mah_gelir_max -1.411e+00  1.132e+00  -1.246  0.21567
mah_tas_min    4.156e+00  1.420e+00   2.927  0.00427 **
mah_tas_max   -3.765e+00  1.431e+00  -2.631  0.00990 **
YAKIN_ATM      2.309e+01  8.354e+00   2.764  0.00684 **
MUST_ADEDI     1.356e-02  1.962e-01   0.069  0.94503
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1709 on 97 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2306,    Adjusted R-squared:  0.1672
F-statistic: 3.635 on 8 and 97 DF,  p-value: 0.000973
```

Regresyon 12

```
Coefficients:
 (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
  1499.75072       0.06618        0.02142        0.64470       -0.58885       -1.23571        1.18356
   YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    59.57808       0.08038

Residuals:
   Min      1Q  Median      3Q     Max
-2397.0  -662.8   -76.5   655.8  3325.6

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    1.500e+03  3.080e+02   4.870 2.09e-06 ***
MAH_NUF        6.618e-02  2.111e-02   3.135 0.001944 **
ILCE_NUF       2.142e-02  4.802e-03   4.460 1.29e-05 ***
Mah_gelir_min  6.447e-01  6.771e-01   0.952 0.342005
Mah_gelir_max -5.888e-01  6.008e-01  -0.980 0.328044
mah_tas_min   -1.236e+00  1.263e+00  -0.979 0.328821
mah_tas_max    1.184e+00  1.157e+00   1.023 0.307311
YAKIN_ATM      5.958e+01  1.785e+01   3.338 0.000987 ***
MUST_ADEDI     8.038e-02  8.618e-02   0.933 0.351956
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1084 on 228 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2517,    Adjusted R-squared:  0.2254
F-statistic: 9.586 on 8 and 228 DF,  p-value: 1.979e-11
```

Regresyon 13

```
Coefficients:
  (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
   -4.615e+04     4.841e-03      7.413e-02     -2.212e+00      1.597e+00      1.422e+01     -1.607e+01
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   -1.839e+01     8.111e-01

Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-1470.66 -1211.24   -26.74   616.75  2558.27

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   -4.615e+04  2.374e+04  -1.944   0.0805 .
MAH_NUF        4.841e-03  3.370e-02   0.144   0.8886
ILCE_NUF       7.413e-02  3.197e-02   2.319   0.0429 *
Mah_gelir_min -2.212e+00  1.771e+01  -0.125   0.9031
Mah_gelir_max  1.597e+00  1.536e+01   0.104   0.9192
mah_tas_min    1.422e+01  1.077e+01   1.320   0.2161
mah_tas_max   -1.607e+01  1.383e+01  -1.162   0.2721
YAKIN_ATM     -1.839e+01  4.091e+01  -0.449   0.6627
MUST_ADEDI     8.111e-01  5.028e-01   1.613   0.1377
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1682 on 10 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.6309,    Adjusted R-squared:  0.3357
F-statistic: 2.137 on 8 and 10 DF,  p-value: 0.1295
```

EK 2: Dış Mekan ATM Yer Tahminleme Manuel Sınıflandırma Regresyon Sonuçları

1. Sınıf

```
Coefficients:
  (Intercept)        MAH_NUF       ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
    6.100e+03      8.466e-03      -8.323e-05      2.985e-01      -2.732e-01      1.234e-01      -4.171e-02
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    1.013e+01      8.187e-02

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-2284.2  -950.0  -173.4   600.6  6086.1

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    6.100e+03  3.031e+02  20.127  < 2e-16 ***
MAH_NUF        8.466e-03  4.717e-03   1.795  0.07354 .
ILCE_NUF      -8.323e-05  2.865e-04  -0.291  0.77157
Mah_gelir_min  2.985e-01  4.485e-01   0.666  0.50609
Mah_gelir_max -2.732e-01  3.697e-01  -0.739  0.46038
mah_tas_min    1.234e-01  5.745e-01   0.215  0.83000
mah_tas_max   -4.171e-02  5.415e-01  -0.077  0.93864
YAKIN_ATM      1.013e+01  3.569e+00   2.839  0.00478 **
MUST_ADEDI     8.187e-02  6.482e-02   1.263  0.20743
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1227 on 362 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.04288,   Adjusted R-squared:  0.02172
F-statistic: 2.027 on 8 and 362 DF,  p-value: 0.04246
```

2. Sınıf

```
Coefficients:
  (Intercept)        MAH_NUF       ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
    4.126e+03      2.863e-03       3.059e-05      6.616e-02      -8.216e-02      -3.696e-01       4.173e-01
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    3.237e+00      2.725e-02

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-839.81 -369.63  -24.67  377.65  999.71

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    4.126e+03  8.939e+01  46.155  <2e-16 ***
MAH_NUF        2.863e-03  2.096e-03   1.366  0.1728
ILCE_NUF       3.059e-05  1.146e-04   0.267  0.7896
Mah_gelir_min  6.616e-02  1.549e-01   0.427  0.6696
Mah_gelir_max -8.216e-02  1.286e-01  -0.639  0.5234
mah_tas_min   -3.696e-01  2.266e-01  -1.631  0.1037
mah_tas_max    4.173e-01  2.156e-01   1.936  0.0536 .
YAKIN_ATM      3.237e+00  1.523e+00   2.125  0.0342 *
MUST_ADEDI     2.725e-02  2.615e-02   1.042  0.2980
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 466 on 363 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.05477,   Adjusted R-squared:  0.03394
F-statistic: 2.629 on 8 and 363 DF,  p-value: 0.008246
```

3. Sınıf

```
Coefficients:
  (Intercept)       MAH_NUF      ILCE_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max    mah_tas_min    mah_tas_max
    2.065e+03     1.089e-03      2.703e-05      2.222e-01     -2.040e-01      1.334e-01     -7.587e-02
    YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
    1.246e+01     2.497e-01

Residuals:
     Min       1Q   Median       3Q      Max
-1197.99  -493.32    46.47   520.01  1226.20

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    2.065e+03  7.196e+01  28.702  < 2e-16 ***
MAH_NUF        1.089e-03  3.866e-03   0.282   0.7783
ILCE_NUF       2.703e-05  1.587e-04   0.170   0.8648
Mah_gelir_min  2.222e-01  1.058e-01   2.102   0.0363 *
Mah_gelir_max -2.040e-01  9.130e-02  -2.235   0.0260 *
mah_tas_min    1.334e-01  1.409e-01   0.947   0.3442
mah_tas_max   -7.587e-02  1.211e-01  -0.627   0.5313
YAKIN_ATM      1.246e+01  2.693e+00   4.625 5.23e-06 ***
MUST_ADEDI     2.497e-01  4.331e-02   5.765 1.75e-08 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 600.3 on 363 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1684,    Adjusted R-squared:   0.15
F-statistic: 9.187 on 8 and 363 DF,  p-value: 1.565e-11
```

EK 3: Dış Mekan ATM Yer Tahminleme Toplu Yıldızlılar ile Regresyon Sonuçları

3 Yıldızlılar

```
Coefficients:
(Intercept)      MAH_NUF    YAKIN_ATM   MUST_ADEDI
  3.010e+03    3.122e-02        3.120e+01        2.729e-01

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-3981.7 -1166.4  -205.4  1050.6  6948.8

Coefficients:
             Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 3.010e+03  9.211e+01   32.67  < 2e-16 ***
MAH_NUF     3.122e-02  3.794e-03    8.23 5.21e-16 ***
YAKIN_ATM   3.120e+01  2.788e+00   11.19  < 2e-16 ***
MUST_ADEDI  2.729e-01  5.604e-02    4.87 1.28e-06 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1686 on 1111 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2293,    Adjusted R-squared:  0.2272
F-statistic: 110.2 on 3 and 1111 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

3+2 Yıldızlılar

```
Coefficients:
  (Intercept)       MAH_NUF  Mah_gelir_min  Mah_gelir_max      YAKIN_ATM     MUST_ADEDI
   2977.48860       0.03049       0.64132          -0.57049       31.88558        0.26713

Residuals:
   Min     1Q Median     3Q    Max
 -4010  -1155   -208   1055   6866

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    2.977e+03  1.258e+02  23.676  < 2e-16 ***
MAH_NUF        3.049e-02  3.799e-03   8.026 2.56e-15 ***
Mah_gelir_min  6.413e-01  2.053e-01   3.124  0.00183 **
Mah_gelir_max -5.705e-01  1.756e-01  -3.249  0.00119 **
YAKIN_ATM      3.189e+01  2.792e+00  11.419  < 2e-16 ***
MUST_ADEDI     2.671e-01  5.581e-02   4.786 1.93e-06 ***
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1677 on 1109 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2392,    Adjusted R-squared:  0.2358
F-statistic: 69.75 on 5 and 1109 DF,  p-value: < 2.2e-16
```

EK 4: Dış Mekan ATM Yer Tahminleme 13 Sınıf Regresyon Tahmin Sonuçları ve Hata Değerleri

İşlem Adet	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 1)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 1)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 2)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 2)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 3)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 3)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 4)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 4)
11374	6740	40,7420	9292	18,3049	5423	52,3211	7779	31,6072
10671	859	91,9501	6848	35,8261	5359	49,7798	5967	44,0821
10327	9771	5,3839	1405	86,3949	2412	76,6437	15210	47,2838
8642	4259	50,7174	3720	56,9544	6575	23,9181	7146	17,3108
8572	1379	83,9127	2289	73,2968	1031	87,9725	7720	9,9393
5839	6748	15,5677	6044	3,5109	8829	51,2074	6683	14,4545
5797	4443	23,3569	4392	24,2367	5533	4,5541	5416	6,5724
4622	3404	26,3522	4972	7,5725	5377	16,3349	6046	30,8092
4617	8773	90,0152	3650	20,9443	458	90,0801	6601	42,9716
3929	2113	46,2204	2951	24,8918	4008	2,0107	6276	59,7353
3926	2197	44,0397	1337	65,9450	4397	11,9969	7434	89,3530
2019	8758	333,7791	4210	108,5191	647	67,9544	5119	153,5414
2011	1740	13,4759	9621	378,4187	7687	282,2476	55972	2683,2919
2008	9243	360,3088	703	64,9900	2768	37,8486	14305	612,4004
MAPE(%)		**87,5587**		**69,2719**		**61,0621**		**274,5252**

İşlem Adet	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 5)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 5)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 6)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 6)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 7)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 7)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 8)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 8)
11374	4951	56,4709	15041	32,2402	15156	33,2513	16404	44,2237
10671	867	91,8752	16205	51,8602	4121	61,3813	8371	21,5537
10327	6010	41,8030	4605	55,4082	17012	64,7332	17223	66,7764
8642	3591	58,4471	8581	0,7059	7107	17,7621	9306	7,6834
8572	1427	83,3528	10250	19,5754	1795	79,0597	5419	36,7825
5839	4840	17,1091	8645	48,0562	11966	104,9324	13183	125,7750
5797	4909	15,3183	9185	58,4440	9285	60,1691	11605	100,1898
4622	4604	0,3894	11304	144,5695	7373	59,5197	11338	145,3051
4617	8585	85,9433	4320	6,4327	17726	283,9290	16365	254,4509
3929	3535	10,0280	9721	147,4166	5568	41,7154	8058	105,0904
3926	2067	47,3510	8124	106,9282	3161	19,4855	4579	16,6327
2019	8497	320,8519	4609	128,2813	17504	766,9638	16830	733,5810
2011	24959	1141,1238	11299	461,8598	12793	536,1512	14156	603,9284
2008	5563	177,0418	1993	0,7470	16690	731,1753	16394	716,4343
MAPE(%)		**153,3647**		**90,1804**		**204,3021**		**212,7434**

İşlem Adet	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 9)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 9)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 10)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 10)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 11)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 11)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 12)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 12)	Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 13)	Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 13)
11374	9224	18,9028	11953	5,0906	6359	44,0918	22010	93,5115	7713	32,1874
10671	5381	49,5736	12397	16,1747	5109	52,1226	28546	167,5101	18408	72,5049
10327	5493	46,8093	4285	58,5068	4066	60,6275	7458	27,7815	30111	191,5755
8642	4497	47,9634	8438	2,3606	3576	58,6207	21532	149,1553	444	94,8623
8572	2988	65,1423	9148	6,7196	3457	59,6710	24376	184,3677	18643	117,4872
5839	5260	9,9161	7359	26,0319	4346	25,5694	17707	203,2540	15534	166,0387
5797	4146	28,4802	6732	16,1290	5261	9,2462	17217	196,9984	-8359	244,1953
4622	5514	19,2990	9382	102,9857	5622	21,6357	22695	391,0212	2494	46,0407
4617	4968	7,6023	3232	29,9978	5476	18,6052	7192	55,7721	34277	642,4085
3929	4180	6,3884	8801	124,0010	4360	10,9697	22311	467,8544	8511	116,6200
3926	3622	7,7433	9342	137,9521	2259	42,4605	24188	516,0978	16205	312,7611
2019	4483	122,0406	2624	29,9653	5649	179,7920	6611	227,4393	-39295	2046,2605
2011	-6039	400,2984	-342	117,0065	21757	981,8996	5883	192,5410	117453	5740,5271
2008	2949	46,8625	1278	36,3546	3431	70,8665	3775	87,9980	-38470	2015,8367
MAPE(%)		**62,6445**		**50,6626**		**116,8699**		**211,5216**		**845,6647**

EK 5: Dış Mekan ATM Yer Tahminleme Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin Sonuçları ve Hata Değerleri

İşlem Adet	Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 1)	Manuel Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 1)	Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 2)	Manuel Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 2)	Manuel Sınıflandırma Regresyon Tahmin (sınıf 3)	Manuel Sınıflandırma MAPE (%) (sınıf 3)
11374	7814	31,2995	4579	59,7415	5122	54,9675
10671	7373	30,9062	4440	58,3919	4192	60,7160
10327	6458	37,4649	4313	58,2357	3127	69,7202
8642	6626	23,3279	4347	49,6991	2703	68,7225
8572	6547	23,6234	4294	49,9067	2764	67,7555
5839	6766	15,8760	4386	24,8844	2900	50,3340
5797	6656	14,8180	4241	26,8415	2771	52,1994
4622	6978	50,9736	4330	6,3176	3114	32,6266
4617	6366	37,8817	4135	10,4397	2465	46,6104
3929	6646	69,1525	4225	7,5337	2838	27,7679
3926	6450	64,2894	4310	9,7809	2753	29,8777
2019	6364	215,2055	4148	105,4482	2337	15,7504
2011	3405	69,3187	4009	99,3536	-161	108,0060
2008	5889	193,2769	4121	105,2291	1960	2,3904
MAPE(%)		**62,6724**		**47,9860**		**49,1032**

EK 6: Dış Mekan ATM Yer Tahminleme Toplu Yıldızlılar Regresyon Tahmin Sonuçları ve Hata Değerleri

İşlem Adet	Toplu Regresyon 3 Yıldızlılarla Tahmin	Toplu Regresyon 3 Yıldızlılarla MAPE (%)	Toplu Regresyon 3+2 Yıldızlılarla Tahmin	Toplu Regresyon 3+2 Yıldızlılarla MAPE (%)	Toplu Regresyon Yıldızsız Tahmin	Toplu Regresyon Yıldızsız MAPE (%)
11374	9124	19,7863	9154	19,5155	4901	56,9079
10671	7499	29,7296	7547	29,2748	5638	47,1671
10327	5176	49,8780	4558	55,8635	4042	60,8558
8642	5560	35,6596	5603	35,1614	5308	38,5805
8572	5053	41,0527	5052	41,0634	5653	34,0508
5839	5817	0,3785	5915	1,3044	4870	16,6006
5797	5038	13,0984	5106	11,9274	4855	16,2519
4622	6517	41,0068	6559	41,9037	5227	13,0878
4617	4168	9,7252	4210	8,8121	4099	11,2097
3929	5429	38,1731	5472	39,2633	5397	37,3605
3926	4980	26,8533	5044	28,4662	5727	45,8711
2019	3899	93,1178	3955	95,8942	3960	96,1307
2011	3364	67,2766	3237	60,9552	2871	42,7767
2008	3274	63,0636	2673	33,1212	3882	93,3062
MAPE(%)		**37,7714**		**35,8948**		**43,5827**

EK 7: AVM ATM Yer Tahminleme Manuel Sınıflandırma Regresyon Sonuçları

Regresyon 1

```
Coefficients:
  (Intercept)          m2x1          m2x2       mag_say       Oto_Kap  ATM_NOKTA_ADET
    6.936e+03     9.136e+02    -1.053e+03     1.482e+00    -1.909e-02     1.038e+01

Residuals:
   Min     1Q  Median     3Q    Max
-1614.8 -684.1 -240.2   593.2 3280.1

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  6.936e+03  8.766e+02   7.912  7.7e-11 ***
m2x1         9.136e+02  3.715e+02   2.459   0.0169 *
m2x2        -1.053e+03  5.620e+02  -1.874   0.0658 .
mag_say      1.482e+00  2.891e+00   0.513   0.6102
Oto_Kap     -1.909e-02  1.954e-01  -0.098   0.9225
ATM_NOKTA_ADET  1.038e+01  5.829e+00   1.780   0.0802 .
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 1049 on 59 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.2052,    Adjusted R-squared:  0.1379
F-statistic: 3.047 on 5 and 59 DF,  p-value: 0.01634
```

Regresyon 2

```
Coefficients:
  (Intercept)          m2x1          m2x2       mag_say       Oto_Kap  ATM_NOKTA_ADET
    4101.5942     -168.6299      538.5216      -0.9000       0.1244      -0.4037

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-1013.30 -364.55  -17.32  448.61  950.57

Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  4101.5942   507.4883   8.082 3.97e-11 ***
m2x1         -168.6299   171.5011  -0.983    0.329
m2x2          538.5216   365.6462   1.473    0.146
mag_say        -0.9000     1.5289  -0.589    0.558
Oto_Kap         0.1244     0.1148   1.084    0.283
ATM_NOKTA_ADET  -0.4037     2.9645  -0.136    0.892
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 508.6 on 59 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.07508,   Adjusted R-squared:  -0.003302
F-statistic: 0.9579 on 5 and 59 DF,  p-value: 0.451
```

Regresyon 3

```
Coefficients:
  (Intercept)         m2x1         m2x2      mag_say      Oto_Kap ATM_NOKTA_ADET
   2791.51315   -431.37975   -230.03459      1.79995      0.04149      4.40390

Residuals:
    Min      1Q  Median      3Q     Max
-1595.11  -293.39    28.74   465.76  1193.77

Coefficients:
                Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)    2791.51315  458.85177   6.084 9.39e-08 ***
m2x1           -431.37975  289.25728  -1.491    0.141
m2x2           -230.03459  256.11622  -0.898    0.373
mag_say           1.79995    2.83080   0.636    0.527
Oto_Kap           0.04149    0.20543   0.202    0.841
ATM_NOKTA_ADET    4.40390    6.55868   0.671    0.505
---
Signif. codes:  0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Residual standard error: 732.7 on 59 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.1529,    Adjusted R-squared:  0.08112
F-statistic:  2.13 on 5 and 59 DF,  p-value: 0.07428
```

KAYNAKÇA

Arabani, Alireza Boloori & Reza Zanjirani Farahani. "Facility location dynamics: An overview of classifications and applications," **Computers & Industrial Engineering**. 62, 1: 408-420, 2012.

Başar, Ayfer. *Banka Şubeleri İçin Uygun Yer Seçiminin Belirlenmesi*. Doktora Tezi. Fen Bilimleri Enstitüsü. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi, 2014.

Daskin, M.S. "Network and Discrete Location: Models, Algorithms and Applications," 92-303. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1995.

Ersöyleyen, Fatma Özge. *Veri Madenciliği Metodları ile Kredi Kartı Müşterilerinde Sadık Müşteri Analizi*. İstanbul: 2017.

Hakimi, S.L. "Optimum Locations of Switching Centers and the Absolute Centers and Medians of a Graph," **Operations Research**. 12, 3: 450-459, 1964.

Korkmaz, Ozan. *Veri madenciliği ile banka ürünlerinin doğrudan pazarlamasının kar/maliyet tahlili*. Ankara: 2017.

Owen, Susan Hesse & Mark S. Daskin. "Strategic Facility Location: A Review," **European Journal of Operational Research**. 111: 423-447, 1998.

Türkiye Bankalar Birliği. İstanbul: Türkiye Bankalar Birliği, 2019.

Yang, Jiaqin & Huei Lee. "An AHP decision model for facility location selection," **Facilities**. 16, 9/10: 241-254, 1997.