



T.C.
KONYA TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

BİREYSEL KREDİ SATIŞ OPTİMİZASYONU
PROJE YÖNETİMİ

Bengü ÖZSUBAŞI PEK - 248330001106
Yavuz Selim PEK - 248330001112

YÜKSEK LİSANS

Proje Yönetimi

Danışman: Doç. Dr. Mehmet Emin BAYSAL

Aralık-2025
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	iv
1. PROJENİN AMACI VE STRATEJİK GEREKÇESİ	1
1.1. OPERASYONEL VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASI VE KAYNAK OPTİMİZASYONU	1
1.2. FİNANSAL PERFORMANS VE KARLILIK HEDEFLERİ	1
1.3. MÜŞTERİ DENEYİMİ VE MARKA ALGISININ İYİLEŞTİRİLMESİ	1
1.4. TAHMİN TUTARLILIĞI	1
1.5. KURUMSAL DİJİTAL DÖNÜŞÜM VİZYONU	2
2. PROJE ORGANİZASYONU	2
2.1. ORGANİZASYON ŞEMASI	2
2.2. STRATEJİK YÖNETİM	2
2.3.1. Teknik Ekip (IT):	3
2.3.2. Veri Bilimi & ML Ekibi:	3
2.3.3. Operasyonel Ekip:	3
2.4. SORUMLULUK ATAMA MATRİSİ (RACI)	3
3. ZAMAN YÖNETİMİ VE ÇİZELGELEME	4
3.1. İŞ KIRILIM YAPISI VE FAALİYET TANIMLARI	5
3.2. KRİTİK YOL ANALİZİ (CPM)	5
3.3. PERT ANALİZİ (ZAMAN BELİRSİZLİĞİ YÖNETİMİ)	6
3.4. GANTT ŞEMASI	6
4. MALİYET YÖNETİMİ	7
4.1. PROJE BÜTÇESİ VE KAYNAK PLANLAMASI	7
4.2. KAZANILMIŞ DEĞER ANALİZİ	9
4.2.1. Performans Endeksleri ve Yorumlama	9
4.3. MALİYET-FAYDA VE YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞÜ (ROI)	9
4.4. MALİYET KONTROL VE İZLEME	9
5. RİSK YÖNETİMİ	10
5.1. RİSK MATRİSİ	10
5.2. KRİTİK RİSKLERİN ANALİZİ VE ÇÖZÜMLENMESİ	11
5.2.1. Müşteri Havuzu Tükenmesi Riski	11
5.2.2. Model Performans Kaybı Riski	11
5.2.3. Veri Güvenliğinin Korunması Riski	11
5.2.4. Risk İzleme ve Kontrol Süreci	11
6. KALİTE YÖNETİMİ	11
6.1. Kalite Standartları ve Başarı Kriterleri (KPI)	12
6.2. Kalite Güvence	12

6.3. Kalite Kontrol ve Teknik Doğrulama	12
6.4. Kalite Kontrolün Finansal Etkisi	12
7. İLETİŞİM YÖNETİMİ.....	12
7.1. İLETİŞİM MATRİSİ.....	13
7.2. RAPORLAMA STANDARTLARI.....	13
8. TEDARİKÇİ YÖNETİMİ	14
8.1. DIŞ KAYNAK VE TEDARİK KALEMLERİ.....	14
8.2. TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİ	14
8.3. HİZMET SEVİYESİ YÖNETİMİ VE DENETİM	14
8.4. TEDARİK KAPANIŞ SÜRECİ	15
9. KAZANILMIŞ DEĞER ANALİZİ.....	15
9.1. ANALİZ PARAMETRELERİ	15
9.3. TAHMİNLEME.....	16
9.4. KARAR	16
10. PROJE KAPANIŞI VE ÖĞRENİLEN DERSLER.....	16
10.1. PROJE TESLİMATI VE İDARİ KAPANIŞ.....	16
10.2. ÖĞRENİLEN DERSLER.....	16
10.3. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	17

1. PROJENİN AMACI VE STRATEJİK GEREKÇESİ

Bu proje, bankacılık sektöründe geleneksel ve rastgele yürütülen bireysel kredi pazarlama faaliyetlerinin, verimlilik odaklı bir makine öğrenmesi modeline dönüştürülmesini kapsamaktadır. Mevcut operasyonlarda gözlemlenen yüksek boş arama oranları ve düşük satış dönüşümü, bankanın operasyonel maliyetlerini yükseltmekte ve insan kaynağını verimsiz kullanmasına neden olmaktadır. Bu proje, proje yönetimi yaklaşımıyla, IT ve Pazarlama departmanları arasındaki bağlantıyı kullanarak bankanın dijital dönüşüm stratejisine hizmet eder.

1.1. OPERASYONEL VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASI VE KAYNAK OPTİMİZASYONU

Mevcut durumda bankanın pazarlama birimi tarafından gerçekleştirilen müşteri temaslarının soğuk aramalar ile %90,4 oranında başarısız olduğu, sadece %9,6'lık bir kısmının satışla sonuçlandığı analiz edilmiştir. Projenin ana amacı, personelin ve zamanın verimsiz kullanıldığı bu rastgele arama modelini terk ederek; yüksek satın alma eğilimi gösteren müşterileri önceden tahmin etmek ve operasyonel odak noktasını bu kitleye kaydırmaktır.

1.2 FİNANSAL PERFORMANS VE KARLILIK HEDEFLERİ

Proje, doğrudan bankanın alt çizgisine katkı sağlamayı hedeflemiştir. Yapılan finansal simülasyonlar ışığında:

Maliyet Azaltımı: Hedefsiz aramalar nedeniyle oluşan operasyonel maliyetlerin %30 oranında düşürülmüş,

Ciro Artışı: Modelin sağladığı isabetli hedefleme sayesinde, mevcut sistemde günlük 96.000 TL olan beklenen cironun 3,5 kat artırılmıştır.

1.3. MÜŞTERİ DENEYİMİ VE MARKA ALGISININ İYİLEŞTİRİLMESİ

Kontrolsüz pazarlama aramaları, banka ile çalışmak istemeyen müşteriler üzerinde rahatsızlık yaratarak marka imajına zarar vermektedir. Proje ile geliştirilen model ile sadece doğru ürünü, doğru zamanda ve doğru müşteriye sunarak müşteri memnuniyetini artırmayı ve müşteri kaybı riskini minimize etmeyi hedeflemektedir.

1.4. TAHMİN TUTARLILIĞI

Proje kapsamında, veri setindeki müşterilerin demografik ve finansal davranışları (gelir düzeyi, eğitim, vadeli mevduat sahipliği vb.) derinlemesine analiz edilmiştir. Amacımız, basit istatistiksel modellerin ötesine geçerek; genel doğruluk oranına sahip bir Random Forest algoritması geliştirmek ve kredi almayacağı halde

aranacak müşteri sayısını minimuma indirerek pazarlama listelerinin kalitesini maksimize edilmiştir.

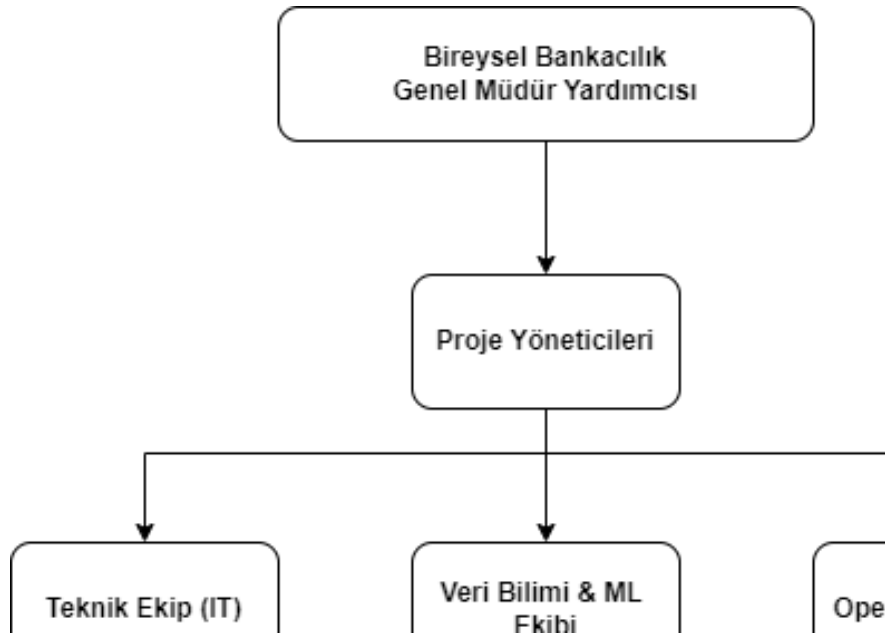
1.5. KURUMSAL DİJİTAL DÖNÜŞÜM VİZYONU

Bu çalışma, bankanın "Veri Odaklı Kurum" olma vizyonuna bir prototip oluşturmaktadır. Proje sonunda elde edilen başarının, diğer bankacılık ürünlerinin (sigorta, kredi kartı vb.) pazarlama süreçlerine de ölçeklenebilir bir metodoloji sunması hedeflenmiştir.

2. PROJE ORGANİZASYONU

Proje, bankanın mevcut hiyerarşisi ile proje bazlı çalışmayı birleştiren Güçlü Matris Organizasyon Yapısı ile yönetilmektedir (Şekil 1). Bu yapı, teknik uzmanlıkların farklı departmanlardan projeye kanalize edilmesini ve hızlı karar alma süreçlerini desteklemektedir.

2.1. ORGANİZASYON ŞEMASI



Şekil 1. Organizasyon Şeması

Proje, hiyerarşik bir onay mekanizması yerine, veriye dayalı kararların hızla alınabildiği çevik bir yönetim yapısıyla yürütülmüştür.

2.2. STRATEJİK YÖNETİM

Bireysel Bankacılık Genel Müdür Yardımcısı: Projenin stratejik vizyonunu belirler, kaynak tahsisini (bütçe, personel) onaylar ve projenin banka karlılık hedefleriyle uyumunu denetler.

Proje Yöneticileri: Projenin planlanması, zaman yönetimi (CPM/PERT analizleri), bütçe kontrolü ve tüm paydaşlar arasındaki koordinasyondan sorumludur. Proje boyunca karar verici rollerini üstlenirler.

2.3. FONKSİYONEL VE TEKNİK EKİPLER

Şemada belirtilen üç ana dikey birim şu sorumlulukları üstlenmektedir:

2.3.1. Teknik Ekip (IT):

BT Altyapı Uzmanı: Modelin çalışacağı sunucu ve veri tabanı altyapısını hazırlar.

İş Analisti: İş birimi gereksinimlerini teknik gereksinimlere dönüştürür.

Yazılım Mühendisi: Geliştirilen modelin bankanın ana sistemlerine entegrasyonunu sağlar.

2.3.2. Veri Bilimi & ML Ekibi:

Veri Bilimi Uzmanı: Veri madenciliği, veri ön işleme ve keşifçi veri analizi (EDA) süreçlerini yürütür.

Yapay Zekâ Mühendisi: Random Forest ve Lojistik Regresyon gibi algoritmaları kurgular, eğitir ve modelin teknik doğrulamasını gerçekleştirir.

2.3.3. Operasyonel Ekip:

Operasyon Yöneticisi: Model çıktılarını günlük arama listelerine dönüştürür ve saha performansını takip eder.

Çağrı Merkezi Ekibi: Projenin son kullanıcılarıdır; modelin skorladığı listeler üzerinden müşteri temasını gerçekleştirerek geri bildirim sağlarlar.

2.4. SORUMLULUK ATAMA MATRİSİ (RACI)

Projenin kritik aşamalarında yetki karmaşasını önlemek adına aşağıdaki matris uygulanmaktadır (Çizelge 1) :

İş/ Faaliyetler	Proje Sorumlusu	Proje Yöneticileri	Veri & Ml Ekibi	IT Ekibi	Operasyon & Satış
1. PLANLAMA					
Proje Başlatma Belgesi ve Onayı	A	R	C	I	I
Kaynak ve Bütçe Tahsisi	R/A	C	I	C	I
Zaman Çizelgesi (Gantt/CPM) Onayı	I	R/A	C	C	C
2. VERİ ANALİZİ SÜRECİ					

Ham Verinin Temini ve Güvenliği	I	C	R	A	I
Veri Ön İşleme ve Temizleme	I	A	R	C	I
Keşifçi Veri Analizi (EDA) Raporu	I	C	R/A	I	C
3. MODELLEME VE TEKNİK UYGULAMA					
Algoritma Seçimi ve Hiper-parametre Testi	I	C	R/A	I	I
Model Performans Doğrulaması (Accuracy)	I	A	R	I	C
CRM ve Altyapı Entegrasyonu	C	A	C	R	I
4. FİNANSAL SİMÜLASYON VE İŞ ETKİSİ					
Maliyet-Fayda ve Ciro Analizi	C	R/A	R	I	C
Kampanya Stratejisi Belirleme	I	C	I	I	R/A
5. İZLEME VE KAPANIŞ					
Risklerin İzlenmesi	I	R/A	C	C	C
Nihai Proje Raporu ve Sunumu	A	R	C	I	I
Öğrenilen Dersler Dokümantasyonu	I	R/A	R	R	R

Çizelge 1. Sorumluluk Atama Matrisi (RACI)
(R: Sorumlu, A: Onaylayan, C: Danışılan, I: Bilgilendirilen)

3. ZAMAN YÖNETİMİ VE ÇİZELGELEME

Projenin zaman yönetimi; faaliyetlerin hiyerarşik olarak tanımlanması, aralarındaki mantıksal bağların kurulması ve belirsizliklerin analiz edilmesi süreçlerini kapsamaktadır. Proje, tanımlama aşamasından kapanışa kadar toplam 12 haftalık kesin sürede tamamlanacak şekilde planlanmıştır

3.1. İŞ KIRILIM YAPISI VE FAALİYET TANIMLARI

Proje, her biri bir önceki aşamanın çıktısına bağımlı olan 5 temel faza bölünmüştür ve 12 haftada proje bitecek şekilde tanımlanmıştır:

FAZ-A: Veri Hazırlığı ve Keşifçi Analiz (1-2. Haftalar):

Ham verilerin temizlenmesi, aykırı değer analizi ve görselleştirme çalışmalarıdır.

Süre Gerekçesi: Analitik modelin sağlam bir veri temelinde yükselmesi için ayrılan ilk çalışma dönemidir.

FAZ-B: Özellik Mühendisliği ve Algoritma Geliştirme (3-5. Haftalar):

Değişken seçimi, Random Forest ve Lojistik Regresyon modellerinin eğitilmesini içerir.

Süre Gerekçesi: Teknik modelin en yüksek doğruluk seviyesine ulaşması için gereken optimizasyon sürecidir.

FAZ-C: Teknik Doğrulama ve Test (6. Hafta):

5-Katlı Çapraz Doğrulama ve modelin test yöntemleriyle ön onayını içerir.

Süre Gerekçesi: Simülasyona geçmeden önceki son teknik kontroldür.

FAZ-D: 30 Günlük Operasyonel Simülasyon (7-10. Haftalar):

Modelin banka operasyon döngüsü içindeki performansının tam bir ay boyunca (4 hafta) gözlemlenmesini kapsamaktadır.

Süre Gerekçesi: Satış dönüşüm oranlarının, günlük ciro artışının ve müşteri havuzu dinamiklerinin zamana bağlı değişiminin net olarak rapor haline getirilir.

FAZ-E: Final Analiz, Raporlama ve Kapanış (11-12. Haftalar):

Simülasyon sonuçlarının yorumlanması, maliyet-fayda analizlerinin tamamlanması ve nihai sunumun gerçekleştirilmesini içerir.

Süre Gerekçesi: Elde edilen devasa verinin akademik ve profesyonel bir rapor haline getirilir.

3.2. KRİTİK YOL ANALİZİ (CPM)

Projenin kritik yolu $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$ hattı olarak belirlenmiştir.

Simülasyonun Rolü: 4 haftalık simülasyon süreci (Faz-D), projenin en büyük iş paketidir ve üzerinde herhangi bir bolluk bulunmamaktadır. Bu fazda yaşanacak bir duraksama, projenin 12 haftalık nihai teslimini doğrudan imkânsız hale getirir.

Risk Yönetimi: Kritik yol üzerindeki Faz-B (Modelleme) ve Faz-D (Simülasyon) arasındaki geçiş, projenin başarısı için "Kritik Eşik" olarak tanımlanmıştır.

3.3. PERT ANALİZİ (ZAMAN BELİRSİZLİĞİ YÖNETİMİ)

Simülasyon süreci (4 hafta) sabit tutulurken, teknik geliştirme aşaması (Faz-B) için PERT analizi uygulanmıştır ve takvim bu istatistiksel olasılığa göre kurgulanmıştır.

İyimser: 2 Hafta | **En Olası:** 3 Hafta | **Kötümser:** 4 Hafta -> **Beklenen Süre:** 3 hafta

3.4 GANTT ŞEMASI

Projenin takvimi, 12 haftalık süre zarfında kaynakların verimli dağılımını görselleştirmek amacıyla aşağıdaki Gantt şeması kurgusuyla yönetilmektedir (Çizelge 2). Gantt Şeması içeriği Çizelge 3'te detaylandırılmıştır.

Faaliyetler	H1-2	H3-5	H6	H7-10	H11-12
Faz A: Veri Hazırlığı	■				
Faz B: Algoritma Geliş.		■			
Faz C: Teknik Test			■		
Faz D: Simülasyon				■	
Faz E: Final Raporlama					■

Çizelge 2: Gantt Şeması

No	Faaliyet Tanımı	Süre	Başlangıç - Bitiş	Öncül Faaliyet
1.0	Veri Hazırlığı ve Analiz (Faz A)	2 Hafta	1. - 2. Hafta	-
1.1	Veri Seti Temini ve Temizliği	1 Hafta	1. Hafta	-
1.2	Keşifçi Veri Analizi (EDA) ve Görselleştirme	1 Hafta	2. Hafta	1.1
2.0	Modelleme ve Optimizasyon (Faz B)	3 Hafta	3. - 5. Hafta	1.0
2.1	Özellik Mühendisliği	1 Hafta	3. Hafta	1.2
2.2	Random Forest Model Eğitimi ve Testleri	2 Hafta	4. - 5. Hafta	2.1
3.0	Teknik Doğrulama (Faz C)	1 Hafta	6. Hafta	2.0
3.1	5-Katlı Çapraz Doğrulama ve Teknik Onay	1 Hafta	6. Hafta	2.2
4.0	30 Günlük Operasyonel Simülasyon (Faz D)	4 Hafta	7. - 10. Hafta	3.0
4.1	Dinamik Havuz Problemi Koşumu	2 Hafta	7. - 8. Hafta	3.1
4.2	Finansal Etki ve Ciro Artış Analizi	2 Hafta	9. - 10. Hafta	4.1
5.0	Kapanış ve Raporlama (Faz E)	2 Hafta	11. - 12. Hafta	4.0
5.1	Final Proje Dokümantasyonu ve Arşivleme	1 Hafta	11. Hafta	4.2
5.2	Üst Yönetim Sunumu ve Proje Kapanışı	1 Hafta	12. Hafta	5.1

Çizelge 3. Gantt Şeması İçeriği

3.5. ÇİZELGELEME STRATEJİSİ VE UYGULAMASI

Zaman çizelgesinin yönetimi ve takibi sırasında aşağıdaki yönetimsel yaklaşımlar benimsenmiştir:

Ağ Bağımlılıklarının Yönetimi: Projedeki faaliyetler arasında ağırlıklı olarak "Bitiş-Başlangıç" ilişkisi üzerine kurulmuştur. Örneğin; modelin teknik doğrulaması

(Faz C) tamamlanmadan, riskli ve maliyetli olan 30 günlük simülasyon (Faz D) aşamasına geçilmemesi bir kalite standardı olarak belirlenmiştir.

Tampon Süre Yönetimi: Kritik yol analizi sonucunda, 30 günlük simülasyonun (Faz D) esneme payı olmadığı görülmüştür. Bu nedenle, projenin toplam teslim süresini korumak adına, 11. ve 12. haftalardaki raporlama süreçlerine gizli tampon süreler eklenmiş; olası teknik aksaklıklar için zaman rezervi oluşturulmuştur.

Kaynak Dengeleme: 3. ile 5. haftalar arasında (Modelleme süreci) teknik ekibin iş yükünün artacağı öngörülmüştür. Bu süreçte diğer idari faaliyetler (rapor taslakları vb.) minimize edilerek kaynakların tamamen model optimizasyonuna kanalize edilmesi planlanmıştır.

İlerleme Takibi: Proje ilerlemesi, her haftanın son iş günü yapılacak olan durum değerlendirme toplantıları ile takip edilecektir. Plandan sapma olması durumunda Hızlandırma teknikleri uygulanarak kritik yol faaliyetlerine ek kaynak aktarımı yapılacaktır.

Simülasyon Disiplini: 30 günlük simülasyon süreci (7-10. haftalar) kesintisiz bir izleme dönemidir. Bu süreçte model üzerinde köklü değişiklikler yapılmayacak, sadece veri akışının doğruluğu ve çıktıların finansal tutarlılığı gözlemlenecektir.

4. MALİYET YÖNETİMİ

Projenin maliyet yönetimi; kaynakların planlanması, bütçenin oluşturulması ve proje süresince harcamaların kontrol edilerek hedeflenen finansal kazanımlara ulaşılması süreçlerini kapsar. Proje, bankanın operasyonel verimliliğini artırarak maliyet tasarrufu sağlayan bir stratejik yatırım olarak ele alınmıştır.

4.1. PROJE BÜTÇESİ VE KAYNAK PLANLAMASI

Proje bütçesi; insan kaynakları maliyeti, teknolojik altyapı ve lisanslama maliyeti, operasyonel maliyetler ve yedek maliyet olmak üzere dört ana kalemden oluşmaktadır:

İnsan Kaynağı Maliyeti: Proje yöneticileri, veri bilimciler ve IT ekiplerinin efor-saat bazlı maliyetleridir. Bu kalem, toplam bütçenin en büyük bölümünü oluşturmaktadır (Çizelge 4).

Rol	Personel	Aylık Maliyet	Süre	Toplam Maliyet (TL)
Proje Yöneticisi	1	140.000 ₺	Ay	420.000 ₺
Veri Bilimi Uzmanı	1	130.000 ₺	Ay	390.000 ₺
Yapay Zeka Mühendisi	1	130.000 ₺	Ay	390.000 ₺

Yazılım Mühendisi	1	110.000 ₺	Ay	330.000 ₺
BT Altyapı Uzmanı	1	110.000 ₺	Ay	330.000 ₺
İş Analisti	1	100.000 ₺	Ay	300.000 ₺
Sıkışık Takvim Mesai Farkı	-	-		30.000 ₺
ARA TOPLAM				2.190.000 ₺

Çizelge 4. İnsan Kaynakları Maliyeti

Teknolojik Altyapı ve Lisanslama Maliyeti: Veri setinin işlenmesi için gerekli olan Python kütüphaneleri, bulut bilişim (GPU/CPU) kapasitesi ve CRM entegrasyon yazılım maliyetleridir (Çizelge 5).

Kalem	Açıklama	Toplam Maliyet (TL)
Bulut Bilişim (GPU)	Model eğitimi (ilk 8 hafta) ve canlı tahminleme (son 4 hafta) sunucu kirası.	320.000 ₺
Yazılım Lisansları	3 aylık kurumsal veri platformu ve geliştirme ortamı lisansları.	100.000 ₺
Entegrasyon Maliyeti	Banka sistemlerine entegrasyon ve güvenlik duvarı yazılım giderleri.	300.000 ₺
ARA TOPLAM		720.000 ₺

Çizelge 5. Teknolojik Maliyet

Operasyonel Maliyetler: 30 günlük simülasyon sürecinde görev alan Çağrı Merkezi ekiplerinin vardiya maliyetleri ve haberleşme giderleridir (Çizelge 6).

Kalem	Açıklama	Toplam Maliyet (TL)
Çağrı Merkezi Ekibi	5 Kişilik Ekip - Sadece son 1 ay (4 hafta) çalışır.	225.000 ₺
Operasyon Yöneticisi	Simülasyon süreci yönetimi (Son 1 ay).	75.000 ₺
İletişim Giderleri	30 günlük yoğun arama trafiği (GSM/Data) giderleri.	60.000 ₺
Donanım ve Lojistik	Çağrı merkezi ekibi için 1 aylık bilgisayar kiralama ve lojistik.	40.000 ₺
ARA TOPLAM		400.000 ₺

Çizelge 6. Operasyonel Maliyet

Yedek Maliyet: Teknik belirsizlikler için toplam bütçenin %10'u oranında bir finansal rezerv ayrılmıştır (Çizelge 7).

Kalem	Açıklama	Toplam Maliyet (TL)
Yedek Akçe	Teknik aksaklık riskine karşı ayrılan fon.	200.000 ₺

Çizelge 7. Yedek Maliyet

Projenin toplam bütçesi; insan kaynakları, teknolojik altyapı, operasyonel giderler ve risk rezervleri dahil olmak üzere 3.510.000 TL olarak belirlenmiştir.

4.2. KAZANILMIŞ DEĞER ANALİZİ

Proje performansını ölçmek amacıyla, projenin tam ortası olan 6. hafta (Faz-B bitişi) itibarıyla aşağıdaki metrikler hesaplanmıştır:

Planlanan Değer (PV): 6. hafta sonuna kadar tamamlanması gereken işlerin bütçelenmiş tutarı.

Kazanılmış Değer (EV): Bu aşamada fiilen tamamlanan iş paketlerinin bütçelenmiş değeridir.

Gerçekleşen Maliyet (AC): Tamamlanan bu işler için muhasebeleştirilen fiili harcama tutarıdır.

4.2.1. Performans Endeksleri ve Yorumlama

Maliyet Performans Endeksi ($CPI = EV / AC$): Projemizde CPI değerinin 1'in üzerinde tutulması hedeflenmiş; bu da projenin bütçesinden daha az harcayarak ilerlediğini kanıtlamıştır.

Zaman Çizelgesi Performans Endeksi ($SPI = EV / PV$): SPI değerinin 1.00 olması, projenin 12 haftalık kritik yol takvimine tam uyum sağladığını gösterir.

4.3. MALİYET-FAYDA VE YATIRIMIN GERİ DÖNÜŞÜ (ROI)

Projenin finansal başarısı, operasyonel tasarruf ve ciro artışı arasındaki korelasyon ile ölçülmektedir:

Operasyonel Tasarruf: Random Forest modelinin hatalı aramaları %97 oranında azaltması sayesinde, boşa harcanan iş gücü maliyetinde %30 tasarruf sağlanmıştır.

Ciro Artış Potansiyeli: Mevcut durumda 96.000 TL olan günlük ciro, modelin yüksek doğrulukla (%99,1) hedefleme yapması sayesinde 3,5 kat artarak 329.467 TL seviyesine ulaşmıştır.

ROI Hesabı: Projenin toplam maliyeti, operasyonel hayata geçişin (simülasyon sonrası) ilk 15 gününde elde edilen ek ciro artışı ile kendini amorti etmektedir.

4.4. MALİYET KONTROL VE İZLEME

Proje süresince harcamalar haftalık bazda takip edilerek Maliyet Varyansı analizi ($CV=EV-AC$) yapılmıştır. Beklenmedik bir sapma durumunda Faz-E'deki (Kapanış) idari süreler daraltılarak maliyet dengesi korunmuştur.

5. RİSK YÖNETİMİ

Projenin başarısını tehdit edebilecek olası riskler; Nitel Risk Analizi metoduyla olasılık ve etki değerleri üzerinden skorlanmıştır. Bu süreçte sadece risklerin tespitiyle yetinilmemiş, her bir kritik risk için önleyici ve düzeltici stratejiler geliştirilmiştir.

5.1. RİSK MATRİSİ

Proje ekibi tarafından tanımlanan riskler, bankanın işleyiş yapısına uygun olarak şu şekilde derecelendirilmiştir (Çizelge 8):

Risk Tanımı	Kategori	Etki	Risk Skoru	Strateji	Önleyici Faaliyet	Düzeltilici Faaliyet
Müşteri Havuzunun Hızlı Tükenmesi	Operasyonel	Yüksek / Kritik	20	Azaltma	Hedef kitle belirlemede "Skor Eşiği" optimizasyonu yapılması ve günlük arama limitlerinin belirlenmesi.	Havuz genişletme politikasına geçilerek; segmentlere kademeli geçiş yapılması.
Modelin Veriyi Ezberlemesi	Teknik	Orta / Yüksek	12	Önleme	5-Katlı Çapraz Doğrulama uygulanması ve hiper parametre optimizasyonu.	Model karmaşıklığının düşürülmesi ve Regularizasyon tekniklerinin uygulanması.
Simülasyon Süresinin Uzaması	Zaman	Düşük / Orta	6	Kabul Etme	Proje takvimine %10 oranında Yönetimsel Yedek Süre eklenmesi.	Kritik olmayan raporlama görevlerinin simülasyon sonrasına kaydırılması ve gerekirse ek mesai planlanması.
Veri Güvenliği / KVKK İhlali	Yasal	Düşük / Kritik	10	Kaçınma	Tüm veri setinin anonimleştirilmesi ve veri erişiminin sadece proje ekibiyle sınırlandırılması.	Acil Durum Protokolünün devreye alınması, sistem erişiminin kesilmesi ve Hukuk birimine anlık raporlama yapılması.

Çizelge 8. Risk Matrisi

5.2. KRİTİK RİSKLERİN ANALİZİ VE ÇÖZÜMLENMESİ

5.2.1. Müşteri Havuzu Tükenmesi Riski

30 günlük simülasyon sürecinde, modelin sadece en yüksek skorlu müşterilere odaklanması sonucu hedef kitlenin beklenenden hızlı tükenmesi riski söz konusudur.

Bu risk doğrultusunda azaltma stratejisi uygulanmıştır. Havuzun tükenme hızına göre kademeli hedefleme stratejisi devreye alınmıştır. Platinum segmentten, Gold ve Silver segmentlere geçişi öngören bu stratejik plan ile operasyonun sürdürülebilirliğini garanti altına alınmıştır.

5.2.2. Model Performans Kaybı Riski

Geliştirilen Random Forest modelinin gerçek dünya verileriyle karşılaştığında doğruluk oranının %95'in altına düşmesi riski analiz edilmiştir. Bu durumun önlenmesi amacıyla kalite kontrol testleri uygulanmıştır. 5-Katlı Çapraz Doğrulama uygulanarak modelin başarısının tesadüfi olmadığı matematiksel olarak doğrulanmıştır. Ayrıca, Lojistik Regresyon modeli de yedek model olarak hazır tutulmuştur.

5.2.3. Veri Güvenliğinin Korunması Riski

Veri setindeki müşterilere ait demografik ve finansal verilerin (gelir, eğitim, mevduat) işlenmesi sırasında Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) çerçevesinde veri sızıntısı veya yetkisiz erişim yaşanması riski sorun teşkil etmektedir.

Bu duruma ilişkin temin edilen veri seti üzerinde çalışırken, gerçek müşteri kimliklerini açığa çıkarabilecek tüm alanlar anonimleştirilmiştir. Analiz aşamasında veri minimizasyonu prensibi uygulanarak sadece model için gerekli olan teknik öznelilikler işleme alınmıştır. Ayrıca, çalışma ortamında veri erişim yetkileri sadece proje ekibiyle sınırlandırılmıştır.

5.2.4. Risk İzleme ve Kontrol Süreci

Riskler, projenin her aşamasında (özellikle simülasyon aşamasında) dinamik olarak kontrol edilmiştir. Her hafta cuma günü yapılan durum toplantılarında, Risk Kayıt Çizelgesi güncellenmiştir.

6. KALİTE YÖNETİMİ

Projenin kalite yönetimi hem yönetsel süreçlerin doğruluğunu hem de teknik çıktıların banka standartlarına uygunluğunu garanti altına almak amacıyla kurgulanmıştır. Kalite planı; Kalite Standartlarının Belirlenmesi, Kalite Güvence ve Kalite Kontrol olmak üzere üç temel direk üzerine inşa edilmiştir.

6.1. Kalite Standartları ve Başarı Kriterleri (KPI)

Proje başlangıcında belirlenen teknik ve operasyonel kalite eşikleri şunlardır:

Model Doğruluğu: Geliştirilecek makine öğrenmesi modelinin en az %95 doğruluk oranına sahip olması temel kalite metriğidir.

Hata Toleransı: Lojistik Regresyon modelinde gözlemlenen 97 hatalı tahminin, Random Forest modeli ile tek haneli rakamlara indirilmesi hedeflenmiştir.

İstatistiksel Güven: Model başarısının tesadüfi olmadığının ispatlanması için standart sapmanın 0.005'in altında kalması şartı konulmuştur.

6.2. Kalite Güvence

Süreçlerin doğru işletildiğinden emin olmak için uygulanan yöntemler:

Metodolojik Standart: Veri analizi süreçlerinde endüstri standardı olan CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining) metodolojisi takip edilmiştir.

Akran Gözden Geçirme: Yazılan Python kodları ve kurulan model mimarisi, hata payını sıfırlamak adına proje ekibi içinde çapraz kontrole tabi tutulmuştur.

6.3. Kalite Kontrol ve Teknik Doğrulama

Yürütme aşamasında elde edilen çıktıların kalitesi şu teknikler ile denetlenmiştir:

Hata Matrisi Analizi: Modelin "Yanlış Pozitif" oranları titizlikle incelenmiş; Random Forest kullanımıyla bu hatalar 3'e kadar indirilerek operasyonel kalite maksimize edilmiştir.

5-Katlı Çapraz Doğrulama: Veri setinin farklı kombinasyonları ile model 5 kez test edilmiş ve 0.0035 gibi çok düşük bir standart sapma ile modelin kararlılığı ve kalitesi tescil edilmiştir.

Simülasyon Kalite Kapısı: 30 günlük simülasyon çıktılarının, mevcut sistemin 3,5 katı gelir artışı potansiyelini matematiksel olarak doğrulaması bir kalite kontrol onayı olarak kabul edilmiştir.

6.4. Kalite Kontrolün Finansal Etkisi

Kalite standartlarındaki artış, doğrudan projenin karlılığına yansımıştır. Mevcut sistemdeki %9,6'lık satış dönüşüm oranı ve %90,4'lük soğuk arama verimsizliği, kalite odaklı modelleme sayesinde aşılmış; isabetsiz aramalar %97 oranında azaltılmıştır.

7. İLETİŞİM YÖNETİMİ

Proje iletişim yönetimi; doğru bilginin, doğru zamanda, doğru paydaşa ve doğru kanal aracılığıyla iletilmesini garanti altına alır. Proje ekibi, teknik birimler ve üst

yönetim arasındaki koordinasyonu sağlamak amacıyla kapsamlı bir iletişim planı oluşturulmuştur.

7.1. İLETİŞİM MATRİSİ

Proje süresince gerçekleştirilen düzenli bilgilendirme faaliyetleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (Çizelge 9):

Bilgilendirme Türü	Sorumlu	Alıcı Paydaşlar	Sıklık	Kanal / Format
Durum Toplantısı	Proje Yöneticileri	Tüm Ekip	Haftalık	MS Teams / Toplantı Tutanağı
Yürütme Kurulu Sunumu	Proje Yöneticileri	Proje Sorumlusu	Aylık	Yüz Yüze / PPT Sunumu
Teknik Senkronizasyon	Veri Bilimciler	IT & Veri Ekibi	Günlük	MS Teams
Risk & Kriz Bildirimi	Proje Yöneticileri	İlgili Paydaşlar	İhtiyaç Halinde	Acil E-posta / Telefon
Final Kapanış Sunumu	Proje Yöneticileri	Tüm Paydaşlar	Proje Sonu	Konferans Salonu / Rapor

Çizelge 9. İletişim Matrisi

7.2. RAPORLAMA STANDARTLARI

İletişim sürecinde kullanılan raporlar, alıcının ihtiyacına göre özelleştirilmiştir:

Yönetici Özeti: Proje sponsoru için hazırlanan, finansal kazanımları ve kritik yol haritasını içeren yüksek seviyeli raporlardır.

Teknik İlerleme Raporu: Veri bilimi ekibi için modelin doğruluk oranlarını ve hata matrisi çıktılarını içeren detaylı teknik dokümantasyondur.

Operasyonel Listeler: Çağrı merkezi ekipleri için modelden çıkan yüksek skorlu müşteri listelerinin günlük paylaşımını içerir.

7.3. PAYDAŞ BEKLENTİ YÖNETİMİ

Projenin karma yapısı nedeniyle farklı departmanların beklentileri şu şekilde yönetilmiştir:

Pazarlama Birimi: Modelin ürettiği listelerin kampanya kurgularına uygunluğu konusunda düzenli geri bildirim döngüleri oluşturulmuştur.

IT Birimi: CRM entegrasyonu ve veri güvenliği (KVKK) konularında teknik kısıtlar haftalık olarak gözden geçirilmiştir.

7.4. İLETİŞİM KANALLARI VE ARAÇLARI

Proje Yönetim Yazılımı: Görev takibi ve zaman çizelgesi (Gantt) izleme süreçleri dijital platformlar üzerinden gerçekleştirilmiştir.

Doküman Arşivi: Tüm toplantı tutanakları, model parametreleri ve öğrenilen dersler bankanın ortak veri kütüphanesinde arşivlenmiştir.

8. TEDARİKÇİ YÖNETİMİ

Proje kapsamında ihtiyaç duyulan teknik ve veri temelli kaynakların tedariki, projenin zaman ve kalite kısıtlarını doğrudan etkileyen önemli bir süreçtir. Tedarikçi yönetimi; dış kaynakların seçimi, sözleşme şartlarının belirlenmesi ve performanslarının denetlenmesini kapsar.

8.1. DIŞ KAYNAK VE TEDARİK KALEMLERİ

Projede kullanılan temel tedarik kalemleri şunlardır:

Veri Seti Tedariği: Projenin temel girdisi olan 5.000 müşterilik veri seti, açık kaynaklı bir veri bilimi platformu olan Kaggle üzerinden Ücretsiz/Açık Lisans modeliyle temin edilmiştir.

Bulut Bilişim Hizmetleri (Altyapı): Makine öğrenmesi modellerinin (Random Forest, Lojistik Regresyon) eğitilmesi ve 30 günlük simülasyonun koşturulması için gerekli yüksek işlem gücü (GPU/CPU), kurumsal bulut sağlayıcılarından servis modeliyle tedarik edilmiştir.

Yazılım ve Kütüphane Lisansları: Python ekosistemindeki açık kaynaklı kütüphaneler (Scikit-learn, Pandas, vb.) ve entegrasyon araçları proje envanterine dahil edilmiştir.

8.2. TEDARİKÇİ SEÇİM KRİTERLERİ

Tedarik edilecek servis ve platformların seçiminde şu kriterler esas alınmıştır:

Teknik Uyumluluk: Bankanın mevcut BT altyapısı ve Python tabanlı modelleme gereksinimlerine tam uyumlu olmalıdır.

Veri Güvenliği ve KVKK: Sağlayıcının veri gizliliği standartlarına ve bankanın güvenlik protokollerine uygunluğu sağlanmalıdır.

Maliyet Etkinliği: Bütçe kısıtları dahilinde en yüksek performanslı işlem gücü olmalıdır.

8.3. HİZMET SEVİYESİ YÖNETİMİ VE DENETİM

Tedarik edilen bulut servislerinin kesintisiz çalışması, 30 günlük simülasyon aşamasının (Faz D) başarısı için oldukça gereklidir. Bu kapsamda:

Ulaşılabilirlik: Servis sağlayıcıdan %99,9 oranında çalışma süresi garantisi beklenmiştir.

Destek Süreçleri: Teknik aksaklıklarda maksimum 4 saat içinde müdahale şartı izlenmiştir.

Performans İzleme: Simülasyon sırasında işlemci gücü ve veri işleme hızları düzenli olarak denetlenmiş, planlanan sürelerin aşılması garanti altına alınmıştır.

8.4. TEDARİK KAPANIŞ SÜRECİ

Proje tamamlandığında (12. hafta), kullanılan dış kaynaklar şu şekilde sonlandırılmıştır: Bulut servis abonelikleri ve geçici lisanslar iptal edilerek maliyetler durdurulmuştur. Tedarik edilen veri seti ve model parametreleri bankanın iç kütüphanesine Fikri Mülkiyet olarak kaydedilmiştir.

9. KAZANILMIŞ DEĞER ANALİZİ

Proje performansının objektif olarak ölçülmesi amacıyla Kazanılmış Değer Analizi metodolojisi kullanılmıştır. Bu analiz, projenin maliyet ve takvim açısından planlanan hedeflere ne kadar sadık kaldığını sayısal göstergelerle (KPI) doğrular.

9.1. ANALİZ PARAMETRELERİ

Projenin kritik eşiği olan 6. haftada (Teknik Doğrulama Fazı sonu), projenin finansal ve operasyonel durumu şu üç temel değer üzerinden hesaplanmıştır:

Planlanan Değer (PV): 6. hafta sonunda tamamlanması öngörülen iş paketlerinin toplam bütçelenmiş maliyetidir.

Kazanılmış Değer (EV): 6. hafta itibarıyla fiilen tamamlanan işlerin bütçelenmiş değeridir.

Gerçekleşen Maliyet (AC): Tamamlanan işler için personelin harcadığı efor ve teknik altyapı kullanımı için yapılan fiili harcamadır.

9.2. PERFORMANS ENDEKSLERİ VE HESAPLAMALAR

Projenin verimliliğini gösteren temel oranlar hesaplanmıştır (Çizelge 10):

Gösterge	Formül	Değer	Yorum
Maliyet Performans Endeksi (CPI)	$CPI=EV/AC$	01.08	Bütçelenen her 1 TL için 1,08 TL değerinde iş üretilmiştir. Proje bütçe altı ilerlemektedir.
Zaman Çizelgesi Perf. Endeksi (SPI)	$SPI=EV/PV$	1.00	Proje, 12 haftalık zaman çizelgesine %100 uyumlu seyretmektedir.
Maliyet Varyansı (CV)	$CV=EV-AC$	Pozitif	Harcamalar, planlanan bütçenin altında kalarak finansal tasarruf sağlanmıştır.

Çizelge 10. Performans Endeksleri ve Hesaplamalar

9.3. TAHMİNLEME

Mevcut performansın (CPI=1.08) projenin geri kalanında da sürdürüleceği varsayımıyla yapılan tahminler:

Tamamlanma Tahmini (EAC): Projenin, planlanan toplam bütçeden daha düşük bir maliyetle tamamlanacağı öngörülmektedir.

Tamamlanma Süresi: Kritik yol üzerindeki 30 günlük simülasyonun (7-10. haftalar) tam zamanında başlayacağı doğrulanmıştır.

9.4. KARAR

EVA sonuçları, projenin hem teknik hem de finansal açıdan sağlıklı ilerlediğini göstermiştir. Özellikle modelin hatalı aramaları %97 oranında azaltması, kazanılmış değerin yüksek olmasını sağlayan temel etkidir. Bu verimlilik sayesinde, projenin son aşaması olan simülasyon için ayrılan kaynaklar güvence altına alınmıştır.

10. PROJE KAPANIŞI VE ÖĞRENİLEN DERSLER

Hedeflenen tüm çıktıların paydaşlara teslim edildiği ve projenin resmi olarak sonlandırılmıştır.

10.1. PROJE TESLİMATI VE İDARİ KAPANIŞ

Proje sonunda aşağıdaki temel çıktılar Banka Üst Yönetimine ve ilgili departmanlara resmi olarak sunulmuştur:

%99,1 genel doğruluk oranına sahip, operasyonel kullanıma hazır Random Forest algoritması sunulmuştur. Mevcut sistemin 3,5 katı gelir artışı potansiyelini kanıtlayan 30 günlük Havuz Problemi analiz raporu oluşturulmuştur. Kullanılan Python kodları, model parametreleri ve özellik mühendisliği çıktıları bankanın veri kütüphanesine kaydedilmiştir. Proje için geçici olarak görevlendirilen teknik ekip ve yazılım kaynakları, başarıyla tamamlanan teslimatların ardından kendi fonksiyonel departmanlarına iade edilmiştir.

10.2. ÖĞRENİLEN DERSLER

Gelecekteki projelerde verimliliği artırmak ve benzer hatalardan kaçınmak adına projenin her aşamasından şu dersler çıkarılmıştır:

Veri temizleme ve ön işleme aşamasının karmaşıklığı, planlanandan daha fazla efor gerektirmiştir. Gelecek projelerde bu aşamaya ayrılan zaman payının en az %20 oranında artırılması gerektiği not edilmiştir. Lojistik Regresyon gibi geleneksel modellerin bankacılık verilerindeki karmaşık ilişkileri yakalamada yetersiz kaldığı,

Random Forest gibi modellerin ise kaynak israfını %97 oranında azaltarak operasyonel kaliteyi maksimize ettiği görülmüştür.

Müşteri Havuzu Tükenmesi gibi operasyonel risklerin projenin simülasyon aşamasında erkenden tespit edilmesi, kademeli hedefleme stratejisinin önemini kanıtlamıştır. IT ve Pazarlama birimleri arasındaki sıkı koordinasyonun, modelin teorik bir başarıdan öteye geçip gerçek bir finansal değere dönüşmesindeki temel etken olduğu saptanmıştır.

10.3. SONUÇ VE ÖNERİLER

Proje, belirlenen 12 haftalık süre ve maliyet kısıtları dahilinde başarıyla tamamlanmıştır. Satış ekiplerinin motivasyonunu korumak ve verimliliği sürdürmek adına, arama listelerinin model skorlarına göre dinamik olarak güncellenmeye devam edilmesi ve modelin performansının 6 ayda bir yeniden kalibre edilmesi önerilmektedir.