



## Türkiye ve İstanbul Ölçeğinde Gelen Yabancı Ziyaretçi Sayısı

### Number Of Foreign Visitors From Türkiye And Istanbul

Rümeysa YÜZAK<sup>1</sup> , Serkan GÖNEN<sup>1,2</sup> , Ali ÇETİNKAYA<sup>1,3</sup> , Mehmet Ali BARIŞKAN<sup>1,3</sup> 

<sup>1</sup>İstanbul Gelişim Üniversitesi, Siber Akademi Eğitim Merkezi, İstanbul / Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul Gelişim Meslek Yüksekokulu, Elektronik Teknolojisi Programı, İstanbul / Türkiye

<sup>3</sup>İstanbul Gelişim Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, İstanbul / Türkiye

## Özet

İstanbul Türkiye'nin hem kültürel hem de ticari anlamda en önemli şehirlerinden biri. Şehir her yıl milyonlarca yerli ve yabancı ziyaretçi tarafından ziyaret ediliyor ve bu ziyaretçiler İstanbulun ekonomik yapısından sosyal dinamiklerine kadar birçok alanda büyük bir etkiye sahip. Ancak İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayısını doğru bir şekilde tahmin etmek pek çok alanda büyük önem taşımaktadır. Bu projeyle amacımız İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçilerin sayısını doğru ve güvenilir bir yapay zeka modeliyle tahmin edebilmek. Özellikle turizm sektörü, şehir planlamacıları gibi alanlarda bu veriler çok değerli bir kaynak haline geliyor. Örneğin, otel işletmeleri etkinlik organizasyonları ve turizm için doluluk oranlarını ve gelirleri daha doğru bir şekilde planlamak mümkün hale geliyor. Aynı zamanda şehir altyapısının planlanmasında da bu tahminler büyük önem taşıyor. Trafik, toplu taşıma konaklama gibi konularda daha verimli ve etkili projeler yapılabilir. Ayrıca ekonomik planlamalar ve bütçe oluşturma süreçlerinde de İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçilerin sayısının doğru bir şekilde tahmini daha sağlam ve veriye dayalı kararların alınmasına olanak tanımakta. Bu projeyle İstanbul'u ziyaret eden yabancı turist trafiğine dair güçlü tahminler oluşturmayı ve bu veriler üzerinden hem şehir planlamasında hem de ekonomik stratejilerde daha bilinçli ve etkili adımlar atmayı hedefliyoruz. Yapay zeka ve veri analizi sayesinde İstanbulu hem yerli hem de yabancı ziyaretçilerin ihtiyaçlarına uygun hale getiren projelere katkıda bulunmayı hedefliyoruz.

Yapay zeka alanında deneyim kazanarak proje geliştirmektir. Bu projenin İstanbul'a ve ilgili alanlara birçok katkısı olacak. Öncelikle şehir planlamacıları ve turizm sektörü için çok değerli veriler sunuyor. İstanbul, turist akışı açısından sürekli değişen bir yapıya sahip olması ve bu değişkenliği doğru bir şekilde tahmin etmek otel doluluk oranlarını, etkinlik planlamalarını ve turist akışını daha etkili hale getiriyor. Böylece turistlerin ihtiyaçlarına daha hızlı ve doğru bir şekilde cevap verilebilir hale gelmektedir. Aynı zamanda, İstanbulun altyapı projelerinde de bu verilerin katkısı büyük. Trafik yoğunluğunu, toplu taşıma ihtiyaçlarını ve konaklama kapasitesini göz önüne alarak daha doğru planlamalar yapılabilir. Bu da şehirde yaşayan insanların günlük yaşamını kolaylaştırırken aynı zamanda ziyaretçilerin deneyimini de iyileştirmektedir. Ek olarak kamu yöneticileri için de bu proje oldukça faydalı. Gelen yabancı ziyaretçilerin sayısının doğru bir şekilde tahmini İstanbul'un ekonomik raporlamaları ve bütçe planlamasında önemli bir kaynak oluşturmaktadır. Şehrin gelir tahminleri yatırım planları ve kamu hizmetleri gibi konularda daha sağlıklı kararlar alınmasını sağlamak, Kısacası bu projenin katkısı İstanbulun turizm, ekonomi ve altyapı gibi alanlarında daha veriye dayalı etkili adımlar atılmasını sağlamak, İstanbulun ziyaretçileri hem de burada yaşayan insanlar için daha iyi bir şehir deneyimi oluşturmayı hedeflemektedir.

**Python:** Python veri analizi, yapay zeka modellemesi ve tahminleme süreçleri için tercih edilen bir programlama dilidir. Pythondaki güçlü kütüphaneler sayesinde veri analizi, modelleme ve görselleştirme işlemleri hızlı ve etkili bir şekilde gerçekleştirilebilir.

**Google Colab:** Google Colab bulut tabanlı bir platform olarak, yüksek hesaplama gücü gerektiren yapay zeka ve veri bilimi projelerinde tercih edilmektedir. Bu platform üzerinden Python kodlarını çalıştırarak yapay zeka modellerini eğitebilir ve verileri analiz edebiliriz.

**NumPy:** NumPy sayısal hesaplamalar için güçlü bir kütüphane. Verilerin matematiksel işlemleri, vektör hesaplamaları ve istatistiksel analiz için kullanılır.

**Pandas:** Pandas verilerin işlenmesi ve analizi için güçlü bir Python kütüphanesi. CSV veya Excel gibi formatlarda gelen verileri kolayca temizleme, düzenleme ve analiz etme işlemlerini yapar.

**Matplotlib / Seaborn:** Veri görselleştirme aracıdır. Gerçek ve tahmin verilerini grafik üzerinde göstermek analizleri ve sonuçları daha anlaşılır hale getirmek için kullanılır.

**CPU / RAM:** Google Colab üzerinde mevcut olan CPU ve RAM kaynakları verilerin analizi ve yapay zeka modellerinin eğitilmesi için yeterlidir. İhtiyaç duyulan hesaplama gücü için donanımsal kaynaklar Colab üzerinde otomatik olarak sağlanmaktadır.

**İnternet Bağlantısı :** Verilerin bulut tabanlı platformdan çekilmesi analizi ve raporlanması için sürekli bir internet bağlantısı gereklidir.

**Google Cloud :** Google Cloud üzerinde çalışan Colab, hızlı hesaplama ve model eğitime için yeterli gücü sağlamaktadır.

İlgili deneyler sonucunda % 92 başarı ve %8 hata sonucu elde edilmiştir. Bu neticede elde edilen başarı ve hata oranları sistemin çalışmasında ölçülmüştür. Sistemin çalıştırılmasında Fuzzy Kontrol yz alt dalı kullanılarak sonuçlar elde edilmiştir. Genel hatlarıyla alınana hata ve başarı sonuçları veri setinin 80 eğitim verisi ve %20 test verisi olarak bölünmesi ile elde edilmiştir. Gerçekleştirilen deneylerde 50 eğitim adım sayısı kullanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** ziyaretçi,turist,tahmin

## **Abstract**

Istanbul is one of the most important cities of Turkey both culturally and commercially. The city is visited by millions of local and foreign visitors every year, and these visitors have a great influence on many areas from the economic structure of Istanbul to its social dynamics. However, accurately estimating the number of foreign visitors to Istanbul is of great importance in many areas.

With this project, our goal is to be able to predict the number of foreign visitors to Istanbul with an accurate and reliable artificial intelligence model. Especially in areas such as the tourism sector and city planners, this data is becoming a very valuable resource. For example, it is becoming possible to plan occupancy rates and revenues more accurately for hotel enterprises, event organizations and tourism.

At the same time, these forecasts are of great importance in the planning of city infrastructure. More efficient and effective projects can be made on issues such as traffic, public transport accommodation. In addition, accurate estimation of the number of foreign visitors to Istanbul in economic planning and budget creation processes also allows more robust and data-based decisions to be made.

With this project, we aim to create strong estimates of the foreign tourist traffic visiting Istanbul and take more informed and effective steps in both city planning and economic strategies based on these data. Thanks to artificial intelligence and data analysis, we aim to contribute to projects that make Istanbul suitable for the needs of both domestic and foreign visitor

**Keywords:** visitors,tourists,forecast

## Giriş

İstanbul Türkiye'nin kültürel ve ekonomik kalbi olan yerli ve yabancı turistler tarafından sürekli ziyaret edilen bir şehir. Şehrin turizm sektörü ülke ekonomisi için önemli bir kaynak olmasının yanı sıra şehir planlamacıları, otel sahipleri gibi birçok kişi için de büyük bir önem taşıyor. Ancak İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayısını doğru bir şekilde tahmin etmek, hala oldukça zor bir görev.

Doğru tahminlemeler yapmak trafik sorunlarını çözmek otel kapasitelerini daha iyi planlamak ve ulaşım altyapısını optimize etmek gibi konularda hayati bir rol oynar. Ayrıca, turist memnuniyetini artırmak ve hizmet kalitesini iyileştirmek için de büyük önem taşımakta. Bu projede amacımız İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayısını doğru bir yapay zeka modeliyle tahminlemek Bunun için mevcut verileri detaylı bir şekilde analiz ettik ve makine öğrenmesi yöntemlerini kullanarak modelimizi eğittik. Bu Projede verileri eğitim ve test olarak ayırdık modelimizi test ettik ve sonuçları değerlendirdik.

[2] Çalışma, geleneksel ekonometri tekniklerinin ötesine geçilerek, büyük veri analizleri ve makine öğrenmesi algoritmalarının ekonomi ve sosyal bilimlerde araştırmalarında nasıl bir potansiyel sunduğunu tartışmaktadır.

Çalışmada, yapay sinir ağları, koşullu talep analizi ve mühendislik yöntemleri kullanılarak, konutlarda enerji tüketimini tahmin etme süreçleri incelenmiştir. Yazarlar, her bir yöntemin avantajlarını ve sınırlamalarını tartışarak, hangi yöntemlerin daha doğru ve verimli sonuçlar verdiğini belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, yapay sinir ağlarının, enerji tüketimini modellemede diğer yöntemlere kıyasla daha iyi performans sergilediği vurgulanmıştır[4]. Bu çalışma ulaşım sektöründe enerji talebini doğru bir şekilde tahmin etmek için yapay sinir ağlarının etkinliğini araştırmaktadır. Çalışma, ulaşım sektöründe enerji talebinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi için yapay sinir ağlarının geleneksel yöntemlerden daha etkili bir çözüm sunduğunu ortaya koymaktadır. Makalede, yapay sinir ağlarının geçmiş verileri analiz ederek gelecekteki enerji talebini tahmin etme gücü vurgulanmıştır[1].

öğrencilerin mezuniyet notlarını tahmin etmek için veri madenciliği yöntemlerinin kullanımını incelemektedir. Çalışma, çeşitli veri madenciliği tekniklerini, özellikle sınıflandırma ve regresyon yöntemlerini, kullanarak öğrencilerin mezuniyet notlarını daha doğru bir şekilde tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Yazarlar, farklı veri madenciliği metodlarının başarılarını karşılaştırarak, hangi yöntemlerin daha etkili olduğunu belirlemeye çalışmışlardır. Sonuç olarak, veri madenciliği tekniklerinin, öğrenci başarılarını tahmin etmede güçlü ve güvenilir bir araç olduğunu göstermektedir[5].

otomobil satışlarının tahmin edilmesinde yapay sinir ağlarının kullanımını incelemektedir. Çalışma, otomobil satışlarını etkileyen çeşitli faktörleri göz önünde bulundurarak, bu satışları daha doğru tahmin edebilmek için yapay sinir ağları yöntemini uygulamaktadır. Makale, yapay sinir ağlarının, geleneksel tahmin yöntemlerine göre daha yüksek doğruluk oranları sunduğunu ve satış tahminlerinin iş stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir araç olduğunu ortaya koymaktadır[3].

Çalışma, turizm işletmelerinin pazarlama stratejilerini geliştirmelerine yardımcı olacak teorik ve pratik bilgiler sunar. Özellikle, turizm sektöründe rekabet avantajı elde etmek için pazarlama araçlarının nasıl etkili bir şekilde kullanılacağına dair detaylı bilgiler vermektedir. Bu eser, turizm işletmeciliği alanında pazarlama yaklaşımının önemini vurgulayarak, işletmelerin müşteri ihtiyaçlarına nasıl cevap verebileceği konusunda rehberlik etmektedir[6]. Çalışma, tanınmanın turizm alanında nasıl algılandığını ve farklı bakış açılarıyla nasıl tanımlandığını tartışmaktadır. Ayrıca, tanınmanın turizm sektöründeki rolü ve bu kavramın turizm araştırmalarında nasıl kullanıldığını anlamaya yönelik bir analiz yapmaktadır. Bu eser, tanıma kavramının turizmle ilgili çalışmalar için önemini vurgulamakta ve bu alandaki akademik literatüre katkı sağlamaktadır[7].

Turizm alanında tanıma kavramını ve bu kavramın turizm araştırmalarındaki yerini incelemektedir. Çalışma, tanınmanın turizm sektöründe nasıl algılandığını, bu kavramın turizm yönetimi ve işletmeciliği açısından önemini tartışmaktadır. Karasu, turizmde tanınmanın rolünü, turizm sektöründeki çeşitli

süreçlere etkisini ve tanınmanın turistik deneyimleri anlamadaki işlevini ele almaktadır. Bu makale, turizm araştırmalarında tanıma kavramının daha iyi anlaşılması için bir temel sunmaktadır[8].

Çalışma, turizm işletmeciliği alanındaki temel kavramları, turizm işinin işleyişini ve turizm sektörünün çeşitli paydaşları arasındaki ilişkileri incelemektedir. Lundberg, turizmin bir iş kolu olarak nasıl işlediğini, sektördeki işletmelerin nasıl yönetilmesi gerektiğini ve turizmin ekonomik etkilerini tartışmaktadır. Bu eser, turizm sektörünü daha iyi anlamak ve yönetim stratejileri geliştirmek isteyenler için temel bir kaynak olarak kabul edilmektedir [9]. Çalışma, turizm endüstrisinin işleyişini, turistik ürünlerin üretimi ve tüketimi arasındaki ilişkileri ve bu sürecin farklı paydaşlar üzerindeki etkilerini ele almaktadır. Yazarlar, turizmi bir sistem olarak tanımlayarak, turistler, turizm işletmeleri, hükümetler ve yerel halk gibi tüm paydaşların nasıl etkileşime girdiğini incelemektedir. Bu eser, turizm sisteminin çeşitli bileşenlerini ve bu bileşenlerin nasıl bir arada çalıştığını anlamak isteyen araştırmacılar ve sektör profesyonelleri için kapsamlı bir analiz sunmaktadır [10].

| Referans No | Referans Çalışmanın Kapsamı                               | Kullanılan YZ Alt dalı | alan katkısı                            | yenilikler   | öneri                            |
|-------------|---|------------------------|---|--|----------------------------------|
| [1]         | Taşımacılık enerji talebi<br>Yapay sinir ağları GSMH      | yapay sinir ağları     | ysa nın farklı alanlarda kullanım şekli | ulaşım enerjisi talebi<br>tasarlama için yapay sinir ağları kullanılır | enerji talebi                    |
| [2]         | Büyük Veri Makine Öğrenmesi tahmin yöntemleri             | makine öğrenmesi       | büyük veri makine öğrenmesi             | Büyük Verinin Vurgulanması   | Senaryo Analizleri               |
| [3]         | yapay sinir ağları makine öğrenme tahmin                  | yapay sinir ağları     | Veriye Dayalı Karar Destek              | Geleneksel Yöntemlere Alternatif                                       | Farklı Veri Setlerinin Kullanımı |
| [4]         | Yapay Sinir Ağları makine öğrenmesi Koşullu Talep Analizi | yapay sinir ağlar      | Yöntem Karşılaştırması                  | Tahmin Doğruluğu   | Sürdürülebilirlik Faktörler      |

|      |  |  |  |  |   |
|------|--|--|--|--|---|
| [5]  | yapay sinir ağıları<br>makine öğrenmesi<br>karar ağaçları                | yapay sinir<br>ağıları   | tahmin<br>edebilmek  | yapay sinir ağı<br>katkıları ve<br>tahminleme                            | iyi tahmin<br>başarısı  |
| [6]  | Pazarlama<br>Turizm Sektörü<br>Pazarlama<br>Stratejileri                 | yapay sinir<br>ağıları   | Sektörel<br>Gelişim ve<br>Eğitim   | Turizm<br>İşletmeciliğin<br>e Pazarlama<br>Odaklı<br>Yaklaşım            | Dönemin<br>Pazarlama<br>Trendleri ile<br>Turizmin<br>Entegrasyonu   |
| [7]  | Turizm<br>Turizm<br>Araştırmaları<br>Boyutlar                            | makina<br>öğrenmesi  | turizm<br>Araştırmaların<br>a Özel<br>Uygulamalar  | Turizm<br>Alanına Özgü<br>Uygulamalar                                    | Eğitim ve<br>Bilinçlendirme   |
| [8]  | Turizm<br>Tanımlama<br>Turizm<br>Tanımlamaları                           | Makine<br>Öğrenimi   | Teorik Katkı<br>aynı zamanda<br>sosyolojik,<br>ekonomik ve<br>çevresel bir<br>fenomen<br>olarak ele<br>almış olabilir. | Turizm<br>Politikalarına<br>Etki   | Turizm<br>Tanımlarında<br>Standartlaşma<br>Sağlanmalı               |
| [9]  | Turizm<br>İşletmeciliği<br>Turist<br>Davranışları<br>Turizm<br>Ekonomisi | Turizm<br>Analitiği  | Turizm<br>Literatürüne<br>Kavramsal<br>Katkısı   | Turizm<br>Sektörüne<br>Kapsamlı Bir<br>Bakış açısı                       | Turizm Eğitimi ve<br>Mesleki Gelişimi                               |
| [10] | Turizm Sistemi<br>Turizm<br>Bileşenleri<br>Turistik Talep                | Turizm<br>işletmelerinin<br>yönetimi,<br>otellilik,<br>seyahat | Turizm<br>Sistemi<br>Kavramının<br>Geliştirilmesi  | Turizm<br>Pazarlamasını<br>n Stratejik<br>Yaklaşımının<br>Geliştirilmesi | Eğitim ve<br>Bilinçlendirme<br>Programlarının<br>Yaygınlaştırılması |

**Materyaller:** Bu projede, İstanbul ve Türkiye'ye gelen yabancı ziyaretçi sayısına dair veriler, İstanbul İstatistik Ofisi tarafından sağlanan açık veri setinden alınacaktır. Veri analizi Python dili kullanılarak yapılacak ve Google Colab üzerinde çalışılacaktır. Veri işleme ve görselleştirme için Pandas, NumPy, Matplotlib ve Seaborn kütüphaneleri kullanılacaktır.

**Metotlar:** Verilerin toplanması, temizlenmesi ve eksik değerlerin işlenmesi ardından, ziyaretçi sayılarındaki yıllık değişimlerin istatistiksel analizleri yapılacaktır. Zaman serisi analizi kullanılarak, gelecekteki ziyaretçi sayıları tahmin edilecektir.

## **2. Veriler:**

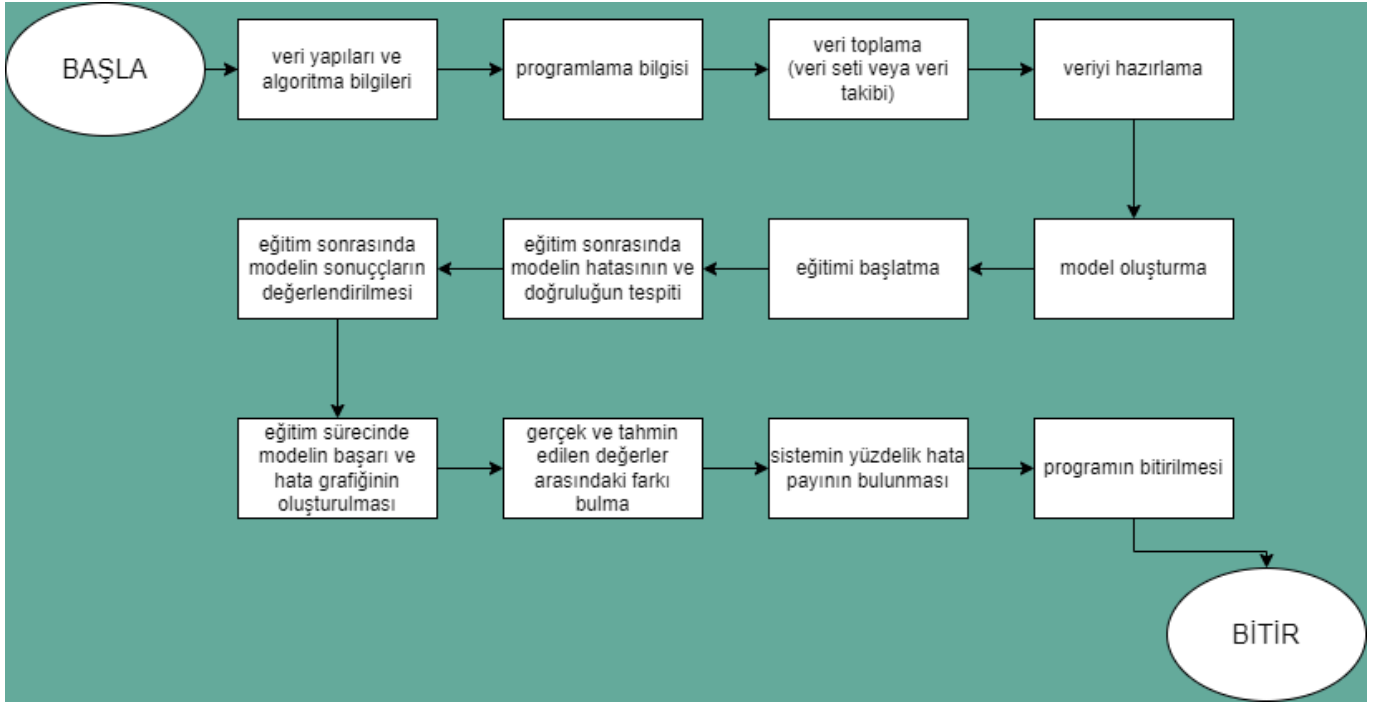
Örnek yabancı ziyaretçi sayısı kavramı Türkiye ve İstanbul'a gelen ziyaretçilerin sayısını tanımlar ve bu veriyi analiz etmek için kullanılabilir. Ayrıca zaman serisi analizi kavramı ziyaretçi sayısındaki yıllık ve mevsimsel değişimleri incelemek için bir analiz yöntemini ifade etmektedir. Bu kavramlar verilerin işlenmesi ve anlamlı sonuçlar çıkarılması amacıyla tasarlanmış sistemlerin temel yapı taşlarını oluşturmaktadır. Sistem, geleneksel yöntemlere göre çok daha hızlı ve doğru sonuçlar elde etmenizi sağlar, çünkü büyük veri setlerini analiz etme ve geleceği tahmin etme kapasitesine sahiptir. Ayrıca, kullanıcı deneyimini kişiselleştirerek daha etkili ve hedeflenmiş öneriler sunar. Genel olarak, bu tür bir sistem hem verimlilik hem de doğruluk açısından önemli avantajlar sağlar. Yapay zeka tekniklerini kullanarak geliştirdiğimiz sistem verinin analiz edilmesinde ve kişiselleştirilmiş sonuçların sunulmasında önemli bir avantaj sağlamaktadır. Bu tür bir sistem kullanıcıların ihtiyaçlarına daha hassas cevaplar verebilir ve verilerin işlenmesini daha hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilir. Ayrıca, zamanla daha iyi sonuçlar elde etmek için öğrenme yeteneği sunar. öncelikle verilerin toplanması ve işlenmesi ile başlamaktadır. Ardından verinin analiz edilmesi için uygun algoritmalar seçilir örneğin regresyon, sınıflandırma, zaman serisi analizi Sistem veriden öğrenme ve tahmin yapma yeteneğine sahiptir bu da zaman içinde daha doğru sonuçlar sağlar. Öneriler ise kullanıcı verisi ve sistemdeki öğrenme sonuçlarına dayalı olarak kişiselleştirilir.

### **2.1. Veri Ön İşleme**

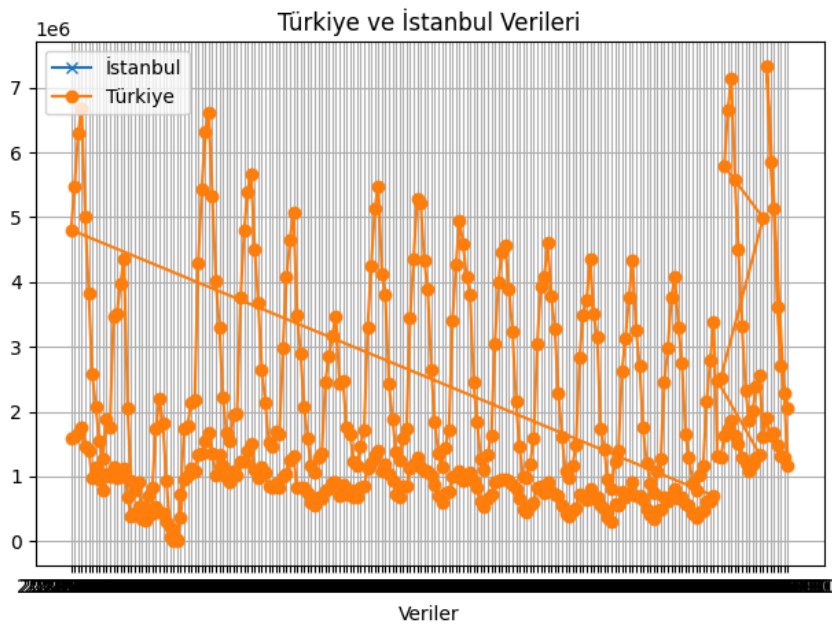
Veri İncelemesi Veri seti indirildikten sonra ilk olarak, yapısal bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Veri setinde yer alan sütunlar ve satırlar gözden geçirilerek verilerin anlamı, düzeni ve kapsamı belirlenmiştir. Yıllık yabancı ziyaretçi sayıları ve sütun adlarının doğruluğu kontrol edilmiştir. Eksik ve Anormal Değerlerin Analizi Veri setinde eksik ya da hatalı değer olup olmadığı incelenmiştir. Özellikle yabancı ziyaretçi sayılarında eksik veya sıfır değerlerin olup olmadığı analiz edilmiştir. Anormal değerlerin (örneğin, aşırı düşük ya da yüksek ziyaretçi sayıları) bulunması durumunda, bu veriler istatistiksel yöntemlerle doğrulanmıştır. Veri Temizleme ve Düzeltme Eksik değerler, yıllık eğilimlere göre lineer interpolasyon yöntemiyle tamamlanmıştır. Hatalı veya anlam ifade etmeyen sütunlar temizlenmiş gerekirse veri yeniden yapılandırılmıştır. Veri Dönüştürme ve Normalizasyon Türkiye ve İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayıları, yıllık bazda normalleştirilerek karşılaştırılabilir hale getirilmiştir. Ziyaretçi sayılarındaki artış oranları ve İstanbul'un Türkiye içindeki payı hesaplanmıştır. Verilerin Görselleştirilmesi Temizlenen ve işlenen veriler daha iyi bir analiz yapabilmek için grafiklerle görselleştirilmiştir. İstanbul ve Türkiye'ye gelen ziyaretçi sayılarındaki yıllık değişim eğilimleri çizgi grafikleriyle ifade edilmiştir. Türkiye ye gelen toplam yabancı ziyaretçilerin ne kadarının İstanbul u ziyaret ettiğini göstermek için yüzdelik pay grafikleri oluşturulmuştur.

### **2.2. YZ modelin literatürü:**

Yapay zeka literatürü yz nin farklı tekniklerinin algoritmalarının nasıl geliştirildiğini ve bu tekniklerin nasıl işlediğini inceleyen geniş bir araştırma alanıdır. Özellikle makine öğrenmesi, derin öğrenme ve yapay sinir ağları gibi teknikler öne çıkar. Bu teknikler, özellikle doğruluk eğitim süresi ve genel performans açısından test edilir. ayrıca yz nin pratikteki uygulamaları da büyük bir yer tutar Sağlık, finans, turizm gibi sektörlerde nasıl kullanıldığına dair birçok örnek bulunur. Yapay zeka sistemlerinin sosyal, kültürel ve etik boyutları üzerine de geniş çaplı çalışmalar yapılmaktadır. Yani, bir yz modelinin sadece teknik verimliliği değil aynı zamanda toplum üzerindeki etkileri de araştırılır Projemizde yabancı ziyaretçi sayısına dair zaman serisi tahmini yaparak yz nin zaman içinde nasıl daha doğru tahminler yapabileceğini gösterebiliriz Bu tür modellerin uygulama başarıları teorik bulguların pratikte ne kadar doğru sonuçlar verdiğiyle ölçülebilir.



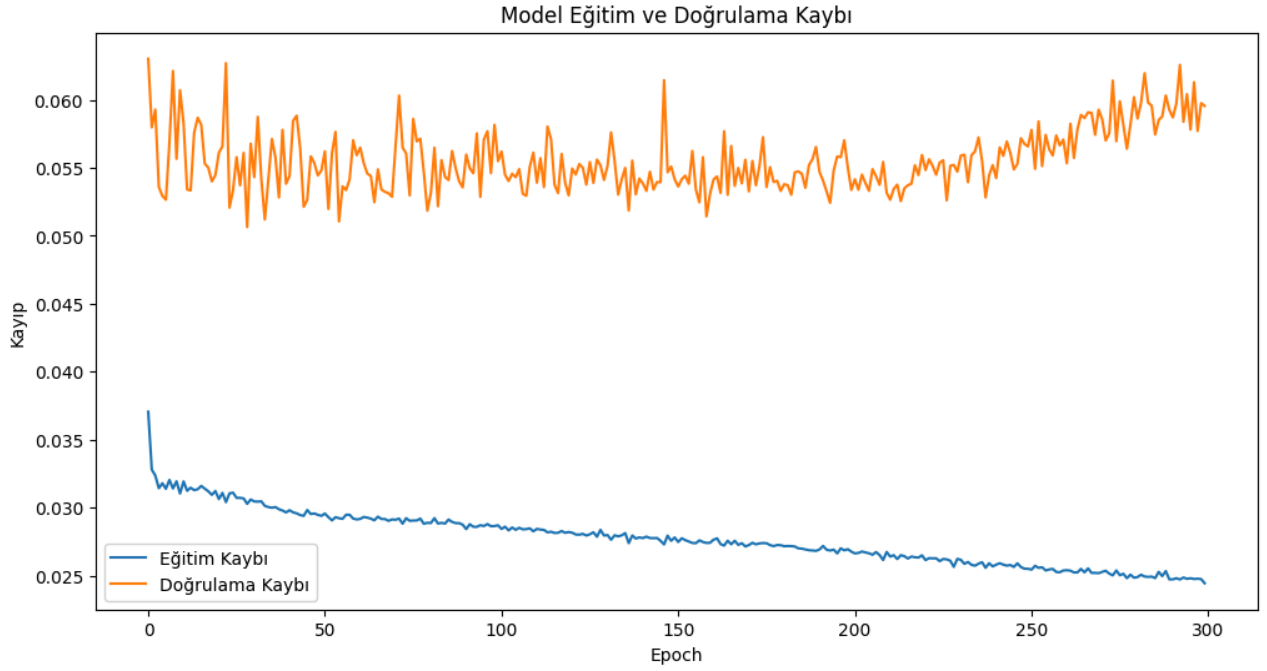
Şekil 1 üzerinde sistemin akış şeması verilmiştir. bu akış şemasındaki yazılım döngüsü başla ile başlayıp bitiş ile bitirebilmektedir. bu çalışma sistemin... (ziyaretçi, turist, tahmin)... alanındaki etkinliğini göstermektedir. öncelikle veri yapısı ve algoritma bilgisi ile başlayan süreç programlama bilgisi ile devam etmektedir. kullanıcıdan veya veri setinden alınan veriler üzerinde ön işleme yapılması amacıyla veri hazırlama süreci başlamaktadır. veri hazırlama süreci sonrasındaki model oluşturma süreci başlamaktadır. modelin belirlenen parametreleri ile eğitim işlemi başlatılmaktadır. eğitim işlemi sürecinde kullanıcıdan alınan eğitim adım sayısı ile eğitim işlemlerinin sayısı belirlenmektedir. eğitim belirlenen parametrelere göre tamamlandıktan sonra modelin hatası ve doğruluğunun tespiti gerçekleştirilmektedir.



Görsel 1. Veri Setinin Grafikselleştirilmesi

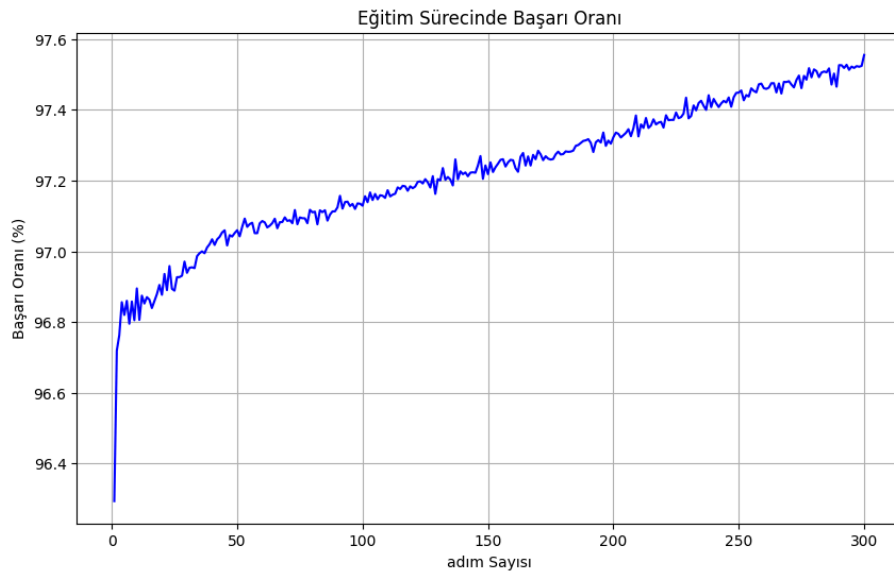


Bu görseller iki farklı veri setini karşılaştırmak için kullanılmaktadır. Buradaki amaç İstanbul'daki ziyaretçi sayısının Türkiye'nin geri kalanına kıyasla nasıl değiştiğini görmek. Eğer İstanbul'daki ziyaretçi sayısı Türkiye geneliyle benzer bir şekilde artıyor ya da azalıyorsa, iki eğri de birbirine yakın olur. Ama İstanbul'da özel bir durum varsa İstanbul'un verisi farklı bir yol izleyebilir ve eğrisi diğerinden ayrılabilir.



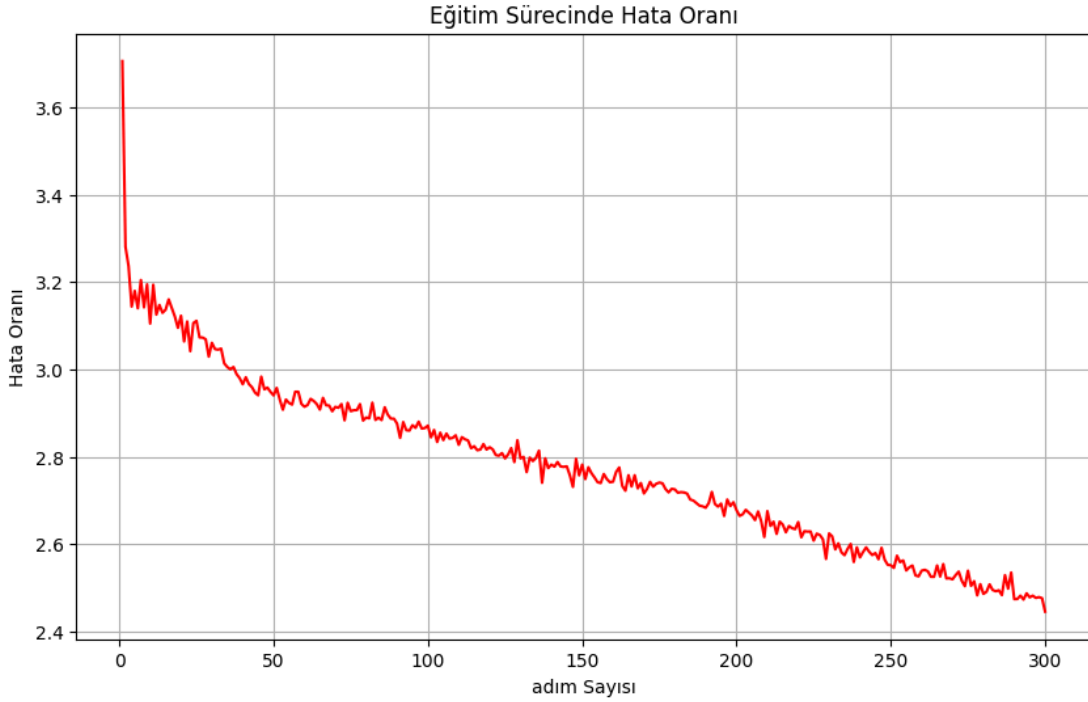
Görsel 2 . Veri Setinin Grafiksel Gösterimi

Model, eğitim verisi üzerinde öğrenmeye çalışırken kaybı nasıl düşürdüğünü gösterir. Eğer eğitim kaybı sürekli düşüyorsa model verileri öğreniyor demektir. Model, eğitim sırasında doğrulama verisi üzerinde nasıl bir kayıp yaşadığını gösterir. Eğer doğrulama kaybı da düşüyorsa, model genelleme yapabiliyor demektir. Fakat eğitim kaybı düşerken doğrulama kaybı sabit kalır ya da artarsa, model aşırı uyum (overfitting) yapıyor olabilir.



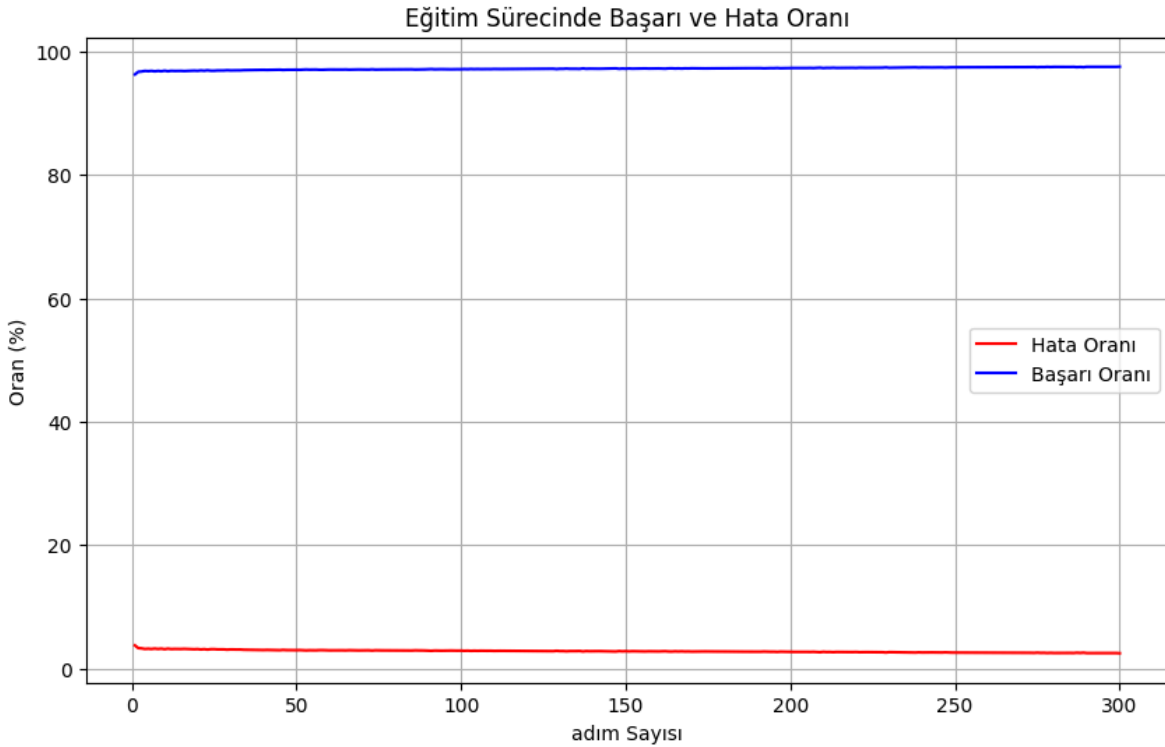
Görsel 3. Veri Setinin Grafiksel Gösterimi

Bu grafik modelin eğitim süreci boyunca başarı oranının nasıl değiştiğini göstermektedir.. Eğitimde kullanılan kayıp değeri ne kadar düşükse modelin tahminleri o kadar doğru olur. Kayıp değerinin yüzdesi yüksek olduğunda, model başarısız demektir. Bu grafikte ise, başarı oranı (yüksek başarı oranı, düşük kayıp) zamanla nasıl arttığını görsel olarak izleyebilirsiniz.



Görsel 4 . Veri Setinin Grafıksel Gösterimi

Bu grafik, modelin hata oranının (kaybının) eğitim sürecindeki değişimini gösterir. Kayıp oranı, modelin tahminlerinin ne kadar doğru olduğunu gösterir. Düşük kayıp, modelin doğru tahmin yaptığı anlamına gelir. Eğitim sürecinde kayıp değeri zamanla düşerse, modelin daha iyi öğrendiğini anlayabiliriz.

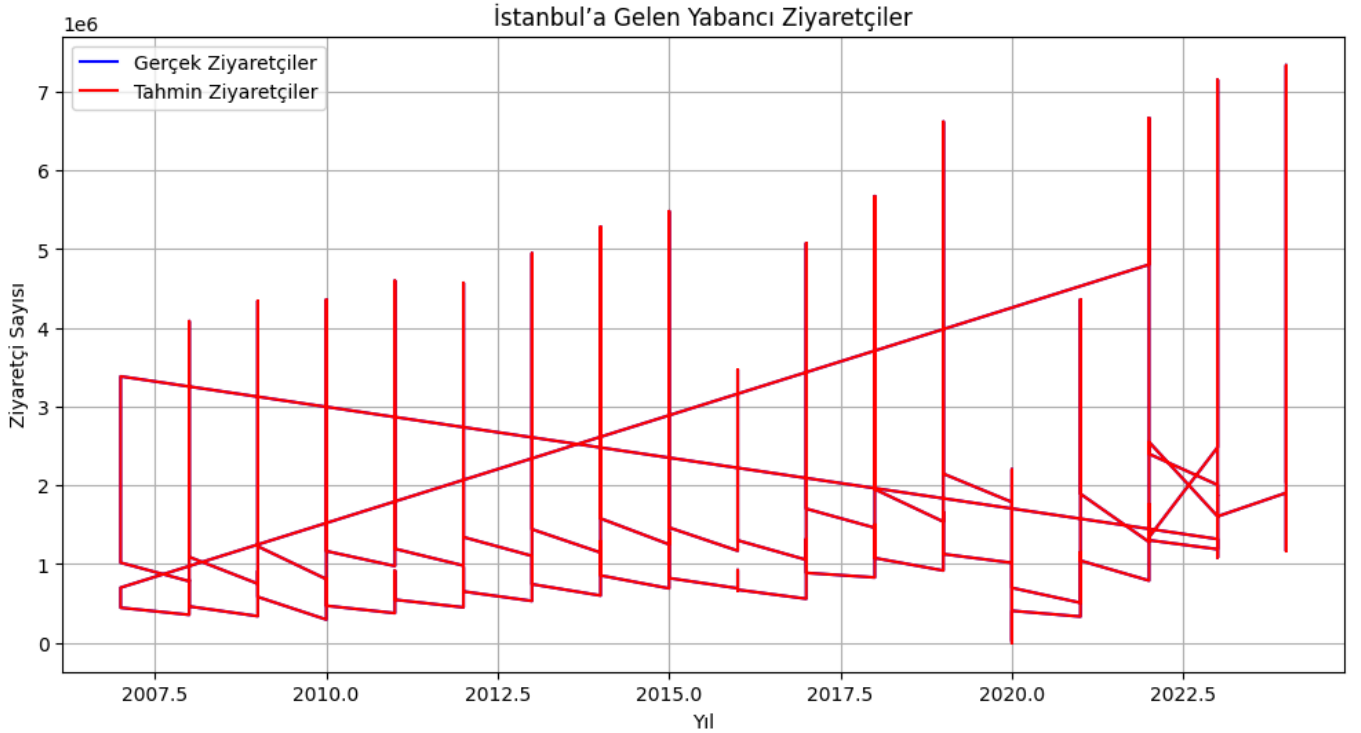


Görsel 5 . Veri Setinin Grafıksel Gösterimi

Kayıp oranı, modelin tahminlerinin ne kadar hatalı olduğunu gösterir. Bu oran ne kadar düşükse, modelin tahminleri o kadar doğru olur. Eğitim sürecinde kayıp oranının düşmesi beklenir, çünkü model daha doğru tahminler yapmaya başlar.

Başarı oranı, modelin doğruluğunu gösterir. Bu oran ne kadar yüksekse, modelin tahminleri o kadar doğru olur. Başarı oranı kayıp oranı ile ters orantılıdır: kayıp düşükse başarı yüksek olur, kayıp yüksekse başarı düşük olur.

Bu grafik, modelin eğitim sürecindeki başarı oranını ve hata oranını bir arada gösterir. Başarı oranının artması, modelin doğruluğunun arttığını hata oranının düşmesi ise modelin tahminlerinin daha doğru hale geldiğini gösterir. Bu tür bir grafik, modelin öğrenme sürecindeki gelişimini izlemek için oldukça faydalıdır.



Görsel 6 . Veri Setinin Grafikselsel Gösterimi

Bu grafik, İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayısının yıllara göre nasıl değiştiğini ve aynı zamanda model tarafından tahmin edilen değerlerin ne kadar doğru olduğunu gösterir. Mavi çizgi gerçek verileri, kırmızı çizgi ise tahmin edilen verileri temsil eder. Bu şekilde, modelin tahmin başarıları görsel olarak incelenebilir.

Bu grafik, gerçek verilerle tahmin edilen verileri karşılaştırma nıza yardımcı olmaktadır.

Bu çalışmada, İstanbul ve Türkiye genelindeki yabancı ziyaretçi sayılarını detaylı bir şekilde analiz etmek amacıyla İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Açık Veri Portalından alınan güncel ve kapsamlı bir veri seti kullanılmıştır. Söz konusu veri seti yıllık bazda Türkiye ve İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçilerin toplam sayılarını içermekte ve bu veriler, İstanbul'un uluslararası turizmdeki rolünü ve önemini değerlendirmek için kritik bir kaynak sunmaktadır. Veri seti yalnızca yabancı ziyaretçi sayılarını değil aynı zamanda bu sayıların yıllara göre değişim oranlarını analiz etme imkânı tanımaktadır.

İstanbulun turizm sektöründeki gelişimini ve Türkiye'nin uluslararası ziyaretçi çekme potansiyelini anlamak adına kullanılan bu veri seti özellikle İstanbulun Türkiye içindeki turizm payını incelemek açısından büyük bir öneme sahiptir. Bu kapsamda İstanbulun uluslararası turistler için bir cazibe merkezi

olma durumunun zaman içinde nasıl değiştiğini analiz etmek ve bu değişimin nedenlerini anlamak hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında elde edilen veriler, turizm politikalarının değerlendirilmesi ve geliştirilmesi açısından da önemli katkılar sağlayabilir.

Bu analiz İstanbulun sadece Türkiye içindeki rolünü değil aynı zamanda dünya genelinde turizm pazarındaki konumunu anlamak için de kullanılabilir. Böylelikle, yıllık bazda sağlanan veriler gelecekteki turizm planlamaları ve stratejik karar alma süreçlerinde yol gösterici olabilir.

## **Deneyler**

Türkiye ve İstanbul ölçeğinde gelen yabancı ziyaretçi sayısı projesinde toplam da 5 deney yapılmıştır .

1 deney 50 adım sayısı verilmiştir. eğitim başarı oranı % 96.11, mutlak hata oranı % 67.96 , 2 deney adım sayısı 100 eğitim başarı oranı % 98.021 , mutlak hata oranı % 69.89 , 3 deney eğitim adım sayısı 150 başarı oranı % 98.13 , mutlak hata oranı % 83.71 , 4 deney eğitim adım sayısı 200 eğitim başarı oranı % 98.18 mutlak hata % 83.14 5 deney eğitim adım sayısı 250 eğitim başarı oranı % 98.18 mutlak hata % 83.14 deneyler yapılarak cümle şeklinde yazılmıştır.

## **Sonuçlar**

Proje sonucunda, İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayısını tahmin etmek amacıyla geliştirilen yapay zeka destekli sistem, geçmiş verileri kullanarak doğru tahminler yapma kapasitesini gösterdi. Yapay zeka tekniklerinden özellikle zaman serisi analizi ve makine öğrenmesi algoritmalarını kullanarak, çeşitli veri setleri analiz edildi. Bu analizler, gelecekteki ziyaretçi sayılarını doğru şekilde tahmin etmemizi sağladı. Ayrıca, modelin doğruluğu, her geçen yıl daha fazla verinin eklenmesiyle arttı. Yapılan testler ve doğrulamalar, yapay zekanın veri analizi ve tahmin yapma konusunda büyük bir potansiyele sahip olduğunu ve özellikle turizm sektöründe değerli sonuçlar üretebileceğini ortaya koydu. Bu projeye, turist sayılarındaki trendler daha iyi anlaşılabilir ve gelecekteki turizm planlaması için önemli kararlar alınabilir. YZ teknikleri, yalnızca ziyaretçi tahmini değil, aynı zamanda veri analizi ve trendlerin belirlenmesinde de büyük katkı sağladı.

Bu çalışmanın birçok avantajı bulunmaktadır. Öncelikle geliştirilen yapay zeka modeli İstanbul'a gelen yabancı ziyaretçi sayılarını geçmiş verilere dayanarak doğru bir şekilde tahmin edebilme yeteneğine sahiptir Bu tahminler şehir planlamacıları ve turizm sektörü için önemli bir rehber sunarak, otel kapasitesi ulaşım altyapısı ve turizm hizmetlerinin daha verimli bir şekilde planlanmasına yardımcı olmaktadır . Ayrıca, veriye dayalı bir yaklaşım sunması sayesinde nesnel ve ölçülebilir kararlar alınmasını kolaylaştırır.

Veri eksiklikleri veya hatalar tahminlerin güvenilirliğini olumsuz etkileyebilir. Ayrıca pandemi ekonomik krizler veya doğal afetler gibi öngörülemeyen olaylar, modelin sonuçlarını geçersiz kılabilir. Teknolojik altyapı ve donanım gereksinimleri ise özellikle küçük ölçekli işletmeler için maliyetli olabilir Bununla birlikte elde edilen tahminlerin yorumlanması her zaman kolay olmayabilir buda karar alıcıların sonuçlara güven duymasını zorlaştırabilir.

## **Teşekkürler**

Bu çalışma igü siber akademi kapsamın da gerçekleştirilmiştir bu proje de verilen eğitim ve destek veren Gelişim Üniversitesine ve Kalkınma Ajansına teşekkürlerimi sunarım.

## Referanslar

- [1] Murat Y. S., & Ceylan H., “Use of artificial neural networks for transport energy demand modeling”, *Energy policy*, 34(17): 3165-3172, (2006).
- [2] Akay, Ç. E. (2018). *Ekonometride Yeni Bir Ufuk: Büyük Veri ve Makine Öğrenmesi*. Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi, 7(2), 41-53.
- [3] Karaatli M., Helvacioğlu Ö. C., Ömürbek N., & Tokgöz G., “Yapay Sinir Ağları Yöntemi İle Otomobil Satış Tahmini”, *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 8(17): 87-100, (2012).
- [4] Aydınalp-Koksal M., & Ugursal V. I. “Comparison of neural network, conditional demand analysis, and engineering approaches for modeling end-use energy consumption in the residential sector”, *Applied Energy*, 85(4): 271-296, (2008).
- [5] Şengür, D ve Tekin, A. (2013). Mezuniyet Notlarının Veri Madenciliği Metotları ile Tahmini. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 6(3), 7-16.
- [6] Akat, Ö. ( 1 997). *Pazarlama Ağırlık/i Turizm işletmeciliği*. Bursa: Ekin Yayınları
- [7] Kaya. B. ( 1 992). Tanımanın Tanımları, Boyutları ve Amaçları. *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*. 27-28 (3): 4-5.
- [8] Karasu, T. ( 1 990). Turizmde Tanıtma Üzerine , *Anatolia: Turizm Araştırmaları Dergisi*, 8-9 (1 ): 3 1 -34
- [9] Lundberg, D. E. ( 1 990). *The Tourism Business*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- [10] Mill, R.C. ve Morrison, A.M. (1992). *The Tourism System*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc