

# NBA oyuncularının performanslarına etki eden faktörler

1<sup>st</sup> Yiğit Çevik

Bilgisayar Mühendisliği Departmanı

TOBB ETU

Ankara, Türkiye

y.cevik@etu.edu.tr

2<sup>nd</sup> Onur Deniz

Bilgisayar Mühendisliği Departmanı

TOBB ETU

Ankara, Türkiye

o.deniz@etu.edu.tr

**Abstract**—Ulusal Basketbol Birliği'nde (NBA), birçok faktörün oyuncu performansını nasıl etkilediğini anlamak, takım genel menajerleri ve antrenörleri için çok önemlidir ve onlara en rekabetçi kadroları oluşturma olanağı sağlar. Bu araştırma makalesi, 1950'den günümüze kadar yıl bazında oyuncu performanslarını karşılaştırır, istatistik analizleri yapar, oyuncuların yaşlarına göre altı gruba ayırıp performans göstergelerini karşılaştırarak oyuncuların performansları ile yaşları arasındaki ilişkiyi inceler. Oyuncu Verimliliği Derecelendirmesi (PER) gibi yaygın olarak bilinen birçok gösterge kullanıldı. Deneysel sonuçlar, oyuncuların genellikle en yüksek performans seviyelerine ulaştığı yaşı göstermektedir. Bu sonuçları kullanarak genel menajerler, takım performanslarını artırmak için yeni oyuncular ararken son teknolojiye sahip oluyor.

**Index Terms**—Oyuncunun verimlilik derecesi (PER), istatistiksel analiz, korelasyon, oyuncuların performansını belirleyen istatistikler.

## I. GİRİŞ

Ulusal Basketbol Birliği (NBA), yetmiş yılı aşkın bir süredir beğeni toplayan, dünya çapında tanınan bir spor ligidir. Başarısı, oyuncularının, antrenörlerinin ve personelinin sıkı çalışmasına, yeteneğine ve bağlılığına atfedilerek, onu erkek profesyonel basketbolunun zirvesine taşıyor. Son zamanlarda NBA'nın hem ABD'de hem de uluslararası alanda popülaritesinde bir artış görüldü ve dünya çapında milyonlarca taraftarın ilgisini çekti.

NBA, dünyanın en yetenekli basketbolcularını bir araya getirmesiyle kutlanıyor. Birçok sporcu için NBA'e katılmak, sporla ilk etkileşimlerinden itibaren ömür boyu sürecek bir tutkudur. Ancak NBA'e giden yol zorlu ve sadece birkaç lige girebiliyor. NBA'deki rekabet olağanüstü derecede şiddetli ve seçkinlerle günlük olarak rekabet etmek için olağanüstü bir özveri ve çaba gerekiyor. Sonuç olarak, bir oyuncunun ligde geçirdiği süre sınırlıdır, çünkü sonunda oyunun yoğun fiziksel taleplerini artık karşılayamayacakları bir yaşa ulaşırlar.

Bu araştırma, NBA oyuncularının yaş, pozisyon, dönem gibi çeşitli değişkenleri ele alarak performansları üzerindeki etkilerini veri analizi yoluyla araştırıyor. Bir oyuncunun yaşının genel performansını nasıl etkilediğini anlamak için

çeşitli ölçümleri inceler. Bulgular, basketbolda yaşın önemine, özellikle de oyuncu verimliliğine dair bilgiler sunuyor. Bu bilgiler taraftarlar, antrenörler, genel menajerler ve spor organizasyonları için paha biçilemez değerdedir ve spordaki yaş dinamikleri konusundaki anlayışlarını geliştirir.

## II. İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Veri kullanılabilirliğinin gelişmesi, çeşitli faktörlerin oyuncu verimliliği üzerindeki etkisinin anlaşılmasının giderek daha önemli hale geldiği sporda, özellikle de basketbolda veri analizinin rolünü önemli ölçüde artırdı. Basketbol analitiğinin ilk günlerinde odak noktası ağırlıklı olarak maç başına sayı (PPG), maç başına asist (APG), maç başına ribaund (RPG), top kaybı (TOV), top çalma (STL) ve kilit istatistikler gibi temel istatistiklerdi. Şut yüzdeleri şut yüzdesi (%FG), üç sayılık atış yüzdesi (%3PT) ve serbest atış yüzdesi (%FT) gibi. Bu ölçümler oyuncunun performansına ilişkin temel bir anlayış sağlıyordu ancak kapsamlı bir analiz için gereken derinlik ve hassasiyetten yoksundu. Sporda veri biliminin özellikle son yıllardaki gelişimi, oyuncu üretkenliği ve performansının nasıl analiz edildiği konusunda bir dönüşüme yol açtı. Bu değişim, mevcut verilerin artan boyutu ve karmaşıklığı ile veri analizi tekniklerindeki gelişmelerden kaynaklanmıştır. Bu alandaki dikkate değer gelişmelerden biri, ESPN köşe yazarı ve basketbol analitiği konusunda otorite olan John Hollinger tarafından tasarlanan Oyuncu Verimlilik Derecelendirmesidir (PER). Hollinger'ın PER'i, oyuncunun sahadaki olumlu hareketlerini toplayan, olumsuz hareketlerini dengeleyen ve sonuçta dakika başına bir performans puanı sağlayan gelişmiş bir ölçümdür. Bu ölçüm, analitik yaklaşımda ileriye doğru bir atılım anlamına gelir ve oyuncunun oyuna katkısına ilişkin daha incelikli bir görünüm sunar. Üstelik sporda veri bilimi geliştikçe analizlerin genişliği ve derinliği de arttı. Araştırmacılar ve analistler artık bir oyuncunun kariyeri boyunca performansı üzerindeki etkilerini değerlendirmek için oyun sezonu, pozisyon ve yaş gibi çok çeşitli faktörleri araştırıyor. Bu bütünsel yaklaşım, bir oyuncunun yeteneklerinin ve katkılarının zaman içinde, farklı koşullar altında ve takımdaki çeşitli rollerde nasıl geliştiğinin daha ayrıntılı

bir şekilde anlaşılmasına olanak tanır. Spor verileri bilimindeki bu değişim, temel istatistiklerin ötesine geçerek spor performansına ilişkin daha dinamik ve kapsamlı bir anlayışa doğru ilerleyen daha karmaşık, çok boyutlu analizlere yönelik daha geniş bir eğilimi yansıtıyor. Bu çeşitli faktörlerin entegrasyonu, yalnızca oyuncu değerlendirmesi ve takım stratejisi için değil, aynı zamanda spordaki daha geniş trendleri ve dinamikleri anlamak için de değerli bilgiler sunuyor. Veri bilimi gelişmeye devam ettikçe spordaki uygulamaları muhtemelen daha karmaşık ve anlayışlı hale gelecek ve atletik performans alanında keşif ve anlayış için yeni yollar açacaktır.

### III. VERİ SETİ, VERİ ÖZELLİKLERİ

#### A. NBA İstatistik Veriseti

'nba\_stats\_1950\_2022.csv' veri seti çok çeşitli oyuncu istatistiklerini kapsıyor. Temel özellikler şunları içerir:

- Temel Ölçüler: Sayılar (PTS), Asistler (AST), Ribaundlar (TRB) ve şut yüzdeleri.
- Oyun Katılımı: Oynanan oyunlara (G) ve başlatılan oyunlara (GS) ilişkin veriler.
- Oyuncu Bilgileri: Oyuncu adları, pozisyonlar (Pos), yaşlar ve takım bağlantıları (Tm) gibi ayrıntılar.
- Sezonlar Verileri: Oyuncu performanslarının gelişimini yakalayan yıllık istatistikler.

Bu veri kümesi, geçmiş analizler ve oyuncu performans ölçümlerinin zaman içindeki eğilimleri açısından çok önemlidir.

#### B. Gelişmiş NBA İstatistik Veriseti

'nba\_stats\_1950\_2022\_advanced.csv' veri kümesi, aşağıdaki gibi gelişmiş ölçümlerle daha derin bir inceleme sunar:

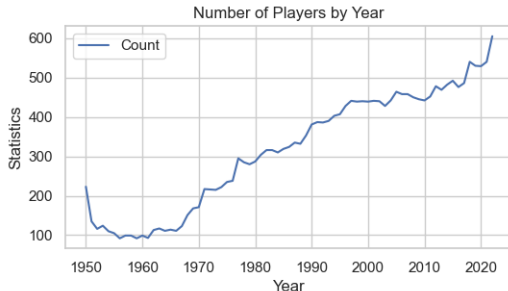
- Verimlilik Ölçümleri: Oyuncu Verimlilik Derecesi (PER), Gerçek Şut Yüzdesi (%TS).
- Katkı Tahminleri: Kazanç Payları (WS), Kutu Artı/Eksi (BPM), Değiştirilen Oyuncunun Değeri (VORP).
- Kullanım Metrikleri: Kullanım Yüzdesi (%USG).

Bu gelişmiş istatistikler, geleneksel ölçümlerin ötesinde oyuncuların etkinliği ve etkisine ilişkin bilgiler sağlar.

### IV. ANALİZ VE SONUÇLAR

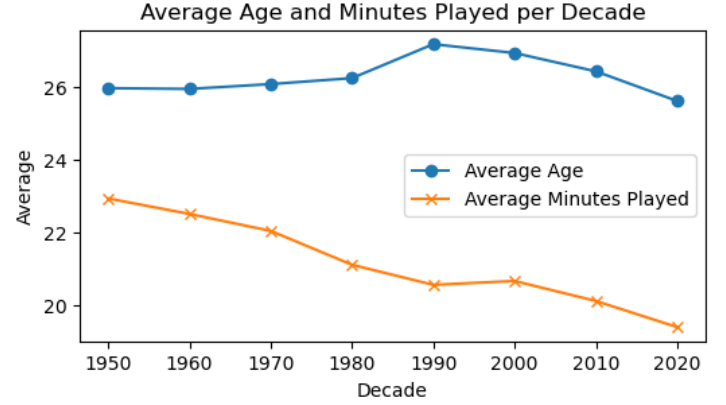
#### A. Oyuncu sayısı

Verilerimiz doğrultusunda profesyonelleşmiş yapı ve kontrat sistemleri sayesinde NBA'deki oyuncu sayısı ciddi bir büyüme trendi içerisinde. NBA'e girmiş bir oyuncunun ortalama oynadığı sezon sayısı ise 5.1 .



#### B. Oynanan Dakika(MP) ve Ortalama Yaş

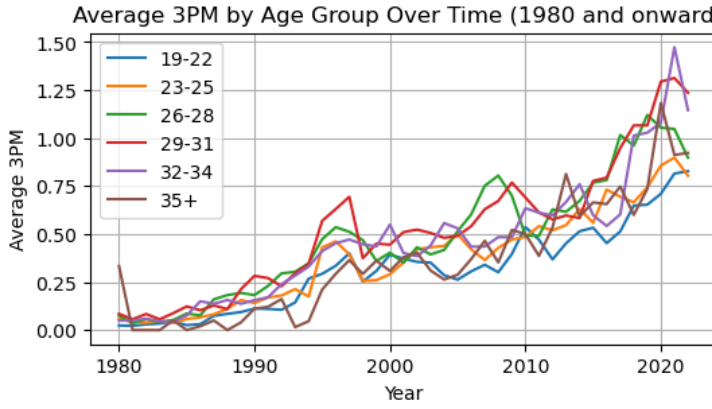
Günümüzde NBA'de tartışılan bir diğer konu oynanan dakika ve yaş. Oynanan dakika (MP) bir oyuncunun bir maç içinde kaç dakika sahada durduğunu gösterir.



- NBA oyuncularının ortalama Yaşının zaman içindeki gelişimini mavi dairelerle temsil eden çizgide görebiliriz. NBA oyuncularının ortalama yaşlarının zaman içinde hafif bir artış azalış gösterse de çizgisini ciddi bir şekilde bozmadığını söyleriz.
- Oynanan ortalama dakikayı yıldızlarla işaretlenmiş turuncu çizgiye bakarak görebiliriz. Zaman içinde tutarlı bir düşüş gösterir. 1950'lerde 24 dakikanın biraz altında olan süre, 2010'larda yaklaşık 19 dakikaya kadar istikrarlı bir düşüş gösteriyor. Bu düşüş, rotasyon ve bench derinliğine daha fazla vurgu yapılması, oyuncu yorgunluğunun ve sakatlıkların önlenmesinin daha iyi anlaşılması veya yük yönetimi gibi daha yeni trendler gibi koçluk stratejilerindeki değişiklikleri yansıtıyor olabilir.

#### C. 3 Sayı Kullanımı (3PM)

Üç sayı çizgisi NBA'de 1979-1980 sezonunda kullanılmaya başlandı. Üç sayı çizgisinin benimsenmesi, ligdeki stratejileri ve skor kalıplarını temelden değiştiren büyük bir kural değişikliği. Takımlar ve oyuncuların başarılı şut atımındaki (FGM) 3 sayı kullanımı (3PM) oranı, yıllar ve sezonlar ilerledikçe hızla arttığını gördük. 3 sayı kullanmaya aslında yakın bir zamanda başladık, bunu gözlemlemek için 1980'den sonraki verilerimize baktık. Son NBA sezonlarında üçlük atışlarındaki (3PM) dikkate değer artış, ligdeki çeşitli stratejik, kültürel ve analitik değişimlere bağlanabilir. Birincil faktör, basketbolda yaygınlaşan verisel ve analitik harekettir, uzun 2 sayılık atışlara kıyasla 3 sayılık atışların verimliliğini vurgular. Bu değişim aynı zamanda oyuncu gelişimine de yansıyor; üç sayı yayının gerisinden keskin şutlar tüm pozisyonlardaki oyuncular için kritik bir beceri haline geldi ve ligdeki yetkin üç sayılık atıcılar havuzu genişledi.



- Yaş Faktörü: Yaş faktörünün üç sayı kullanımıyla korelasyonu çok önemli. Veri setimizi daha iyi gözlemleyebilmek için 6 farklı yaş grubuna ayırdık. Daha büyük yaş gruplarında üç sayı kullanımı çok daha fazla. Grafikte gözüktüğü üzere en az üç sayı kullanan yaş grupları 19-22 ve 23-25. 26-28 yaş grubu ise hemen arkalarında. NBA'de bulunan daha genç oyuncular sayı bulmak için fiziksel özellikleri daha çok kullanırlar. Bu veriler ışığında yaşı ilerlemesiyle gelen atletizmdeki düşüş oyuncuların ligde kalmak istiyorsa üç sayı kullanımını arttırmak zorunda olduğunu gösterdi. Daha uzun sezonlar oynamak isteyen oyuncular üç sayı kullanımındaki yoğunluğu artırıyor, aynı zamanda yaş ile beraberinde gelen deneyim ve oyun bilgisi sayesinde de oyuncuların üç sayı kullanımını yaş ilerledikçe arttırdığını gördük.

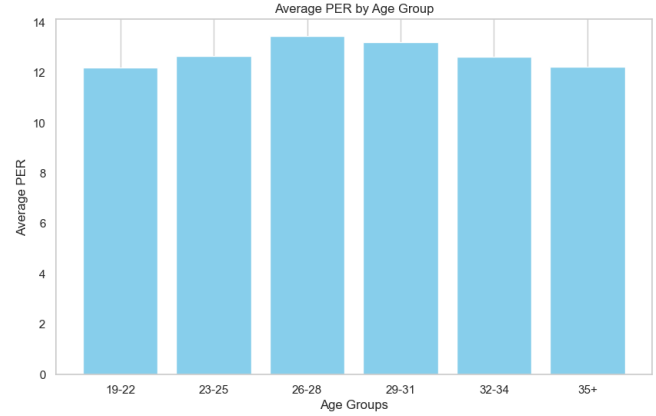
#### D. Pozisyonların İstatistiksel Gelişimi

Basketbolda temelde beş farklı pozisyon var. Oyun kurucu (G) ve pivot (C) grupları altında istatistiklerin yıllar içindeki değişimi şaşırtıcı. İki farklı pozisyona indirgemek, oyun kurucular ve pivotların oyunun gelişiminden nasıl etkilendiklerini gösterdi. Eskiden basketbolun gözdesi uzunlardı. Pivotlar, oyun kuruculara kıyasla daha çok top kullanır, daha çok süre alır, daha çok sayı atardı. Zaman içindeki değişimi ise ilginç, top kullanımı, oynanan dakika ve atılan sayı açısından aradaki makas kapandı ve oyun kurucular istatistiklerde öne geçti. Günümüze geldikçe oyun kurucular ciddi bir üstünlük sağladı, artık basketbol kısımlar üzerinden daha çok oynanıyor. Oyun kurucular pivotlara kıyasla daha çok top kullanıyor, daha çok sayı atıyor ve daha çok süre alıyor.

#### E. Oyuncu Verimliliği Derecelendirmesi (PER)

Oyuncu Verimliliği Derecelendirmesi (PER), spor analitiğindeki en karmaşık performans ölçümlerinden biri olarak duruyor ve bir oyuncunun oyuna toplam katkısına ilişkin kapsamlı bir değerlendirme sunuyor. Bu formül, hem hücum hem de savunma istatistiklerinin geniş bir yelpazesini birleştirir. Atılan sayılar, ribaundlar, asistler, top çalmalar, bloklar, top kayıpları, kişisel fauller ve oynanan dakikalar gibi faktörleri içerir. Ayrıca takım ve lig çapındaki istatistikleri de dikkate alır. PER'in önemli bir yönü oyunun hızına göre ayarlanmasıdır. Bu düzenleme, daha hızlı tempoya sahip takımlardaki

oyuncuların, daha yavaş tempoya sahip takımlara kıyasla istatistik toplamak için daha fazla fırsata sahip olduğunu kabul ediyor. Bu tempo ayarlaması, farklı takımlardan ve farklı oyun tarzlarına sahip oyuncular arasında daha adil bir karşılaştırma yapılmasını sağlayarak, lig genelinde performansın dengeli bir şekilde değerlendirilmesine olanak tanıyor.



Oyuncu Verimliliği Derecesi (PER) 26-28 yaş grubunda tepeyi görüyor. Grafikte, bu yaş grubuna kadar düzenli bir artış görülürken bu yaş grubundan sonra da düzenli bir düşüş gözüktüyor. Bir oyuncunun en verimli yaşayacağı zaman 26-28 yaş grubudur.

#### V. ÇIKARIMLAR

NBA'de her geçen gün profesyonelleşiyor ve oyuncu havuzu genişliyor. Birikimli bir şekilde büyüyen bu havuz analiz etmemiz için güzel veriler sağladı. Gelişen teknoloji ve sağlık incelemeleri sayesinde oynanan dakikalar (MP) düştü. Bu sayede oyuncuların ligde sağlıklı bir şekilde bulunma süreleri yükseldi, daha yüksek yaşlarda bu oyuncuların yüksek verimlilikte katkı vermeye devam ettiğini gördük. NBA'in oyun anlayışında derin değişimler gözlemledik. Bu değişimlerin nasıl bir oyun şeklini ortaya çıkardığını, üçlük kullanımındaki artışını gördük. Yaş ile bu değişen oyuna uyum sağlanması gerektiğini gösterdik. Oyuncu verimlilik derecesi günümüzde etkin bir şekilde kullanılıyor. Oyuncuların yaşları ve verimlilik dereceleri arasındaki ilişki profesyonel tercihler yaparken dikkate alınması gereken bir ilişki.

#### REFERENCES

#### REFERENCES

- [1] A Mixed Model for Performance-Based Classification of NBA Players: Performance-Based Classification of NBA Players. Yeong Nain Chi and Jennifer Chi
- [2] [https://www.basketball-reference.com/leagues/NBA\\_year\\_advanced.html](https://www.basketball-reference.com/leagues/NBA_year_advanced.html)
- [3] [https://www.basketball-reference.com/leagues/NBA\\_year\\_per\\_game.html](https://www.basketball-reference.com/leagues/NBA_year_per_game.html)
- [4] Predicting if NBA teams will make the playoffs based on Estimated Wins Added (EWA) and salary by Peter Kremer
- [5] T. Zhang, J. Chen, and X. Zhao, "Modeling and Analysis of Player Efficiency Rating for Different Positions: Case Study with NBA," in Advances in Computer Science and Education Applications, M. Zhou and H. Tan, Eds., in Communications in Computer and Information Science.