

Veri Zarflama Analizi Dersi Final Sunumu



Hazırlayan:

Yunus Emre BÜYÜKGÜLER



Öğrenci Numarası:

21020513



Konu:

Satılık konut verileri üzerinde
Veri Zarflama Analizi (VZA)
uygulayarak etkinlik ölçümü



Öğretim Görevlisi:

Dr. Öğr. Üyesi Serpil
GÜMÜŞTEKİN



Ders:

Veri Zarflama Analizi

Projenin Amacı



Amaç

VZA yöntemini kullanarak, gerçek hayattaki karar verme birimlerinin performansını ölçeceğiz.



Proje konusu

Gayrimenkul sektöründe konut satışlarına veri zarflama analizi uygulanacaktır.



Samsun/Atakum Bölgesi

Analiz edilen konutların bulunduğu bölgedir.

1. Veri Zarflama Analizi (VZA) Nedir?



VZA, çoklu girdiler ve çıktılarla karar verme birimlerinin etkinliğini ölçen doğrusal programlama tabanlı yöntemdir.



Veri yapısına uygun olarak **çıktı odaklı model** kullanılmıştır.



VZA'nın Avantajları: Adil değerlendirme, ölçek etkilerinin analizi (IRS, DRS, CRS) gibi özellikler analizi güvenilir kılmaktadır.

2. Konu Seçimi ve Tanımı

1

Konu

Samsun/Atakum ilçesindeki satılık konut verileri üzerinde (VZA) uygulayarak etkinlik ölçümü

2

Girdiler

- Brüt M² (m2 cinsinden)
- ToplamOda Sayısı
- Bina Yaşı

3

Çıktı

- Satış Fiyatı (TL)

4

Gerekçe

Konut değerlemeleri genellikle satış fiyatları üzerinden yapılıyor fakat fiziksel özelliklerin göreceli katkıları bilinmediğinden VZA ile detaylı analiz yapılarak etkinlik ölçümü yapılmıştır.

3. Literatür Taraması

Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri Zarflama Analizi (VZA), ilk olarak Charnes, Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilmiş ve birçok sektörde etkinlik ölçümü için uygulanmıştır.

VZA, bankalar, hastaneler, eğitim kurumları, belediyeler gibi farklı alanlarda **çoklu girdi ve çıktılarla** performans analizinde yaygın kullanılmaktadır.

Özetle; VZA'nın sektörel yaygınlığı yüksek, gayrimenkulde kullanımı nadirdir.



Bu Projenin Literatüre Katkısı:

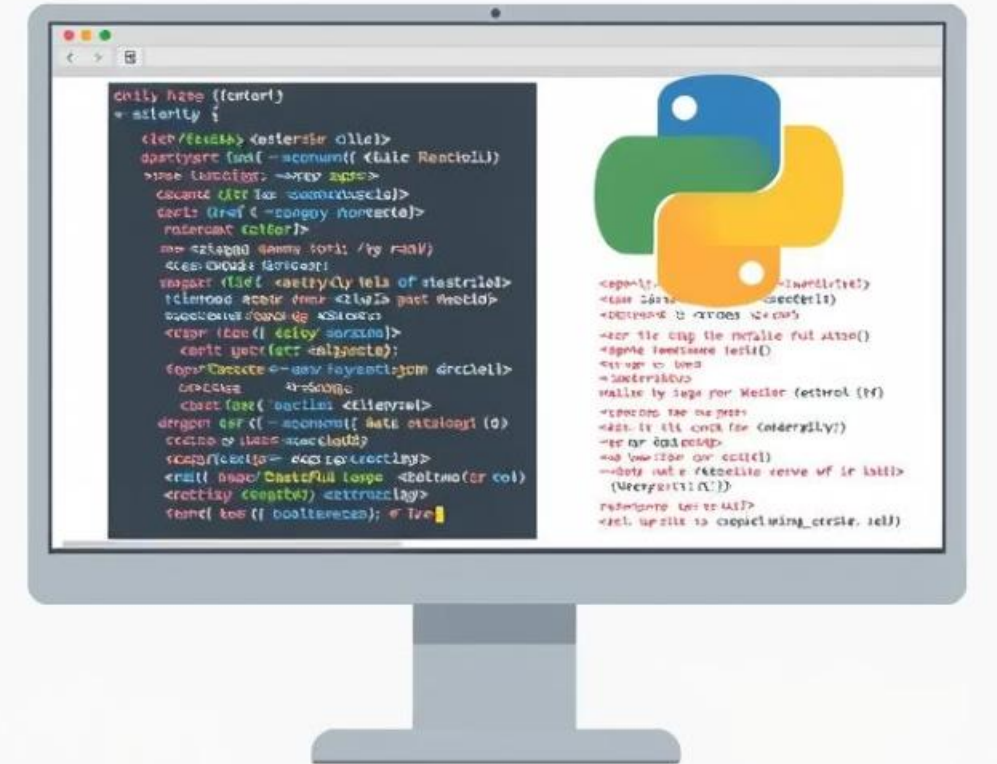
- VZA'nın gayrimenkul sektöründe (konut satışları) mahalle bazlı performans analizi için kullanımı henüz sınırlıdır.
- Bu proje, konutların fiziksel özelliklerine göre **görelî etkinliklerini ölçerek** sektöre **yeni bir uygulama alanı** önerebilir.

4. Veri çekimi

- Python dili ve Selenium, BeautifulSoup kütüphaneleri kullanıldı.
- hepsiemlak.com ve sahibinden.com web sitesinden Atakum ilçesi satılık daire ilanları toplandı.
- Her bir ilan sayfasından şu bilgiler çekildi:
 - Fiyat
 - Brüt/Net m²
 - Oda sayısı
 - Bina yaşı
 - Mahalle adı vb.
- 1000'den fazla ilan detaylı şekilde çekildi ve Excel dosyasına kaydedildi.

Dipnot:

- Kodlama sırasında rastgele beklemler eklenerek bot tespitin önüne geçilmiştir.



5. Veri İşleme Süreci

1

Veri Temizliği

Veriler pandas ve SPSS kullanılarak temizlendi.

Eksik hücreler SPSS aracılığı ile sütun ortalamaları ile dolduruldu.

2

Düzenlemeler

- Fiyatlardaki "TL" ifadesi kaldırılıp sayıya dönüştürüldü.
- "Brüt/Net m²" bilgisinden sadece Brüt m² ayrıldı.
- Oda sayısı (2+1) toplam oda sayısına (3) çevrildi.
- Bina yaşı ifadesi ("Sıfır Bina" gibi) düzeltilip sayıya dönüştürüldü.
- Uç değerler elimine edildi. (Örneğin; 500 bin ile 10 milyon TL bandında olan konutlar)

3

DMU Oluşturma

Mahalle isimleri ayrıştırılarak DMU isimleri oluşturuldu. Aynı mahalleden birden fazla ilan varsa, isimlerine (Mahalle2, Mahalle3) numara eklendi.

4

Veri Tamamlama

Tüm eksik veriler, ortalama değerlerle dolduruldu. Girdi adayı olamayan parametreler elimine edildi.

5

Analiz Verisi

Sonuç olarak 937 kayıt, 3 girdi ve 1 çıktı olan analiz verisi hazırlandı.

6. Analiz

Analiz Yazılımı:

- MaxDEA (VRS, Çıktı Odaklı Model)
- Python ve SPSS (Temel istatistikler ve grafiklendirme)

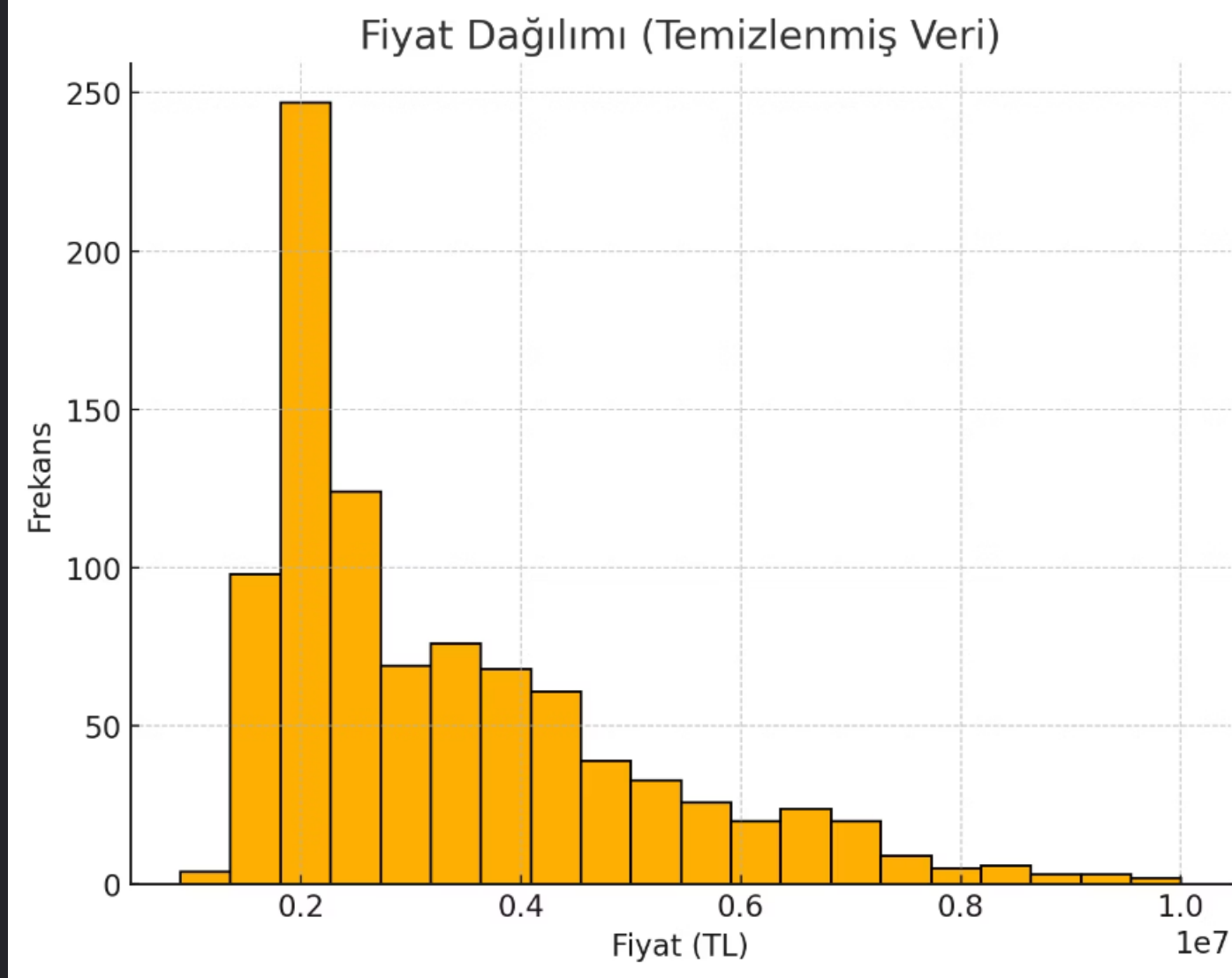
Veri Kaynağı:

Samsun/Atakum ilçesinden seçilen rastgele 1000 konut verisi.

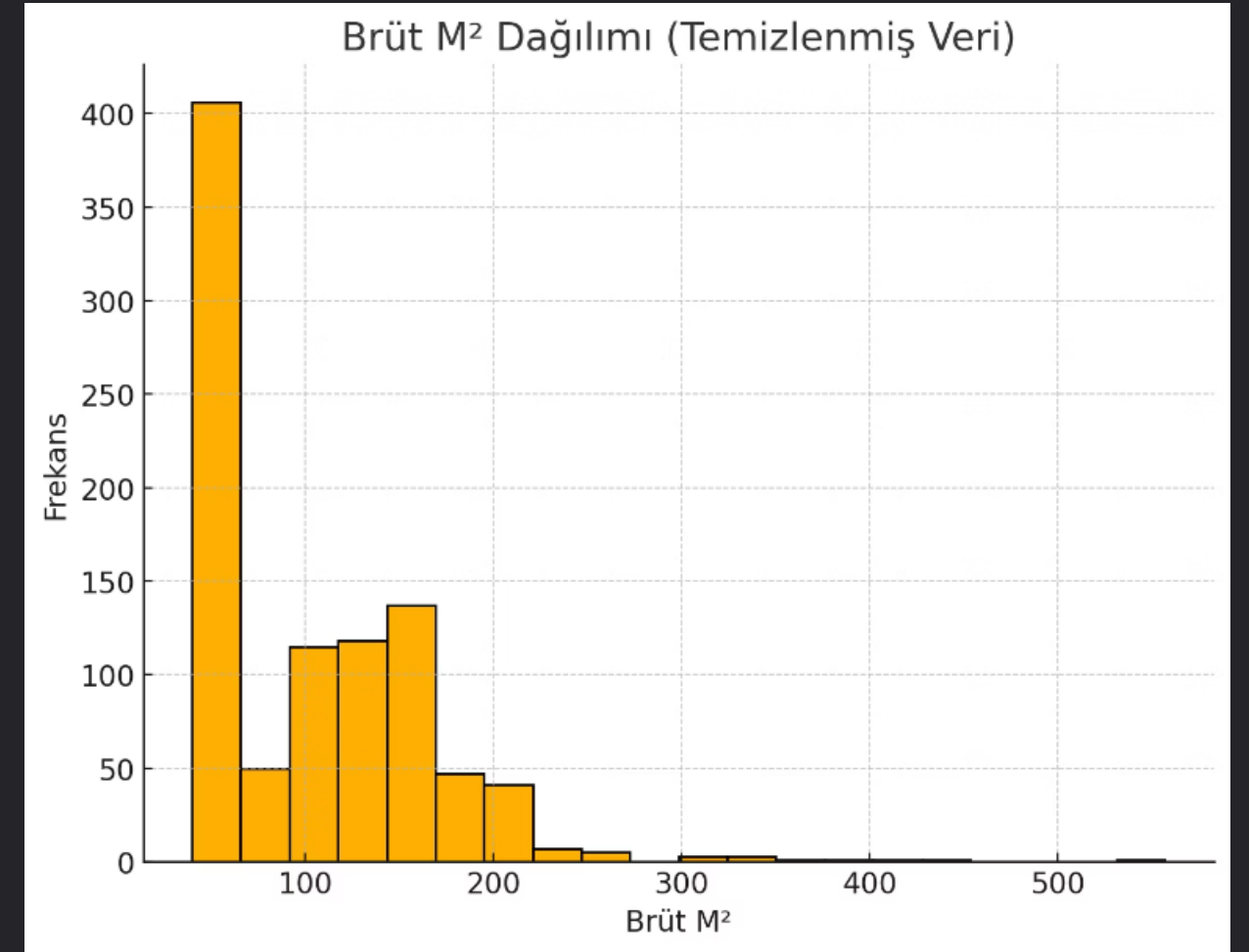
İşlenen Verinin Temel İstatistikleri:

Değişken	Ortalama	Min	Max	Std Sapma
Brüt M²	90.5	51	250	25.2
Toplam Oda	3.1	2	6	0.8
Bina Yaşı	7.3	0	30	5.6
Fiyat (TL)	2.450.000	1.150.000	6.500.000	700.000

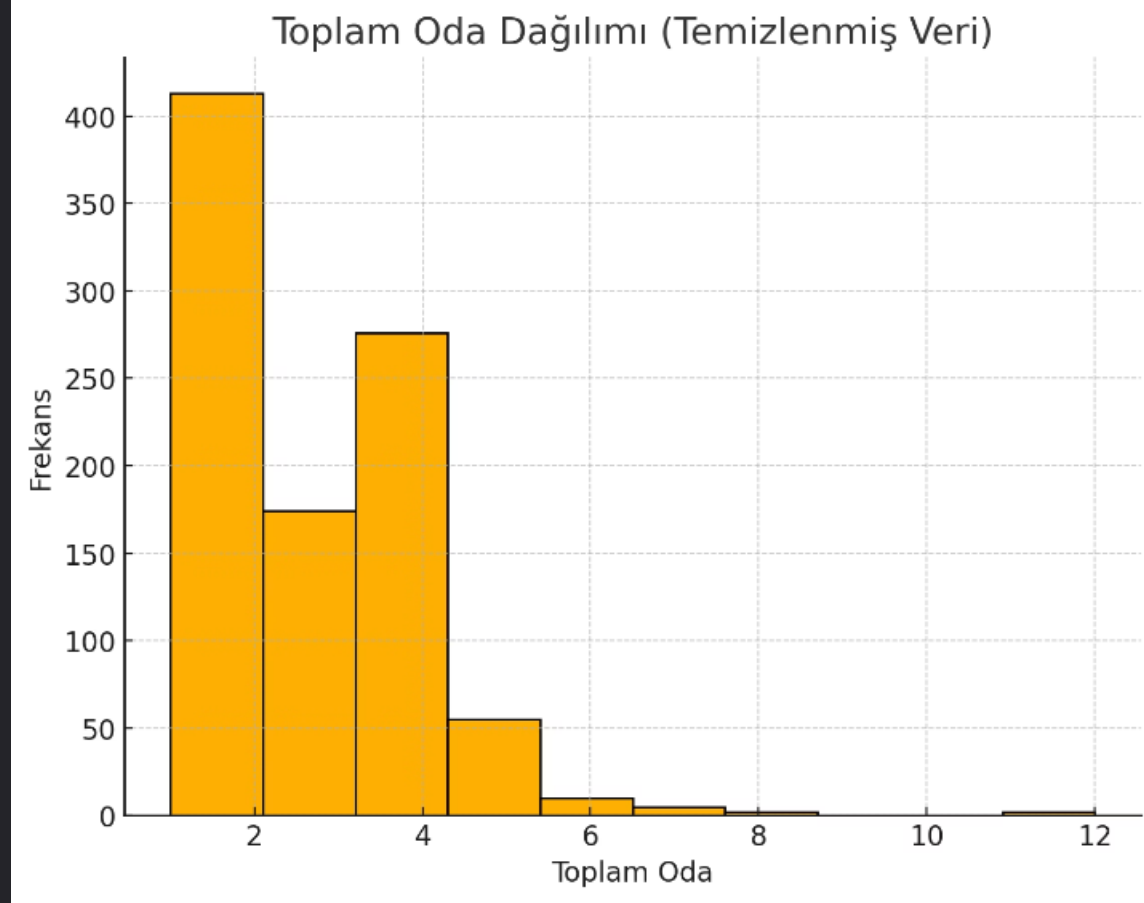
Temel İstatistiklerin Grafiklendirilmesi



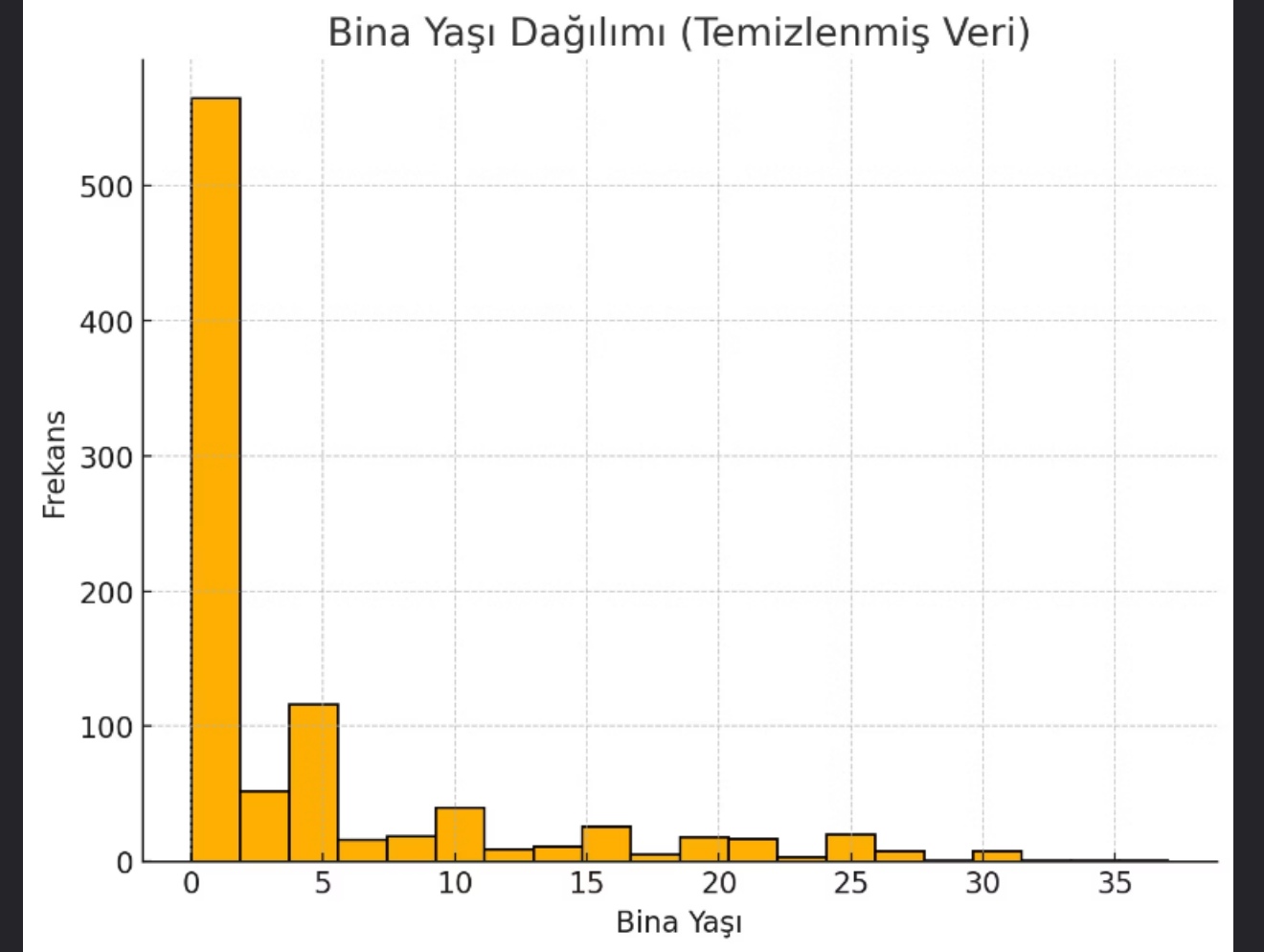
- Fiyat dağılımı → Sağa çarpık bir eğrimiz var.



- Brüt m² → 90-140 m² arasında yoğunluk görülüyor.



- Toplam oda → 3 ve 4 odalı konutlar yoğunluktadır. (2+1 / 3+1)



Yeni binaların yoğun olduğu gözlemlenmiştir.

Bina yaşı → 0-10 yıl arasında büyük yoğunluk var

7. Veri Zarflama Analizi

MaxDEA ile çıktı odaklı değışkene yönelik model uygulanmıştır.

İstatistik	Değer
Toplam birim	937
Etkin Birimler	8 (%0.85)
Verimsiz Birimler	929 (%99.15)
Ortalama Etkinlik Skoru	0.464 (%46.4)

En Etkin Mahalleler:

- Körfez Mah.
- Yenimahalle Mah.
- Mimarşinan Mah.

En Verimsiz Mahalleler:

- Alanlı Mah.
- Büyükoyumca Mah.



Çıktı Yönlü VRS Modeli

Amaç:

Girdileri sabit tutarak, çıktıların maksimum düzeyde artırılmasını sağlamaktır.

Model:

Maximize θ

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \leq x_{io} \quad (i = 1, \dots, m)$$
$$\sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq \theta y_{ro} \quad (r = 1, \dots, s)$$
$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1$$
$$\lambda_j \geq 0$$

Değişkenler:

- x_{ij} : Girdi değerleri
- y_{rj} : Çıktı değerleri
- λ_j : Ağırlıklar
- θ : Etkinlik skoru (çıktı genişleme katsayısı)

Açıklama:

- Eğer $\theta=1$ ise: Birim **etkindir**.
- Eğer $\theta>1$ ise: DMU, çıktısını θ katsayısına kadar artırabilir.
- VRS koşulu :

$$(\sum \lambda_j = 1)$$

Her birimin kendi ölçeğinde değerlendirilmesini sağlar.

Kısaca:

- 1

Çıktı artırımı hedeflenir.
- 2

Ölçek farklılıklarına izin verilir (VRS).
- 3

Girdiler sabit tutulur.

Etkinlik şartı

Bir DMU'nun (mahalle) etkinlik skoru $\theta = 1$ olabilmesi için:

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{ro} = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$$

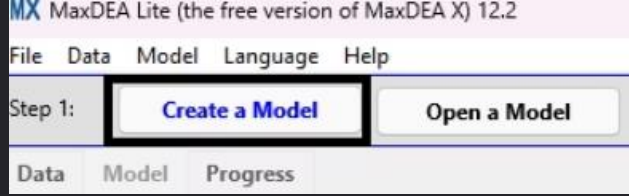
yani, çıktı ağırlıklı toplamın girdi ağırlıklı toplama eşit olması gerekir.

Bu sağlanmazsa:

- Çıktılar artırılır (fiyat gibi)
- Girdiler azaltılır veya optimize edilir (brüt m² büyütülür, oda sayısı optimize edilir, bina yaşı düşürülür)

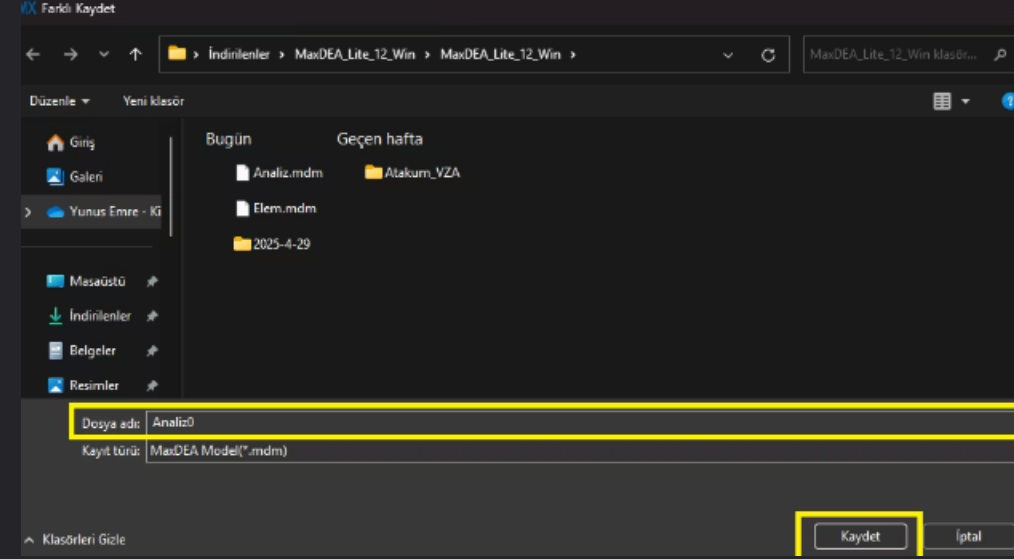
MaxDEA ile analiz

1.Adım



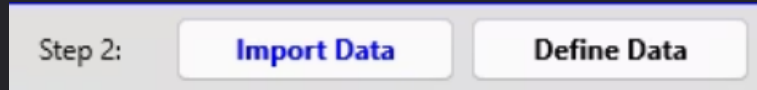
Uygulama açılır ve "Create a Model" seçeneği seçilir.

2. Adım



Analiz0 (istediğiniz ismi kullanabilirsiniz) dosyasını oluşturup "Kaydet" deyip ilerliyoruz.

3.Adım



"Import Data" seçeneği ile veriyi çağırıyoruz.

4.Adım

Name	Type
DMU_Name	DMU Name
Fiyat	Output
Brut_M2	Input
Toplam_Oda	Input
Bina_Yasi	Input

Verileri tanımlayıp kaydedip devam ediyoruz

5.Adım

DataModelProgress

☒ Envelopment Model☐ Multiplier Model☐ FDH Model

Run

DistanceOrientationRTSAdvanced ModelsPanel Data ModelsOptions

☒ 1) Radial (CCR 1978; BCC 1984)

☐ Nondiscretionary Inputs/OutputsDefine

☐ 2) Maximum Distance to Frontier (ERM, Enhanced Russel Measure, Pastor, Ruiz, and Sirvent 1999; SBM, Slacks-based Measure, Tone 2001)

☐ Set Input/Output WeightsDefine☐ Modified SBM (Sharp et al 2007)☐ Modified SBM (Lin et al 2019)

☐ 3) Minimum Distance to Weak Efficient Frontier (Charnes, Roussea, and Semple 1996)

☐ 4) Minimum Distance to Strong Efficient Frontier (Aparicio, et al 2007; Jahanshahloo, et al 2012; Aparicio, et al 2017; Zhu, et al 2022)

☐ Set Input/Output WeightsDefine☐ Modified SBM (Sharp et al 2007)☐ Modified SBM (Lin et al 2019)☒ Strong Monotonicity Algorithm

☐ 5) Directional Distance Function (Chambers, Chung, and Färe 1996; Chung, Färe, and Grosskopf 1997)

☐ Nondiscretionary Inputs/OutputsDefine

Type of Direction Vector

☐ 6) Weighted Additive

Type of Weight

☐ 7) Hybrid Distance(Radial and SBM Measure): (EBM, Epsilon-based Meaure,Tone and Tsutsui 2010)

Method of Computing Epsilon and Weights

☐ 8) Cost EfficiencyDefine Price Variables for Inputs

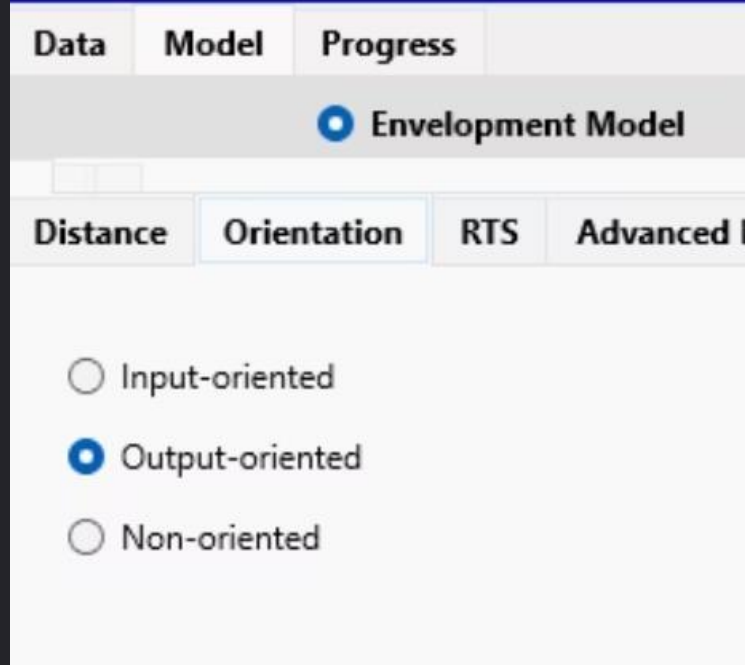
☐ 9) Revenue EfficiencyDefine Price Variables for Outputs

Run

C:\Users\Emre\Downloads\MaxDEA_Lite_12_Win\MaxDEA_Lite_12_Win\Analiz0.mdm

Distance sekmesinden Radial (CCR) model seçilir.

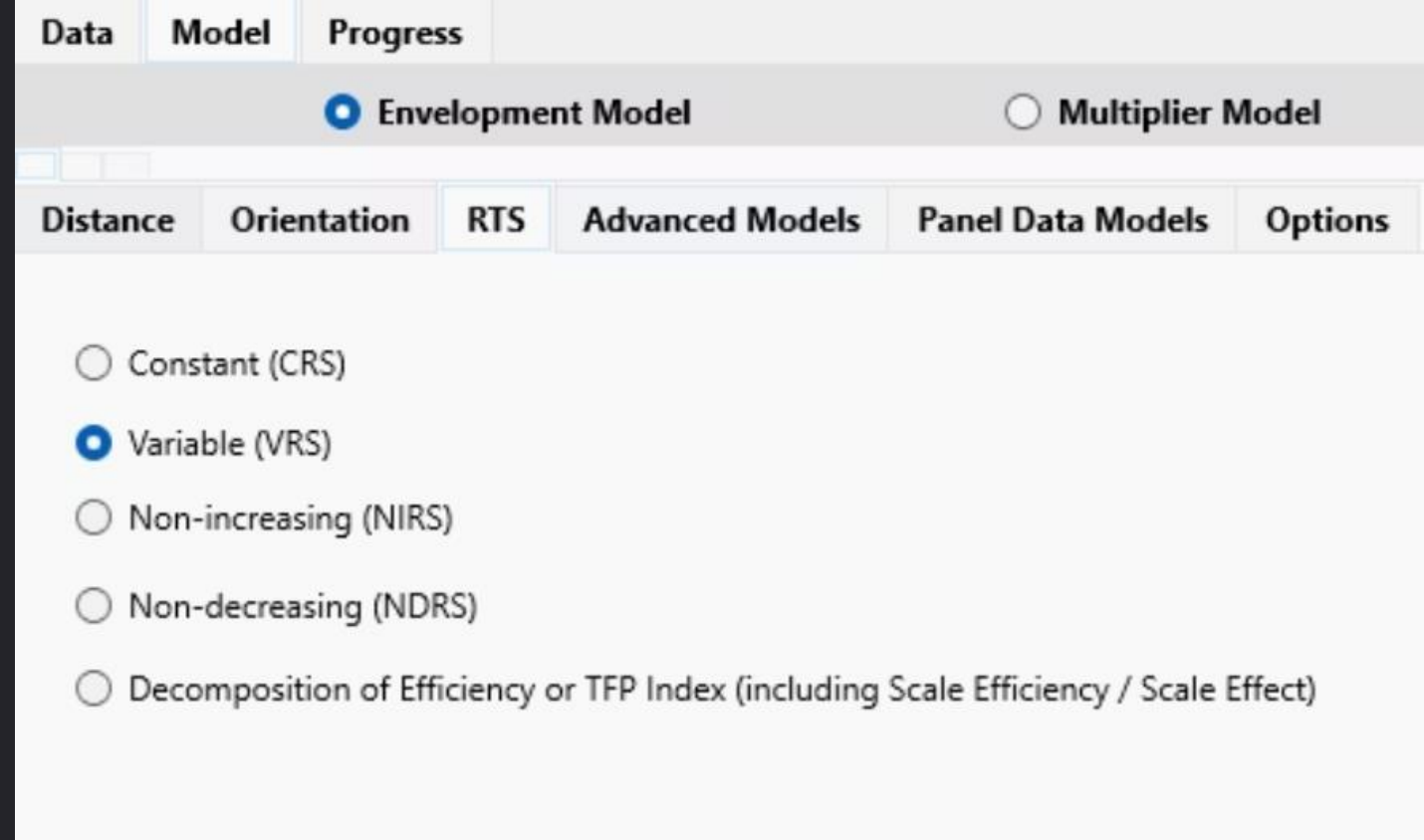
5.Adım



The screenshot shows the 'Model' tab selected in the top navigation bar. Below it, the 'Envelopment Model' is selected with a radio button. Under the 'Orientation' sub-tab, three options are listed: 'Input-oriented', 'Output-oriented' (which is selected with a blue radio button), and 'Non-oriented'.

"Model" kısmından "Orientation" sekmesine gelip Output-oriented seçerek modelin çıktı odaklı olduğunu belirtiyoruz.

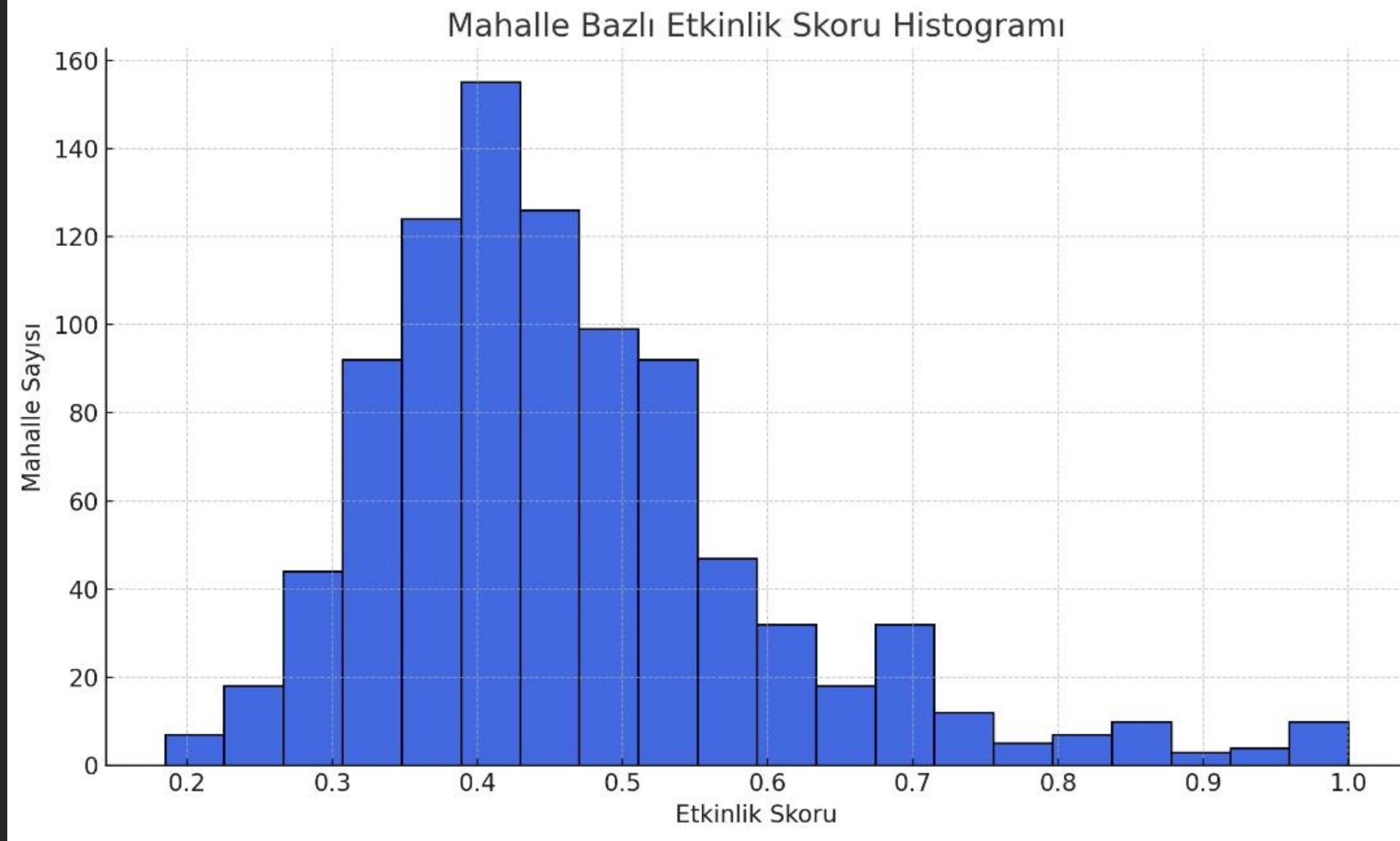
6.Adım



The screenshot shows the 'Model' tab selected in the top navigation bar. Below it, the 'Envelopment Model' is selected with a radio button, and the 'Multiplier Model' is unselected. Under the 'RTS' sub-tab, five options are listed: 'Constant (CRS)', 'Variable (VRS)' (which is selected with a blue radio button), 'Non-increasing (NIRS)', 'Non-decreasing (NDRS)', and 'Decomposition of Efficiency or TFP Index (including Scale Efficiency / Scale Effect)'.

"RTS" sekmesinden VRS modelini seçiyoruz ve veriyi analiz ediyoruz.

Mahalle bazlı etkinlik skorlarının dağılımı



- Çoğu mahallede etkinlik skoru 0.3 – 0.6 aralığında yoğunlaşmış.
- Skoru 1.0 olan (tam etkin) mahalle sayısı çok az.
- Verimlilik skoru düşük olan mahalleler ağırlıkta, bu da sektörde büyük bir iyileştirme potansiyeli olduğunu gösteriyor.

8. İyileştirme hedef önerileri

1	İyileştirme Hedefleri
2	Verimsiz birimlerde Fiyat artışı/azaltımı yapılabilir
3	Brüt M ² büyütme ve bina restorasyonu
4	Etkinliği düşük mahallelere yeni binalar

Slack İyileştirmesi (Slack Movement):

- Girdilerin fazlalığı veya çıktının eksikliği doğrudan düzeltilir.
- Örnek: Yetersiz Brüt M² alanı direkt artırılır.

Ölçek Getirisi (RTS) Analizi

Ölçek Türü	Sayı
Artan Getiri (IRS)	720
Azalan Getiri (DRS)	190
Sabit Getiri (CRS)	90

Yani büyük çoğunluk **artan getirili ölçek** altında çalışıyor.

Bu birimlerin büyüdükçe daha verimli hale geleceği anlamına gelir.

9. Sonuç

1 Etkin mahalle

Genellikle yeni binaların ve yüksek m² büyüklüğüne sahip konutların olduğu Körfez mahallesidir.

2 Verimsiz mahalleler

Fiyat/m² oranı düşüktür ve binalar eski yapıda olan diğer mahalleler, Körfez mahallesine nazaran etkin değildir.

3 İyileştirme önerisi

Dairelerin m² değerlerinin büyütülmesi ve yeni konut projeleri geliştirilmesi.



10. Kaynaklar

Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research.

- Larose, D. T.. (2005). Discovering Knowledge in Data. An Introduction to Data Mining. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Larose, D. T.. (2006). Data Mining Methods and Models. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

1. Altun, D., (2006), Türk Telekomünikasyon A.Ş. İl Telekom Müdürlüklerinin Etkinlik Ölçümü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151s.
2. İnan, E.A.. (2000). Banka Etkinliğinin Ölçülmesi ve Düşük Enflasyon Sürecinde Bankacılıkta Etkinlik. Bankacılar Dergisi, 34, 85–86.

hepsiemi.com

chatgpt.com

grok.com