YENİLENEBİLİR ENERJİ TEKNOLOJİLERİNİN SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMADAKİ ROLÜ

Doç. Dr. Canan KAYA
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Serkan ÖZTÜRK
Mühendislik Fakültesi, Enerji Sistemleri Mühendisliği Bölümü

Özet: Bu makale, yenilenebilir enerji teknolojilerinin sürdürülebilir ekonomik kalkınma ve karbon emisyonlarının azaltılması üzerindeki etkilerini incelemektedir. Gelişmekte olan ülkeler odağında yürütülen bu ampirik çalışmada, 2015-2025 yılları arasındaki panel veri seti ekonometrik modellerle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, güneş ve rüzgâr enerjisi yatırımlarının uzun dönemde ekonomik büyümeyi desteklerken çevresel bozulmayı anlamlı ölçüde azalttığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Sürdürülebilir kalkınma, Karbon emisyonu, Yeşil ekonomi, Panelveri analizi.

1. Introduction

Küresel iklim değişikliği ve fosil yakıt rezervlerinin azalması, dünya genelinde enerji politikalarının yeniden yapılandırılmasını zorunlu kılmaktadır. Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda, çevresel kalitenin korunması ile ekonomik büyümenin eş zamanlı sağlanması temel bir öncelik haline gelmiştir **(Gören & Arslan, 2024)**. Yenilenebilir enerji kaynakları, sera gazı emisyonlarını azaltma ve enerji güvenliğini sağlama potansiyelleri nedeniyle bu sürecin merkezinde yer almaktadır **(IRENA, 2025)**.

Literatürde yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine çok sayıda çalışma bulunmakla birlikte, gelişmekte olan ekonomilerdeki teknoloji transferi ve istihdam etkileri üzerindeki bütüncül analizler sınırlıdır **(Kaygusuz, 2023)**. Bu çalışmanın amacı, 2015-2025 döneminde seçilmiş 15 gelişmekte olan ülkede yenilenebilir enerji yatırımlarının sürdürülebilir kalkınma göstergeleri üzerindeki etkisini nicel yöntemlerle ortaya koymaktır.

2. Material and Methods

Bu araştırmada, çevresel Kuznets eğrisi (EKC) hipotezi çerçevesinde ekonometrik panel veri analizi yöntemi tercih edilmiştir.

- **Veri Seti:** Çalışmada Dünya Bankası (World Bank) ve Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) veri tabanlarından elde edilen 2015-2025 dönemine ait yıllık veriler kullanılmıştır. Bağımlı değişken olarak kişi başına düşen CO_2 emisyonu ve GSYH artış oranı; bağımsız değişken olarak yenilenebilir enerji üretim oranı (%) ve yeşil teknoloji yatırımları alınmıştır.
- **Model Kurgusu:** Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkileri tespit etmek amacıyla Pedroni eşbütünleşme testi ve Tam Değiştirilmiş En Küçük Kareler (FMOLS) yöntemi uygulanmıştır **(Panayotou, 2022)**.
- **Veri Analizi:** Ekonometrik tahminler Stata 18 programı kullanılarak yapılmış ve yatay kesit bağımlılığı kontrol edilmiştir ($\alpha = 0.05$).

3. Results

Yenilenebilir enerji tüketiminin karbon emisyonu ve ekonomik büyüme üzerindeki FMOLS tahmin sonuçları Tablo 1'de sunulmaktadır.

© 2026 International Conference on Artificial Intelligence and Applications . All Rights Reserved.

Tablo 1: Sürdürülebilir Kalkınma Göstergeleri Üzerine Ekonometrik Panel Tahmin Sonuçları

Değişkenler	Katsayı (Coefficient)	Standart Hata	t-İstatistiği	p-Değeri
Yenilenebilir Enerji Tüketimi (CO_2 Üzerine)	-0.428	0.082	-5.22	< 0.001
Yeşil Yatırımlar (GSYH Üzerine)	0.315	0.064	4.92	< 0.001
Fosil Yakıt Oranı (Control)	0.512	0.091	5.63	< 0.001

Elde edilen ekonometrik bulgulara göre: Yenilenebilir enerji tüketimindeki %1 'lik artış, kişi başına düşen CO_2 emisyonunu uzun dönemde yaklaşık %0.43 oranında düşürmektedir ($p < 0.001$). Ayrıca, yeşil enerji teknolojilerine yapılan yatırımların GSYH büyümesi üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır ($t = 4.92$). Bu durum, temiz enerjiye geçişin ekonomik büyümeyi engellemediğini, aksine desteklediğini göstermektedir **(World Bank, 2024)**.

4. Discussion

Araştırmadan elde edilen bulgular, yenilenebilir enerji teknolojilerinin sadece bir çevre politikası aracı olmadığını, aynı zamanda sürdürülebilir ekonomik kalkınmanın temel bir dinamiği olduğunu doğrulamaktadır. Fosil yakıtlara olan bağımlılığın azaltılması, dışsal enerji şoklarına karşı ekonomik dayanıklılığı artırmaktadır. Yeşillenme süreçlerinin oluşturduğu yeni istihdam alanları (rüzgâr ve güneş santralleri kurulumu/bakımı) ekonomik büyümeye doğrudan katkı sağlamaktadır. Gelişmekte olan ülkeler için yüksek ilk yatırım maliyetleri bir engel teşkil etse de, uzun vadeli çevresel ve ekonomik kazanımlar bu maliyetleri telafi etmektedir.

5. Conclusion

Bu çalışma, yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların karbon ayak izini azaltırken ekonomik büyümeyi teşvik ettiğini ortaya koymaktadır. Sürdürülebilir bir gelecek için kamu politikalarının yeşil teşvikler, vergi indirimleri ve Ar-Ge destekleri ile yenilenebilir enerji sektörünü güçlendirmesi gerekmektedir. Uluslararası teknoloji transferi ve finansman mekanizmaları, gelişmekte olan ülkelerin bu dönüşümü hızlandırmasında kritik rol oynayacaktır.

6. Acknowledgement

Bu çalışma, Yeşil Ekonomi ve Enerji Araştırmaları Vakfı tarafından [Proje No: 2024-GE-55] kapsamında desteklenmiştir. Veri temininde katkı sağlayan Ulusal Enerji Ajansı çalışanlarına teşekkür ederiz.

References

1. Gören, S., & Arslan, T. (2024). Sustainable energy transition and environmental quality: Evidence from emerging markets. Energy Policy, 175, 113450.
2. IRENA. (2025). Renewable Capacity Statistics 2025. International Renewable Energy Agency.
3. Kaygusuz, K. (2023). Energy for sustainable development: Key issues and challenges. Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy, 18(1), 45–62.
4. Panayotou, T. (2022). Economic growth and the environment. Economic Survey ofEurope, 2, 45–72.
5. World Bank. (2024). World Development Report 2024: Digital & Green Transitions. World Bank Group.

© 2026 International Conference on Artificial Intelligence and Applications . All Rights Reserved.