

Kişi Başı Reel Gelir Yakınsaması ve Enerji Güvenliği Riski Yakınsaması Bulunuyor mu? Avustralya ve Yeni Zelanda Örneği

Mehmet ERDOĞMUŞ¹

Özet

Bu çalışmanın bir amacı Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsamasının bulunup bulunmadığını ortaya koymaktır. Çalışmanın diğer bir amacı ise Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski yakınsamasının bulunup bulunmadığını ortaya koymaktır. Veri mevcudiyetine bağlı olarak kişi başı reel gelir yakınsamasının test edilmesinde dikkate alınan analiz dönemi 1870–2022 dönemidir. Yine veri mevcudiyetine bağlı olarak enerji güvenliği riski yakınsamasının test edilmesinde dikkate alınan analiz dönemi 1980–2018 dönemidir. Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski yakınsamasının bulunup bulunmadığını araştıran ampirik bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Çalışma ayrıca politika yapıcılar için önemli bilgi de sağlamaktadır. Bu nedenlerden ötürü çalışma önem arz etmektedir. Mutlak yakınsamayı sınamak için birim kök testi uygulanmıştır. Kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamayı sınamak için ise iki adet yapısal kırılmayı dikkate alan durağanlık testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular dikkate alınarak kişi başı reel gelir açısından mutlak yakınsamanın olmadığına karar verilmiştir. Ancak kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamanın olduğu sonucuna varılmıştır. Enerji güvenliği riski açısından ise mutlak yakınsamanın bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Enerji Güvenliği Riski, Kişi Başı Reel Gelir, Koşullu Yakınsama, Mutlak Yakınsama
Jel Kodu: 047, Q49, B23

Is There a Per Capita Real Income Convergence and Energy Security Risk Convergence? The Case of Australia and New Zealand

Abstract

One objective of this study is to reveal whether there is a per capita real income convergence between Australia and New Zealand. Another objective of the study is to determine whether there is an energy security risk convergence between Australia and New Zealand. Depending on data availability, the analysis period considered in testing the per capita real income convergence is the period 1870–2022. The analysis period for testing the energy security risk convergence is 1980–2018, based on data availability. No empirical study was found to have examined whether energy security risk convergence exists between Australia and New Zealand. The study also provides important information for policymakers. For these reasons, the study is important. A unit root test was applied to test absolute convergence. To test the conditional convergence in terms of per capita real income, a stationarity test that considers two structural breaks was applied. Considering the findings, it was decided that there was no absolute convergence in terms of per capita real income. However, it was concluded that there was a conditional convergence in terms of per capita real income. In terms of energy security risk, it was concluded that there is absolute convergence.

Keywords: Energy Security Risk, Per Capita Real Income, Conditional Convergence, Absolute Convergence
Jel Codes: 047, Q49, B23

ATIF ÖNERİSİ (APA): Erdoğan, M. (2026). Kişi başı reel gelir yakınsaması ve enerji güvenliği riski yakınsaması bulunuyor mu? Avustralya ve Yeni Zelanda örneği. *İzmir İktisat Dergisi*.41(1).288-305.Doı: 10.24988/ije.1636150

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Merkez/Sivas, Türkiye **EMAIL:** mehmet100058@outlook.com **ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-9700-630X>

1. GİRİŞ

Kimi ülkeler arasındaki kişi başı gelir farkının yüksek olduğunu görmek mümkündür. Şayet ülkeler arasında bir ıraksama gerçekleşirse ülkeler arasında görülen bu yüksek kişi başı gelir farkı daha da yükselebilir. Ancak tam tersi bir durum da gerçekleşebilir. Yani ileride kişi başı gelir açısından ülkeler arasında bir yakınsama gerçekleşebilir ve ülkeler arasında görülen yüksek kişi başı gelir farkı ortadan kalkabilir. Literatürde farklı yakınsama tanımları bulunmaktadır. Şayet her bir ülkenin kişi başı geliri uzun vadede söz konusu ülkelerin başlangıç koşullarından bağımsız bir şekilde ortak bir durağan duruma (steady state) yakınsıyorsa mutlak yakınsamadan söz edilir (Wane, 2004: 6). Mutlak yakınsama koşulsuz yakınsama olarak da adlandırılabilir (Mathur, 2005: 186). Eğer yapısal özellikleri aynı olan her bir ülkenin kişi başı geliri uzun vadede söz konusu ülkelerin başlangıç koşullarından bağımsız bir şekilde ortak bir durağan duruma yakınsıyorsa koşullu yakınsamadan bahsedilmektedir (Galor, 1996: 1056). Koşullu yakınsamada durağan durumdaki kişi başı reel gelir her bir ülke için aynı olmak zorunda değildir. Bu durum ülkeler arasındaki bazı farklılıklardan (örneğin durağan durumdaki tasarruf oranının farklılık göstermesinden) kaynaklanmaktadır (Miller ve Upadhyay, 2002: 268). Neoklasik yaklaşımın mutlak yakınsamayı değil, koşullu yakınsamayı öngördüğü belirtilmelidir (Bretschger, 2004: 45). Neoklasik yaklaşıma kıyasla daha yakın tarihteki bazı yaklaşımlara göre (parametreler uluslararası düzeyde tutarlı olsa bile) koşullu yakınsama gerçekleşmeyebilir. Bu yaklaşımlara göre görece yoksul ülkelerin kişi başı gelirindeki büyüme oranı (ceteris paribus) görece zengin ülkelerin kişi başı gelirindeki büyüme oranından sürekli daha düşük gerçekleşebilir (Wilhelm, 1996: 3). Görüldüğü üzere kişi başı gelir yakınsamasının bulunup bulunmadığı konusunda teorik açıdan fikir birliği bulunmamaktadır. Bu nedenle ampirik olarak kişi başı gelir yakınsamasının test edilmesi önem arz etmektedir.

Bir ekonomi enerji güvenliğini önemsemediğinde ihtiyaç duyduğu enerjiyi temin etme noktasında zorlanabilir. Bu nedenle enerji güvenliği konusu geçmişte olduğu gibi günümüzde de önemli bir meseledir. Örneğin geçmişte OPEC ülkeleri tarafından kasıtlı olarak petrol arzının kısılması sonucunda 1973 yılında Birinci Petrol Krizi meydana gelmiştir (Herz ve Drescher, 2010: 93). Birinci Petrol Krizi neticesinde ise batılı sanayileşmiş ülkelerde ekonomik büyümenin önemli ölçüde yavaşladığı görülmüştür (Matthies, 1993: 56). Bunun dışında örneğin yakın tarihli Rusya-Ukrayna çatışmasından bu yana Avrupa'nın enerji güvenliğinin büyük bir sorun haline gelmesi günümüzde önemli bir meseledir (Svazas, Navickas, Paskevicius, Bilan ve Shahzad, 2025). Bu nedenden dolayı enerji güvenliğiyle ilgili yapılan ampirik çalışmaların önemli olduğunu belirtmek gerekir. Enerji ekonomik büyüme için kritik role sahiptir (Apergis, Kuziboev, Abdullaev ve Rajabov, 2023: 39667). Büyüme hipotezine göre enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik söz konusudur (Dogan, 2015: 535). Birçok ampirik çalışmada (Shahbaz ve Lean, 2012; Gozgor, Lau ve Lu, 2018; Rahman ve Velayutham, 2020) enerji tüketimindeki artışın reel geliri arttırdığı ortaya konmuştur. Bu açıklamalardan yola çıkarak kişi başı reel gelirle enerji güvenliğinin yakın ilişki içerisinde olduğunu söylemek mümkündür. Bu çalışmada Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsamasının bulunup bulunmadığının dışında Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski yakınsamasının mevcut olup olmadığı da araştırılmıştır. İki ülke arasında enerji güvenliği riski açısından mutlak yakınsama bulunuyorsa her iki ülkedeki politika yapıcılar ortak olan durağan durumu dikkate alarak enerji güvenliği politikaları tasarlayabilirler. Böylece iki ülkenin enerji güvenliği politikası alanındaki iş birliği gelişebilir. Benzer şekilde iki ülke arasında kişi başı reel gelir açısından mutlak yakınsama bulunuyorsa her iki ülkedeki politika yapıcılar ortak olan durağan durumu dikkate alan millî gelir politikaları tasarlayabilirler. Böylece iki ülkenin iş birliği ilerletilebilir. Ortak bir enerji güvenliği politikasının yanında ortak bir millî gelir politikasının da yürütülmesi sonucunda Avustralya ve Yeni Zelanda arasındaki iş birliğinin daha da güçleneceğini söylemek mümkündür.

2020 yılı ülke benzerlik endeksi verilerine göre (bu endekste ülkelerin demografik yapıları, kültürel özellikleri, siyasi yapıları, alt yapıları ve coğrafyaları dikkate alınmakta) Avustralya'ya en çok benzeyen ülke Yeni Zelanda'dır (Objective Lists, t.y.a). Benzer şekilde 2020 yılı ülke benzerlik endeksi verilerine göre Yeni Zelanda'ya en çok benzeyen ülkenin Avustralya olduğu görülmektedir (Objective Lists, t.y.b) (daha güncel verilerin bulunmaması sebebiyle 2020 yılı için sunulan veriler dikkate alınmıştır). Avustralya'nın ve Yeni Zelanda'nın ortak geleneklere ve kültürel miraslara sahip olduğunu belirtmek gerekir (Greasley ve Oxley, 1999: 8). Gerek Avustralya'ya gerekse Yeni Zelanda'ya gelen yerleşimciler genellikle Birleşik Krallık'tan gelmiştir (Dutta, 2009: 235). Her iki ülke (Avustralya ve Yeni Zelanda) de çekirdek Anglosfer ülkeler arasında yer almaktadır (Wellings, 2019: 18). Ayrıca iki ülke (Avustralya ve Yeni Zelanda) de Milletler Topluluğuna üyedir (The Commonwealth, 2022). "Bu kadar ortak özelliklere karşın Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsaması ve enerji güvenliği riski yakınsaması bulunmuyor mu?" sorusuna cevap arandığı için Avustralya ve Yeni Zelanda analiz edilmiştir. Literatür taraması sonucunda Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsamasının var olup olmadığını zaman serileriyle araştıran bazı ampirik çalışmalara (Greasley ve Oxley, 1999; Greasley ve Oxley, 2000; Chowdhury ve Mallik, 2011) rastlanmıştır. Bunun yanında enerji güvenliği riskiyle ilgili ampirik çalışmalar (Cergibozan, 2022; Payne, Truong, Chu, Doğan ve Ghosh, 2023; Pata ve Karlilar, 2024) bulunsa da Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski yakınsamasının var olup olmadığını araştıran herhangi bir ampirik çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu açıdan çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Çalışmanın giriş bölümünden sonra yer alan ikinci bölümde ampirik literatür incelemesi bulunmaktadır. Bu bölümde gelir yakınsamasına ilişkin yapılmış ampirik çalışmalardan bazılarının ilişkin birtakım bilgiler aktarılmıştır. Çalışmanın üçüncü bölümünde kullanılan verilere ve yöntemlere ilişkin bazı bilgiler sunulmuştur. Çalışmanın dördüncü bölümünde ampirik bulgular yer almaktadır. Çalışmanın beşinci bölümü tartışma bölümüdür. Çalışmanın son bölümünde sonuç yer almaktadır.

2. AMPİRİK LİTERATÜR İNCELEMESİ

Gelir yakınsamasının geçerli olup olmadığını araştıran kimi çalışmalarda (Baumol, 1986; Barro, 1991; Mankiw, Romer ve Weil, 1992) yatay kesit regresyon analizi dikkate alınmıştır. Baumol (1986) tarafından yapılan çalışmada on altı sanayileşmiş ülke için yakınsamanın geçerli olduğu belirtilmektedir. Barro (1991), yatay kesit regresyon analizi sonucunda doksan sekiz ülke için yakınsamanın geçerli olduğunu destekleyen bulgulara ulaşmıştır. Mankiw ve diğerleri (1992) tarafından yapılan çalışmada üç farklı ülke grubu dikkate alınmıştır. Söz konusu çalışmada yirmi iki OECD ülkesinde koşulsuz yakınsama yönünde önemli bir eğilimin olduğu ve koşullu yakınsamanın üç ülke grubu için geçerli olduğu belirlenmiştir. Gelir yakınsamasının geçerli olup olmadığını araştıran kimi ampirik çalışmalarda (Carlino ve Mills, 1993; Bernard ve Durlauf, 1995; Loewy ve Papell, 1996; Greasley ve Oxley, 1997; Greasley ve Oxley, 1999; Li ve Papell, 1999; Oxley ve Greasley, 1999; Greasley ve Oxley, 2000; Strazicich, Lee ve Day, 2004; Liew ve Lim, 2005; Chong, Hinich, Liew ve Lim, 2008; Liew ve Ahmad, 2009; Dawson ve Strazicich, 2010; Tunali ve Yilanci, 2010; Ayala, Cunado ve Gil-Alana, 2013; Solarin, Ahmed ve Dahalan, 2014; Ghoshray ve Khan, 2015; Ceylan ve Abiyev, 2016; Bahmani-Oskooee, Chang, Elmi ve Ranjbar, 2018; Yaya, Furuoka, Pui, Jacob ve Ezeoke, 2020) zaman serisi analizi dikkate alınmıştır. Carlino ve Mills (1993) tarafından yapılan çalışmada neoklasik modelin koşullu yakınsama hipotezini destekleyen bulgular elde edilmiştir. Bernard ve Durlauf (1995) tarafından yapılan çalışmada on beş OECD ülkesi için yakınsamanın geçerli olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Loewy ve Papell (1996), ABD'nin yedi bölgesinde stokastik yakınsamanın geçerli olduğu sonucuna varmışlardır. Greasley ve Oxley (1997) tarafından yapılan çalışmada Belçika ile Hollanda arasında, Fransa ile İtalya arasında, Avustralya ile Birleşik Krallık arasında ve İsveç ile Danimarka arasında yakınsamanın bulunduğu sonucuna varılmıştır. Greasley ve Oxley (1999),

Avustralya ve Yeni Zelanda arasında mutlak yakınsamanın bulunmadığı sonucuna varmışlardır. Li ve Papell (1999) tarafından yapılan çalışmada on ülke için deterministik yakınsamanın ve on dört ülke için stokastik yakınsamanın geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Oxley ve Greasley (1999) tarafından yapılan çalışmada İsveç ve Danimarka arasında yakınsamanın bulunduğu ve İsveç ve Finlandiya arasında yakalama hipotezinin (catching-up hypothesis) geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Greasley ve Oxley (2000), inceledikleri ülkeler içerisinde sadece Avustralya ile Birleşik Krallık arasında uzun dönemli bir yakınsamanın bulunduğu kanaatine varmışlardır. Strazicich ve diğerleri (2004) analiz ettikleri ülkelerin çoğu için stokastik yakınsamanın geçerli olduğuna dair bulgular elde etmişlerdir. Liew ve Lim (2005), beş ülke (Çin, Endonezya, Malezya, Tayland ve Filipinler) için yakınsamanın geçerli olmadığı, dört ülke (Hong Kong, Kore, Tayvan ve Singapur) için ise yakınsamanın geçerli olduğu sonucuna varmışlardır. Chong ve diğerleri (2008), iki ülke (Avusturya ve Hollanda) için uzun dönem yakınsamasının geçerli olduğu, dört ülke (Avustralya, İsveç, İsviçre ve Birleşik Krallık) için ise yakalamamanın geçerli olduğu neticesine ulaşmışlardır. Liew ve Ahmad (2009) tarafından yapılan çalışmada Danimarka ile İsveç arasında, Danimarka ile Finlandiya arasında ve Danimarka ile Norveç arasında uzun dönem yakınsamasının geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Dawson ve Strazicich (2010), yirmi üç ülke için stokastik yakınsamanın geçerli olduğu kanaatine varmışlardır. Tunali ve Yilanci (2010) tarafından yapılan çalışmada on sekiz ülke için iraksamanın geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Bir ülke (Irak) için ise doğrusal olmayan yakalamamanın geçerli olduğuna ilişkin bulgu elde edilmiştir. Ayala ve diğerleri (2013), sadece üç ülkenin (Trinidad ve Tobago, Şili ve Kosta Rika) ABD'ye yakınsadığını belirlemişlerdir. Solarin ve diğerleri (2014), beş ASEAN ülkesi (Brunei, Malezya, Filipinler, Singapur ve Vietnam) için ve bir Güney Asya Bölgesel İş Birliği Teşkilatı üyesi ülke (Bhutan) için koşullu yakınsamanın geçerli olduğunu açıklamışlardır. Ghoshray ve Khan (2015) tarafından yapılan çalışmada altı ülke (Avustralya, Kanada, Hollanda, Norveç, Portekiz ve ABD) için stokastik yakınsamanın geçerli olduğu ortaya konulabilmiştir. Ceylan ve Abiyev (2016) tarafından yapılan çalışmada dört ülke (İtalya, Lüksemburg, Portekiz ve İsveç) için stokastik yakınsamanın geçerli olmadığı sonucuna varılmıştır. Bahmani-Oskooee ve diğerleri (2018) tarafından yapılan çalışmada yer alan Fourier kantil birim kök testinin sonuçlarına göre on dört ülke için (global anlamda) deterministik yakınsama geçerlidir. Yaya ve diğerleri (2020), yaptıkları ampirik çalışma sonucunda Çin-Japonya arasında, Güney Kore-Japonya arasında, Tayland-Malezya arasında, Endonezya-Malezya arasında, Bangladeş-Hindistan arasında, Pakistan-Hindistan arasında ve Bangladeş-Pakistan arasında yakınsamanın bulunduğu sonucuna varmışlardır. Gelir yakınsamasının geçerli olup olmadığını araştıran kimi çalışmalarda (Beyaert ve Camacho, 2008; Reza ve Zahra, 2008; Eryer, 2023; Yucel, Moore, Khadka ve Lee, 2024) panel veri analizinden yararlanıldığını da görmek mümkündür. Beyaert ve Camacho (2008), analiz edilen ülkeler içerisindeki en zengin dokuz ülke için mutlak yakınsamanın geçerli olduğunu belirlemişlerdir. Daha az zengin üç ülke (Yunanistan, Portekiz ve İspanya) ile analiz edilen ülkeler içerisindeki en zengin dokuz ülkenin ortalaması arasında ise sadece bir rejimde mutlak yakınsama tespit etmişlerdir. Reza ve Zahra (2008), mutlak yakınsamanın geçerli olduğunu destekleyen bulgular elde etmişlerdir. Eryer (2023), E7 ülkeleri için yakınsama hipotezinin geçerli olduğu sonucuna varmıştır. Yucel ve diğerleri (2024), inceledikleri OECD üyesi ülkeler arasında stokastik gelir yakınsamasının geçerli olduğuna dair anlamlı bir bulgu elde edememişlerdir.

3. VERİ SETİ VE METODOLOJİ

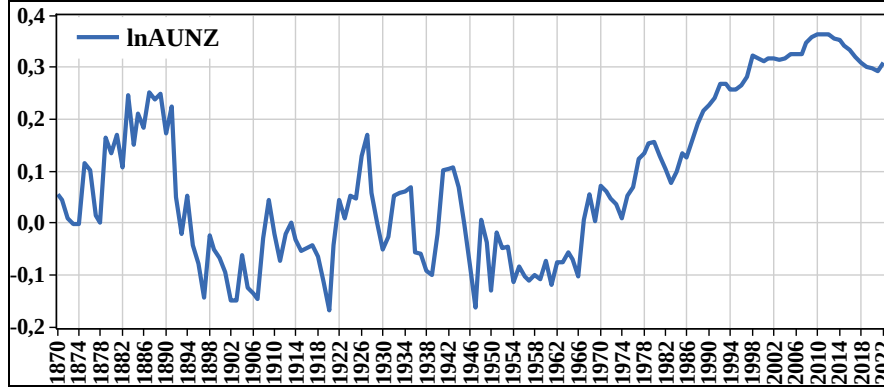
Ampirik literatür incelendiğinde zaman serilerini kullanarak yakınsamanın nasıl sınanabileceğine ilişkin farklı yaklaşımların bulunduğunu görmek mümkündür. Örneğin Bernard ve Durlauf (1996) yaklaşımına göre iki ülke arasında yakınsamanın geçerli olabilmesi için bir ülkenin logaritmik kişi başı gelir serisinden diğer bir ülkenin logaritmik kişi başı gelir serisinin çıkartılması yoluyla elde edilen serinin sıfır ortalamalı durağan bir süreç niteliğinde olması gerekir. Diğer bir yaklaşım Carlino ve Mills (1993) yaklaşımıdır. Carlino ve Mills (1993), ABD'nin farklı bölgelerinde yakınsamanın

bulunup bulunmadığını araştırmışlardır. Bu nedenle ilgili çalışmada yakınsama kavramı bölgeler üzerinden tanımlanmıştır. Bununla birlikte Carlino ve Mills (1993), önerdikleri bu yaklaşımın ülkeler için de uygulanabileceğini belirtmişlerdir. Carlino ve Mills (1993) yaklaşımı dikkate alındığında yakınsama için iki koşulun sağlanması gerekir. Yakınsamanın sağlanabilmesi için hem bir ülkeye ait logaritması alınmış nispi kişi başı gelir serisinin trend durağan olması (yani stokastik yakınsamanın sağlanması) hem de beta yakınsamasının sağlanması gerekir. Burada logaritması alınmış nispi kişi başı gelir serisini elde etmek için önce bir ülkenin kişi başı geliri referans ülkenin kişi başı gelirine oranlanır sonra bu oranın logaritması alınır. Carlino ve Mills (1993) yaklaşımında beta yakınsamasının geçerli olabilmesi için ise başlangıçta telafi edici farkının (compensating differential) üzerinde bir kişi başı gelire sahip ülkenin başlangıçta telafi edici farkının altında bir kişi başı gelire sahip ülkeye göre daha yavaş büyümesi gerekir. Li ve Papell (1999), Carlino ve Mills (1993) tarafından açıklanan stokastik yakınsama tanımını eleştirmişlerdir. Li ve Papell (1999: 268), deterministik trendin bulunması durumunda kişi başı gelir farklılıklarının kalıcı olmasına olanak tanıdığını belirtmektedirler. Benzer şekilde Oxley ve Greasley (1995: 262–263)’e göre uzun dönem yakınsamasının geçerli olabilmesi için her biri farklı ülkeye ait olan iki adet logaritmik kişi başı gelir serisi arasındaki farktan oluşan serinin ne stokastik trendi ne de deterministik trendi bulunmalıdır. Li ve Papell (1999), deterministik yakınsama olarak adlandırdıkları yeni bir yakınsama tanımı yapmışlardır. Deterministik yakınsama tanımına göre logaritması alınmış nispi kişi başı gelirin düzeyde durağan olması gerekir. Li ve Papell (1999: 270) tarafından yapılan çalışmada logaritması alınmış nispi kişi başı gelir verilerini elde edebilmek için analiz edilen ülkelerin kişi başı reel GSYİH verileri analiz edilen ülkelere göre oluşan grubun toplam kişi başı reel GSYİH verilerine oranlanmış ve bu oranın logaritması alınmıştır. Li ve Papell (1999: 268), yaptıkları yakınsama tanımının Carlino ve Mills (1993) tarafından yapılan yakınsama tanımından daha güçlü olduğunu belirtmişlerdir. Her biri farklı ülkeye ait olan iki adet logaritmik kişi başı reel gelir serisi arasındaki farktan oluşan serinin sıfır ortalamalı durağan bir süreç niteliğinde olması mutlak yakınsamayla tutarlılık gösterirken ilgili fark serisinin ortalaması sıfırdan farklı durağan bir süreç niteliğinde olması ise koşullu yakınsamayla tutarlılık göstermektedir (King ve Ramlogan-Dobson, 2011: 238).

Bu çalışmada mutlak yakınsamanın (gerek kişi başı reel gelir gerekse enerji güvenliği riski açısından) var olup olmadığını sınamak için Bernard ve Durlauf (1996) tarafından yapılan çalışma, koşullu yakınsamanın bulunup bulunmadığını sınamak için ise Oxley ve Greasley (1995) ve Li ve Papell (1999) çalışmaları dikkate alınmıştır. Kişi başı reel gelir yakınsamasını sınamada dikkate alınan değişkeni (bu değişken $\ln AUNZ$ olarak adlandırılmıştır) elde etmek için Avustralya’nın doğal logaritmik formdaki kişi başı reel GSYİH verilerinden Yeni Zelanda’nın doğal logaritmik formdaki kişi başı reel GSYİH verileri çıkartılmıştır. Çalışmada kullanılan yıllık bazdaki kişi başı reel GSYİH verileri Maddison Project Database 2023’ten elde edilmiştir (Bolt ve Van Zanden, 2024a). Bu veri tabanına ilişkin detaylı bilgi edinmek için Bolt ve Van Zanden (2024b) çalışması incelenebilir. Söz konusu veri tabanında Yeni Zelanda’nın kişi başı reel GSYİH verileri aralıksız olarak 1870 yılından itibaren mevcuttur. Maddison Project Database 2023’te her iki ülke için (Avustralya ve Yeni Zelanda) kişi başı reel GSYİH verileri 2022 yılından sonra mevcut değildir. Bu nedenlerden ötürü kişi başı reel gelir yakınsaması sınamasında analiz dönemi 1870–2022 dönemidir. Enerji güvenliği riski açısından mutlak yakınsamanın bulunup bulunmadığını belirleyebilmek için ise $\ln AUNZe$ değişkeni dikkate alınmıştır. Bu değişkeni elde edebilmek için Avustralya’ya ait doğal logaritmik formdaki uluslararası enerji güvenliği riski endeksi verilerinden Yeni Zelanda’ya ait doğal logaritmik formdaki uluslararası enerji güvenliği riski endeksi verileri çıkartılmıştır. Uluslararası enerji güvenliği riski endeksi sekiz ölçüm kategorisinden oluşan bir endekstir. Bu ölçüm kategorileri şunlardır: küresel yakıt, yakıt ithalatı, enerji harcaması, fiyat ve piyasa volatilitesi, enerji kullanım yoğunluğu, elektrik enerjisi sektörü, ulaşım, çevre (Global Energy Institute, 2020: 6). Yıllık bazdaki uluslararası enerji güvenliği riski endeksi verileri Küresel Enerji Enstitüsü’nün (Global Energy Institute) internet sayfasından elde edilmiştir. Gerek Avustralya için gerekse Yeni Zelanda için uluslararası enerji güvenliği riski endeksi

verileri 1980–2018 dönemi için mevcut olduğundan dolayı enerji güvenliği riski yakınsaması sınavında analiz dönemi 1980–2018 dönemini kapsamaktadır. Tablo 1’de *lnAUNZ* ve *lnAUNZe* değişkenlerine ait bazı tanımlayıcı istatistikler yer almaktadır. Şekil 1’e bakıldığında *lnAUNZ* serisinin 1870–2022 dönemi boyunca seyrini görmek mümkündür. Şekil 2’de ise *lnAUNZe* serisinin 1980–2018 dönemi boyunca seyri yer almaktadır.

Şekil 1: *lnAUNZ* Serisinin Seyri



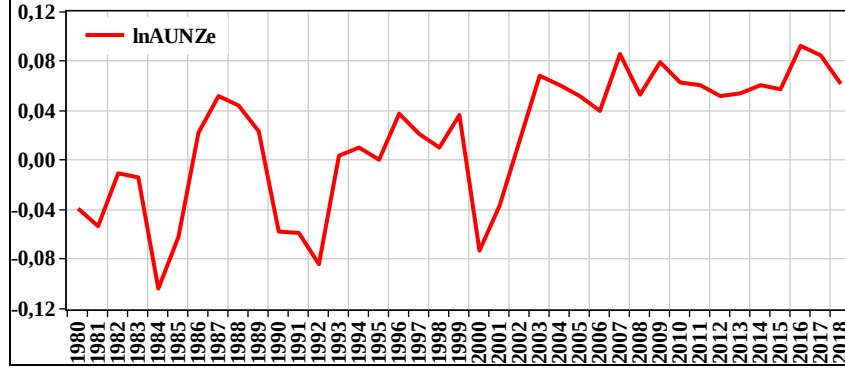
Kişi başı reel gelir açısından mutlak yakınsamanın var olup olmadığını belirleyebilmek için Phillips ve Perron (1988) tarafından önerilen birim kök testi (çalışmada PP olarak adlandırılmıştır) *lnAUNZ* serisine uygulanmıştır. Enerji güvenliği riski açısından mutlak yakınsamanın bulunup bulunmadığını belirlemek için ise PP birim kök testi *lnAUNZe* serisine uygulanmıştır. PP birim kök testi yarı parametrik bir birim kök testidir. PP birim kök testinde uzun vadeli varyansın parametrik olmayan tahminleri kullanılarak Dickey ve Fuller (1979) test regresyonunun kalıntılarındaki otokorelasyon düzeltilmeye çalışılmaktadır (Pesaran, 2015: 339). Kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamanın bulunup bulunmadığını belirleyebilmek için de *lnAUNZ* serisine Carrion-i-Silvestre ve Sansó (2007) tarafından önerilen durağanlık testi (çalışmada CS olarak adlandırılmıştır) uygulanmıştır. CS durağanlık testi Kwiatkowski, Phillips, Schmidt ve Shin (1992) tarafından önerilen KPSS durağanlık testine benzemektedir. Ancak KPSS testinden farklı olarak CS testi iki adet yapısal kırılmayı dikkate almaktadır. Bu çalışmada CS testi için AAn modeli dikkate alınmıştır. AAn modelinde deterministik trend dikkate alınmamaktadır. Ancak sabit terim deterministik bileşen olarak modelde yer almaktadır. Kırılmalar iki adet kukla değişkenle belirlenmektedir.

Tablo 1: Tanımlayıcı İstatistikler

İstatistikler	Değişkenler	
	<i>lnAUNZ</i>	<i>lnAUNZe</i>
Gözlem Sayısı	153	39
Aritmetik Ortalama	0,081	0,018
Medyan	0,053	0,036
Standart Sapma	0,153	0,053
Minimum Değer	-0,169	-0,104
Maksimum Değer	0,364	0,092

Çarpıklık	0,357	-0,690
Basıklık	1,906	2,389

Şekil 2: $\ln AUNZe$ Serisinin Seyri



4. AMPİRİK BULGULAR

Sosyal bilimlerde yaygın olarak %5 anlamlılık düzeyinin tercih edilmesi (Poddig, Dichtl ve Petersmeier, 2008: 342) nedeniyle ve çalışmada bütünlük sağlamak amacıyla çalışmada uygulanan tüm testler için %5 anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır. Mutlak yakınsamayı sınamak için $\ln AUNZ$ serisinin ve $\ln AUNZe$ serisinin sıfır ortalamalı durağan bir süreç olup olmadığı test edilmiştir. Bu kapsamda iki seriye ($\ln AUNZ$, $\ln AUNZe$) de sabit terimi ve deterministik trendi dikkate almayan PP birim kök testi uygulanmıştır. Her bir PP test istatistiği için dikkate alınan kritik değer on bin tekrarlamalı simülasyon yoluyla hesaplanmıştır. Uygulanan PP testinin sonuçları Tablo 2’de yer almaktadır. Tablo 2’deki PP testinin sonucuna göre $\ln AUNZ$ serisinin birim kök içerdiğini belirten temel hipotezin (%5 anlamlılık seviyesi itibarıyla) reddedilemediğini görmek mümkündür. Buna karşın Tablo 2’de yer alan PP birim kök testinin sonucuna göre $\ln AUNZe$ serisinin birim kök içerdiğini belirten temel hipotez (%5 anlamlılık seviyesi itibarıyla) reddedilebilmektedir.

Tablo 2: Mutlak Yakınsamayı Test Etmek İçin Uygulanan Testin Sonuçları

Değişken Adı	Test İstatistiği
$\ln AUNZ$	-1,431 [-1,969]
$\ln AUNZe$	-2,208** [-1,904]

Notlar: ** %5 anlamlılık düzeyinde anlamlılığı belirtmektedir. Köşeli parantez içindeki sayılar kritik değerlerdir. Kritik değerler %5 anlamlılık düzeyine göre dir.

Kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamanın bulunup bulunmadığını sınamak için CS testi uygulanmıştır. CS testini uygularken AAn modeli dikkate alınmıştır. CS test istatistiği için dikkate alınan kritik değer Carrion-i-Silvestre ve Sansó (2005) tarafından yapılan çalışmadan sağlanmıştır. Tablo 3’te yer alan CS testinin sonucuna göre iki yapısal kırılma dikkate alındığında $\ln AUNZ$ serisinin durağan olduğunu belirten temel hipotezin (%5 anlamlılık seviyesi itibarıyla) reddedilemediğini görmek mümkündür.

Tablo 3: Koşullu Yakınsamayı Test Etmek İçin Uygulanan Testin Sonucu

Test Adı	<i>lnAUNZ</i>
	Test İstatistiği
CS	0,126 [0,234]

Notlar: Köşeli parantez içindeki sayı kritik değerdir. Kritik değer %5 anlamlılık düzeyine göre.

5. TARTIŞMA

Sabit terimi ve trendi dikkate almayan PP birim kök testinin sonucuna göre *lnAUNZ* serisinin birim köklü olduğuna karar verilmiştir. Bu nedenle Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir açısından mutlak yakınsamanın bulunmadığını söylemek mümkündür. Ancak sabit terimi ve trendi dikkate almayan PP birim kök testinin sonucuna göre *lnAUNZe* serisinin birim köklü olmadığına karar verilmiştir. Bu nedenle Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski açısından mutlak yakınsamanın olduğunu belirtmek mümkündür. Elde edilen sonuca göre Avustralya'nın ve Yeni Zelanda'nın enerji güvenliği politikası alanındaki iş birliğini geliştirebileceğini söylemek mümkündür. Enerji güvenliği riski açısından mutlak yakınsamanın bulunduğu karar verildiği için enerji güvenliği riski açısından koşullu yakınsamanın bulunup bulunmadığı araştırılmamıştır. Ancak kişi başı reel gelir verilerinde mutlak yakınsamanın bulunmadığına karar verildiğinden dolayı kişi başı reel gelir verilerinde koşullu yakınsamanın bulunup bulunmadığı da araştırılmıştır.

Birim kök testlerinden veya durağanlık testlerinden sağlıklı sonuçların elde edilebilmesi için dikkate alınacak veri aralığının (analiz döneminin) uygun uzunlukta olması gerekir. Ancak veri aralığının uzamasıyla birlikte çeşitli olaylar (savaşlar, borç krizleri, politika reformları vb.) sonucunda bir ekonominin durağan durumunun konumunda değişimin görülme olasılığı ve/veya bir ekonominin yakalama oranında değişimin görülme olasılığı artacaktır (King ve Ramlogan-Dobson, 2015: 213). Bundan dolayı Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamanın olup olmadığını sınamak için *lnAUNZ* serisine ortalamada iki kırılmayı dikkate alan CS durağanlık testi uygulanmıştır. CS durağanlık testinin sonucuna göre *lnAUNZ* serisi birim kök içermemektedir. Bu nedenle CS durağanlık testinin sonucu dikkate alındığında Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamanın bulunduğunu söylemek mümkündür. Cuñado ve De Gracia (2006: 155), her biri farklı ülkeye ait olan iki adet doğal logaritmik kişi başı gelir serisi arasındaki farktan oluşan seriye uygulanan ADF testinin test regresyonunda yer alan sabit terimin her bir ekonominin durağan durumundaki farklılıkları ölçtüğünü belirtmektedirler. Bu çalışmada da *lnAUNZ* serisinin sıfırdan farklı ortalamalara sahip olmasına izin verildiğinde durağan olduğuna karar verildiği için Avustralya'nın durağan durumundaki kişi başı reel gelirinin Yeni Zelanda'nın durağan durumundaki kişi başı reel gelirinden farklı olduğunu söylemek mümkündür. Durağan durumundaki kişi başı reel gelir farklılığı ülkeler arasındaki birtakım farklılıklardan (ülkelerin tasarruf oranlarının birbirinden farklı olması, ülkelerin nüfus artış hızının birbirinden farklı olması gibi) kaynaklanmaktadır (Miller ve Upadhyay, 2002: 268).

Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsamasının var olup olmadığını zaman serileriyle inceleyen çalışmalardan birisi Greasley ve Oxley (1999) tarafından yapılan çalışmadır. İlgili çalışmada Bernard ve Durlauf (1996) tarafından önerilen yaklaşım dikkate alındığından mutlak yakınsamanın sınıandığı anlaşılmaktadır. Greasley ve Oxley (1999) tarafından yapılan çalışma incelendiğinde Avustralya ve Yeni Zelanda arasında mutlak yakınsamanın bulunmadığı görülmektedir. Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsamasının var olup olmadığını araştıran çalışmalardan birisi de Greasley ve Oxley (2000) tarafından yapılan çalışmadır.

Greasley ve Oxley (2000) tarafından yapılan çalışmada da Bernard ve Durlauf (1996) tarafından önerilen yaklaşım dikkate alınmıştır. Bu açıdan Greasley ve Oxley (2000) tarafından yapılan çalışmada da mutlak yakınsamanın sınıandığı görülmektedir. Greasley ve Oxley (2000) tarafından yapılan çalışma incelendiğinde Avustralya ve Yeni Zelanda arasında mutlak yakınsamanın bulunmadığı anlaşılmaktadır. Bu çalışmada da Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel GSYİH verileri açısından mutlak yakınsamanın bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Bu açıdan gerek Greasley ve Oxley (1999) tarafından elde edilen sonuç gerekse Greasley ve Oxley (2000) tarafından elde edilen sonuç bu çalışmada elde edilen sonucu desteklemektedir. Chowdhury ve Mallik (2011) tarafından yapılan çalışmada sabit terimi dikkate alan ve deterministik trendi dikkate almayan ADF testinin, PP testinin ve KPSS testinin sonucuna göre Avustralya'nın logaritmik formdaki kişi başı reel GSYİH serisi ile Yeni Zelanda'nın logaritmik formdaki kişi başı reel GSYİH serisi arasındaki farktan oluşan seri durağandır. Bu açıdan Chowdhury ve Mallik (2011) tarafından yapılan çalışmada yer alan söz konusu geleneksel testlerin (ADF, PP, KPSS) her birinin sonucu Avustralya ve Yeni Zelanda arasında (kişi başı reel gelir açısından) koşullu yakınsamanın bulunduğunu desteklemekte olup bu çalışmanın sonucunu da desteklemektedir.

6. SONUÇ

Bu çalışmanın amaçlarından birisi Avustralya ve Yeni Zelanda arasında kişi başı reel gelir yakınsamasının bulunup bulunmadığını belirlemektir. Çalışmanın diğer bir amacı ise Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski yakınsamasının bulunup bulunmadığını belirlemektir. Kişi başı reel gelir yakınsaması sınamasında analiz dönemi 1870–2022 dönemidir. Enerji güvenliği riski yakınsaması sınamasında analiz dönemi ise 1980–2018 dönemidir. Mutlak yakınsamayı sınamak için PP birim kök testi uygulanmıştır. Kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamayı sınamak için ise CS durağanlık testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular ışığında kişi başı reel gelir açısından mutlak yakınsamanın bulunmadığına karar verilmiştir. Ancak kişi başı reel gelir açısından koşullu yakınsamanın bulunduğu kanaat getirilmiştir. Enerji güvenliği riski açısından ise mutlak yakınsamanın geçerli olduğu sonucuna varılmıştır. Buna göre Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği konusunda ortak politikaların geliştirilebileceğini söylemek mümkündür. Buna karşın millî gelire ilişkin politikalarda iş birliğine gidilecekse millî gelire ilişkin politikalar tasarlanırken yapısal farklılığa yol açan unsurun (veya unsurların) dikkate alınmasının faydalı olacağını söylemek mümkündür.

Bu çalışmada kişi başı reel gelir yakınsamasını sınamak için kişi başı reel GSYİH verileri dikkate alınmıştır. Bununla birlikte GSYİH içerisinde kimi durumlar dikkate alınmamaktadır. Örneğin gölge ekonomisi GSYİH hesaplamalarında dikkate alınmamaktadır. Bu nedenle çalışmada kişi başı reel gelir yakınsaması sınamasında kişi başı reel GSYİH verilerinin dikkate alınması çalışmanın bir sınırlılığıdır. Çalışmada Avustralya ve Yeni Zelanda arasında enerji güvenliği riski açısından bir yakınsamanın bulunup bulunmadığını sınamak için uluslararası enerji güvenliği riski endeksi verileri dikkate alınmıştır. Ancak bu endeks enerji güvenliği riskini etkileyen tüm unsurları içermemektedir. Bu da çalışmanın diğer bir sınırlılığıdır. Gelecekte enerji güvenliği riskini daha kapsamlı ölçen yeni bir endeksle enerji güvenliği riski yakınsamasının bulunup bulunmadığını ortaya koyan ampirik bir çalışma yapılabilir.

BEYANLAR

FON / DESTEK BİLGİSİ

Herhangi bir fon desteği alınmamıştır.

YAZARLARIN KATKILARI

Tüm çalışma tek yazar tarafından yürütülmüştür.

ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemektedir.

VERİ KULLANILABİLİRLİĞİ

Çalışmada kullanılan veriler kamuya açıktır.

ETİK BEYAN

Bu çalışma için etik kurul onayı gerekmemektedir.

YAPAY ZEKÂ (AI) KULLANIMI BEYANI

Bu çalışmada yapay zekâ destekli araçlar kullanılmamıştır.

DECLARATIONS

FUNDING / SUPPORT INFORMATION

No funding support was received.

CONTRIBUTIONS OF AUTHORS

The entire study was conducted by a single author.

CONFLICT OF INTEREST

The author declares no conflict of interest.

DATA AVAILABILITY

The data used in the study are publicly available.

ETHICAL STATEMENT

Ethics committee approval is not required for this study.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) USAGE STATEMENT

Artificial intelligence-supported tools were not used in this study.

KAYNAKÇA

- Apergis, N., Kuziboev, B., Abdullaev, I., & Rajabov, A. (2023). Investigating the association among CO₂ emissions, renewable and non-renewable energy consumption in Uzbekistan: An ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 30(14), 39666–39679. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-25023-z>
- Ayala, A., Cunado, J., & Gil-Alana, L. A. (2013). Real convergence: Empirical evidence for Latin America. *Applied Economics*, 45(22), 3220–3229. <https://doi.org/10.1080/00036846.2012.703317>
- Bahmani-Oskooee, M., Chang, T., Elmi, Z. M., & Ranjbar, O. (2018). Re-examination of the convergence hypothesis among OECD countries: Evidence from Fourier quantile unit root test. *International Economics*, 156, 77–85. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2017.12.002>
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443. <https://doi.org/10.2307/2937943>
- Baumol, W. J. (1986). Productivity growth, convergence, and welfare: What the long-run data show. *The American Economic Review*, 76(5), 1072–1085. <https://www.jstor.org/stable/1816469>
- Bernard, A. B., & Durlauf, S. N. (1995). Convergence in international output. *Journal of Applied Econometrics*, 10(2), 97–108. <https://doi.org/10.1002/jae.3950100202>
- Bernard, A. B., & Durlauf, S. N. (1996). Interpreting tests of the convergence hypothesis. *Journal of Econometrics*, 71(1–2), 161–173. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(94\)01699-2](https://doi.org/10.1016/0304-4076(94)01699-2)
- Beyaert, A., & Camacho, M. (2008). TAR panel unit root tests and real convergence. *Review of Development Economics*, 12(3), 668–681. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9361.2008.00479.x>
- Bolt, J., & Van Zanden, J. L. (2024a). Maddison Project Database 2023 [Veri Seti]. Erişim Adresi: <https://dataverse.nl/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.34894/INZBF2> (Erişim Tarihi: 27.08.2024).
- Bolt, J., & Van Zanden, J. L. (2024b). Maddison-style estimates of the evolution of the world economy: A new 2023 update. *Journal of Economic Surveys*, 39(2), 631–672. <https://doi.org/10.1111/joes.12618>
- Bretschger, L. (2004). *Wachstumstheorie*. (3. Baskı). München: Oldenbourg Wissenschaftsverlag GmbH.
- Carlino, G. A., & Mills, L. O. (1993). Are U.S. regional incomes converging?: A time series analysis. *Journal of Monetary Economics*, 32(2), 335–346. [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(93\)90009-5](https://doi.org/10.1016/0304-3932(93)90009-5)
- Carrion-i-Silvestre, J. L., & Sansó, A. (2005). The KPSS test with two structural breaks. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/profile/Andreu-Sanso/publication/24064952_The_KPSS_test_with_two_structural_breaks/links/09e4150cae2d27831a000000/The-KPSS-test-with-two-structural-breaks.pdf (Erişim Tarihi: 23.01.2025).
- Carrion-i-Silvestre, J. L., & Sansó, A. (2007). The KPSS test with two structural breaks. *Spanish Economic Review*, 9(2), 105–127. <https://doi.org/10.1007/s10108-006-9017-8>
- Cergibozan, R. (2022). Renewable energy sources as a solution for energy security risk: Empirical evidence from OECD countries. *Renewable Energy*, 183, 617–626. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.11.056>

- Ceylan, R., & Abiyev, V. (2016). An examination of convergence hypothesis for EU-15 countries. *International Review of Economics & Finance*, 45, 96–105. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2016.05.007>
- Chong, T. T. L., Hinich, M. J., Liew, V. K. S., & Lim, K. P. (2008). Time series test of nonlinear convergence and transitional dynamics. *Economics Letters*, 100(3), 337–339. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2008.02.025>
- Chowdhury, K., & Mallik, G. (2011). Pairwise output convergence in selected countries of East Asia and the Pacific: An application of stochastic unit root test. *ASEAN Economic Bulletin*, 28(1), 1–15.
- Cuñado, J., & De Gracia, F. P. (2006). Real convergence in Africa in the second-half of the 20th century. *Journal of Economics and Business*, 58(2), 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.jeconbus.2005.07.002>
- Dawson, J. W., & Strazicich, M. C. (2010). Time-series tests of income convergence with two structural breaks: Evidence from 29 countries. *Applied Economics Letters*, 17(9), 909–912. <https://doi.org/10.1080/13504850802584807>
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431. <https://doi.org/10.1080/01621459.1979.10482531>
- Dogan, E. (2015). The relationship between economic growth and electricity consumption from renewable and non-renewable sources: A study of Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 534–546. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.130>
- Dutta, M. (2009). *The Asian economy and Asian money*. Bingley: Emerald Group Publishing Limited.
- Eryer, A. (2023). Yakınsama hipotezinin test edilmesi: E7 ülkelerinden ampirik kanıtlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Dergisi*, 7(2), 245–255. <https://doi.org/10.31200/makuubd.1315889>
- Galor, O. (1996). Convergence? Inferences from theoretical models. *The Economic Journal*, 106(437), 1056–1069. <https://doi.org/10.2307/2235378>
- Ghoshray, A., & Khan, F. A. (2015). New empirical evidence on income convergence. *Empirical Economics*, 49(1), 343–361. <https://doi.org/10.1007/s00181-014-0869-8>
- Global Energy Institute (2020). International index of energy security risk: Assessing risk in a global energy market. 2020 Edition. Washington, DC: The United States Chamber of Commerce.
- Global Energy Institute (t.y.). *Energy security risk scores for top 75 energy-consuming countries in 2010: 1980–2018* (OECD 1980 =1,000) [Veri Seti]. Erişim Adresi: <https://www.globalenergyinstitute.org/energy-security-risk-index> (Erişim Tarihi: 9.05.2024).
- Gozgor, G., Lau, C. K. M., & Lu, Z. (2018). Energy consumption and economic growth: New evidence from the OECD countries. *Energy*, 153, 27–34. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2018.03.158>
- Greasley, D., & Oxley, L. (1997). Time-series based tests of the convergence hypothesis: Some positive results. *Economics Letters*, 56(2), 143–147. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)81892-7](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)81892-7)
- Greasley, D., & Oxley, L. (1999). Growing apart? Australia and New Zealand growth experiences, 1870–1993. *New Zealand Economic Papers*, 33(2), 1–13. <https://doi.org/10.1080/00779959909544304>

- Greasley, D., & Oxley, L. (2000). Outside the club: New Zealand's economic growth, 1870–1993. *International Review of Applied Economics*, 14(2), 173–192. <https://doi.org/10.1080/02692170050024732>
- Herz, B., & Drescher, C. (2010). Rohstoffe und wirtschaftliche Entwicklung. R. Eller, M. Heinrich, R. Perrot, M. Reif (Ed.), *Management von Rohstoffrisiken: Strategien, Märkte und Produkte* içinde (s. 85–103). Wiesbaden: Gabler.
- King, A., & Ramlogan-Dobson, C. (2011). Nonlinear time-series convergence: The role of structural breaks. *Economics Letters*, 110(3), 238–240. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2010.12.001>
- King, A., & Ramlogan-Dobson, C. (2015). International income convergence: Is Latin America actually different?. *Economic Modelling*, 49, 212–222. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.04.008>
- Kwiatkowski, D., Phillips, P. C. B., Schmidt, P., & Shin, Y. (1992). Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are we that economic time series have a unit root?. *Journal of Econometrics*, 54(1–3), 159–178. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(92\)90104-Y](https://doi.org/10.1016/0304-4076(92)90104-Y)
- Li, Q., & Papell, D. (1999). Convergence of international output time series evidence for 16 OECD countries. *International Review of Economics & Finance*, 8(3), 267–280. [https://doi.org/10.1016/S1059-0560\(99\)00020-9](https://doi.org/10.1016/S1059-0560(99)00020-9)
- Liew, V. K. S., & Ahmad, Y. (2009). Income convergence: Fresh evidence from the Nordic countries. *Applied Economics Letters*, 16(12), 1245–1248. <https://doi.org/10.1080/13504850701367205>
- Liew, V. K. S., & Lim, K. P. (2005). Income divergence? Evidence of non-linearity in the East Asian economies. *Economics Bulletin*, 15(1), 1–7.
- Loewy, M. B., & Papell, D. H. (1996). Are U.S. regional incomes converging? Some further evidence. *Journal of Monetary Economics*, 38(3), 587–598. [https://doi.org/10.1016/S0304-3932\(96\)01292-5](https://doi.org/10.1016/S0304-3932(96)01292-5)
- Mankiw, N. G., Romer, D., & Weil, D. N. (1992). A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107(2), 407–437. <https://doi.org/10.2307/2118477>
- Mathur, S. K. (2005). Economic growth & conditional convergence: Its speed for selected regions for 1961-2001. *Indian Economic Review*, 40(2), 185–208. <https://www.jstor.org/stable/29793843>
- Matthies, K. (1993). Lessons from three oil shocks, *Intereconomics*, (28)2, 55–60. <https://doi.org/10.1007/BF02928104>
- Miller, S. M., & Upadhyay, M. P. (2002). Total factor productivity and the convergence hypothesis. *Journal of Macroeconomics*, 24(2), 267–286. [https://doi.org/10.1016/S0164-0704\(02\)00022-8](https://doi.org/10.1016/S0164-0704(02)00022-8)
- Objective Lists (t.y.a). The most similar countries to Australia. Erişim Adresi: <https://objectivelist.com/which-countries-are-most-similar-to-australia/> (Erişim Tarihi: 11.08.2024).
- Objective Lists (t.y.b). The most similar countries to New Zealand. Erişim Adresi: <https://objectivelist.com/which-countries-are-most-similar-to-new-zealand/> (Erişim Tarihi: 11.08.2024).
- Oxley, L., & Greasley, D. (1995). A Time-series perspective on convergence: Australia, UK and USA since 1870. *Economic Record*, 71, 259–270. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4932.1995.tb01893.x>

- Oxley, L., & Greasley, D. (1999). A Nordic convergence club?. *Applied Economics Letters*, 6(3), 157–160. <https://doi.org/10.1080/135048599353537>
- Pata, U. K., & Karlilar, S. (2024). The integrated influence of energy security risk and green innovation on the material footprint: An EKC analysis based on fossil material flows. *Journal of Cleaner Production*, 435. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140469>
- Payne, J. E., Truong, H. H. D., Chu, L. K., Doğan, B., & Ghosh, S. (2023). The effect of economic complexity and energy security on measures of energy efficiency: Evidence from panel quantile analysis. *Energy Policy*, 177. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113547>
- Pesaran, M. H. (2015). Time series and panel data econometrics. Oxford: Oxford University Press.
- Phillips, P. C. B., & Perron, P. (1988). Testing for a unit root in time series regression. *Biometrika*, 75(2), 335–346. <https://doi.org/10.1093/biomet/75.2.335>
- Poddig, T., Dichtl, H., & Petersmeier, K. (2008). *Statistik, Ökonometrie, Optimierung: Methoden und ihre praktischen Anwendungen in Finanzanalyse und Portfoliomanagement*. (4. Baskı). Uhlenbruch Verlag, Bad Soden/Ts.
- Rahman, M. M., & Velayutham, E. (2020). Renewable and non-renewable energy consumption-economic growth nexus: New evidence from South Asia. *Renewable Energy*, 147, 399–408. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.09.00>
- Reza, R., & Zahra, K. T. (2008). Evaluation of the income convergence hypothesis in ten new members of the European Union. A panel unit root approach. *Panoeconomicus*, 55(2), 157–166. <https://doi.org/10.2298/PAN0802157R>
- Shahbaz, M., & Lean, H. H. (2012). The dynamics of electricity consumption and economic growth: A revisit study of their causality in Pakistan. *Energy*, 39(1), 146–153. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2012.01.048>
- Solarin, S. A., Ahmed, E. M., & Dahalan, J. (2014). Income convergence dynamics in ASEAN and SAARC blocs. *New Zealand Economic Papers*, 48(3), 285–300. <https://doi.org/10.1080/00779954.2013.874399>
- Strazicich, M. C., Lee, J., & Day, E. (2004). Are incomes converging among OECD countries? Time series evidence with two structural breaks. *Journal of Macroeconomics*, 26(1), 131–145. <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2002.11.001>
- Svazas, M., Navickas, V., Paskevicius, R., Bilan, Y., & Shahzad, U. (2025). Energy security challenges in Europe: The importance of renewable energy innovations for economic viability after Russia Ukraine war. *Environment, Development and Sustainability*, 1-27. <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06163-x>
- The Commonwealth (2022). Map of Commonwealth countries. Erişim Adresi: <https://thecommonwealth.org/map> (Erişim Tarihi: 26.08.2024).
- Tunali, Ç. B., & Yilanci, V. (2010). Are per capita incomes of MENA countries converging or diverging?. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 389(21), 4855–4862. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2010.06.053>
- Wane, A. A. (2004). Growth and convergence in WAEMU countries (IMF Working Paper No. WP/04/198). Erişim Adresi: <https://www.elibrary.imf.org/downloadpdf/journals/001/2004/198/article-A001-en.pdf> (Erişim Tarihi: 18.04.2024).

- Wellings, B. (2019). *English nationalism, Brexit and the Anglosphere: Wider still and wider*. Manchester: Manchester University Press.
- Wilhelm, R. (1996). *Endogene Wachstumstheorien und ihre Implikationen für Entwicklungsländer* (Entwicklungsökonomische Diskussionsbeiträge No. 20). Erişim Adresi: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/45840/1/66214449X.pdf> (Erişim Tarihi: 17.01.2025).
- Yaya, O. S., Furuoka, F., Pui, K. L., Jacob, R. I., & Ezeoke, C. M. (2020). Investigating Asian regional income convergence using Fourier unit root test with break. *International Economics*, 161, 120–129. <https://doi.org/10.1016/j.inteco.2019.11.008>
- Yucel, A., Moore, L., Khadka, P., & Lee, J. (2024). New evidence on the income convergence among OECD countries. *Digital Economy and Sustainable Development*, 2(1),20. <https://doi.org/10.1007/s44265-024-00044-3>



© Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license.
(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

EXTENDED ABSTRACT

Is There a Per Capita Real Income Convergence and Energy Security Risk Convergence? The Case of Australia and New Zealand

1. Introduction

One of the aims of this study is to determine whether there is a convergence of per capita real income between Australia and New Zealand. Another aim of the study is to determine whether there is energy security risk convergence between Australia and New Zealand. There is no consensus on whether there is convergence in per capita real income between countries. For this reason, it is important to empirically demonstrate whether there is convergence in per capita real income between countries. On the other hand, it is also important to know whether there is energy security risk convergence among countries. If it is known that there is absolute convergence between two countries in terms of energy security risks, policymakers in both countries can design energy security policies considering the common steady state. As a result, cooperation between the two countries in energy security policy could improve. As a result of the literature review, no empirical study was found that investigated whether there is energy security risk convergence between Australia and New Zealand. Therefore, the study is expected to contribute to the literature. Additionally, the study also provides important information for policymakers in Australia and New Zealand.

2. Data Set and Method

This study follows Bernard and Durlauf (1996) to test for absolute convergence in per capita real income and energy security risk. The study also utilises Oxley and Greasley (1995) and Li and Papell (1999) to examine whether there is conditional convergence in per capita real income. To test for absolute convergence, the PP unit root test (Phillips and Perron, 1988), which excludes the constant term and the trend, was applied. To test for conditional convergence in terms of per capita real income, the CS stationarity test, which allows for two structural breaks, is applied. This test was proposed by Carrion-i-Silvestre and Sansó (2007). The analysis period considered in testing the per capita real income convergence is the period 1870–2022. The analysis period considered in testing the energy security risk convergence is the period 1980–2018. Analysis periods were determined according to data availability. In order to test whether there is a convergence of per capita real income, the stationarity of the *lnAUNZ* series is tested. The *lnAUNZ* series has been obtained by subtracting New Zealand's per capita real GDP data (in natural logarithmic form) from Australia's per capita real GDP data (in natural logarithmic form). The annual per capita real GDP data used in the study were obtained from the Maddison Project Database 2023. In order to test whether there is a convergence of energy security risk, the stationarity of the *lnAUNZe* series is tested. The *lnAUNZe* series has been obtained by subtracting international energy security risk index data (in natural logarithmic form) from Australia's international energy security risk index data (in natural logarithmic form). The annual international energy security risk index data used to test the energy security risk convergence in the study were obtained from the website of the Global Energy Institute.

3. Empirical Findings

According to the PP unit root test results (at a significance level of 5%), the *lnAUNZ* series was found to contain a unit root, whereas the *lnAUNZe* series did not. Since the PP unit root test does not take into account structural breaks, the CS stationarity test, which takes into account two structural breaks, was also applied to the *lnAUNZ* series. According to the result of the CS stationarity test (at a significance level of 5%), it was concluded that the *lnAUNZ* series was stationary.

4. Discussion and Conclusion

According to the result of the PP test, the *lnAUNZ* series contains a unit root. It was therefore concluded that there was no absolute convergence between Australia and New Zealand in terms of per capita real income. However, according to the results of the PP test, the *lnAUNZe* series does not contain a unit root. It was therefore concluded that there is absolute convergence between Australia and New Zealand in terms of energy security risk. According to the result, it is possible to state that Australia and New Zealand can improve their cooperation in the field of energy security policy. According to the result of the CS stationarity test, the *lnAUNZ* series is stationary. Therefore, it can be said that there is conditional convergence between Australia and New Zealand in terms of per capita real income.

In this study, per capita real GDP data were used to test the convergence of per capita real income. However, as is well-known, GDP data do not include all economic activities. For example, the shadow economy is excluded from GDP calculations, which constitutes a limitation of this study. On the other hand, international energy security risk index data were used to test the energy security risk convergence. However, this index does not include everything that should be considered in energy security risk. This is another limitation of the study. In the future, an empirical study could be conducted to investigate the existence of an energy security risk convergence using a new index designed to measure energy security risks more comprehensively.