

TÜRKİYE VE DÜNYADA FOTOVOLTAİK UYGULAMALARINDA 2017 EĞİLİMLERİ

Turkey and World Trends 2017 in Photovoltaic Applications

Burak YILDIRIM

Voc. and Tech. High SchoolBingol UniversityBingol, 12100, Turkey

Mahmut Temel ÖZDEMİR

Electrical and Electronics Eng., Faculty of Engineering, Firat University Elazig, 23100, Turkey

Corresponding author; byildirim@bingol.edu.tr

ÖZET

Dünya çapında geleneksel enerji kaynaklarının kullanımı, dünyamızı olumsuz yönde etkileyen küresel ısınmaya neden olmaktadır. Küresel ısınma, zararlı gazlara neden olan fosil yakıtların yakılmasından ortaya çıkmaktadır. Geleneksel fosil yakıtların eksikliği ve karbon emisyonlarının azaltılması gibi artan çevresel kaygılar nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi günümüzde önemli ölçüde artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan fotovoltaik (PV) üretim bu kaynaklar içerisinde büyük ilgi görmektedir. Bu yazıda, dünyadaki ve Türkiye'deki PV uygulamaları ile ilgili eğilimler gösterilmektedir. Bu amaçla, dünyada ve Türkiye'de yeni yatırımlar ve PV uygulamalarının mevcut durumu gösterilmektedir. Ayrıca, Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminde yeni yatırımlar için PV uygulamalarının yüzdesi 2017 yılı için verilmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, elektrik enerjisi üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının ve PV uygulamalarının mevcut durumunu göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, güneş enerjisine dayalı üretimin dünya çapında büyük ilgi gördüğünü ve elektrik enerjisi üretiminde güneş enerjisine dayalı üretim yüzdesinin her geçen gün arttığını göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Elektrik Enerjisi Üretimi, PV uygulamaları

ABSTRACT

The worldwide use of traditional energy sources is causing global warming, which affects our world in a negative way. Global warming is realized on the burning of fossil fuels that cause harmful gases. Because of increasing environmental concerns, such as the lack of traditional fossil fuels and carbon emissions reduction, energy production from renewable energy sources is increasing considerably. Photovoltaic (PV) production, which is one of the renewable energy sources, is attracting a lot of attention. This paper show trends related to PV applications in the world and Turkey. For this purpose, new investment and current status of PV applications in the world and Turkey is shown. In addition, the percentage of PV applications for new investments in electric power generation in Turkey is given for the year 2017. The results of this study show the current status of renewable energy sources and PV applications in electric power generation. The results obtained showed that the production based on solar energy has attracted a great deal of attention throughout the world and that the percentage of production based on solar energy in electric power generation is increasing day by day.

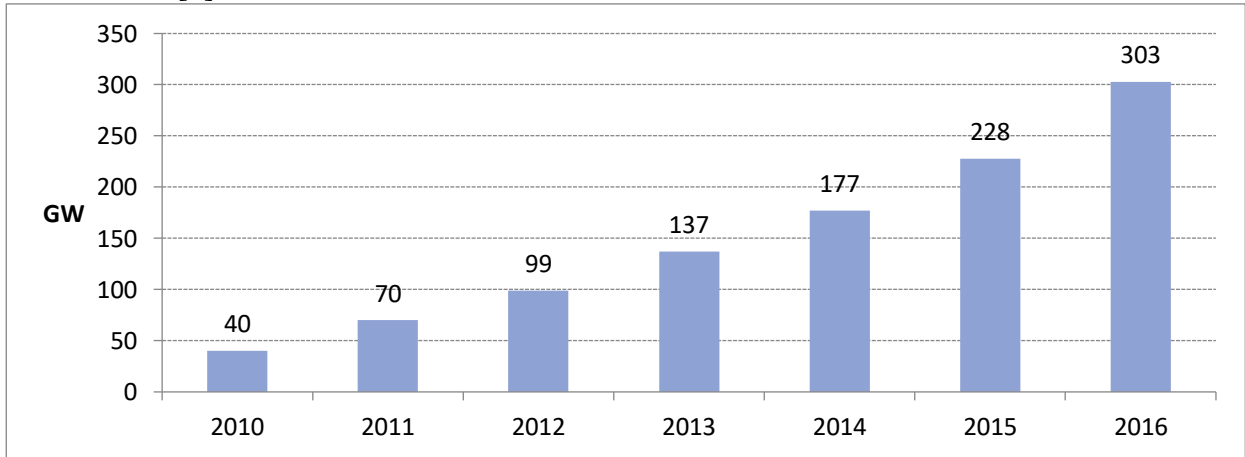
Key Words: Renewable Energy Sources, Electric Power Generation, PV applications

GİRİŞ

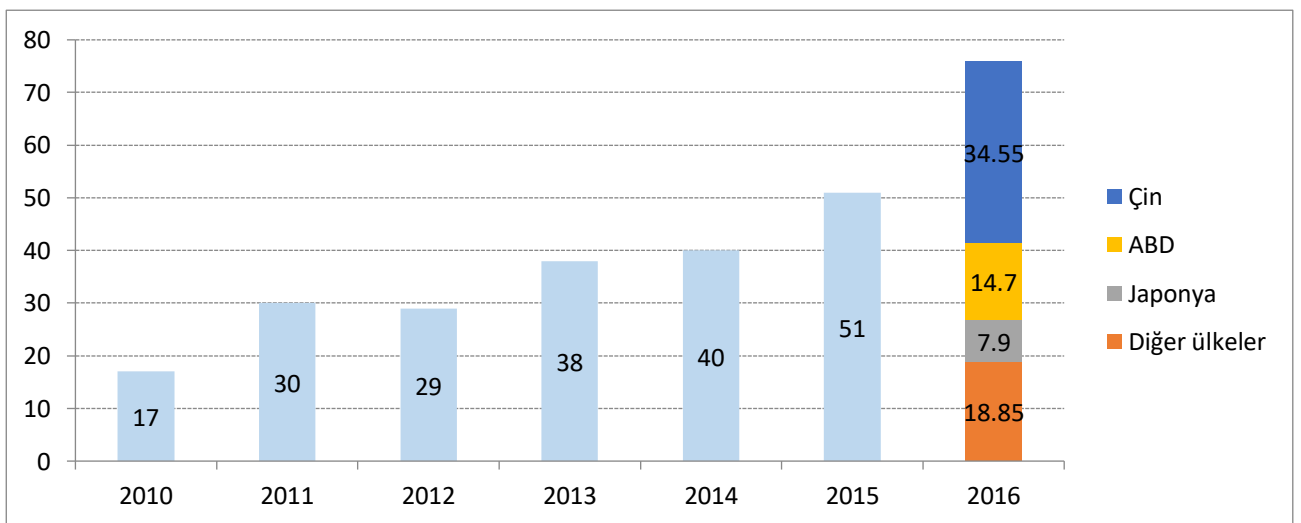
Dünya çapında geleneksel enerji kaynaklarının kullanımı, dünyamızı olumsuz yönde etkileyen küresel ısınmaya neden olmaktadır. Küresel ısınma, zararlı gazlara neden olan fosil yakıtların yakılmasından ortaya çıkmaktadır. Geleneksel fosil yakıtların eksikliği ve karbon emisyonlarının azaltılması gibi artan çevresel kaygılar nedeniyle yenilenebilir enerji kaynaklarından enerji üretimi günümüzde önemli ölçüde artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan fotovoltaik (PV) üretim bu kaynaklar içerisinde büyük ilgi görmektedir [1]–[3].

DÜNYA'DA PV KAPASİTESİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDEKİ YERİ

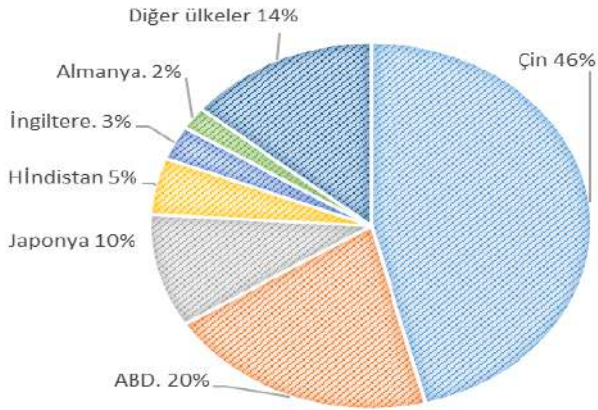
Dünya genelinde PV kurulu gücü 2016 yılı sonunda 303 GW değerine ulaşmıştır. Şekil 1'den de görüleceği üzere 2016 yılı 76 GW kurulu güç değeri ile rekor bir yıldır. Şekil 2 de yıllara göre PV kurulu güç değerleri gösterilmiştir. 2016 yılında Çin 34.55 GW kurulu güç değeri dünyada ilk sıradadır ve dünyada 2016 yılında kurulan güç miktarının yarısına yakını tek başına gerçekleştirmiştir. Çin'i 14.7 GW ve 7.9 GW değerleri ile Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya takip etmiştir. Dünya genelinde çoğu ülkede PV kurulumu üzerine çalışmalar başlamasına rağmen 2016 yılı sonu itibari ile toplam kurulu PV kapasitesi açısından şekil 3b de gösterilen ülkeler haricinde önemli bir gelişim başarabilen ülke yoktur. Şekil 3b'ye göre 2016 yılı sonu için toplam PV kapasitesi bakımından ilk dört ülke Çin, Japonya, Almanya ve Amerika Birleşik Devletleridir.[4].



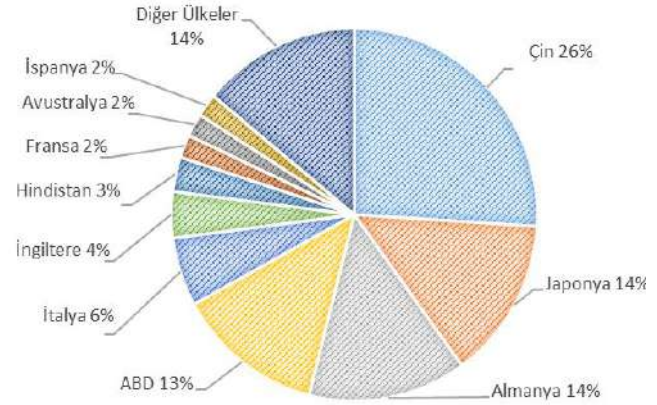
Şekil 1 Dünyada toplam PV kurulu gücü (GW)



Şekil 2 Dünyada yıllık PV kurulu gücü (GW)

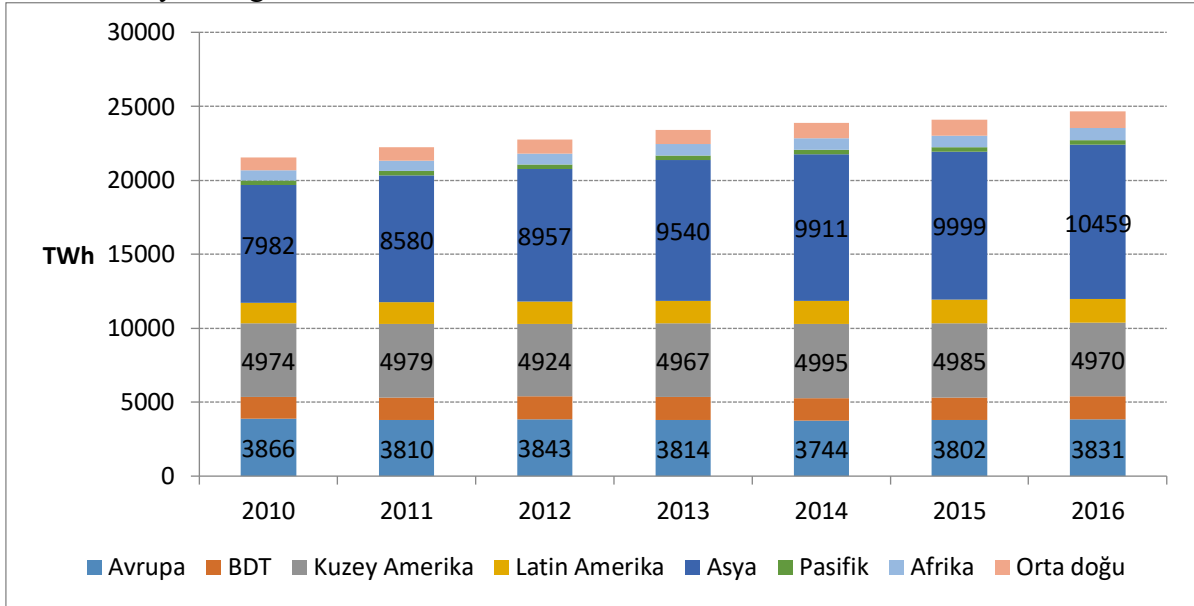


Şekil 3a) 2016 yılı sonu küresel PV pazarı

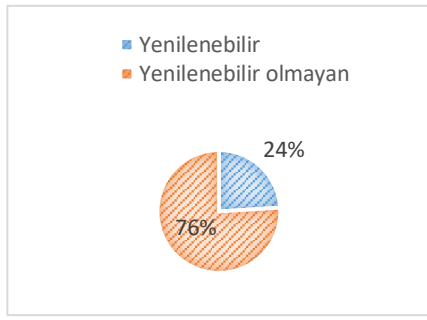


Şekil 3b) 2016 yılı sonu toplam PV kapasitesi

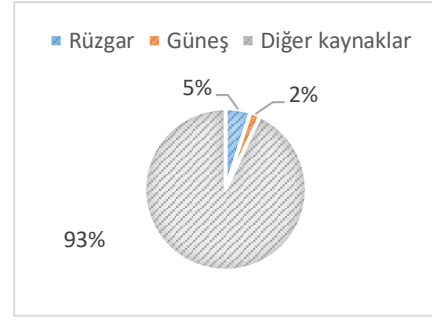
Şekil 4 2016 yılı için bölgelere göre dünyadaki elektrik üretimini göstermektedir ve 2016 yılı için toplam değer 24659 TWh'dir. Şekilden de görüleceği üzere her geçen yıl dünya elektrik üretim miktarı artmaktadır. Şekil 5a bu üretim içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının oranını, şekil 5b'de bu toplam üretim içerisinde rüzgar ve güneş'e bağlı üretimin oranlarını göstermektedir. Şekilden de görüleceği gibi toplam elektrik üretiminin %2'lik bölümü güneş tabanlı üretime dayanmaktadır. Aynı zamanda tablo 1 2016 yılı sonu için bölgelere göre elektrik üretim miktarlarının detaylarını göstermektedir [5].



Şekil 4 Dünya elektrik üretimi(TWh)



Şekil 5a) Yenilenebilir kaynakların elektrik üretimindeki oranı



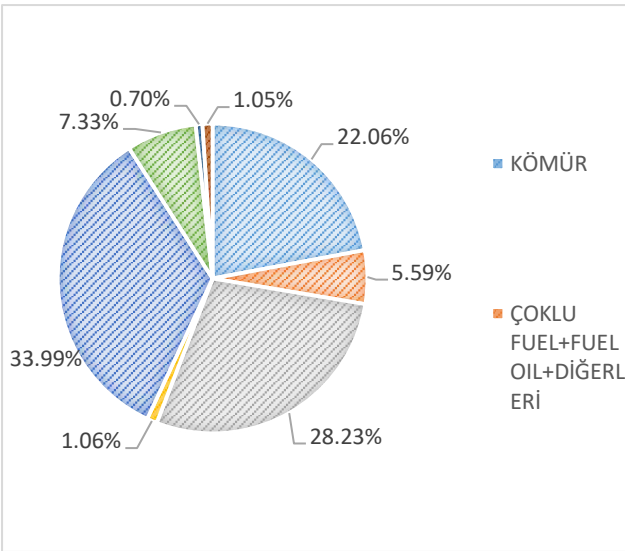
Şekil 5b) Rüzgar ve Güneşin elektrik üretimindeki oranı

Tablo 1 2016 yılı için dünyada yıllık elektrik üretimi

Bölge adı	Yıllar						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Avrupa	3866	3810	3843	3814	3744	3802	3831
BDT	1482	1513	1542	1538	1542	1523	1553
Kuzey Amerika	4974	4979	4924	4967	4995	4985	4970
Latin Amerika	1375	1445	1495	1528	1563	1616	1604
Asya	7982	8580	8957	9540	9911	9999	10459
Pasifik	302	303	300	298	297	302	306
Afrika	675	699	728	748	779	791	804
Orta Doğu	892	916	957	988	1051	1089	1132

TÜRKİYE'DE PV KAPASİTESİNİN ELEKTRİK ÜRETİMİNDEKİ YERİ

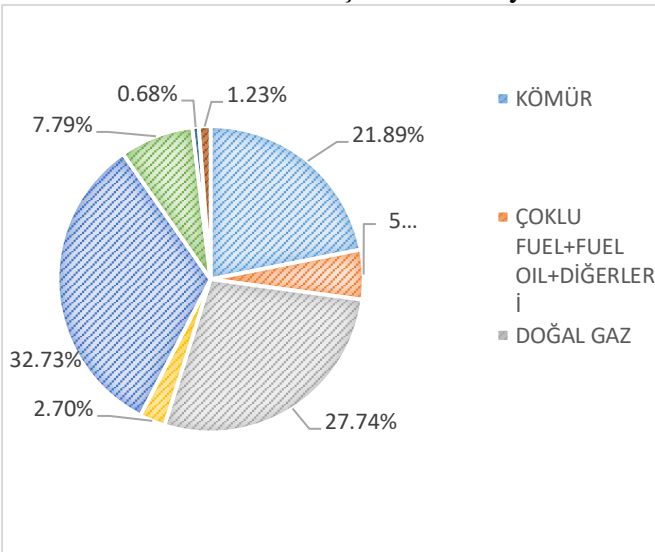
Bu bölüm 2016 ve 2017 yılları için Türkiye'nin kurulu gücü ile ilgili bilgiler sağlar. Bu bilgiler ışığında aynı zamanda 2017 yılında güneş santralleri için yapılan yatırımlar gösterilir. Şekil 6 ve tablo 2 de Türkiye'nin 2016 yılı için kurulu güç bilgileri verilmiştir. Şekilden de görüleceği gibi en yüksek kurulu güç yaklaşık %34 değeri ile hidroelektrik santrallere ait iken güneş santrallerinin oranı ise yaklaşık %1 civarındadır. Şekil 7 ve tablo 3 de ise Türkiye'nin 2017 yılı için kurulu güç bilgileri verilmiştir. Şekil ve tablodan görüleceği üzere hidroelektrik santrallerin toplam kurulu yüzde içindeki oranı azalmış güneş gücünün ise 3 kata yakın artarak %2.7 oranına ulaşmıştır. Şekil 8 ve tablo 4 de ise sadece 2017 yılında Türkiye'de kurulan enerji santralleri gösterilmiştir. Şekil ve tablodan da görüleceği üzere 2017 yılı için devreye alınan enerji santrallerinin kurulu gücünün %30'dan fazlası güneşe dayalı enerji üretimine dayanmaktadır. Şekil 8 ve tablo 4 Türkiye'de güneş enerjisine dayanan enerji üretiminin büyük bir sıçrama yaptığını göstermektedir. Sadece 2017 yılında kurulan toplam güneş enerji santrallerinin miktarı 2016 yılı sonuna kadar devreye alınan bütün santrallerin miktarından %170 daha fazladır [6], [7].



Şekil 6 Türkiye'nin 2016 yılı için toplam kurulu gücü

Tablo 2. Türkiye'nin 2016 yılı için toplam kurulu gücü

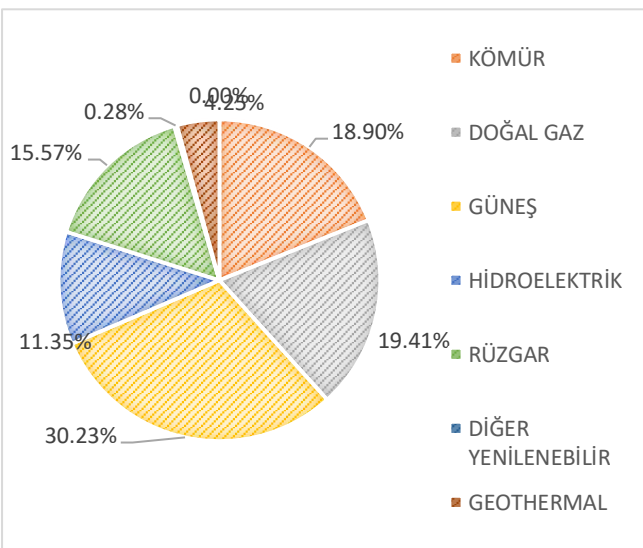
KAYNAK	MVA	(%)
KÖMÜR	17.316,30	22,06
ÇOKLU FUEL+FUEL OIL+DİĞERLERİ	4.389,80	5,59
DOĞAL GAZ	22.156,10	28,23
GÜNEŞ	832,50	1,06
HİDROELEKTRİK	26.681,10	33,99
RÜZGAR	5.751,30	7,33
DİĞER YENİLENEBİLİR	549,50	0,70
JEOTERMAL	820,90	1,05
TOPLAM	78.497,50	100,00



Şekil 7 Türkiye'nin 2017 yılı için toplam kurulu gücü.

Tablo 3. Türkiye'nin 2017 yılı için toplam kurulu gücü

KAYNAK	MVA	(%)
KÖMÜR	18.200,00	21,89
ÇOKLU FUEL+FUEL OIL+DİĞERLERİ	4.356,00	5,24
DOĞAL GAZ	23.063,70	27,74
GÜNEŞ	2.245,70	2,70
HİDROELEKTRİK	27.211,70	32,73
RÜZGAR	6.479,40	7,79
DİĞER YENİLENEBİLİR	562,70	0,68
JEOTERMAL	1.019,70	1,23
TOPLAM	83.138,90	100,00



Şekil 8 Türkiye'nin 2017 yılı için yıllık elektrik santrali tesisleri.

Tablo 4. Türkiye'nin 2017 yılı için yıllık elektrik santrali tesisleri.

KAYNAK	MW	%
KÖMÜR	883,70	18,90
DOĞAL GAZ	907,60	19,41
GÜNEŞ	1.413,20	30,23
HİDROELEKTRİK	530,60	11,35
RÜZGAR	728,10	15,57
DİĞER YENİLENEBİLİR	13,20	0,28
GEOTHERMAL	198,80	4,25
TOPLAM	4.675,20	100,00

SONUÇ

Bu çalışmada PV uygulamalarının Türkiye ve dünyadaki durum hakkında bilgiler verilmiştir. Bu amaçla, PV uygulamalarının toplam durumu ve dünyaya bu alanda öncülük eden ülkelerin bilgileri de verilmiştir. Ayrıca dünyada üretilen elektrik enerjisi miktarında güneş enerjisinin oranı da gösterilmiştir. Bu açıklamanın devamında, 2017 için yatırım miktarı ve Türkiye'deki güneş enerjisinin mevcut durumu gösterilmiştir. Elde edilen sonuçlar, güneş enerjisine dayalı üretimin dünya çapında büyük ilgi gördüğünü ve elektrik enerjisi üretiminde güneş enerjisine dayalı üretim yüzdesinin her geçen gün arttığını göstermiştir. Her geçen gün güneş enerjisi için gerekli olan teknolojinin ucuzlaması ve güneşin sonsuz enerjisi bu ilgiyi artıracaktır. Buna En iyi örneklerden biride, 2017 yılında Türkiye'de elektrik üretiminde yapılan yeni yatırımların% 30'u güneş enerjisine dayanmasıdır.

KAYNAKLAR

- [1] YILDIRIM, B. 2017. INVESTIGATION WITH MODAL ANALYSIS OF EFFECTS OF HIGH PV PENETRATION ON POWER SYSTEM VOLTAGE STABILITY. *Int. J. Energy Smart Grid* 2(1):17–26.
- [2] Singh, B., Kumar, S. and Jain, C. 2017. Damped-SOGI Based Control Algorithm For Solar PV Power Generating System. *IEEE Trans. Ind. Appl* 53(3):1780–1788.
- [3] T. Chaiyatham and I. Ngamroo, “Improvement of power system transient stability by PV farm with fuzzy gain scheduling of PID controller,” *IEEE Syst. J.*, vol. 11, no. 3, pp. 1684–1691, 2017.
- [4] “Trends 2017 in Photovoltaic Applications,” 2017.
- [5] “World-electricity-production-statistics,” 2018. [Online]. Available: <https://yearbook.enerdata.net/electricity/world-electricity-production-statistics.html>. [Accessed: 21-Feb-2018].
- [6] “KURULU GÜÇ,” 2018. [Online]. Available: <https://www.teias.gov.tr/tr/i-kurulu-guc>. [Accessed: 21-Feb-2018].
- [7] “TÜRKİYE ELEKTRİK ENERJİSİ İSTATİSTİKLERİ,” 2018. [Online]. Available: http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=88369. [Accessed: 21-Feb-2018].