



**T.C.**

**BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ FİRMALARININ KÜMELENME  
DÜZEYİ: BATI AKDENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

**ALİ ÇETİN  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT**

**BURDUR-2018**



**T.C.**  
**BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**

**GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ FİRMALARININ KÜMELENME**  
**DÜZEYİ: BATI AKDENİZ BÖLGESİ ÖRNEĞİ**

**ALİ ÇETİN**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT**

**JÜRİ ÜYELERİ**  
**Prof. Dr. Mustafa Zihni TUNCA**  
**Doç. Dr. Adnan KALKAN**  
**Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT**

**BURDUR - 2018**



**MAKÜ SOSYAL BİLİMLER  
ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU**

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ..... tarih ve ..... sayılı kararıyla oluşturulan jüri tarafından 25.06.2018 tarihinde tez savunma sınavı yapılan Ali ÇETİN 'in Güneş Enerji Sistemleri Firmalarının Kümelene Düzeyi: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği konulu tez çalışması İşletme Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

**JÜRİ**

ÜYE

(TEZ DANIŞMANI) : Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT

ÜYE

: Prof. Dr. Mustafa Zihni TUNCA

ÜYE

: Doç. Dr. Adnan KALKAN

**ONAY**

M.A.K.Ü Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ...../..... sayılı kararı.

İMZA/MÜHÜR

**T.C.**  
**BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ETİK BEYAN**

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğine göre hazırlamış olduğum “Güneş Enerji Sistemleri Firmalarının Kümelene Düzeyi: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği” adlı tezin hazırlanması sürecinde akademik etik ilkeleri ihlal etmediğimi taahhüt eder, tezimin kağıt ve elektronik kopyalarının Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım.

Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim- Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca gereğinin yapılmasını arz ederim.

- Tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim sadece Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi yerleşkelerinde erişime açılabilir.
- Tezimin 3 yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin tamamı her yerden erişime açılabilir.

**Ali ÇETİN**

**25.06.2018**



## TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleştirilmesinde ve tezin her aşamasında yol gösteren, ilgisini ve desteğini hiç eksik etmeyen, çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT'a,

Aynı zamanda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Dr. Öğr. Üyesi Gökhan YILMAZ ve Gülhan DURAN'a,

Ayrıca bu süreçte desteğini hep yanımda hissettiğim aileme ve benden hiçbir yardımını esirgemeyen değerli kuzenim Canan ÖZTÜRK ÖZKAN ve eşi Levent ÖZKAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**Ali ÇETİN**

**Burdur, 2018**

(ÇETİN, Ali, *Güneş Enerji Sistemleri Firmalarının Kümelenme Düzeyi: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği*, Yüksek Lisans Tezi, Burdur, 2018)

## ÖZET

Günümüzde firmaların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve rekabet güçlerini arttırabilmeleri için karşılıklı işbirliği içinde hareket etmeleri zorunlu hale gelmiştir. Bu sebeple firmalar, küme oluşumları içerisinde yer alarak; yeni üretim, istihdam, ihracat, katma değer artışı yaratarak ve üniversite gibi kuruluşlar ile işbirlikleri yaparak ülke ekonomisi için önemli değerler oluşturma yoluna gidebilmektedirler.

Enerji ihtiyaçlarının karşılanması günümüzde toplumların en önemli sorunlarından birisidir. Fosil enerji kaynaklarına yönelik yapılan teknolojik faaliyetler mevcut durumu iyileştirse de gerçek olan bu yakıt rezervlerinin bir gün bitecek olmasıdır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan güneş enerjisi; yakıt sorununun olmaması, sınırsız ve maliyetsiz olması, çevresel bir zararının bulunmaması gibi nedenlerden dolayı farklı ve önemli bir yer edinmiştir.

Buradan hareketle Batı Akdeniz Bölgesi'nde faaliyette bulunan güneş enerji sistemleri firmalarının kümelenme düzeylerinin belirlenmesi araştırmanın amacı olmuştur. Bu amaç doğrultusunda Batı Akdeniz Bölgesi'nde faaliyette bulunan 44 güneş enerji sistemleri firmasına ilişkin veriler, nicel veri toplama yöntemlerinden anket tekniği kullanılarak elde edilmiştir.

Elde edilen veriler SPSS 20 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde Kolmogorov- Simirnov, Cronbach Alfa, Tanımlayıcı İstatistikler, Kruskal- Wallis H Testi, Tek Örneklem T Testi ve Ki- Kare Homojenlik Testi kullanılmıştır. Analizlerin sonucunda Batı Akdeniz bölgesindeki güneş enerji sistemleri sektörünün kümelenme potansiyelinin bulunduğu ve araştırmaya katılan 44 firmanın 28'inin yüksek, 16'sının ise orta derecede kümelenme eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca, kümelenme yapısında güneş kolektörleri üretimi yapan enerji firmalarının, fotovoltaiik üretim gerçekleştiren firmalara göre daha yüksek kümelenme derecelerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Bu kapsamda sektöre yönelik oluşturulacak kümelenmenin bölgesel ekonomik kalkınmaya önemli katkılar sağlayacağı öngörülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Kümelenme, Güneş Enerji Sistemleri, Batı Akdeniz Bölgesi

(ÇETİN, Ali, *The Clustering Level of Solar Energy Systems Firms: The Sample of West Mediterranean Region*, Master's Thesis, Burdur, 2018)

## ABSTRACT

Today, it has become compulsory for companies to act in mutual cooperation in order to survive and increase their competitiveness. For this reason, firms are involved in the cluster formation and with this formation, they can make important values for the country's economy by creating new production, employment and exports, increasing in added-value and cooperating with institutions like universities.

Satisfying the needs of energy is one of the most important problems of today's societies. Technological activities towards fossil energy sources improve the current situation but the reality is that these fuel reserves will end in the future. Solar energy, which is one of the renewable energy sources, has a different and important place because of not having fuel problem, being unlimited and costless and not damaging to environment.

From this point of view, determining the clustering levels of solar energy systems firms which are operating in the West Mediterranean region has been the subject of research. In the direction of this aim, 44 data on solar energy systems companies which are operating in the West Mediterranean Region were obtained by using survey technique from quantitative data collection methods.

The obtained data were analyzed by using the SPSS 20 packet program. Kolmogorov- Simirnov, Cronbach Alpha, Descriptive Statistics, Kruskal- Wallis H Test, Single Sample T Test and Chi-square Homogeneity Test were used in the analysis of the data. The result of the analysis showed that the solar energy systems sector in the West Mediterranean region has clustering potential and 28 of 44 firms which data are collected from has a high tendency clustering and 16 of these firms are determined in the middle clustering. Also, it was confirmed that the energy firms which produce solar collector have higher clustering degree than the firms which produce photovoltaic. Within this scope, it is predicted that the clustering formation which is suitable for sector will provide significant contributions to the regional economic development.

**Keywords:** Clustering, Solar Energy Systems, West Mediterranean Region



## İÇİNDEKİLER

İÇ KAPAK.....	I
TEZ ONAY SAYFASI.....	II
ETİK BEYAN.....	III
TEŞEKKÜR .....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
İÇİNDEKİLER .....	VII
KISALTMALAR .....	X
TABLolar DİZİNİ .....	XII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	XV
GİRİŞ .....	1

## BİRİNCİ BÖLÜM

### KÜMELENME KAVRAMI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

1.1. Kümelenme Kavramı ve Tarihsel Gelişimi.....	3
1.1.1. Kümelenme Kavramı .....	3
1.1.2. Tarihsel Gelişimi.....	6
1.2. Kümelenmenin Yaklaşımının Teorik Temelleri.....	8
1.3. Kümelenmenin Bileşenleri ve Temel Özellikleri.....	14
1.4. Kümelenme Çeşitleri .....	17
1.4.1. Dikey Kümelenme .....	19
1.4.2. Yatay Kümelenme .....	19
1.5. Kümelenmenin Sağlayacağı Avantajlar .....	20
1.6. Kümelenmenin Dezavantajları .....	22
1.7. Dünya’da ve Türkiye’de Kümelenme Örnekleri.....	23
1.7.1.Dünya’da Kümelenme Örnekleri.....	23
1.7.2.Türkiye’de Kümelenme Örnekleri.....	27

## İKİNCİ BÖLÜM

### YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları .....	34
2.1.1. Hidrolik Enerji .....	38

2.1.2. Rüzgar Enerjisi .....	40
2.1.3. Jeotermal Enerji .....	43
2.1.4. Biyokütle Enerji.....	47
2.1.5. Okyanus Enerjisi.....	50
2.1.6. Hidrojen Enerjisi.....	55
2.1.7. Güneş Enerjisi.....	56
2.2. Güneş Enerji Sistemlerinin Tarihçesi.....	57
2.3. Güneş Enerji Sistemlerinin Avantajları ve Dezavantajları.....	61
2.4. Güneş Enerji Sistemlerinin Dünyadaki Durumu.....	62
2.5. Güneş Enerji Sistemlerinin Türkiye'deki Durumu .....	64
2.6. Güneş Enerji Sistemlerinin Batı Akdeniz Bölgesinde Genel Durumu.....	67

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BATI AKDENİZ BÖLGESİ GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİNİN KÜMELENME DÜZEYİ ANALİZİ

3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	70
3.2. Araştırmanın Hipotezleri.....	71
3.3. Araştırmanın Varsayımı ve Sınırlılıkları .....	72
3.4. Türkiye'deki Örnek Çalışmalar .....	72
3.5. Araştırmanın Metodolojisi .....	76
3.5.1. Örneklem Süreci .....	76
3.5.2. Araştırmanın Modeli.....	76
3.5.3. Veri Toplama Yöntemi ve Aracı .....	77
3.6. Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler.....	78
3.6.1. Normal Dağılım Testi (Kolmogorov-Smirnov).....	78
3.6.2. Güvenilirlik Testi (Cronbach Alfa).....	78
3.6.3. Tanımlayıcı İstatistikler .....	79
3.6.4. Kruskal- Wallis H Testi .....	79
3.6.5. Tek Örneklem T Testi.....	79
3.6.6. Ki- Kare Testi .....	79
3.7. Araştırmanın Bulguları.....	80
3.7.1. Firmaların Genel Profilleri İle İlgili Tanımlayıcı Veriler.....	80
3.7.2. Firmaların Genel İşletme Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler .....	82

3.7.2.1. Yönetim ve İnsan Kaynakları Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler .....	82
3.7.2.2. Üretim ve Pazarlama Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler .....	83
3.7.2.3. Dış Ticaret Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler .....	85
3.7.2.4. İşbirliği ve Rekabet Görüşlerine İlişkin Tanımlayıcı Veriler .....	87
3.7.3. Firmaların Kümelenme Düzeylerine İlişkin Tanımlayıcı Veriler.....	88
3.7.3.1. Makine ve Ekipman Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi.....	88
3.7.3.2. Yedek Parça Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi.....	89
3.7.3.3. Bakım Hizmeti Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi.....	90
3.7.3.4. Hammadde Satın Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi.....	91
3.7.3.5. Rakipler Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi.....	92
3.7.3.6. Müşteriler Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi .....	93
3.7.4. Araştırmaya Katılan Firmaların Kümelenme Düzeylerine İlişkin İstatistikler	94
3.7.4.1. Katılımcı Firmaların Kümelenme Düzeylerinin İncelenmesi .....	94
3.7.4.2. Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Güvenilirlik Analizi Sonuçları.....	96
3.7.4.3. Firmaların Faaliyet Konusuna Göre Kümelenme Toplam Puanı.....	96
3.7.4.4. Firma Ölçeği (Mikro, Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli Firmalar) Kümelenme Toplam Puanı.....	97
3.7.4.5. Firmaların Buldukları Konum Açısından Kümelenme Toplam Puanı	98
3.7.4.6. Firmaların Yaşları Açısından Kümelenme Toplam Puanı .....	98
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>100</b>
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>106</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>123</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>128</b>

## KISALTMALAR

A.S.B.	: Aynı Sanayi Bölgesi
A.Ş.	: Aynı Şehir
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AR- GE	: Araştırma ve Geliştirme
BAKA	: Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı
CAT	: Competitive Advantage of Turkey - Türkiye'nin Rekabet Avantajı
CTO	: Ceyhan Ticaret Odası
DEK-TMK	: Dünya Enerji Konseyi - Türk Milli Komitesi
DMC	: Digital Media City - Dijital Medya Şehri
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
F.Ş.	: Farklı Şehir
GAP-GİDEM	: Güney Doğu Anadolu Projesi- Girişimci Destekleme Merkezi
GEKA	: Güney Ege Kalkınma Ajansı
GSYİH	: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GW	: Gigawatt
GWEC	: Global Wind Energy Council - Küresel Rüzgâr Enerjisi Konseyi
HES	: Hidroelektrik Santral
ICHET	: Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi
IEA	: Uluslararası Enerji Ajansı
IRENA	: Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı
KOBİ	: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
KOSGEB	: T.C. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı
KSS	: Küçük Sanayi Sitesi
MW	: Megawatt
KW	: Kilowatt
MTA	: Maden Tetkik Arama
MTEP	: Milyon Tona Eşdeğer Petrol
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı

M.Ö	: Milattan Önce
NELHA	: Hawaii Doğal Enerji Laboratuvarı Kurumu
ODTÜ	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
OECD	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
OSB	: Organize Sanayi Bölgesi
OSBÜK	: Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu
OSTİM	: Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi
OTEC	: Okyanus Termal Enerji Dönüşümü
SPSS	: Sosyal Bilimlerde İstatistik Programı
T. ITC	: Teknokent Bilişim ve Telekomünikasyon Kümesi
TDK	: Türk Dil Kurumu
TEİAŞ	: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEKMER	: Teknoloji Geliştirme Merkezi
TESK	: Türkiye Esnaf ve Sanatkarları Konfederasyonu
TGB	: Teknoloji Geliştirme Bölgeleri
TOBB	: Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği
TÜREB	: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Birliği
UNEP	: Birleşmiş Milletler Çevre Programı
UNIDO	: Birleşmiş Milletler Endüstri Geliştirme Organizasyonu
UR- GE	: Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesi
URAK	: Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumu
Y.D.	: Yurt Dışı
YEGM	: Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Yenilenebilir Enerji Türleri ve Kaynakları .....	38
<b>Tablo 2.</b> Ülkelere Göre Rüzgar Enerjisi Toplam Kurulu Gücü.....	42
<b>Tablo 3.</b> Dünya’da Ülkelere Göre Jeotermal Enerji Kurulu Gücü (Haziran, 2017).....	45
<b>Tablo 4.</b> Dünya Biyoyakıt Üretimi.....	49
<b>Tablo 5.</b> Türkiye’de Enerji Türlerinin Bağımlılık ve Kalan Ömürlerinin Karşılaştırılması.....	60
<b>Tablo 6.</b> Enerji Türlerinin Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması .....	60
<b>Tablo 7.</b> Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı .....	65
<b>Tablo 8.</b> Firmaların Faaliyet Alanları .....	80
<b>Tablo 9.</b> Firmaların Kurulu Buldukları Bölge.....	80
<b>Tablo 10.</b> Firmaların Hukuki Yapısı .....	81
<b>Tablo 11.</b> Firmaların İstihdam Dağılımı.....	81
<b>Tablo 12.</b> Firmaların Yaşlarının Dağılımı .....	81
<b>Tablo 13.</b> Firmaların Ciro Dağılımları .....	82
<b>Tablo 14.</b> Katılımcıların Firma İçerisindeki Konumu .....	82
<b>Tablo 15.</b> Katılımcıların Eğitim Durumu .....	83
<b>Tablo 16.</b> Firmaların İnsan Kaynakları Eğitim ve Geliştirme Uygulamaları Gerçekleştirme Uygulamaları.....	83
<b>Tablo 17.</b> Firmaların Sistemli Pazar Araştırmaları.....	83
<b>Tablo 18.</b> Firmaların Yeni Ürün Geliştirme .....	84
<b>Tablo 19.</b> Firmaların Devlet Destekli Ar- Ge Desteği Kullanımları .....	84
<b>Tablo 20.</b> Firmaların İç Pazar Müşterileri .....	84
<b>Tablo 21.</b> Firmaların Fuarlara Katılım Durumu .....	85

<b>Tablo 22.</b> Firmaların İhracat Durumu .....	85
<b>Tablo 23.</b> Yabancı Dil Bilen Personel Durumu .....	86
<b>Tablo 24.</b> Firmaların Marka Kullanım Durumu .....	86
<b>Tablo 25.</b> Firmaların Ürün ve Üretimde Belge Kullanım Durumu .....	87
<b>Tablo 26.</b> Firmaların İşbirliği ve Rekabet Tutumları – Tek Örneklem T Testi Tablosu	88
<b>Tablo 27.</b> Faaliyet Konusu- Makine Ekipman Alınan Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu	88
<b>Tablo 28.</b> Faaliyet Konusu- Makine Ekipman Alınan Firmalar Çapraz Tablosu .....	89
<b>Tablo 29.</b> Faaliyet Konusu- Yedek Parça Alınan Firmalar Ki-Kare Testi Tablosu .....	89
<b>Tablo 30.</b> Faaliyet Konusu- Yedek Parça Alınan Firmalar Çapraz Tablosu .....	90
<b>Tablo 31.</b> Faaliyet Konusu- Bakım Hizmeti Alınan Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu..	90
<b>Tablo 32.</b> Faaliyet Konusu- Bakım Hizmeti Alınan Firmalar Çapraz Tablosu .....	91
<b>Tablo 33.</b> Faaliyet Konusu- Hammadde Alınan Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu .....	91
<b>Tablo 34.</b> Faaliyet Konusu- Hammadde Alınan Firmalar Çapraz Tablosu .....	92
<b>Tablo 35.</b> Faaliyet Konusu- Rakip Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu .....	92
<b>Tablo 36.</b> Faaliyet Konusu- Rakip Firmalar Çapraz Tablosu .....	93
<b>Tablo 37.</b> Faaliyet Konusu- Müşteriler Ki- Kare Testi Tablosu .....	93
<b>Tablo 38.</b> Faaliyet Konusu- Müşteriler Çapraz Tablosu .....	94
<b>Tablo 39.</b> Analizde Kullanılan Değişkenlere Ait Normallik Testi Sonuçları .....	95
<b>Tablo 40.</b> Firma Toplam Kümelenme Puanları .....	95
<b>Tablo 41.</b> Ölçeklere İlişkin Güvenilirlik Analizi Sonuçları .....	96
<b>Tablo 42.</b> Firmaların Faaliyet Konusuna Göre Kümelenme Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler .....	96
<b>Tablo 43.</b> Firmaların Faaliyet Konusuna Göre Kümelenme Toplam Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri .....	96
<b>Tablo 44.</b> Mikro- Küçük- Orta- Büyük Firmaların Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi Tanımlayıcı İstatistikleri .....	97

<b>Tablo 45.</b> Mikro- Küçük- Orta- Büyük Firmaların Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri .....	97
<b>Tablo 46.</b> Firmaların Bulunduğu Konum Açısından Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi Tanımlayıcı İstatistikleri.....	98
<b>Tablo 47.</b> Firmaların Bulunduğu Konum Açısından Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri .....	98
<b>Tablo 48.</b> Firmaların Yaşları Açısından Kümelenme Toplam Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi Tanımlayıcı İstatistikleri.....	99
<b>Tablo 49.</b> Firmaların Yaşları Açısından Kümelenme Toplam Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri .....	99



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Porter'ın Elmas Modeli .....	11
Şekil 2. Kümenin Aktörleri.....	15
Şekil 3. Türkiye'de Kümelenme Gösteren Sektörlerden Örnekler .....	29
Şekil 4. Yıllar İtibariyle Yenilenebilir ve Fosil Yakıtlı Enerji Yatırımlarının Gelişimi, 2001-2015 .....	36
Şekil 5. Yenilenebilir Enerji İle İstihdamın Gelişimi, 2012- 2015 .....	37
Şekil 6. Türkiye Hidroelektrik Haritası .....	39
Şekil 7. Dünya Teknik Rüzgar Potansiyelinin Kıtalaraya Göre Dağılımı.....	41
Şekil 8. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Haritası .....	42
Şekil 9. Türkiye Jeotermal Enerji Gelişimi (Mw), 2012- 2017 .....	46
Şekil 10. Türkiye'de Jeotermal Kaynakların Dağılım Haritası .....	47
Şekil 11. Türkiye Dalga Enerjisi Potansiyeli Haritası .....	52
Şekil 12. Dünya'daki Fotovoltaik Güneş Enerjisi Kapasitesi, 2004- 2014 .....	62
Şekil 13. Yıllara Göre Küresel Güneş Enerjisi Kurulu Güç Artışı, 2000-2015.....	63
Şekil 14. Türkiye Yıllık Güneş Enerjisi Potansiyeli.....	65
Şekil 15. Türkiye Güneşlenme Süreleri (Saat) .....	66
Şekil 16. Antalya İli Ortalama Güneşlenme Süreleri (Saat).....	68
Şekil 17. Isparta İli Ortalama Güneşlenme Süreleri (Saat).....	69
Şekil 18. Burdur İli Ortalama Güneşlenme Süreleri (Saat) .....	69
Şekil 19. Araştırmanın Modeli.....	77

## GİRİŞ

Firmaların rekabet gücünü arttıran kümelenme, Porter'ın bölgesel ekonomik rekabetçilik alanında yapmış olduğu çalışmalar neticesinde önemli bir inceleme alanı ve yeni bir iş modeli olmuştur. Kümelenme en yaygın şekli ile coğrafi yakınlık içinde bulunan firmaların sektörel anlamda yoğunlaşması ve etkinlikte bulunması olarak tanımlanmaktadır (Duran, 2015: 1). Bölgesel kalkınma konusunda son çeyrek yüzyılda en çok konuşulan kavram olan kümelenme ile firmaların küreselleşmenin getirdiği şartlara uyum sağlayabilmesi için işbirliği içinde hareket etmesi zorunlu hale gelmiştir. Bu sebeple firmalar, genel kabul görmüş olan kümeler içinde yer alarak; yeni üretim, istihdam, ihracat, yatırım, katma değer artışı yaratarak rekabet avantajı kazanmış ve ayrıca ülke ekonomisine de ciddi katkılar yaratmış olacaktırlar.

Günümüzde her alanda gereksinim duyulan enerjiye verilen önem giderek artış göstermektedir. Enerji, ülkelerin üretim ve tüketim, kalkınmışlık ve gelişmişlik seviyelerinin belirlenmesinde ele alınan en geçerli etkenlerden birisi olmuştur. Günümüzde yaygın kullanılan fosil yakıt kaynaklı enerji üretim ve tüketimi, sürekli artan enerji ihtiyacı karşısında yetersiz kalmaktadır. Mevcut kaynakların sınırlı olması ve doğada onarılması mümkün olmayan zararlara yol açması nedeniyle ülkelerin kaynak seçiminde; enerji kullanımında verimlilik, çevresel etkilerin önemi, hukuki düzenlemelerin yapılması gibi hususlar öncelik kazanmıştır. Bu gelişmeler alternatif enerji kaynaklarını keşfetme ve geliştirme çalışmalarına hız kazandırmıştır.

Yenilenebilir enerji kaynaklarından birisi olan güneş enerjisi, sahip olduğu potansiyeli ve kullanım kolaylığı sayesinde diğer enerji kaynaklarına göre daha kolay bir şekilde yaygınlaşabilecek bir imkâna sahiptir. Türkiye'de fosil enerji kaynaklarının yetersiz kalmasından dolayı talep edilen enerji ihtiyacı, dış ülkelere büyük maliyetler ile sağlanmaktadır. Hâlihazırda Türkiye güneş kuşağında konumlanmış olmasına rağmen, sahip olduğu güneş enerjisi potansiyelini yeterli düzeyde kullanma imkânı bulamamıştır.

Türkiye'nin güneşlenme süresi ve ışınım verileri bölgesel açıdan ele alındığında, Batı Akdeniz bölgesi en verimli bölgelerinden birisidir. Dolayısıyla Batı Akdeniz bölgesinde bulunan güneş enerji sistemleri sektöründeki firmaların kümelenme ve rekabet edebilme tutumları bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır. Batı Akdeniz

bölgesi güneş enerji sistemleri sektöründeki firmalarının coğrafi konumları itibariyle yıllık potansiyel güneşlenme sürelerinin ortalamasının üstünde olması ile cazip bir bölge olarak ön plana çıkmaktadır. Bu sebeple güneş enerji sistemleri firmaları kümelenme ile birlikte bölgede katma değer ve geniş istihdam sağlayan bir yapı oluşturacaktır.

Araştırma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde uygulama kısmında yapılan analizlere temel oluşturması amacıyla kümelenme kavramı, tarihsel gelişimi, özellikleri, çeşitleri, avantaj ve dezavantajları ile Dünya'daki ve Türkiye'deki başarılı kümelenme örneklerine yer verilmiştir.

İkinci bölümde yenilenebilir enerji kaynakları, bu kaynaklar içinde bulunan güneş enerjisinin önemi, tarihsel gelişimi, avantajları ve dezavantajları hakkında bilgiler verilerek Dünya'daki, Türkiye'deki ve Batı Akdeniz bölgesindeki güneş enerji sistemlerinin ekonomik göstergeleri ele alınarak genel durumu ortaya konulmuştur.

Son bölümde ise, Batı Akdeniz bölgesinde yer alan güneş enerji sistemleri firmalarının genel görünümünün ve kümelenme düzeylerinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen anket çalışması ile faaliyet konuları itibariyle kümelenme düzeylerinin tespiti ve karşılaştırılması amacıyla teoriye paralel olarak kurulan hipotezler, istatistiksel analizler ile test edilerek değerlendirilmiştir.

## BİRİNCİ BÖLÜM

### KÜMELENME KAVRAMI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

#### 1.1. Kümelenme Kavramı ve Tarihsel Gelişimi

Kümelenme kavramının detaylı bir şekilde anlaşılabilmesi için bu bölümde kümelenme kavramı, ortaya çıkış süreci ve kavrama ilişkin yapılmış olan farklı tanımlamalara da yer verilerek genel olarak açıklanmaya çalışılmıştır.

##### 1.1.1. Kümelenme Kavramı

Türk Dil Kurumu Sözlüğüne göre “küme” kelimesi “aynı cinsten veya birbirine benzer olanların meydana getirdiği bir bütünlük, takımlaşma, grup” şeklinde tanımlanırken, “kümelenme” ise “küme oluşturma işi, toplanma, yığılma” şeklinde tanımlanmıştır. Kümelenme kavramının alan yazında İngilizce karşılığı olarak kullanılan “cluster” ifadesinin ise, var olan bir oluşumu, gruplaşmayı veya bütünü anlatması halinde küme şeklinde; buna yönelik bir teşebbüsü, yöntem geliştirilmesini ya da bir süreci işaret etmesi halinde kümelenme şeklinde Türkçeleştirilmesi fayda sağlamaktadır (Alsaç, 2010: 7).

Kümelenme kavramı ve tanımlaması ilk olarak M. E. Porter (1990) tarafından “Ulusların Rekabet Üstünlüğü” isimli eserinde kullanılmıştır. Porter eserinde kümelenmeyi “aynı iş kolunda faaliyette bulunan, aralarında ilişkilerin ve rekabetin bulunduğu işletmelerin aynı coğrafi bölgede yoğunlaştığı model” olarak tanımlamaktadır (Porter, 1998a: 158). Porter’ın yapmış olduğu bu tanımlamada dikkat çeken iki önemli özellik bulunmaktadır. Bunlar; işletmeler arasındaki bir bağlılığın söz konusu olması ve coğrafi olarak yakınlıklarının bulunmasıdır.

Devlet Planlama Teşkilatınca (DPT) hazırlanmış olan Dokuzuncu Kalkınma Planı’nda kümelenmeyi; karşılıklı çıktı ile girdi arasında fark yaratan ve birbirine bağımlılıkları bulunan firmaların, bilgi akışı sağlayanların, destek sağlayıcılarının ve müşterilerin meydana getirdiği bir ağ olarak belirtmişlerdir (DPT, 2007: 165).

Son yıllarda sık sık kullanılan bir kavram haline gelen kümelenme, rekabetçi üstünlük ve ekonomik kalkınma sağlayan önemli bir faktör olarak görülmektedir. Kümelenmeyle birlikte rekabet ortamındaki endüstriler geliştirilmekte ve güçlendirilmekte bu sayede endüstriler yerel, ulusal hatta uluslararası düzeylerde

rekabetçi güç yaratabilmektedirler. Bu sebeple alan yazın araştırıldığında kümelenme kavramına ilişkin oldukça fazla tanımlamaların yapıldığı görülmektedir. Bu tanımlamalar arasında benzer ifadelere yer verilse de genel kabul gören bir tanımlama bulunmamaktadır. Bu kapsamda kümelenme kavramının daha açık ve iyi anlaşılabilmesi adına kavrama ilişkin alan yazında yer alan birtakım tanımlara yer verilmiştir:

Uluslararası ekonomi örgütü olan OECD (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü) kümelenme kavramını, üretimde karşılıklı katma değerler yaratan bir tedarik zincirinin içinde bulunan, birbirlerine bağımlı olan firmalarla, bilginin yayılmasını sağlayanların ve müşterilerin meydana getirmiş olduğu ağlar olarak tanımlamıştır. Kümeler, gerektiğinde üniversitelerle, Ar-Ge faaliyeti yürüten kuruluşlarla, danışma şirketleriyle, aracı kurumlarla ve müşterilerle stratejik işbirliklerinde bulunabilirler (OECD, 1999: 157). Tanım incelendiğinde kümelenmeyi oluşturan firmaların dışında paydaşlarının da coğrafi olarak aynı bölgede toplanmasının gerekliliğinin vurgulandığı görülmektedir.

Porter'a (1998b: 78) göre küme paydaşları; kamu kurumları, üniversiteler, mesleki eğitim kurumları, konusunda uzmanlaşmış Ar-Ge faaliyetleri yürüten kuruluşlar, teknik destek veren ajanslar gibi kurum ve kuruluşlardan oluşabilmektedir.

Roelandt ve Hertog (1999: 9), OECD için hazırlamış oldukları çalışmalarında bölgesel ekonomik gücün artmasını sağlayan kümelenme kavramını, aynı tedarik zincirinde birbirine bağımlı olan firmaların, bilgi üreten kurumların ve tedarikçilerin üretim ağı olarak tanımlamışlardır.

Rosenfeld (2005: 2) kümelenmeyi, üyeliğe bağlı olmayan, karşılıklı etkileşimlerle fayda sağlayabilecek olan firmaların ve destek birimlerinin belirli bir alanda yoğunlaşması şeklinde ifadelendirmektedir. Rosenfeld çalışmasında küme içinde faaliyette bulunan işletmelerin çalışma yöntemlerini ve işbirliklerini incelemiştir. Kümelenme sonucunda; işlem maliyetlerini azaltmak, yenilikçi girişimler sergilemek, bilgilere erişimde kolaylıklar sağlamak, ekonomik kalkınmayı sağlamak gibi getirilerin elde edileceğine dikkat çekmiştir (Mirza, 2016: 747).

Cooke ve Lazzeretti (2008: 29) kümelenmeyi; sektör içinde pazar payı yaratmaya çalışan, uluslararası pazarlara açılmak isteyen, birbiriyle rekabette bulunan

ve aynı zamanda karşılıklı işbirliği içinde bulunabilen yerel girişimciliği de içine alan, birbirleriyle ilişki kurabilen, coğrafi olarak yakınlaşan firmaların topluluğu olarak tanımlamıştır. Cooke ve Lazzeretti bu tanımlamada rekabetçiliğin önemini vurgulamıştır (Boduroğlu, 2016: 7).

Potter ve Mirenda (2009: 25) kümelenmeyi, katma değer zinciri içinde bulunan bağımsız firmaların, aracı kuruluşların, müşterilerin ve bilgi sağlayan kurumların oluşturduğu bir üretim ağı olarak tanımlamıştır. Potter ve Mirenda, küme içindeki aktörlerin üretim sürecinde ve yenilikçilik çalışmalarında birbirleri ile olan ilişkileri ve bağımlılıklarına odaklanmaktadır (Kareyel, 2010: 9).

T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda; Devlet Planlama Teşkilatı, Dış Ticaret ve Hazine Müsteşarlıkları, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Organize Sanayi Bölgeleri Üst Kuruluşu, Türkiye Esnaflar ve Sanatkârları Konfederasyonu, T.C. Sanayi ve Ticaret Bakanlığının ilgili Genel Müdürlükleri ve KOSGEB'in katılımı ile oluşturulan çalışma grubu, 2009 yılında Türkiye için kümelenme kavramını tanımlamışlardır. Buna göre kümelenme; karşılıklı işbirliği içinde bulunan, birbirleri ile rekabet eden, küresel uzantıları olsa da coğrafi olarak belirli bir bölgede yoğunlaşmış olan, konusunda uzmanlaşmış, ortak teknoloji ve yetenekler ile birbirine bağlı olan, bağımsız firma grupları ile birbirine bağlantılı kurumların oluşumu olarak ifade edilmiştir (Erol ve Yıldırım, 2013: 49). Kümelenmenin bu tanımlamasında kullanılan belirli bir bölgede yoğunlaşması ifadesinin bir şehri içermesi mümkün olabildiği gibi birkaç komşu ülkenin bir araya gelmesi de bu kapsamda değerlendirilebilir (Yiğit, 2014: 116).

Bu tanımlamalar doğrultusunda genel bir ifade ile kümelenme; belirli bir sektörde birbirlerine karşılıklı katma değer yaratan, birbirini tamamlayıcı nitelikleri ve ilişkileriyle birbirine bağlı olan firmaların, bilgi sağlayan kurumların, destekleyici kurumların ve müşterilerin oluşturduğu ağ ve bu ağı oluşturan aktörlerin coğrafi olarak bir bölgede toplanması olarak tanımlanabilir. Örnek olarak; üretici firmalar, hammadde üreticileri, hizmet sağlayıcı firmalar, sektörle bağlantılı diğer firmalar, finansal kurumlar, teknik destek sağlayanlar, ulaştırma şirketleri, bilgi üreten kurumlar, sivil toplum kuruluşları (odalar, sektör dernekleri vb.) gösterilebilir (Yıldırım, 2011: 12).

Tüm bu tanımlamalar dikkate alındığında, kümelenme kavramında üç temel özellik olduğu görülmektedir. Birincisi coğrafyadır. Kümeler coğrafi yakınlığa bağlı olarak oluşurlar ve bu oluşum küme üyelerinin karşılıklı iletişimini kolaylaştırır. İkincisi kümelerin birbiriyle ilişkili firmalardan oluşmasıdır. Üretim sürecinde birbiriyle ilişkili olan firmaları bir araya gelerek bir değer oluştururlar. Üçüncüsü ise, yenilikçiliktir. Kümeler yenilikçiliğe duyulan ihtiyaç nedeniyle kamu kurumları, üniversiteler ve diğer kurumlar ile işbirliği içinde hareket ederler (Oğuztürk ve Sarıçoban, 2013: 97).

### 1.1.2. Tarihsel Gelişimi

Alan yazında kümelenmenin, Marshall'ın "Bölgesel Yoğunlaşma" teorisine dayandırıldığı görülmektedir. Marshall'ın (1890), "Ekonominin İlkeleri" (Principles of Economics) eserinde yapı olarak benzerlik gösteren işletmelerin belirli coğrafi alanda yığılmasını kümelenme olarak isimlendirmese de, "Endüstriyel Bölgeler" (Industrial Districts) olarak isimlendirmiş olduğu alanlar kümelenme kavramının altyapısını oluşturmuştur (Humphrey ve Schmitz, 2000: 7). Marshall, firmaların bir araya gelmeleri sonucunda birtakım avantajlar elde ettiklerini vurgulamıştır ve bu avantajları dışsal ekonomiler olarak tanımlamıştır. Marshall'ın dışsal ekonomileri vurgulamasının nedeni "bir endüstride kuruluş yerinin seçimi neden önemli olmaktadır?" ve "KOBİ'ler nasıl daha verimli olabilirler ve rekabet gücü elde edebilirler?" sorularına yanıtlar bulmak içindir (Eraslan vd. 2008: 5).

90'lı yıllara kadar kümelenmeyle ilgili kavramsal yaklaşımlar farklı şekillerde ele alınmıştır. Ancak, Porter'ın 1990 yılında "Ulusların Rekabet Üstünlüğü" adlı eserinde 10 ülkede 100'den fazla sektörü araştırmasının ardından literatüre kazandırmış olduğu "Elmas Modeli" ile kümelenme kavramına ilk kez yer vermiş ve onu popüler hale getiren kişi olmuştur (Bacak ve Altaş, 2011: 1). Porter, kendisinden önce yapılan çalışmaların ışığında, bu çalışmaları detaylandırarak eserini yaratmıştır. Bölgesel yakınlığı ve endüstriyel iş birliklerini birlikte değerlendirerek bu iki kavramın temelinde rekabet üstünlüğü yaratmayı araştırma konusu yapmıştır. Porter'ın yapmış olduğu bu detaylı araştırma sayesinde değişen ve gelişen koşullarla birlikte coğrafi yoğunlaşmalar hız kazanmış ve birçok araştırmacı tarafından farklı çalışmalar yapılmıştır (Mirza, 2016: 747). Bu çalışmalardan bazıları ise şunlardır;

Enright (1998), çalışmasında küreselleşme- yerelleşme bağlantı noktası ile ilgilenen bölgeler ve ülkelerde uygulanan kümelenme temelli stratejilerin benzer ve farklı yönlerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Çalışmanın sonucunda, yerel ekonominin ve toplumun özgün doğası ile uyumlu hale getirilmiş farklı programlar için bir temel oluşturmak yerine bölgesel kümelenmenin odağı farklı yerlerdeki aynı endüstrilerde aynı politikaların takip edilmesi ile sonuçlanmış ve bunun önemli bir tehlike arz ettiği belirtilmiştir. Bu sebeple kümelenme gelişim programlarının yerel ekonomiye ve sosyal gerçekliğe uygun olmasının gerektiği ifade edilmiştir (Keskin ve Dulupçu, 2010: 445).

Rosenfeld (2002) çalışmasında, ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin ve rekabetçi güçlerinin artırılmasında etkin rol oynayan kümelenmenin öneminden bahsetmiştir. Çalışmanın sonucunda kümelenmelerin embriyonik aşama, büyüme aşaması, olgunluk aşaması ve düşüş aşaması olmak üzere dört yaşam döngüsüne sahip olduğunu belirtmiştir (Kavak, 2013: 15).

Lin, Tung ve Huang'ın (2006) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada endüstriyel kümelenmeye etki eden faktörleri inceleyerek, bu faktörlerden oluşturulan dinamik bir model geliştirmişlerdir. Böylece endüstriyel rekabetçiliğin dört önemli döngüsüyle olan etkileşimini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Endüstriyel kümelenme etkisine ait insan gücü, teknoloji, para ve pazar döngülerinin kümelenme etkisiyle birlikte hareket ettiği sonucunu çıkarmışlardır (Demir ve Dilek, 2016: 82).

Rodriguez- Clare (2007) çalışmasında kümelenme ve rekabetçi üstünlük ilişkisini teorik çerçevede ele almıştır. Çalışmanın sonucunda, güçlü kümelenme olasılıkları olarak gösterilen gelişmiş sektörlerdeki kümelenmeleri teşvik etmek için rekabeti bozan fiyatlar yerine, ülkelerin mevcut sektörlerdeki kümelenmeleri teşvik etmeye odaklanması gerektiği vurgulanmıştır (Keskin, 2009: 145).

Vargas vd. (2009) Kanada'nın Vancouver şehrindeki yakıt pili kümelenmesinin mevcut durumunu analiz ettikleri çalışmada yakıt pili kümesinin, diğer yenilikçi kümelere kıyasla daha küresel boyutta olduğunu ve yakıt pili Ar- Ge faaliyetleri için önemli bir merkez olacağını belirtmiştir. Bunun nedenini ise, bölgede hem kamu kurumlarının hem de özel sektörün büyük yatırımlar gerçekleştirmiş olmasına bağlamıştır (Bayramoğlu vd., 2016: 906).



Yapılan bu çalışmalarla birlikte aynı sektörde birbirleri ile rekabet halinde olan firmaların rekabet güçlerini birleştirmeyi öneren kümelenme, son yıllarda ülkelerin ekonomisine ciddi katkılar yaratması açısından önem kazanan kavramlardan birisi olmuştur. Bu bağlamda hükümetler, üniversiteler, araştırma ve geliştirme faaliyeti yürütenler ile diğer ilgili kurumlar ve kuruluşlar bu kavramı yakından inceleyerek uygulama çalışmaları başlatmışlardır. Ülkeler, endüstri ve Ar-Ge politikaları kapsamında kümelenme çalışmalarına yer vererek büyük girişimler başlatmış ve uzun vadede başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Kümelenme destek politikaları çoğu ülkedeki gibi Türkiye’de de ekonomi politikalarından birisi olarak uygulanmaya başlanmıştır (Erkek ve Öselmiş, 2011: 4).

Sonuç olarak A. Marshall’ın çalışmasının temelini oluşturduğu kümelenme kavramının gelişen ve değişen koşullar ile birlikte M. Porter’ın 1990 yılında bu kavrama yer vermesi ile günümüzdeki halini aldığı görülmektedir.

## **1.2. Kümelenme Yaklaşımının Teorik Temelleri**

Kümelenmenin teorik temelini uluslararası iktisadın nedenleri oluşturmaktadır. Literatürde kümelenme, Marshall’ın “Bölgesel Yoğunlaşma” teorisine dayandırılmakla birlikte; Adam Smith tarafından öne sürülmüş olan “Mutlak Üstünlükler Teorisi” ile David Ricardo tarafından öne sürülmüş olan “Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi” kümelenme yaklaşımının oluşumunda önemli bir yer oluşturmaktadır (Kartal, 2013: 32). A. Smith ve D. Ricardo’nun teorilerinde belirtmiş olduğu üstünlük sağlayan avantajların günümüzde ki karşılığı kümelenme olarak adlandırılmaktadır (Hubikoğlu ve Deniz, 2011).

Günümüzdeki kümelenme kavramının hareket noktası olarak Marshall’ın (1890) bölgesel ekonomiler üzerine yapmış olduğu “Ekonominin İlkeleri” (Principles of Economics) başlıklı çalışması görülmektedir. Marshall “endüstriyel bölgeler” şeklinde tanımlamış olduğu kavramla, dışsal ölçek ekonomisinin yaratılmasında aynı niteliklerle donatılmış KOBİ’lerin belirli alanlara yığılmalarını anlatan yerel bölgelerin önemini vurgulamıştır.

Marshall’a (1890) göre firmalar önemli ölçek ekonomisi avantajı sağlayabilecekleri yerlerde konumlanırlar. Ölçek ekonomileri dışsal ölçek ekonomileri ve içsel ölçek ekonomileri olarak ikiye ayrılmaktadır. Dışsal ölçek ekonomileri

endüstriyel gelişme ve belirli alanlarda yoğunlaşmasıyla ilgili iken, içsel ölçek ekonomisi yönetsel ve organizasyonel etkinliklerle ilgilidir.

Marshall, firmaların belirli alanlarda yoğunlaşması sonucu çeşitli avantajlar elde edeceğini öne sürmüştür. “Marshall Dışsallıkları” adıyla da ifade edilen bu avantajları uzman tedarikçiler, işgücü havuzu ve bilgi yayılmaları şeklinde üç nedene bağlamıştır. Benzer özellikli firmaların belirli bir alanda yoğunlaşması sonucu benzer yetenekleri olan işgücünün de bölgeye yöneleceğini böylece bölgenin gelişeceğini belirtmiştir. Nitelikli iş gücünün tek bölgeye toplanarak bir havuz oluşturması, işsizliği ve emek kıtlığını en az düzeye indirgemektedir. Marshall, yoğunlaşmanın tedarikçilere de iyi bir fırsat sunduğunu ve uzmanlaşmak için gereksinim duyulan ölçeğin de sağlandığını ifade etmektedir. Bölgeye yerleşen uzman tedarikçilerin firmalar ile olan bağlarının güçlenmesi sonucunda üretim maliyetlerinin düşmesi ve verimliliğin artması sağlanmaktadır. Yaratılan bu avantajlarla birlikte ürünleri talep eden müşteriler de olumlu yönde etkileneceklerdir. Marshall ayrıca aynı bölgede yoğunlaşan firmaların bilgi yayılımının bölge dışında kalan firmalara kıyasla daha kolay olduğunu ifade etmiştir (Yiğit, 2014: 110).

Kümelenme yaklaşımının oluşumunda önemli bir yeri olan Smith’in (1776) “Mutlak Üstünlükler Teorisi”, bölgesel ya da ulusal düzeyde bir kümelenmenin olabileceğini göstermektedir. Buna göre, durgun teknoloji varsayımı altında iki ülkeli bir modelde ülkeler kıyaslandığında hangi mal daha düşük maliyetle üretiliyorsa, o malın üretiminde uzmanlaşmanın ekonomik büyümeye neden olacağını belirtmektedir. Ekonomik büyüme, üstün mala olan yoğunlaşmanın sonucunda uzmanlaşmaya giderek düşük maliyetle üretimin yapılmasından kaynaklanmaktadır. (İrhan, 2010: 85)

Ricardo’nun (1817) “Karşılaştırmalı Üstünlükler Teorisi” de kümelenme yaklaşımının oluşumunda önemli bir yer edinmiştir. Ricardo, ülkeler arasında mutlak üstünlük olmasa da göreceli üstünlükten dolayı ülkelerin birbirleriyle ticaret yapması gerektiğini savunmuştur. Buna göre; bir ülke, karşılaştırma sonucu mutlak verimi en yüksek olan mala yoğunlaşsın bu mala kıyasla daha düşük verimli olan mallarını ithalat yoluyla sağladığında, o mal üretiminde uzmanlaşarak daha verimli ve rekabetçi bir pozisyon elde edebilmektedir (Eroğlu ve Yalçın, 2013: 82).

Smith ve Ricardo'nun teorileri, dış ticaretin ancak avantajlı olan ürünlerde yoğunlaşarak (kümelenerek) gerçekleşeceğini belirtmektedir. Küresel ekonomide ülkelerin rekabet avantajı elde edebilmesi için de coğrafi yoğunlaşmalar (kümelenmeler) bir yol olarak gösterilmektedir (İrhan, 2010: 85).

M. E. Porter'ın (1990) "Ulusların Rekabet Üstünlüğü" isimli eserinde 10 ülkenin 100'den fazla sektörünü incelemesinin sonucunda "Elmas Modeli"ni oluşturmuştur. Bu çalışmada ülkelerin dünya ihracatındaki pazar payları temel alınmış ve her bir ülkeye yönelik ayrı rekabet haritası çıkarılarak öne çıkan sektörleri örnek vaka analizi metodu ile ayrıntılı şekilde incelemeye almıştır. Yapılan bu rekabet araştırmaların neticesinde uluslararası pazarlarda rekabetçi güç oluşturmanın belirleyicileri olarak rol oynayan dört temel unsurla, bu unsurları destekleyici iki faktörün analiz edilmesinin gerektiğini ifade etmiştir (Kartal, 2013: 40).

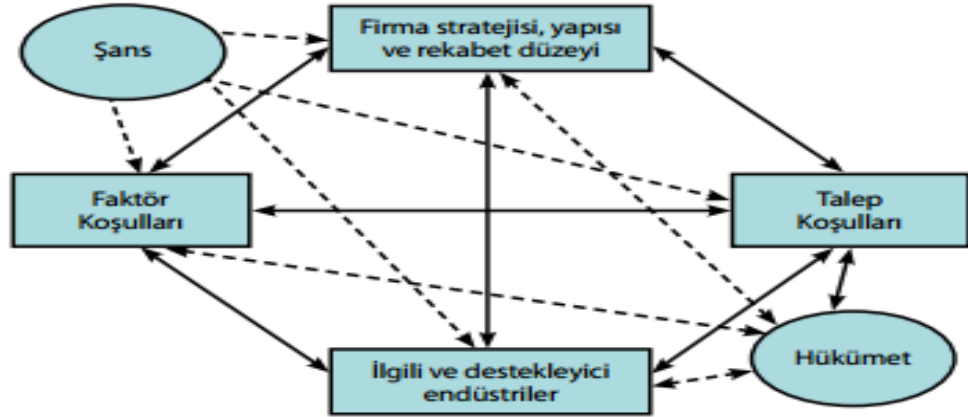
*Ana Unsurlar:*

- Faktör Koşulları
- Talep Koşulları
- İlgili ve Destekleyici Endüstriler
- Firma Stratejisi, Yapısı ve Rekabet Düzeyi

*Destekleyici Unsurlar:*

- Şans
- Hükümet

Şekil 1. Porter'ın Elmas Modeli



Kaynak: (Porter, 1990: 5).

➤ *Faktör Koşulları:*

Faktör koşullarının unsurları olarak; işgücü niteliği, fiziksel altyapı, gerek duyulan bilim ve teknoloji altyapıları ve sektöre bilgiler sağlayan kurumlar sayılabilmektedir. Bu kapsamda en önemli görülen gelişim gösteren, yatırımların yoğun olarak yapıldığı ve uzmanlaşmanın bulunduğu faktörler değerlendirmeye alınmıştır. Porter'a göre, ülkelerin belirli alanlarda rekabetçi üstünlükler sağlayabilmeleri için faktör koşullarının, endüstrilerin gereksinimlerinin giderilmesi bakımından gelişim hızlarının ve niteliklerinin oldukça yüksek olması gereklidir. Rekabetçi güç ancak gelişmiş faktörler yaratan ve bu faktörlerin geliştirmesini sağlayan kurumların varlığıyla sağlanabilir (Alsaç, 2010: 17). Faktör koşulları, üretim sürecindeki faktörlerin geliştirilmesi için olup; nitelikli insan kaynağının maliyeti, oluşturulan fiziksel altyapının maliyeti, elde edilme maliyeti, niteliği ve miktarı, gerekli bilgi kaynaklarının maliyeti, katkı sağlayan sermayenin, etkin rol oynayan tedarikçilerin ve müşterinin maliyetlerini ifade eder. Örneğin, Hollanda'nın çiçek yetiştirilmesi, ambalajlanması ve nakliyatı konusunda uzmanlaşarak ihracatta lider hale gelmesinin nedeni etkin Ar-Ge kuruluşlarının bulunması ve katkılar sağlamasıdır. Porter eserinde vermiş olduğu örnekte, Danimarka'da iki hastanenin şeker hastalığına odaklanarak bu hastalığın tedavisine yönelik araştırmaları sonucunda nasıl insülinde dünya lideri konumuna geldiklerini anlatmaktadır.

Geliştirilmiş ve uzmanlaşmış faktör koşulları bölgelerin üretkenliğini arttırırken diğer bölgelerce taklit edilme riskini de azaltmaktadır. Küme içindeki firmaların yenilikçi faaliyetler yapması ve sürdürülebilir rekabet avantajı yaratması ancak, faktör koşullarının ve elmas modelini oluşturan diğer unsurların etkili kullanımı ile sağlanabilir (Eroğlu ve Yalçın, 2013: 87).

➤ *Talep Koşulları:*

Talep koşullarını, kaliteli ve özellikli ürünler talep eden müşteriler, sorunlara çözümler arayan müşteriler, tüketici haklarını koruyan düzenlemeler, müşteri talep önceliği vb. unsurlar belirlemektedir. Porter (1990) çalışmasında, firmaların bilinçli ve seçici müşterilere sahip olmasının önemine değinerek talep koşulları faktörünün önemini vurgulamıştır. Bilinçli ve seçici bir talebin oluşması firmalara, müşterilerin isteklerini anlamaya yönelik bilgi sağlanması ve beklentilerinde meydana gelebilecek değişimleri önceden fark edebilmek gibi yararlar sağlamaktadır. Bu dinamik taleplere zamanında karşılık veren firmaların ulusal ve uluslararası alanlarda rekabet avantajı sağlama şansında yükselecektir (Koç ve Özbozkurt, 2014: 88). Küme dışındaki müşterilerle birlikte küme içindeki üyeler de firma için müşteri konumundadır. Müşterilerden gelen talepler, kümelenme içindeki tüm firmalara karşılıklı ticari ilişkiler yoluyla yayılmakta, birçok firma ve sektörü etkilemektedir. Karşılıklı etkileşimler dikkate alındığı sürece hem mevcut pazardaki ve hem de kümelenme içindeki talebi pek çok açıdan geliştirebilmektedir (Yılmaz, 2017: 31).

➤ *İlgili ve Destekleyici Endüstriler:*

Elmas modelinin diğer bir unsuru, küresel düzeyde rekabet etmeye olanak yaratan ilgili ve destekleyici endüstrilerdir. Porter bu unsurla, endüstrilerin sahip oldukları kaynakların birlikte kullanımına ve endüstrinin üretim aşamasında gereksinim duyacağı girdilerin temin edilmesine olanak sağlayan tedarikçilere vurgu yapmıştır (Alsaç, 2010: 19). Küresel pazarda rekabet edebilecek tedarikçilerin ve destekleyici endüstrilerin olması firmalara girdi maliyetinde olumlu etkiler yaratmasının yanı sıra sektörde etkin olması ve gelişim göstermesi için de katkı sağlamaktadır. İlgili ve destekleyici endüstrilerin bulunması ve kümeye dâhil olmasıyla, kümelenme içindeki firmalara yenilikçi faaliyetlerin geliştirilmesi yönünden de katkılar sağlayacaktır. Kümeye dâhil olan tedarikçilerin ve müşterilerin işbirliği ve ilişki içinde olması, hızlı ve

sürekli bilgi akışı sağlaması ve yenilikçi girişimleri sayesinde firmalar rekabet üstünlüğü elde ederler. Yerel ilgili bir endüstri, firmaların yeni becerilerine ve yeni girişimlerine ortam sağlamaktadır (Eroğlu ve Yalçın, 2013: 88).

➤ *Firma Stratejisi, Yapısı ve Rekabet Düzeyi:*

Elmas Modelinde dördüncü unsur, küme içinde faaliyet gösteren aktörlerin örgütlenme biçimlerini, yönetim koşullarını ve yine bu kümelenmede faaliyet gösteren aktörlerin arasında gerçekleşen rekabet şiddetini kapsamaktadır. Kümelenme içinde faaliyet gösteren firmalar yatırımlarına ve gelişimlerine yönelik faaliyetlerinde süreklilik gösterdikleri müddetçe rekabetçi durumlarını sürdürmeye devam ederler. Ayrıca, firmalar küme içinde faaliyet gösteren diğer aktörlerle de rekabet halinde olursa, kümedeki her aktör kendini özel kılabilmek için farklılık yaratmaya çalışacaktır ve bu sayede yenilik faaliyetleri göstermeye motive olacaklardır (Alsaç, 2010: 20). Firmaların bu sebeplerden dolayı yapıları ve uygulamış oldukları stratejileri, küresel ölçekte rekabet edebilecek duruma gelebilmeleri açısından önem arz etmektedir. Endüstride düşük rekabet ortamı normal şartlarda o endüstriyi çekici kılmaktadır. Firmalar rekabet ortamının düşük seviyede olmasını tercih ederler, ancak bölgesel rekabet firmaları yenilikçiliğe ve gelişim göstermeye zorlamaktadır. Böylece bölgesel rekabet, firmaları gelişime ve yenilikçi olmaya zorlayarak küresel alanda rekabet edebilme gücü yaratmasına yardımcı olmaktadır (Bozkurtoğlu, 2013: 8).

➤ *Şans Faktörü:*

Porter'a (1990) göre şans faktörü; bir ülkenin veya endüstrinin rekabet koşullarına etki eden, rastlantısal olarak oluşan ve firmaların müdahale edemedikleri olaylar olarak ifade edilmiştir. Bu olaylara örnek olarak; yeni buluşların yaşanması, petrol krizinin ortaya çıkışı, oluşan finansal krizler, yaşanan savaşlar verilebilir. Şans faktörü bir endüstrinin rekabet koşullarında ani değişiklikler yaşanmasına sebep olurken, bu durumda önemli olan, ülkenin veya endüstrilerin şans faktöründen nasıl yararlanacaklarıdır. Elmas modelinin her bir unsuru açısından avantajlı konumda olan ülkeler, şans faktörünü rekabetçi avantaja dönüştürebilecek ülkeler olacaktır (Yüksel, 2017: 63).

➤ *Hükümet Faktörü:*

Hükümetlerin, elmas modelinde yer alan temel unsurlarının her birini olumlu ya da olumsuz bir şekilde etkileyebilme potansiyeli bulunmaktadır. Ancak hükümetin asıl amacı, bir köprü görevi üstlenerek, firmaların amaçlarını gerçekleştirerek daha büyük amaçlara yönelme ve rekabetçi güç yaratma konusunda iyi bir noktaya ulaşmalarını teşvik etmektir. Hükümetin doğası gereği, rekabetçilik konusunda üstüne düşen kısmi görevleri bulunmaktadır. Elmas Modelindeki unsurlar, ancak elverişli koşullar yaratan ve bu unsurlarla eş zamanlı olarak hareket eden hükümetlerin destekleriyle başarılı olabilmektedir (Yüksel, 2017: 63).

### **1.3.Kümelenmenin Bileşenleri ve Temel Özellikleri**

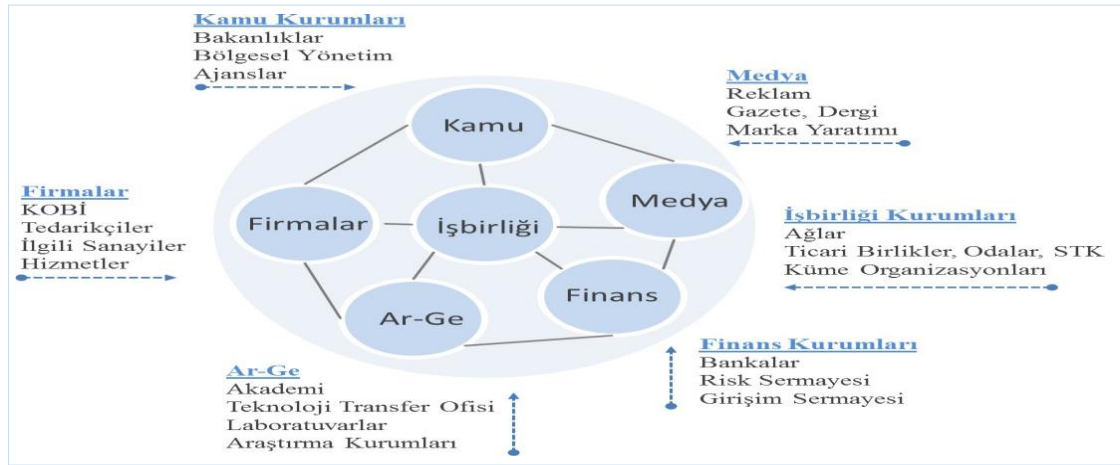
Kümelenme yaklaşımının bileşenleri ve temel özellikleri pek çok araştırmacı tarafından incelenmiş ve farklı sınıflandırmalar yapılmıştır. Bu bölümde kümelenmenin temel bileşenlerine ve özelliklerine ilişkin tanımlamalara yer verilmiştir.

Kümelenme firmalar için oldukça önem arz etmektedir. Firmalar küme oluşumlarına dahil oldukları zaman mevcut durumlarından daha verimli ve yenilikçi hale gelmektedirler. Ayrıca kümelenme sayesinde başka bölgelere yönelik yeni girişimler yaratılması için de fırsatlar elde edebilmektedirler (Otamış ve Yüzbaşıoğlu, 2015: 171).

Kümelerin temel aktörleri firmalardır. Ancak kümelenme tanımlarından hareketle kümelerin sadece firmalardan oluşmadığı açıkça görülmektedir. Kümelenme yaklaşımı birlikte iş yapma, karşılıklı etkileşimler yaratma ve ağ yapısı oluşturma gibi birçok bileşenli bir oluşumu gerektirmektedir. Tek bileşenli bir yapının oluşturduğu küme yetersiz kalmaktadır (CTO, 2014: 3).

Kümelenmede firmalar dışında birtakım ortaklarda bulunmalıdır. Bunlar; üretici firmalar, tedarik sağlayanlar, müşteriler, bilgi sağlayanlar, araştırma merkezleri, dernekler ve vakıflar, danışmanlık hizmeti verenler, kamu kurum ve kuruluşları, medyalar, mali kurumlar vb. olabilmektedir. Söz konusu küme aktörleri Şekil 2'de bağlantıları ile birlikte verilmektedir (Müderrişoğlu, 2016: 20).

Şekil 2: Kümenin Aktörleri



**Kaynak:** (Müderrişoğlu, 2016: 20).

Kümelenmede kamu kurumlarına düşen roller, kümelerin oluşmalarında gereken ortamları sağlamak ve küme dışındaki aktörleri kümelenmeye yönlendirmek ve teşvik etmektir. Bu kapsamda hükümetlerce kümelenmeye yönelik bölgesel ve ulusal politikalar geliştirilirken, diğer kamu kurum ve kuruluşları da bu politikaların uygulanması için girişimlerde bulunmaktadır. Araştırma kurumlarına üniversiteler, teknoloji merkezleri, araştırma enstitüleri örnek olarak verilebilir. Bu kurumların kümeler ile geliştirecekleri işbirlikleri kümelerin gelişiminde ve yenilik kapasitelerinin geliştirilmesinde kaynak oluşturur. Bununla beraber aralarındaki bilgi alışverişi sayesinde süreçlerin iyileştirilmesinde ve bilimsel buluşlar yapılmasında da kaynak sağlarlar. Finans kurumları (banka, sigorta şirketleri, finans kuruluşları gibi) ise firmalara kredi imkanları sağlayarak kümelerin gelişimlerine önemli katkı sağlamaktadırlar. Son olarak işbirliği aracı kurumları, (dernekler, ticaret birlikleri, odalar) firmalar arasındaki işbirliğinin geliştirilmesi ve kümelerin kendilerine özgü bir kimlik yaratması bakımından katkı vermektedirler (Alsaç, 2010: 32).

Kümelenme Porter'a göre, aynı coğrafi bölgede ve iş kolunda faaliyette bulunan, birbirleri ile işbirliği içinde ve ticari bağları bulunan firmalar ile onları destekleyici kurum ve kuruluşların (eğitim kurumları, kamu kurumları, mali kurumlar, araştırma kuruluşları, dernekler vb.) yoğunlaşması olarak tanımlanmıştır (Porter, 1998a: 32). Porter'ın yapmış olduğu tanıma göre, kümelerin sahip olduğu birtakım temel özellikleri bulunmaktadır. Bunlar:



- Birbirleri ile ilişki içinde bulunan firmalardan, uzmanlaşmış tedarikçilerden, hizmet sağlayıcılardan, kurum ve kuruluşlardan oluşması,
- Aktörlerin coğrafi yoğunluklarının olması,
- Hem rekabet hem de işbirliği içinde bulunmalarıdır.

Kümeler coğrafi yoğunlaşma ile oluşmaktadır. Firmalar birbirleri ile ilişki içinde olsalar dahi farklı bölgelerde buldukları sürece küme oluşturamazlar. Coğrafi yığılma ancak küme içinde bulunan destek sağlayıcı aktörlerin varlığı ve çeşitliliği sayesinde olabilir. Kümeler için sadece firmalar ve destek sağlayıcı aktörlerin çeşitliliği ile bölgesel yığılması yeterli olmamaktadır. Bu aktörler arasında ilişkilerin ve işbirliklerinin derecesi de önem arz etmektedir (Yiğit ve Ardıç, 2013: 38).

Literatürde farklı araştırmacılar tarafından kümelenemenin farklı özellikler de belirtilmiştir:

Örneğin, Amin ve Robins (1990)'e göre endüstriyel alanlardaki firmaların temel özellikleri şunlardır (Herdem, 2014: 65);

- Aynı iş kolunda faaliyet gösterirler,
- Bilgi ve değerlerin ortak olduğu bir ortamda, aynı çevre içinde bulunurlar,
- Hiyerarşik düzenin yerine istikrarlı, informel, güvene dayalı ortaklık ilişkileri ve karşılıklı etkileşim yoluyla bağlantı kurarlar,
- Fiyattan daha çok kalite üzerine rekabet ederler,
- Geniş ve sürekli değişen ürün alanlarına sahiptirler,
- Güncel teknolojiyi takip eder ve kullanırlar,
- Sürekli yenilikçiliği teşvik eden bölgesel yapılar tarafından desteklenirler,
- Yüksek iş bölümü sayesinde alanında uzmanlaşırlar.

Alüftekin ve arkadaşlarına (2009) göre, kümeler içinde benzer ortak noktalar bulunmaktadır. Buna göre bir kümenin ortak özellikleri;

- Ortak müşterileri kitlelerinin olması,
- Ortak tedarik ve hizmet sağlayıcılarının bulunması,
- Ortak altyapı sistemlerine sahip olmaları,
- Ortak uzmanlaşmış işgücüne sahip olmaları,

- Ortak eğitim ve çalışma alanlarına sahip olmaları,
- Ortak destek sağlayıcı kurum ve kuruluşlara sahip olmaları,
- Ortak risk sermaye piyasalarının bulunmasıdır.

Bu ortak özelliklerin sayısı ile kümelerin rekabet güçleri birbiri ile orantılıdır (Alüftekin, vd. 2009: 14).

#### 1.4. Kümelenme Çeşitleri

Literatürde, kümelenmenin çeşitleri üzerine ortak bir görüş bulunmamaktadır. Bu bölümde farklı araştırmacılar tarafından yapılmış olan kümelenme çeşitlerine yer verilmiştir.

Markusen (1996) kümelenmeleri merkez çevre (hub and spoke district), uydu platformu (satellite industrial platform) ve devlet merkezli (state centered district) olmak üzere üç grupta ele almıştır.

- *Merkez çevre kümelenme modeli:* Bir bölgedeki ekonomik faaliyetlerin bir ya da bir kaç firmanın çevresinde ve bir ya da bir kaç endüstri olarak gelişimidir.
- *Uydu platformu kümelenme modeli:* Uluslararası firmaların toplandığı bölgelerdir. Bu bölgelerde firmalar kamu destekleri de alarak ya yüksek teknolojiye ya da düşük işgücü maliyetlerine dayalı olarak üretimler yapabilirler.
- *Devlet merkezli kümelenme modeli:* Ekonomik faaliyetlerin büyük ölçüde devlet destekleri ile oluşturulmuş olduğu modeldir.

Markusen, bu kümelenme çeşitlerinin aynı anda var olabileceğini ve bir bölgenin zamanla bileşimini değiştirebileceğini ifade etmektedir (OECD, 2007: 14).

Roelandt ve arkadaşları (1997) kümelenmeleri firma düzeyinde (mikro), sektörel düzeyde (meso) ve ulusal düzeyde (makro) olarak üç gruba ayırmışlardır. Bu çeşitlendirme iki ana boyut etrafında oluşmuştur. Bunlar kümelenme yapıları ve analiz odaklılıklarıdır.

- *Mikro düzeydeki kümelenmeler:* Firma çevresindeki tedarikçilerin oluşturdukları ağlardan meydana gelmektedir. Mikro düzeydeki kümelenmeler tedarik zinciri yönetimi ve küme içindeki eksikliklerin giderilmesine yönelik analizler yaparlar. Stratejik iş geliştirilmesi ve ortak yenilik geliştirilmesine odaklıdır.

- *Mezo düzeyindeki kümelenmeler:* Aynı tedarik zinciri içinde olan mikro kümelenmelerin bir araya gelmesiyle oluşurlar. Mevcut durumlarına yönelik SWOT ve kıyaslama analizleri yaparlar ve yenilik ihtiyaçlarının belirlenmesine odaklıdırlar.
- *Makro düzeydeki kümelenmeler:* Ekonomik yapının içindeki birbirini destekleyen endüstri grupları olarak ifade edilmektedir. Makro düzeydeki kümelenmeler ürün ve süreçler için inovasyon ve geliştirme faaliyetlerine odaklıdırlar (Keskin ve Dulupçu, 2010: 454).

Enright (1998) ise, kümelenmelerin gelişme yönlerini dikkate alarak beş çeşit kümelenme yapısına değinmiştir. Bunlar; işleyen kümeler, gizli kümeler, potansiyel kümeler, zorlama kümeler ve iyi niyetli düşünce kümeleridir.

- *İşleyen kümeler:* Yerel bilgi, uzmanlık, personel ve kaynaklarını kümelenme dışındaki işletmelerle rekabette avantaj olarak kullanarak yığılma ekonomisi yaratırlar. Diğer endüstrilerde etkin bir rekabetçi güce sahip olmasının yanı sıra içeriye ve dışarıya yönelen küme yapıları bulunmaktadır.
- *Gizli kümeler:* Kümelenme sonrası elde edilen kazanımlarından yararlanabilecek düzeyde ancak firmalar arasındaki bölgesel yoğunlaşmadan yararlanmayı sağlayacak bağlantıları ve gereken bilgi akışını geliştirmemiş küme yapısıdır.
- *Potansiyel kümeler:* Başarılı kümelerin oluşması sürecinde gereken niteliklerin bir bölümüne sahip olan küme yapısıdır ancak bu niteliklerin geliştirilmesi gereklidir.
- *Zorlama kümeler:* Hükümet aracılığıyla desteklenmek amacıyla belirlenen fakat organik gelişim bakımından gerek duyulan işletme kapasitesinin veya koşulların noksanlığının olduğu küme yapısıdır.
- *İyi niyetli düşünce kümeleri:* Yalnızca büyük kitlelerin değil, organik gelişmeleri de destekleyecek küme üzerinde avantajlar yaratan kaynağın da noksan olduğu küme yapısıdır. Bunun için yenilikçi fikirler yaratmak gerekmektedir (Timurçin, 2010: 151).

Alan yazında geleneksel yaklaşımlar iki kümelenme çeşidi üzerine odaklanmaktadır. Bunlar; dikey ve yatay ilişkili kümelenmelerdir ( Mirza, 2016: 747).

### 1.4.1. Dikey Kümelenmeler

Tedarik zinciri içinde bulunan firmaların oluşturduğu ve doğrudan ilişkilerin bulunduğu bir kümelenme çeşididir. Sektörün arz zinciri içinde bulunan, farklı aşamalarda faaliyet gösteren firmaların (müşterilerin ve aracı kurumların) oluşturduğu kümelenmelerdir (Mirza, 2016: 748).

Aynı tedarik zincirlerinde ve işletme gruplarında bulunan aktörlerin karşılıklı olarak sürekli, yoğun ve sağlam ilişkileri bulunmaktadır (Keskin ve Dulupçu, 2010: 454). Dikey kümelenmeyi oluşturan aktörlerin arasında oluşan etkileşime yönelik en temel örnek olarak, firmanın üretim zincirinde bulunan tedarikçilerine ve müşterilerine yönelik kurmuş olduğu ilişki gösterilmektedir. İfade edilen bu dikey ilişkiler yüzeysel veya çeşitli konularda bilgilerin paylaşımlarından ve iki taraflı oluşturulan güven esaslı ortaklıklardan kaynaklanabilmektedir (Yılmaz, 2005: 44).

Bir başka ifadeyle bu kümelenme çeşidi, girdi- çıktı ilişkisi açısından birbirlerine bağımlı olan firmalar tarafından oluşturulan yapıdır (Maskell, 2001: 928). Firmalar sahip oldukları ya da farklılık yarattıkları güçlü yönlerini geliştirebileceklerine inandıkları ortak bölgelere giderek ve bazı özel süreçler üzerinde yoğunlaşarak kümeleşmenin dikey boyutunu oluştururlar. Firmaların bilgi sağlama ve güven süreçlerinde oluşan iletişim boşluklarında dikey kümelenme bir köprü vazifesi görür. Koordinasyon maliyetlerini azaltarak ve asimetrik bilgi problemlerini ortadan kaldırarak daha çok bilgi yaratmaya olanak sağlar. Dikey kümelenme ile uygun dikey farklılık yaratıldığı zaman, yeni ekonomik faaliyetler mümkün olabilmekte, bilgi yaratımı gelişebilmekte ve ilgili pazarın genişletilmesi sürecine yardımcı olabilmektedir. Ayrıca dikey kümelenme sayesinde oluşan ya da ileride oluşacak sorunlara da kolaylıkla çözüm bulunabilmektedir (Karataş, 2006: 68).

### 1.4.2. Yatay Kümelenmeler

Aynı ya da benzer müşteri kitlesine sahip olan ve aralarında rekabet bulunan firmaların, benzer teknoloji, dağıtım kanalı, işgücü, bilgi, kaynak, altyapı bakımından avantajlar (ağ dışsallıkları) sağlaması için oluşturulan kümelenmelerdir (Mirza, 2016: 748).

Bir başka ifadeyle, ileri teknolojilerin ve diğer endüstrilerdeki nitelikli işçilerin ilgili endüstride yoğunlaşmasıyla oluşan kümelenmedir. Birçok firma aynı sektör içinde

faaliyette bulunmaktadır ve bundan dolayı yatay boyutta birçok rakip yer almaktadır. Yatay kümelenmenin bu yönü onu dikey kümelenmeden ayıran özelliğidir. Çünkü dikey kümelenme içinde yer alan firmalar iş ortaklığı yapmamaktadırlar (Duran, 2016: 11).

Firmalar ortak çıkarlarını ilgilendiren konularda, karşılıklı işbirliği ve rekabet ortamının gerektirdiği ortak amaçlar doğrultusunda birlikte hareket ederler. Karşılıklı fayda elde etmek amacıyla kurulan bu ilişkiler zamanla ortak faaliyet yürütme aşamasına kadar gidebilmektedir. Bu sayede yatay ilişki, kolay bulunamayan ve karmaşık bilginin elde edilmesi ve anlamlı hale getirilmesi için firmalara bir araç sağlar. Böylece firmaları ortak koşulları, fırsatları, tehditleri paylaşması onları güçlendirmektedir.

Firmalar ortaya çıkan sorunların giderilmesi sürecinde ortaya konulan farklı çözümleri izleyerek, tartışarak ve karşılaştırarak kümelerin yatay boyutunun yanında öğrenme ve sürekli gelişim içinde birbirlerine bağlanırlar. Kümeleşmenin yatay boyutu firmalara sürekli olarak, kendilerine ait bazı fikirleri eklerken, diğerlerinin kanıtlanan ve beklenen başarısını taklit etmek için de fırsat vermektedir.

Kümelerin yatay boyutundaki firmalar, bilgi paylaşımı ya da artan değiş tokuş kapasitesi ve ödünç verilen materyaller aracılığıyla teknik problemlerin üstesinden gelirken bu süreçte asla işbirliği yapmayacağı anlamına gelmemektedir. Bazen özel projeleri ileri seviyeye taşımak için düzenli olarak etkileşim halinde olabilirler, hatta bu etkileşimler çok samimi bir şekilde de olabilmektedir.

Küme oluşumu sürecinde firmaların oluşturduğu yapının sadece dikey biçimde gelişmemesi, ürünlere, teknolojilere, niteliklere, girdilere ve hizmetlere yönelik yararlar elde edebileceği yatay biçimde de gelişim gösterebileceği bir yapının oluşturulması gerekmektedir. Kümeleri oluşturan aktörlerin çeşitliliği ve yetenekleri ile bu aktörlerin arasında kurulan ilişkiler, etkin bir kümelenme yapısı için önemli bir rol oynamaktadır (Karataş, 2006: 68).

### **1.5. Kümelenmenin Sağlayacağı Avantajlar**

Kümelenmelerin, küme içindeki aktörlerine sağlayacağı birtakım avantajları bulunmaktadır. Kümelerin elde edeceği bu avantajların içinde “yenilik ve rekabet gücü” en çok önem taşıyan iki avantaj olarak görülmektedir (Keskin, 2009: 117). Kümeler

kurulmuş oldukları bölgelerdeki yerel yönetimleri, kamu kurumlarını, Ar-Ge kuruluşlarını, finansal kuruluşları, ürün ve hizmet sağlayanları ve diğer ilgili kurum ve kuruluşları bir araya getirmektedir. Kümelenme yaklaşımı ile kümelenmeyi oluşturan aktörler arasında kurulan iletişim ağı güçlü bir sinerji ortaya çıkararak maliyetleri düşürmekte ve yenilikçiliği (inovasyonu) tetikleyerek rekabet gücüne olumlu yönde etki etmektedir (Timurçin, 2011: 47).

Kümeler içindeki firmalar dikey ve yatay ağ ilişkileri sayesinde; yerel tedarikçileri destekleyerek tercih etmesi, işgücünün aynı havuzdan istihdam edilmesi ve uzmanlaşması işlem maliyetlerini düşürür ve hizmet kalitesini artırır. Bunun sonucunda kümenin bölgesel düzeydeki rekabet gücü ortaya çıkar (Herdem, 2014: 51). Rekabet gücü aslında bölgesel ya da ulusal rekabetten ziyade, küresel rekabettir. Küresel rekabetin göstergesi ise ihracattır. Firma ne kadar dış pazarda yer alıyorsa o kadar küresel rekabetin içindedir (Kuşat, 2010: 121).

Yeni ekonomik düzen sürdürülebilir rekabet avantajı ve büyüme için yenilikçi olmayı zorunlu hale getirmiştir. Bu durumda değişen ve gelişen rekabet koşullarına uyum sağlayabilmek için hem firmalar hem de ülkeler riskli ve maliyetli bir sürecin içerisine girmişlerdir. Kümelenme ile etkin bir iletişim ve bilgi ağı oluşturan yapılar verimliliklerini artırırlar. Bu yapılanma da kümelenmeleri yenilik yaratma açısından güçlü kılmaktadır (Kuşat, 2010: 122).

Kümelenmenin firmalara sağlayacağı avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Mercan vd., 2004: 173).

- Pazar paylarını genişletmelerini sağlar.
- Firmaların kaynaklarını birleştirerek maliyet avantajı ve etkinlik kazandırır,
- Stratejik iş geliştirmelerine yardımcı olur,
- Bilgi paylaşımı ve ortak öğrenme için uygun ortam yaratır,
- Risklerden ve zor koşullardan daha düşük oranda etkilenir,
- Diğer firmaların uzmanlıklarından yararlanma fırsatı yakalar,
- Yenilikçi faaliyetlerinde artış yaratır,
- Yaşanan problemlere ortak çözümler geliştirmeyi sağlar,

- Rekabetçi güç yaratmada ortaya çıkan ya da çıkabilecek engelleri kaldırmada önemli rol oynar.

Genel olarak kümelenmenin ülke düzeyinde sağladığı avantajları ise şu şekilde sıralanabilir (Mirhosseini, 2012: 46).

- Ekonomik büyüme sağlaması ve yatırımları teşvik etmesi,
- Sektörler arasında etkin iletişim ve işbirliği sağlaması,
- KOBİ'lerde verimlilik artışı sağlaması,
- KOBİ'lerin küreselleşmesi sürecine uyum sağlamasına ve esneklik kazanmasına yardım etmesi,
- İhtiyaç duyulan girdi, hizmet ve nitelikli işgücüne kolay ve hızlı ulaşabilme,
- Yenilikçi ortam yaratması ve yeniliklerin gelişimin sürecini kolaylaştırması,
- Çeşitli bölgelerde destek birimlerinin kurulmasına ve geliştirilmesine olanak sağlamaktadır.

Bu avantajlara ek olarak kümelenme, genişleme stratejileri, tutundurma çabaları ve cazibe hedefleri kapsamında güçlü bir istihdam yaratılması için de katkılar sağlamaktadır. Kümeler, değer zincirinin tüm elemanlarının dâhil edilmesiyle birlikte bir ürün grubuna yönelik cazibe yaratabilirler. Yaratılan cazibenin bir araç olarak görülmesi ve mevcut genişleme stratejilerinin devam ettirilmesiyle, sistematik bir biçimde büyüyen bir yapı ve güçlü bir istihdam oluşturma yolunda avantajlar elde edeceklerdir (Karabulut, 2010: 6).

### **1.6. Kümelenmenin Dezavantajları**

Kümelenmelerin sahip olduğu bu avantajların yanında birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Kümelenme ile stratejik ortaklıklar oluşturulsa da küme dâhilinde olan firmalar ayrı sosyal sistemlerdir ve canlı kuruluşlardır. Firmalar değişebilir, büyüebilir ve hatta ölebilirler. Kümelenme üyelerine yönelik olarak net ortak bir strateji yaratılamaması, üyelerin kendi çıkarları doğrultusunda hareket edebilmesi, ortak faaliyetlerin düzenlenememesine ve amaçlanan hedeflere ulaşılamaması gibi dezavantajları doğurabilmektedir. Ayrıca yaşanan ekonomik krizlerde ortaklar ve paydaşlar arasında kriz ortamıyla değişen koşullar karşısında ayak uyduramayan

firmaların bulunması kümelenmeleri ve üyeleri çökme tehlikesiyle karşı karşıya bırakabilmektedir (Yüce, 2012: 27).

Bununla birlikte kümelenmelerin önündeki engeller şu şekilde sıralanabilir;

- Küme üyelerinin yapısal ve kültürel olarak uyumsuzluklarının bulunabilmesi,
- Küme üyelerine yönelik gerekli yasal veya ekonomik imkanların eksikliği,
- Girişimci bir yapının ve yeterliliğin bulunmaması,
- Firmalar ve ilgili kurumlar arasında güven eksikliğinin bulunması,
- Küme üyeleri hakkında bilgi eksikliğinin bulunması,
- İşgücünün küme üyesi olarak görülmemesi,
- Etkin iletişim ağının kurulamaması,
- Stratejik işbirlikleri üzerine belirsiz veya gerçeği yansıtmayan beklentilerdir.

Kümelenme yaklaşımı bu nedenlerle zaman zaman eleştirilere uğrasa da son yıllarda önemini attırmakta, özellikle bölgesel kalkınma konusunda bir araç olarak kullanılmaktadır. Bu gelişmelerle birlikte kümelenme alanında yapılan çalışmaların sayısı da sürekli artış göstermektedir ve kümelenme yaklaşımının etkin olduğu görüşü ağırlık kazanmaktadır (Keskin ve Dulupçu, 2010: 456).

### **1.7. Dünya’da ve Türkiye’de Kümelenme Örnekleri**

Bu bölümde Dünya’da ve Türkiye’de başarılı olmuş kümelenme çalışmalarına yer verilecektir.

#### **1.7.1. Dünya’da Kümelenme Örnekleri**

Dünya’da 1970’li ve 1980’li yıllarda sektörel yapılandırma sistemi şeklinde Kuzey Amerika ve Batı Avrupa’nın çeşitli bölgelerinde kümelenme çalışmaları uygulanmıştır. 1990’lı yıllardan itibaren önemi daha da çok artan kümelenmenin uygulamaları da artış göstermiştir.

Avrupa’da kümelenme ilk kez destek programları aracılığıyla İspanya’nın Bask bölgesinde uygulanmıştır. 1992 yılında uygulanmaya başlayan küme destek programı ile kuruluşu tamamlanmış olan on iki yeni küme girişiminin önü açılmıştır (Duran, 2015: 24).



Son yıllarda dünya genelinde kümelenme çalışmalarına önem verilmeye başlanmıştır. Kümeleme uygulamaları ileri ekonomi ülkelerinde ve gittikçe gelişen ülkelerde genellikle bulunmaktadır (Alüftekin vd., 2009: 13). Bunlardan bazıları ise şunlardır:

*Silikon Vadisi Kümelenmesi;* Amerika'nın ilk kümelenme çalışması Silikon Vadisi bölgesinde uygulanmaya başlanmıştır. Kaliforniya'nın Silikon Vadisi adı verilen bölgesinde 1990'ların sonlarında bilgisayar teknolojisi üzerine firmalar kurulmaya başlanmıştır. Sektöre yeni giriş yapan firmalar ve yatırımcılar bu bölgede yoğunlaşmıştır. Bunu fırsat olarak gören finans kuruluşları da yeni bölgeye giriş yapmışlardır. Böylece Silikon Vadisi etrafında kümelenme oluşmuştur. Bu oluşum sonrasında nitelikli bir işgücü yaratılmaya başlanmış ancak artan firma sayısı ile birlikte yeni nitelikli işgücü ihtiyacı da ortaya çıkmıştır. Yeni nitelikli iş gücünün de bu bölgeye eklenmesi ile günümüzde Silikon Vadisi küresel piyasalarda da rekabet gücüne sahip firmaları içinde barındıran bir kümelenme haline gelmiştir (Kavak, 2013: 33).

Kümelenmenin bu başarısı, birçok alanda yeni kümelerin ortaya çıkmasında önemli rol oynamıştır. Bilişim sektörüne bağlı olarak, bilgisayar teknolojileri, yazılım ve akıllı elektronik sektörleri ve ilgili yan endüstrilerin küresel merkezi konumunda olan Silikon Vadisi aynı zamanda Dünya'nın ilk yenilikçilik kümesi olarak da kabul edilmektedir.

Günümüzde Adobe Systems, Apple, eBay, Facebook, Google, Intel, Nvidia, Oracle, Tesla Motors ve Yahoo gibi birçok firmanın bulunduğu Silikon Vadisinde yaklaşık 1.5 milyon kişilik bir istihdam (yüksek teknoloji alanında yaklaşık %30'luk bir istihdam) söz konusudur (Özkan, 2017: 7).

*İspanya Enerji Sektörü Kümelenmesi;* İspanya'nın Bask Bölgesi'nde 1996 yılının sonlarında yerel yönetimlerin destek programlarıyla oluşturulan bu enerji kümelenmesi İspanya'nın en büyük endüstrilerinden ve önemli finans merkezlerinden birisi olmuştur. Enerji kümelenmesi resmi internet sitesi verilerine göre 100'ü aşkın şirket ve kuruluşun oluşmaktadır. Küme dinamik ve rekabetçi bir yapıya sahip olmakla birlikte, 80.000 'in üzerinde kişiye istihdam sağlamıştır.

Bask bölgesi enerji kümelenmesi ihracat açısından da güçlü sektörlerden birisi durumundadır. Bölgede ihtiyaç duyulan enerjiyi kendi kaynakları ile karşılayabilmek

için önemli bir kurumsal çaba yürütmektedir. Kümelenme içinde faaliyet gösteren üyeler arasında müşteriler, danışmanlık sağlayan firmalar, finans sağlayan kuruluşlar, tedarikçiler ve hizmet sağlayıcıları bulunmaktadır (Cangel, 2009: 47). Küme ayrıca bölgede ve ağ yapısı içinde enerji sektörlerine yönelik olarak çok büyük yatırımlar gerçekleştirmiştir. Küme içinde kümelenmeye destek sağlayan kamu kuruluşları da bulunmaktadır. Ayrıca üniversite ve bölgedeki teknoloji merkezleri ile işbirliği içinde yenilik ve geliştirme çalışmaları da yapmaktadırlar (Yüce, 2012: 32).

*Norveç Deniz Kümelenmesi;* Norveç ekonomisinde deniz kümelenmesi önemli bir yere sahiptir. Küme Norveç'in ikinci en büyük sanayisi konumundadır ve dünya deniz ulaşımının %10'una hakim durumdadır. Deniz kümesinde armatörler kümenin çekirdeğini oluşturmaktadır. Bölgede uzmanlaşmış ve ileri teknolojiye dünya'nın dördüncü büyük tersane gruplaşması mevcuttur. Sektörün çekiciliği ile deniz sektöründe faaliyet gösteren bütün aktörler bu kümelenmeye dâhil edilmiştir. Bu durum da daha fazla uzmanlaşma sağlayarak kümeye olumlu yönde etki etmiştir (Gözek, 2012: 87).

*Çin Teknoloji Kümelenmesi;* Çin'de bulunan Zhongguancun kümelenmesi, Pekin şehrinin kuzey doğu bölgesinde geniş bir alanda bulunmaktadır. Bu alanda üniversiteler, araştırma merkezleri ve Google, IBM ve Lenovo gibi küresel firmaların ofisleriyle birlikte geniş parklar, sosyal mekanlar ve yaşam alanları da bulunmaktadır. Bu durum Silikon Vadisi benzeri yenilikçi şehir kültürünün bölgede oluşmasına yol açmıştır. Bu gelişmeler ile birlikte Çin 2016 yılında, küresel yenilikçilik endeksinde en yenilikçi ilk 25 ülke arasına girmeyi başarmıştır. Böylece ilk defa orta düzeyde gelire sahip bir ülke bu sıralama içine girebilmiştir (Aydın, 2016: 7).

*Güney Kore- Seul Dünya Medya Kenti;* 1990'lı yılların sonlarında Güney Kore'nin Seul şehrinde kurulan Digital Media City (DMC) multi-medya, bilgi teknolojisi ve eğlence sektöründe faaliyette bulunan firmalara rekabetçi güç elde etmeleri konusunda yardımcı bulunmuştur. Kümelenme içinde yer alan dijital medya sektöründe faaliyette bulunan firmalar, ortaklıklar oluşturmuşlardır. Böylece bölgedeki etkinlik artırılarak, bölgede bu alanda faaliyet gösteren binlerce firmanın yenilenme çalışmasına destek olarak, bölgesel bir güç yaratılmıştır. Ayrıca hükümetin uygulamış olduğu vergi teşvikleri sayesinde kümeye olan ilgi artmış böylece birçok firma ve yatırımcının dikkatini kazanmıştır. Bu gelişmeler sonucunda yeni aktörleri de bünyesine

dâhil ederek oluşturulan DMC kümelenmesi, dünya çapında teknolojik ve dijital medya alanında önemli bir merkez olmuştur (Bozkurtoğlu, 2013: 10).

*İtalya Deri Moda Kümelenmesi;* İtalya ayakkabı üretimi konusunda özellikle üstün tasarımları ve yüksek kaliteli ürünleri sayesinde önemli bir bölge durumundadır. İtalya, Avrupa ayakkabı üretiminin %50'sini karşılamaktadır. Dünya çapında 10. büyük ayakkabı üreticisi ve yine dünya'daki ayakkabı ihracatçıları arasında 4. büyük ihracatçı ülke konumundadır. İtalyan deri modası kümesi Ferragamo, Gucci gibi tanınmış ayakkabı firmalarını da bünyesinde bulunduran, ayakkabı parçaları, makineleri, kalıp, tasarım hizmeti ve işlenmiş deri üretimi konusunda uzmanlaşmış birçok tedarikçiyi de içinde barındıran bir kümelenmedir. Aynı zamanda küme, ortak kaynak ve teknolojiler kullanan, farklı deri ürünleri üreten ilişkili endüstriyi de bünyesine dâhil etmiştir (Yüksel, 2017: 82).

*Uganda Balıkçılık Kümesi;* Uganda ekonomisi büyük ölçüde tarıma dayalıdır. Tarım büyük ölçüde kahve, balıkçılık ve çiçek yetiştiriciliği üzerine kurulmuştur. Balıkçılık sektörü, kahve yetiştiriciliğinden sonra ülke ekonomisine katkı sağlayan ikinci büyük sektördür. Balıkçılık sektöründe uygulanan kümelenme çalışması sonucu ihracat hacmi büyük artış göstermiştir. Uganda'da balıkçılık kümesi 700 bin kişiye istihdam sağlamaktadır. Uganda Maliye Bakanlığı 2006 yılında, ülke gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH)' sının yaklaşık %3'ünün bu sektör aracılığıyla karşılanmış olduğunu ve balık ihracat rakamının yaklaşık olarak 14 milyon dolar olduğunu belirtmiştir (Eraslan ve Dönmez, 2017: 728).

*Kanada - Toronto Gıda ve İçecek Kümesi;* Kanada'daki gıda ve içecek sektörü bölgenin önemli endüstrilerinden birisidir. Kümenin yıllık cirosu 20 milyar dolar seviyelerinde ve üye sayısı 1.500'dür. Kümenin istihdam oranı her yıl ortalama %5 oranında artmaktadır. Küme aktörlerinin arasında Unilever ve Nestle gibi küresel üreticilerin de bulunduğu kümelenme; bölge ekonomisine önemli katkılar sağlarken, istihdam yaratması bakımından da kentteki en önemli merkezlerden birisi haline gelmiştir (GEKA, 2015: 22).

*ABD- Kaliforniya Şarap Kümelenmesi;* Kaliforniya şarap kümesi; binlerce üzüm üreticisinden ve 600'ün üzerinde şaraphaneden oluşmuştur. Ayrıca destek sağlayan kurumlar ve tamamlayıcı sanayi de bu kümenin bir üyesidir. Davis'teki Kaliforniya

Üniversitesi ve Kaliforniya senatosunda bulunan özel komitelerin de kümelenmeye destekleri bulunmaktadır. Kümelenme bunlara ek olarak bölgede yer alan ziraat, gıda, şarap turizmi gibi kümelerle de ilişkili halinde olan bir yapıya sahiptir (Timurçin, 2011: 28).

*Almanya Baden-Württemberg Otomotiv Sektörü Kümelenmesi;* Otomotiv sektöründe ekonomik açıdan Avrupa'nın en güçlü ülkesi konumunda yer alan Almanya'da, küresel otomotiv endüstrisinde en önemli üretim endüstrisi olarak Baden-Württemberg Bölgesi gösterilmektedir. Baden-Württemberg bölgesinde oluşturulan otomotiv sektörü kümelenmesi, MercedesBenz, Porsche ve Audi gibi dev markaların kurulmasıyla birlikte tarihsel bir gelişim sürecine girmiş, elde edilen başarılar sonrasında binlerce istihdam yaratan firmayı ve beraberinde yan sanayiye bölgeye getirmişlerdir (Cangel, 2009: 46).

Alman otomotiv endüstrisinin merkezi kabul edilen Baden Württemberg'de 1.000'in üzerinde tedarikçi bulunmakta ve kümelenme içinde faaliyetlerini sürdürmektedirler. Bölgede Heidelberg, Tübingen ve Freiburg üniversiteleri kümeye destekler sağlamaktadır. Ayrıca Stuttgart, Karlsruhe ve Mannheim üniversiteleri de teknik konulara yönelik eğitim faaliyetleri ile kümeye destek sağlamaktadır (Eraslan ve Dönmez, 2017: 734).

*Pakistan Tekstil Kümesi;* Pakistan ekonomisinde önemli bir yeri olan tekstil sektöründe uygulanan kümelenme sonucunda ülke ihracatının %60'ını tekstil sektörü oluşturmuştur. Pakistan'daki toplam istihdam sayısının %38'i bu sektördedir. Pakistan tekstil kümesi 20.000'e yakın bir firmayı kapsamaktadır. Üretim yapan firmaların dışında kümeye destek sağlayan tedarikçiler, tarım ve lojistik firmaları da bulunmaktadır (Erkek ve Öselmiş, 2011: 8).

### **1.7.2. Türkiye'de Kümelenme Örnekleri**

Türkiye'de kümelenmeye yönelik faaliyetler ilk olarak planlı kalkınma dönemi ile başlamıştır. DPT'nin 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda firmaların pazarlama, tedarik ve Ar-Ge faaliyetlerine önem verilmesi gerektiğinin vurgusu yapılmış, fiziki alt yapı ihtiyaçlarının karşılanması, ağ sistemi kurulması ve girişimcilik faaliyetlerinin desteklenmesi ile firmaların belirlenmiş olan sanayi bölgelerinde kurulması gerektiği ifade edilmiştir (Erol ve Yıldırım, 2013: 48).

1990'lı yıllarda teknoloji ve yenilik kavramlarının ön plana çıkması ile birlikte KOSGEB ve üniversitelerin bünyesinde Teknoloji Geliştirme Merkezlerinin (TEKMER) temelleri atılmaya başlanmıştır. Bu gelişme ile üniversite ve sanayinin karşılıklı işbirliğine dayalı olarak araştırma geliştirme faaliyetlerine yönelik yatırımlar gerçekleştirmek adına Teknolojik Geliştirme Bölgeleri (TGB) çalışmalarına başlamışlardır.

Kümelenme ile ilgili ilk pilot çalışma 2000 yılında “Competitive Advantage of Turkey” (CAT) grubu tarafından başlatılmıştır. Özel sektörlerin liderliğinde yürütülen projeye, daha sonra devlet kurum ve kuruluşlarının, üniversitelerin ve sivil toplum kuruluşlarının da katılmasıyla büyük bir yapı oluşmuştur. Bu gelişmeler sonrasında CAT grubu Uluslararası Rekabet Araştırmaları Kurumuna (URAK) dâhil olarak kurumsallık kazanmıştır. URAK tarafından yürütülen kümelenme faaliyetleri arasında Sultanahmet Bölgesinde Turizm Sektörü Kümelenme Çalışması, Bartın İli Rekabetçilik Analizi ve Kümelenme Analizi Projesi ve OSTİM OSB Rekabetçilik ve Kümelenme Analizi Projesi bulunmaktadır (Eroğlu ve Yalçın, 2013: 92).

Kümelenme ifadesinin yer aldığı ilk politika belgesi ise 2004 yılında Devlet Planlama Teşkilatı tarafından yayınlanmış olan KOBİ Stratejisi ve Eylem Planıdır. Bu planda kümelenmeye ve sektörel kümelere yönelik desteklerin yaratılmasının gerekliliğine değinilmiştir. Daha sonra revize edilerek kümelenmeye verilen önemi arttırarak yaygınlaştırılmasına ilişkin önceliklere yer verilmiştir (Akbaş, 2014: 9).

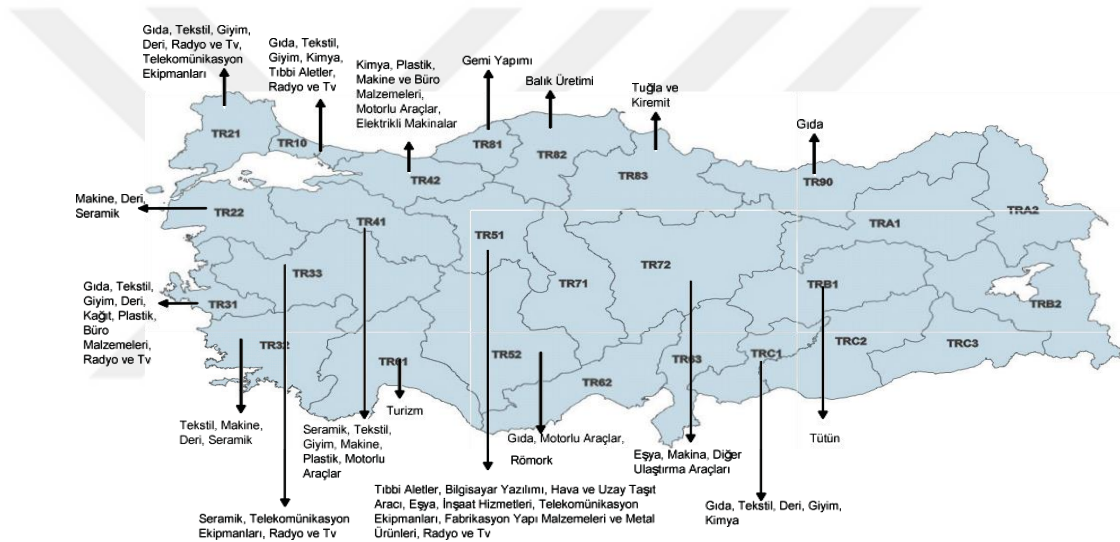
Türkiye'deki kümelenme çalışmalarının kronolojisi kısaca şu şekildedir (Güneş, 2009: 55):

- 1990 yılında Porter kümelere yönelik çalışmasını yayınlamıştır.
- 1999 yılında Türkiye Ofisi CAT grubu faaliyetlerine başlamıştır.
- 1999–2001 yılları arasında; iş dünyası, devlet kuruluşları, akademisyenlerin ve medyanın desteği kazanılmıştır. Yine bu dönemde Türkiye'nin ulusal ekonomik performansı ve iş ortam analizi tamamlanmış, Türkiye'nin rekabet gücü yüksek endüstrileri belirlenmiş ve bu alanlarda küme çalışmalarına başlanmıştır.
- 2001 yılında Sultanahmet pilot çalışması başarı ile sonuçlanmıştır. 2002 yılında Güney Doğu Anadolu Projesi- Girişimci Destekleme Merkezleri (GAP-GİDEM)

çalışmalarına başlanmıştır. 2004 yılında İstanbul kümelenme envanter çalışmasına başlanmıştır.

Türkiye’de coğrafi koşulların bölgesel olarak değişiklik göstermesi, farklı kaynakların farklı bölgelerde bulunmasına sebep olmaktadır. Kümeler de bu sebeple dağınık bir yapıda bulunmakta ve genellikle belirli sektörlerde uzmanlaşmaya gitmektedirler. Ülke genelinde yaygın olarak görülen kümelenmeler gıda ve tekstil sektörleri üzerinedir (Timurçin, 2010: 184). Bölgesel açıdan ön plana çıkan sektörler Şekil 3’te verilmiştir.

**Şekil 3. Türkiye’de Kümelenme Gösteren Sektörlerden Örnekler**



**Kaynak:** (Alsaç, 2010: 140).

Türkiye’de kümelenme çalışmaları son yıllarda artış göstermektedir. Uygulanan politikalar ve çalışmalar kapsamında bölgesel ve sektörel alanlarda başarılı olan kümelenme örnekleri şunlardır;

*OSTİM Yenilenebilir Enerji ve Çevre Teknolojileri Kümelenmesi*; 1967 yılında kurulan Ortadoğu Sanayi ve Ticaret Merkezi (OSTİM), 1997 yılında OSB statüsü kazanmıştır. OSTİM Ankara ilinde 17 Ana Sektör, 139 ayrı işkolunda 6000’den fazla firmanın faaliyet gösterdiği bir sanayi kentidir.

Bu kümelenme, bölgede rekabet edebilirliği arttırmak amacıyla yapılan rekabet analizinin sonucu olarak 2009 yılında faaliyete başlamıştır. Küme içinde; enerji üretimi

faaliyetini gerçekleştiren firmalar, sektörün oluşumuna ve gelişimine destek sağlayan kuruluşlar, sektöre yönelik yatırımlar gerçekleştiren firmalar yer almaktadır. Ayrıca firmalara bilgi üreten ve eğitimler veren üniversiteler ile konuda uzmanlaşmış kişiler de küme içinde yer almaktadır. Küme içinde 60 firma bulunmakta ve bu firmalarda toplam 1415 çalışan yer almaktadır (OSTİM Gazetesi, 2016).

*Adıyaman Tekstil ve Hazır Giyim Kümelenmesi;* Kümelenme çalışması Adıyaman merkezli olup çevre illerini de bünyesine dâhil ettiği coğrafyada, sektörün rekabetçi gücünün yükseltilmesi ve katma değer yaratarak bölgenin ekonomik kalkınmasına yardımcı olması amacıyla yapılmıştır.

Bu çalışmanın aktörleri içinde; Adıyaman ilinin yerel yönetimleri, bu sektörde faaliyette bulunan işadamları ve üniversite'nin ilgili bölümleri bulunmaktadır (Eraslan ve Dönmez, 2017: 341).

Hazırlanmış olan bu projede, ilk olarak endüstrinin mevcut durumuna yönelik kümelenme haritaları çizilmiş ve kümeye dâhil edilecek firmaların tespiti yapılmıştır. Bu amaçla 100'ün üzerinde firma ile görüşülerek anket çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İkinci aşama olarak, Adıyaman'da kümeye yönelik bir komite oluşturulmuştur. Bu komite, bölgenin kalkındırılmasında, kümelenmeye yönelik çalışmaların oluşturulmasında ve bu çalışmaların sorumluluğunu alabilecek küme aktörlerinin belirlenmesinde bir kaynak sağlaması amacıyla oluşturulmuştur. Adıyaman ilindeki kümelenmenin dikkat çeken en güçlü avantajı kümeye dâhil olan yerel yönetimlerin, üniversitelerin ve ilgili diğer kuruluşların desteklerinin bulunmasıdır. Kümelenme süreci içinde önemli bir konu olan karşılıklı işbirlikleri geliştirme çabası kapsamında hiçbir finansal desteğin alınmaması da verilen bu desteklerden kaynaklanmaktadır. Gerçekleştirilen projenin başarısının bir başka önemli noktası da, İstanbul ilindeki ilgili sektörler ve kümelerle işbirlikleri içinde bulunmasıdır (Bozkurtoğlu, 2013: 19).

*ODTÜ Teknokent Bilişim ve Telekomünikasyon Kümesi;* ODTÜ Teknokent, bilişim ve telekomünikasyon sektöründe bulunan 165'den fazla Ar-Ge firmasını bir çatı altında toplayarak kümelenme çalışmalarını başlatmış ve 2014 yılında Bilişim ve Telekomünikasyon kümelenmesini (T. ITC) kurmuştur (tictcluster.com, 2018).

Teknokent'in büyük bir alana kurulu olması ve bünyesinde birçok sektörde faaliyet gösteren firmanın bulunmasından dolayı, Türkiye'nin en kapsamlı ve en büyük

ilk kümelenme modelidir. ODTÜ Teknokent Bilişim ve Telekomünikasyon Kümelenmesi bilişim, enerji, otomotiv, kimya, biyoloji gibi çok çeşitli alanlarda faaliyet gösteren firmalardan oluşmaktadır (Duran, 2015: 30). Bu şirketlerin büyük çoğunluğu Bilişim ve Telekomünikasyon alanında faaliyette bulunmaktadır.

Kümenin misyonu, farklı ölçek ve sektörlerdeki firmaların ve akademisyenlerin işbirliği içinde yenilikçi Ar-Ge projeleri yaratması ve bu projelerin uygulanmasıyla uluslararası alanlarda başarılar yakalamaktır. Bu kapsamda kümelenme ile birlikte;

- Kümeye üye firmaların güçlü iletişimi ve işbirliği içinde ürün/iş geliştirmesi,
- Uluslararası pazarlara açılma, yeni yatırımcıların teşvik edilmesi, eğitim ve danışmanlık hizmetlerinin sağlanması gibi konularda iş birliklerinin geliştirilmesi,
- Portföyünün ulusal ve uluslararası alanlarda etkin bir şekilde tanıtılması,
- Nitelikli işgücü, kurumsal gelişim gibi süreçlerde kapasitelerinin geliştirilmesi,
- Sektörel olarak ortaya çıkan kısıtlamalar ile ilgili konularda gerekli düzenlemelerin geliştirilmesine yönelik girişimlerde bulunulması hedeflenmektedir.

Bu hedefler doğrultusunda; eğitim ve danışmanlık hizmetleri, iş seyahatleri, sektörel ticaret heyetleri, fuarlara katılımlar ve pazar araştırması gibi çeşitli çalışmalar UR-GE destek programı aracılığıyla yürütülmekte ve planlanmaktadır (tictcluster.com, 2018).

*Sultanahmet Turizm Kümesi*; CAT grubu, ilk kümelenme analizini ve kümelenme geliştirme çalışmalarını Sultanahmet bölgesinde turizm sektörüne yönelik olarak gerçekleştirmiştir. Sultanahmet turizm kümelenme geliştirme projesi, CAT projesi kapsamında 2000 yılında başlatılarak 5 yıl sürdürülmüştür. Projenin rekabet ve küme analizleri yapılmasının ve küme geliştirme çalışmalarının tamamlanmasının ardından projeye son verilmiştir. CAT grubunca kurulan sistem devam ettirilerek kümelenmeyi geliştirmeye yönelik çalışmalar küme üyelerince sürdürülmektedir (Kuşat, 2010: 133).



CAT grubu tarafından kümelenme analizinin gerçekleştirilmesi için anket tasarlanmış ve uygulanmıştır. Yapılan kümelenme analizi sonucunda, kümelenmeye dâhil olabilecek firmaların ve sektörle ilgili diğer firmaların tespiti yapılmıştır. Bu küme aktörleri ile gerçekleştirilen toplantılar ve üretilen projeler sayesinde küme geliştirilmiştir. Kümelenme geliştirme projesinin katkılarıyla küme üyeleri arasında oluşturulan işbirliği sayesinde sektörün rekabet gücü artmış ve Sultanahmet turizm kümesi günümüzde Türkiye'nin en başarılı turizm kümelenmelerinden birisi olmuştur (Eraslan ve Dönmez, 2017: 352).

*Antalya Yat Üretim Kümesi;* Antalya Serbest Bölge'de yatçılık sektörü oluşumu açısından planlanmamış (doğal) bir kümelenme örneğidir. 2000 yılında bu alanda 3 adet firma bulunurken 2008 yılında bu sayının 47'ye yükselmesiyle bölgenin gelişimi için yapılan çalışmalar da hız kazanmıştır (Sarvan, vd., 2010: 288). Bölgedeki iş adamları derneğince gerçekleştirilen yatçılık kümelenme çalışmaları 2012 yılından itibaren Ekonomi Bakanlığı UR-GE programı kapsamında desteklenerek sektörün geliştirilmesine katkı sağlanmaktadır.

Tekne üretiminin gelişmesi ile birlikte bu sektöre hammadde sağlayan tedarikçi firmalar ve yan sanayi üreticileri de bölgede yoğunlaşmış ve gelişmiştir. Yaşanan bu gelişmeler sonucunda yat üretim kümesi, son yıllarda bölgede sürekli gelişim gösteren bir küme olarak dikkat çekmektedir.

Bölgede 2017 yılı verilerine göre, 23'ü yabancı sermayeli olmak üzere toplam 55 yat firması bulunmaktadır. Antalya Serbest Bölgesi'nde 2000 yılında başlanan yat yapım faaliyetleri ile bölgede 17 yılda toplam 382 adet yat inşa edilmiştir. Antalya Serbest Bölge'de 2017 yılı ilk 9 ayında toplam 518 metre uzunluğunda 22 yatın yapımı tamamlanmıştır. Bu yatlar: Katar, Hollanda, Fransa ve ABD'ye gönderilmiştir (BAKA, 2017: 6).

*İzmir Organik Gıda Kümesi;* küme, kuruluş bakımından yeni bir oluşumdur. Organik gıda kümesi İzmir'de uygulanmaya konulan ilk küme projesidir. Kümeye yönelik gerçekleştirilen ön çalışmaların sonucunda 2009 yılında faaliyetlerine başlamıştır. Küme, Ege İhracatçı Birlikleri'nin, Ekolojik Tarım Organizasyonu Derneği ile gerçekleştirmiş olduğu işbirliğinde ve İzmir Kalkınma Ajansı'nın katkılarıyla oluşturulmuştur. Kümelenmeye firmaların dışında ek olarak yerel yönetimlerin, çeşitli

kurum ve kuruluşların ve üniversitelerin de destekleri bulunmaktadır (Günaydın, 2013: 28).

Organik gıda kümelenmesi projesinin temelini koordinasyon, üretim ve tedarik zinciri, dağıtım ve pazarlama faaliyetleri oluşturmaktadır. Kümelenme çalışması ile sektörün ulusal ve uluslararası rekabet ortamında etkinliklerini ve yenilikçi kapasitelerinin artırılması amaçlanmıştır. Bu kapsamında gerçekleştirilen toplantılar, projeler ve etkinlikler organik gıda kümesinin başarısını arttıran faktörleri oluşturmuştur (Bozkurtoğlu, 2013: 16).

*İnegöl Mobilya Sanayicileri Kümesi;* İnegöl mobilya üreticilerinin işbirliği sağlamak amacıyla 2010 yılında kurmuş oldukları İnegöl mobilya sanayicileri derneğinin, mobilya sektörünün uluslararası rekabet pazarlarında etkinliğini arttırabilmesi için küme olarak birlikte hareket edilmesi gerektiğinin bilinciyle İnegöl mobilya sanayicileri kümelenmesini oluşturmuşlardır.

Kümelenme öncesinde ulusal düzeyde üretim yapan firmalar, kümelenme ile birlikte uluslararası pazarlara yönelmeye başlamışlardır. Bu kapsamda Uluslararası Rekabetçiliğin Geliştirilmesi (UR-GE) Destek Programı kapsamında uluslararası alanlarda birçok iş seyahatlerine, tanıtım ve pazarlama programlarına ve fuarlara katılarak uluslararası pazarları tanıma fırsatı bulmuşlardır. Ayrıca KOSGEB desteklerinden de faydalanarak etkinliklerini arttırmak açısından önemli avantaj elde etmişlerdir. Bu gelişmeler sonrasında 200 üyesi bulunan mobilyacılar derneği 2014 yılı verilerine göre, Türkiye mobilya ihracatında %15'lik bir paya sahip olmuştur.

İnegöl mobilya üreticileri son yıllarda çeşitli projeler geliştirerek, eğitim programları ve fuarlar düzenleyerek bilinirliklerini ulusal ve uluslararası piyasalarda yaygın hale getirmişlerdir. Elde edilen rekabet gücünün altında küme üyeleri arasında sağlanan güçlü bir iletişimin ve işbirliğinin oluşturulması ve yenilikçi girişimlerin arttırılması yani kümelenmenin etkileri önemli bir yer tutmaktadır (Sayın, 2017: 196).

## İKİNCİ BÖLÜM

### YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

Enerji, günümüzde insanoğlunun vazgeçilmez gereksinimlerinden olup çevresel koşulları da dikkate alarak ihtiyaç duyulan miktarlarda enerjinin elde edilmesi ve kullanılması önem kazanan bir kavram haline gelmiştir. Dünya çapında giderek artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmı bir süre daha fosil yakıtlarla karşılanabilecektir. Ancak, bu fosil enerji kaynaklarının rezervlerinin sınırlılığı ve zamanla tükenecek olması alternatif kaynak arayışlarını zorunlu hale getirmiştir.

Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtlara kıyasla arz güvenliğini tehdit etme, sera gazı salınımına sebep olarak iklim değişikliğine neden olma, dışa bağımlı ve cari açığa neden olma gibi dezavantajlara sahip değildir. Aksine yenilenebilir enerji kaynakları doğal ve sınırsız olma, kaynak çeşitlendirilmesine katkıda bulunma, iklim değişikliğine neden olmama, dışa bağımlı olmama, istihdam meydana getirme gibi yönlerden dolayı olumlu özellikler sergilemektedir (Ağaçbiçer, 2010: 44).

Enerji kaynakları temel olarak yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunlardan yenilenemeyen enerji, insan müdahalesi dışında yer altında bulunan statik enerji depolarından elde edilen enerjiyi ifade etmektedir. Yenilenebilir enerji ise normal çevre koşullarında gerçekleşen doğal ve sürekli nitelikteki enerji akışlarından elde edilen enerjiyi ifade etmektedir (Kandır ve Yakar, 2017: 88).

Bu bölümde yenilenebilir enerji kaynaklarının tanımları özelliklerine yer verilip açıklanmaya çalışılacaktır.

#### **2.1. Yenilenebilir Enerji Kaynakları**

Yenilenebilir enerjiler, doğada kendiliğinden var olan, sürekli ve aynı biçimde kendini yenileyebilen enerji kaynağı olarak ifade edilebilir (İncekara ve Oğulata, 2011: 6). Enerji kaynaklarının “yenilenebilir” olarak adlandırılabilmesi için bazı öğelerinin bulunması gereklidir. Bunlar (Koçak, 2011: 7):

- Kaynak; doğal ortamda sürdürülebilir ya da tekrarlanabilir olmalıdır.

- Kaynakta; birim zamanda kullanılan enerjinin yine birim zamanda üretilen enerjiye eşit olması gereklidir.
- Enerjinin kaynağı; güneş, yer çekimi ve dünyanın şekli ve dönüşü olmalıdır.

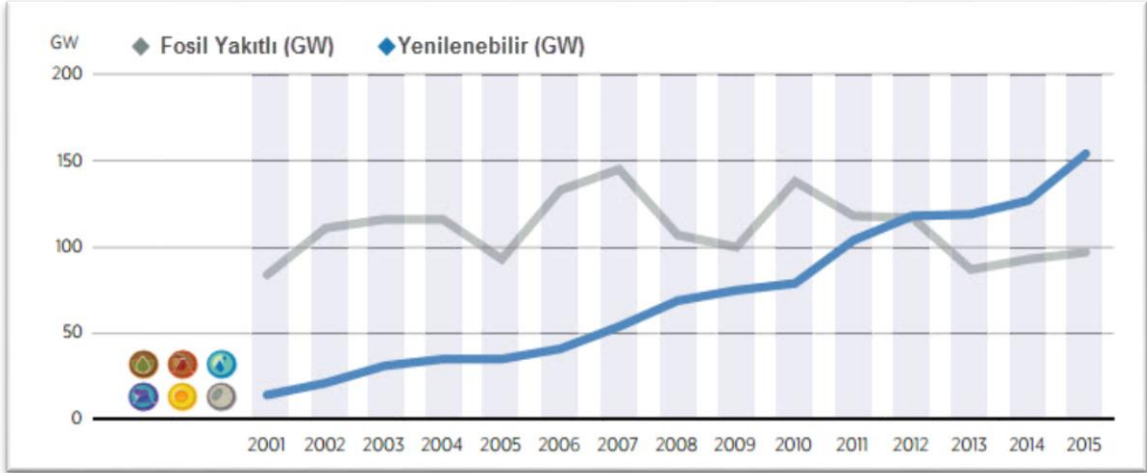
Güneş, sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Aynı şekilde rüzgâr da kesintiye uğrasa da sürdürülebilirdir. Jeotermal bir kaynağın yenilebilir olması için, kullanıldığı kadar kendisini yenilemesi gerekir (Onbaşıoğlu, 2005: 59).

Bu açıdan yenilenebilir enerji kaynakları kaynağını genel olarak doğrudan ya da dolaylı olarak güneşten almaktadır. Bu kaynak sürekli olarak yenilediğinden tükenmemektedir. Ayrıca yaşanan teknolojik gelişmeler ile tükenmeyen ve eksilmeyen “yeni” enerji kaynakları da “yenilenebilir enerji” kaynakları olarak ifade edilmektedir (Koçak, 2011: 7).

Uluslararası Enerji Ajansı yenilenebilir enerji ve kaynaklarını daha ayrıntılı bir ifade ile şu şekilde tanımlamıştır (OECD/IEA, 2012): “*Yenilenebilir enerji sürekli yeniden doğan doğal süreçlerden ortaya çıkmaktadır. Değişik şekillerde doğrudan ya da dolaylı olarak güneş veya dünyamızın içinde meydana gelen ısıdan oluşmaktadır. Güneş, rüzgâr, biyoyakıt, jeotermal, hidrojen, okyanus kaynakları ve yenilenebilir kaynaklardan elde edilen hidrojen bu tanım kapsamındadır*”.

Fosil yakıt kullanımına bağımlı durumda olan toplumların yaşayacağı sorunlar genel olarak; çevresel kirliliğe ilişkin duyulan kaygılar, enerjinin ithalatında yapılacak giderlere katlanmak, dış ülkelere bağımlı kalma, kaynakların azalması sonucu enerji krizlerinin yaşanması şeklinde sınıflanabilir (Yalçın, 2017: 16). Fosil yakıtlarının en avantajlı alternatifi olan yenilenebilir enerjilerin, sürekli kullanılabilirliği, çevre etkilerinin düşük seviyelerde olması, işletim giderlerini azaltması, bağımlılığı ortadan kaldırması gibi özelliklerinin bulunması nedeniyle önem kazanmıştır (Külekcı, 2009: 89).

Şekil 4. Yıllar İtibariyle Yenilenebilir ve Fosil Yakıtlı Enerji Yatırımlarının Gelişimi, 2001-2015

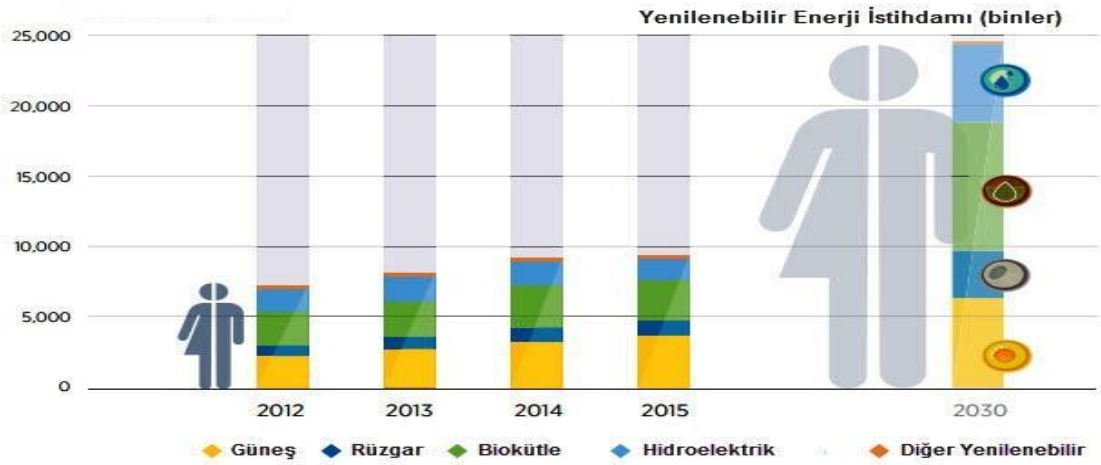


Kaynak: (IRENA, 2017: 19)

Şekil 4'te Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) yıllar itibari ile yenilenebilir ve fosil yakıtlı enerji yatırımlarının gelişimine yer verilmiştir. Bu veriler incelendiğinde yenilenebilir enerjilere yönelik kapasitenin 2015 yılında bir önceki yıla göre %8,7'lik bir artış göstermektedir. Ayrıca son yıllarda yenilenebilir enerji yatırımları artış gösterirken, fosil yakıt yatırımlarında düşüş yaşanmaktadır.

Yenilenebilir enerji türlerinin önündeki en önemli engel başlangıç yatırımlarının, Ar- Ge yatırımlarının ve gerekli teknolojik donanımların temini gibi maliyetlerin fosil enerji kaynaklarına kıyasla daha yüksek olmasıdır. Ancak yenilenebilir enerjilerin kullanımıyla, sınırlı olan ve dış kaynaklardan elde edilen fosil yakıtlara karşı bağımlılığın azaltılması ve bu kapsamda yapılan dış harcamaların yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına aktarılması sayesinde ülkenin istihdamının ve ihracatının artması sağlanacaktır. İstihdamın artış göstermesi, yenilenebilir kaynakların fosil yakıtlara karşı kıyasla daha fazla emek gerektiren bir kaynak olmasından kaynaklanmaktadır (Dışkaya, 2017: 136). Yenilenebilir enerji kaynaklarının başlangıç yatırımları ileri teknoloji gerektirdiği için, fosil kaynaklarla kıyaslandığında daha maliyetli görünse de yatırımın uzun vadede ekonomik kalkınma bakımından kazançlar sağlayacağı öngörülmektedir. Başlangıç maliyetlerinin azaltılması hükümetlerin destekleri ile mümkün kılınabilir. Ancak, bu desteklerin ve imkânların oluşturulmasına yönelik uygulamaların ülke çıkarları gözetilerek yapılması ve sürekli değişim gösteren koşullara uyum sağlayacak niteliklerde olması gerekmektedir (Kaygusuz ve Sarı, 2003: 355).

Şekil 5. Yenilenebilir Enerji İle İstihdamın Gelişimi, 2012- 2015



**Kaynak:** (IRENA, 2017: 105).

Şekil 5'te yenilenebilir enerji ile oluşturulan istihdamın gelişimine yer verilmiştir. Buna göre 2015 yılında dünya çapında yenilenebilir enerji sektöründe istihdam %1,1'lik bir artış göstermiştir ve 9 milyon 800 bin kişi istihdam edilmiştir. Türkiye'de ise 94 bin 400 kişiye istihdam yaratmıştır (IRENA, 2017: 105).

Yenilenebilir enerji kaynaklarının ortak özellikleri şunlardır (Bozkurt ve Kurtoğlu, 1980: 94):

- Yenilenebilir enerji kaynakları kendiliğinden yenilenebilmekte veya insan faktörü ile sürekli hale getirilebilmektedir.
- Kaynakların miktarı coğrafi olarak ülkelerde farklılık yaratsa da her ülkede bulunmaktadır.
- Kaynaklardan ihtiyaç duyulan gereksinimler merkezi olarak kolay bir şekilde karşılanabilmektedir.
- Çevre kirliliği açısından fosil enerji kaynaklarına kıyasla ya hiç ya da çok az zararlı etkileri bulunmaktadır.

Yenilenebilir enerji türleri yedi başlık altında ele alınarak genel hatları açıklanacaktır. Tablo 1'de yenilenebilir enerji türlerine ve kaynaklarına yer verilmiştir.

**Tablo 1. Yenilenebilir Enerji Türleri ve Kaynakları**

	<b>YENİLENEBİLİR KAYNAKLAR</b>	<b>YAKITI-KAYNAĞI</b>
1.	Güneş Enerjisi	Güneş
2.	Rüzgâr Enerjisi	Rüzgâr
3.	Jeotermal Enerjisi	Yeraltı Suları
4.	Dalga Enerjisi	Deniz – Okyanuslar
5.	Biyokütle Enerjisi	Biyolojik Atıklar
6.	Hidrolik Enerji	Nehirler
7.	Hidrojen Enerjisi	Su

**Kaynak:** (MEB, 2011: 3).

### 2.1.1. Hidrolik Enerji

Hidrolik enerji, teknolojik açıdan diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla gelişimi en ileri düzeyde olan enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır. Suyun yerçekimine bağlı potansiyel enerjisinin elektrik enerjisine dönüştürüldüğü elektrik santraline, hidroelektrik santrali denir. Bir başka ifadeyle, suyun akış gücünden yararlanılarak generatöre hareket kazandırma temelinde elektrik üretim işlemine hidrolik enerjiden yararlanılarak enerji üretimi denilmektedir. Bu şekilde işleyen enerji santrallerine de hidroelektrik enerji santralleri (hidroelektrik santral) adı verilmektedir (Bozkurt, 2008: 63).

Büyük bir nehirde akan su ya da belli bir yükseklikten aşağıya doğru akan su büyük miktarlarda enerji taşımaktadır. Suyun ivme kazanması sonucu oluşturduğu potansiyel enerji, çeşitli sistemler uygulanarak kullanıma uygun hale getirilip ihtiyaçların giderilmesine yönelik olarak kullanılabilir. Bu kaynak çeşidi tarih boyunca uygulanmasındaki basitlik ve yüksek verimliliğinden dolayı toplumlarca aktif kullanılan bir kaynak olmuştur. Hidrolik enerjinin ilk örneklerini yüzyıllar önce küçük derelerin üzerine kurulan su değirmenleri teşkil etmektedir. İvme kazanan suyun çarkları döndürmesi sonucu ortaya çıkan mekanik hareket ilkesine dayanmaktadır (Ağaçbiçer, 2010: 35).

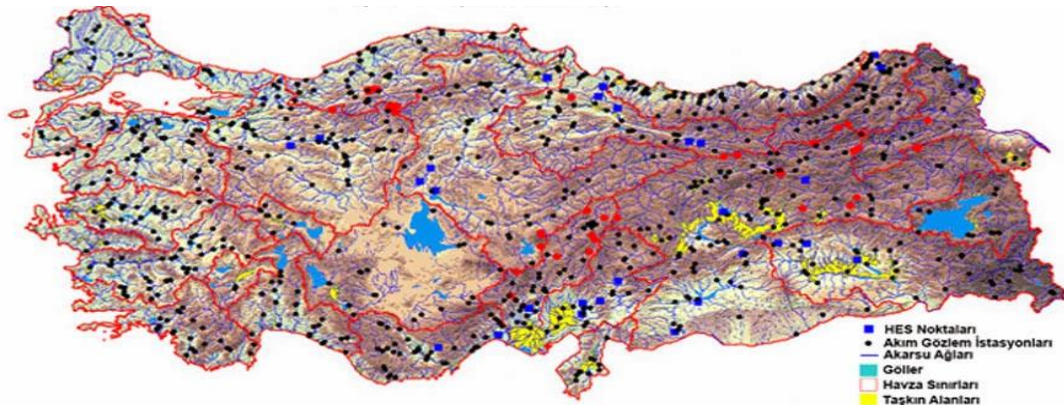
Hidrolik enerjinin birtakım avantajları bulunmaktadır:

- Doğal ve yenilenebilir olan su kaynağından enerji sağlarlar.
- Temiz bir yakıt kaynağıdır, çevre kirliliği yaratmazlar.

- Yatırımda yerli kaynaklar kullanılabilir.
- Herhangi bir yakıt giderinin bulunmamaktadır.
- İşletme maliyetleri azdır.
- Yeni iş alanları sağlar.
- Ülkelerin sosyal ve ekonomik kalkınmasında avantajlar sağlayan yenilenebilir enerji kaynağıdır (YEGM, 2018).

Hidroelektrik santrallerin sadece su gücü ile çalışmaları sayesinde yakıt ihtiyaçları bulunmamaktadır. Enerji ihtiyacının karşılanmasında dışa bağıllığı ortadan kaldırması dışında hidroelektrik santrallerin kullanımının en önemli nedenlerinden bir diğeri de çevreye olan zararlı etkilerinin en az olmasıdır. Çevreye olan etkisi açısından nükleer enerji santraliyle kıyaslandığında; hidroelektrik santraller çevreye çok daha olumlu izlenimler yaratmaktadır (Acar, 2008: 18). Hidroelektrik enerjisi, dünyada kullanılan enerji kaynakları arasında bu özellikleri sayesinde önemli bir yer edinmiştir. Son yıllarda enerji ihtiyaçlarının karşılanması için dünyada birçok ülkede hidroelektrik santralleri kurulumu hız kazanmaktadır. ABD ve Kanada hidroelektrikte lider ülkeler olarak bilinmektedir. Kanada toplam elektriğin % 63'lük kısmını sadece hidroelektrik santralleri ile üretmektedir (Yalçın, 2017: 19). Benzer şekilde Çin de elektrik enerjisi ihtiyacının büyük bir bölümünü hidroelektrik santraller aracılığıyla sağlamaktadır. Ayrıca planladığı yeni baraj ve hidroelektrik santrallerle mevcut kapasitesini daha da arttırmayı ve yenilenebilir enerjinin payını genişletmeyi hedeflemektedir (Ağaçbiçer, 2010: 36).

**Şekil 6. Türkiye Hidroelektrik Haritası**



**Kaynak:** (Köse vd., 2015: 16).



Türkiye’de hidrolik enerji, en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından birisidir. Türkiye’de 1902 yılında Tarsus’ta kurulan 0,002 MW gücündeki santral ilk hidroelektrik santraldir (Bozkurt, 2008: 63). Günümüzde hidrolik kaynakların teorik olarak hidroelektrik potansiyeli 433 milyon MWh düzeyinde iken, teknik yönden değerlendirilebilecek potansiyeli ise 216 milyon MWh düzeyindedir. Türkiye sınırları içinde 2016 yılı sonu itibariyle faaliyetini sürdüren lisanslı ve lisanssız olarak toplamda 597 Hidroelektrik Santral (HES) bulunmaktadır. Bu santrallerin toplam kurulu gücü 26.681 MW düzeyindedir. 2016 yılı toplam elektrik üretiminin, %24,7’si hidroelektrik santraller aracılığıyla sağlanmıştır ve ilgili yılın sonunda 67,3 milyon MWh düzeyinde hidroelektrik üretimi gerçekleşmiştir (enerji.gov.tr, 2018).

### **2.1.2. Rüzgar Enerjisi**

Kullanılan en eski enerji kaynaklarından bir tanesi olan rüzgar enerjisi ilk olarak yel değirmenleri ile açılan bir su kuyusundan su pompalamak ya da yel değirmeninin çarkının dönmesi ile tahılların öğütülmesinde kullanılmıştır. Rüzgar kendi başına bir enerji kaynağı olmasına rağmen, rüzgarın kaynağı da güneş ve dünyanın dönme hareketidir (Elibüyük vd., 2016: 22). Güneş ışınları yeryüzü üzerinde farklı sıcaklıklar, basınçlar ve nemler oluşturmaktadır. Bu oluşumlarla da rüzgar enerjisi meydana gelmektedir. Başka bir ifade ile rüzgar enerjisi, güneş enerjisinin dolaylı bir ürünüdür. Dünya üzerine yansıyan güneş ışınlarının yaklaşık %2 kadarı rüzgar enerjisine dönüşmektedir (Oskay, 2014: 79).

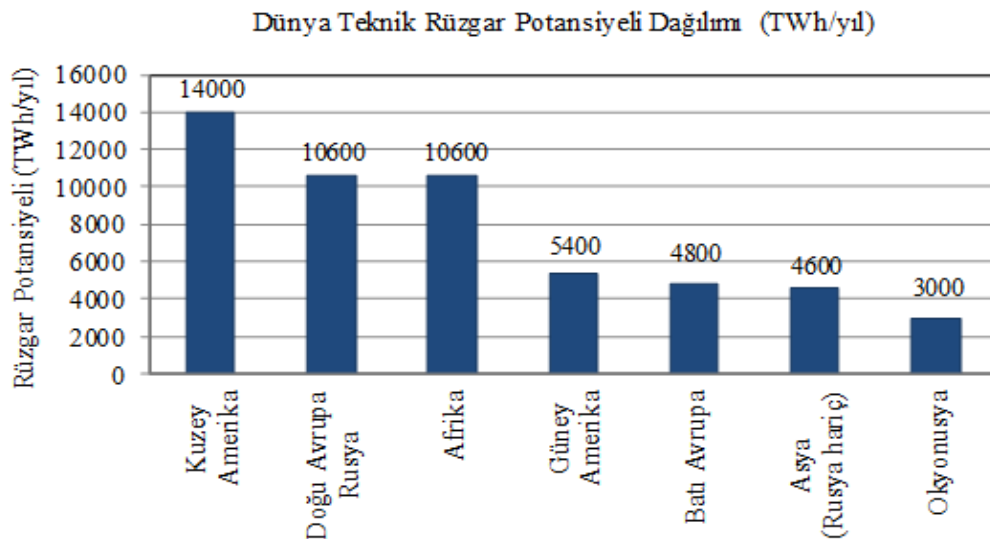
Rüzgar enerjisi hava akımlarının gücünden yararlanarak ortaya çıkarılan enerjinin mekanik enerjiye dönüştürülmesini içeren bir işlemdir. Rüzgarlar aracılığıyla elektrik enerjisi üretimi, rüzgar türbinleri ile gerçekleştirilmektedir. Kurulan rüzgar türbinleri üzerinde esen rüzgarların, pervanelerini döndürmesi sonucu ortaya çıkan hareket enerjisi jeneratörler aracılığıyla elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Elektrik enerjisi üretimi için kullanılan türbinleri; pervaneler, şaftlar ve jeneratörlerden oluşur (Adıyaman, 2012: 57). Son yıllarda dünya çapında birçok rüzgar türbini üretilmekte ve modernleştirme çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Fosil kaynakların kullanımıyla elektrik elde edilmesi sürecinde ortaya çıkan çevresel sorunların, yenilenebilir enerji olan rüzgar enerjisinin kullanımı esnasında oluşmaması onu temiz bir enerji kaynağı yapmaktadır (Yalçın, 2017: 27).

Rüzgar enerjisinin başlıca avantajları şu şekilde sıralanabilir;

- Temiz ve çevre kirliliği yaratmaması, hava kirliliği sorununu azaltması,
- Ucuz ve yakıt ihtiyacının bulunmaması,
- Karbon salınımını azaltarak oluşabilecek ani iklim değişikliklerinin yaşanmamasına olumlu etki yapması,
- İstihdam yaratması ve bölgesel kalkınma sağlaması,
- Fosil yakıtların fiyat değişimleri sonucu oluşacak karmaşıklıkları önlemesi,
- Kaynağının; sınırsız ve ihtiyaç duyulandan daha büyük olması,
- Arazi dostu olması,
- Uygulama esnekliği; büyük ölçekli santrallerin yanı sıra ev tipi uygulamaların da mümkün olması,
- Dış ülkelere olan bağımlılığı ortadan kaldırması ve sürekli kullanılabilir bir kaynak olması gibi olumlu yönleri bulunmaktadır.

Rüzgar enerjisinin olumlu yönlerinin dışında birtakım olumsuz etkileri de bulunmaktadır. Enerji üretimi rüzgara bağlı olarak gerçekleştiği için rüzgar kesilmeleri ya da azalmaları enerji kaybı oluşturur. İlk yatırım maliyetleri yüksektir. Ayrıca gürültü ve görüntü kirliliği yaratabilmektedirler (Kıncay vd., 2009: 69).

Şekil 7. Dünya Teknik Rüzgar Potansiyelinin Kıtalarla Göre Dağılımı



**Kaynak:** (Şenel ve Koç, 2015).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) dünya üzerindeki rüzgar enerjisinin potansiyellerinin belirlenmesine yönelik yapmış oldukları araştırma sonucunda, 5.1 m/s üzerinde rüzgar kapasitesi bulunan bölgelerinin, uygulamasına yönelik sınırlamaların ve toplumsal kısıtların oluşması nedeniyle ancak %4'ünün kullanılacağı öngörüsüyle, dünya'nın teknik olarak rüzgar potansiyelini 53 milyar MWh/yıl olarak hesaplamışlardır. Bu kapsamda rüzgar enerjisi potansiyeli en yüksek görülen kıta Kuzey Amerika'dır (Şenel ve Koç, 2015: 59).

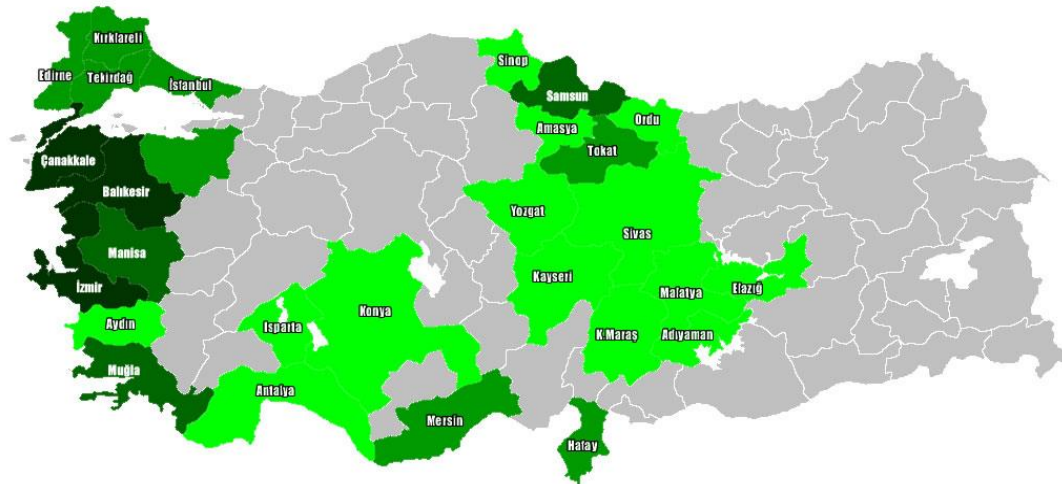
**Tablo 2. Ülkelere Göre Rüzgar Enerjisi Toplam Kurulu Gücü**

ÜLKE	MW
Çin	188,232
ABD	89,077
Almanya	56,132
Hindistan	32,848
İspanya	23,170

**Kaynak:** (GWEC, 2017: 3).

Ülkelerin rüzgar enerjisi kullanma miktarı incelendiğinde, Küresel Rüzgar Enerjisi Konseyi (GWEC)'nin 2017 yılı verilerine göre en fazla rüzgar enerjisi kurulu gücüne sahip olan ilk üç ülke sırasıyla Çin, ABD ve Almanya'dır (GWEC, 2017: 3).

**Şekil 8. Türkiye Rüzgar Enerjisi Potansiyeli Haritası**



**Kaynak:** (Enerji Atlası, 2018).

Türkiye karada ve denizde yüksek rüzgar potansiyeline sahip bir ülkedir. Şekil 8'de görüldüğü üzere Türkiye'nin rüzgar potansiyeli en yüksek olan bölgeleri kıyı şeritleridir. Ayrıca yüksek dağların ve bayırların tepelerinde veya açık alanlarının

yakınlarında bulunan bölgelerin de potansiyeli yüksektir. Kış aylarında birçok bölgede, özellikle sahil şeritlerinde ve doğu bölgesindeki dağlık alanlarda daha güçlü rüzgar hızları görülmektedir. Türkiye rüzgar potansiyeli bakımından iyi durumdadır (Köse, vd., 2015: 14).

Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliğinin (TÜREB) sunmuş olduğu raporda 2015 yılı sonunda rüzgar enerjisi kurulu gücü 4.718 MW olan Türkiye, 2016 yılı sonunda bir önceki yıla göre yaklaşık %29,4 büyüme göstererek kurulu gücünü 6 bin 106 MW seviyesine ulaştırmıştır (TÜREB, 2017: 4).

### **2.1.3. Jeotermal Enerji**

Jeotermal kaynak yer ısısı olup, yerkabuğunun derinliklerinde birikmiş olan ısının oluşturduğu kimyasallar içeren sıcak su, buhar ve gazlardır. Jeotermal enerji; yerin derinliklerinde bulunan kayaların içinde biriken ısının akışkanlar vasıtasıyla taşınarak rezervuarlarda depolanması sonucu meydana gelen sıcak su, buhar ve kuru buhar ile sıcak kuru kayalardan yapay yollar uygulanarak sağlanan ısı enerjisi olarak ifade edilmektedir (Kuyucu, 2016: 3). Jeotermal kaynaklar genellikle aktif kırık fay sistemleri ile volkanik ve magmatik birimlerin çevresinde oluşum gösterirler. Jeotermal enerji bu kaynaklardan doğrudan veya dolaylı olarak her türde faydalanmayı kapsamaktadır (Gücüyeter, 2015: 66).

Yeraltına ulaşan akışkanlar sıcak kayalarda veya magma tabakasının yakınlarında ısınarak yine yüzeye çıkar. Jeotermal enerjinin yenilenebilirliği bu döngünün sürekliliğine bağlıdır. Başka bir deyişle, jeotermal akışkanı oluşturan suların meteorik kökene sahip olmaları ve yeraltı haznelerini sürekli beslemeleri kaynağın yenilenebilmesini sağlar. Isıyı taşıyan suların gözenekli ve çatlaklı kayaç kütlelerini beslemesi süreci üzerinde bir kullanımın söz konusu olmadığı jeolojik koşulların devam ettiği ve çevreye atılmadan yer altına geri basılma işleminin (reenjeksiyon) yapıldığı sürece yenilenebilirliğini ve sürdürülebilirliğini kaybetmeyeceklerdir (Gezer, 2013: 42).

Jeotermal kaynaklar dünyada yüzyıllarca sıcak su elde etmek ve yıkanmak amacıyla kullanım alanı bulmuştur. Ancak 20. yüzyıla gelindiğinde değişen ve gelişen koşullarla birlikte bu kaynaktan yararlanma biçimi de değişerek daha çok enerji üretimi üzerine uygulamalarda kullanım alanı bulmaktadır.

Endüstriyel düzeyde jeotermal enerji ile elektrik üretimi ilk kez 1913 yılında İtalya'nın Larderello bölgesinde gerçekleştirilmiştir. Kurulan sistemle açılan kuyulardan kuru buhar üretilerek enerji elde edilmiştir (Erkul, 2012: 119).

Japonya ve Amerika'da deneysel çalışmalar yapılmış olsa da 1958 yılına kadar İtalya'da bulunan jeotermal santralin dışında dünya genelinde herhangi bir uygulama gerçekleşmemiştir. 1958 yılına gelindiğinde Yeni Zelanda'da ilk kez çürük buhar teknolojisi kullanılarak jeotermal enerjiden elektrik üretilmiştir. Böylece ikinci en büyük endüstriyel üreticisi olmuştur (Kılıç ve Kılıç, 2013: 46).

1960'lı yıllarda Amerika, Meksika ve Japonya'da da santraller kurulmaya başlamış ve böylece jeotermal enerjinin kullanımı dünya genelinde yayılmaya başlamıştır. Jeotermal enerji, 1974 yılında ortaya çıkan petrol krizi sonrasında alternatif enerji kaynaklarına yönelimin artması ile birlikte ilerleyen teknolojik gelişmelere bağlı olarak günümüzde yaygınlaştırılmış ve çeşitlendirilmiştir (Gezer, 2013: 43).

Jeotermal enerji elektrik enerjisi üretiminde, ısıtmada, soğutmada, endüstride ve sağlık turizmi kapsamı içinde kaplıca turizminde yararlanılan geniş kullanım olanağı bulunan yenilenebilir bir enerjidir. Yüksek teknolojik uygulamaları gerektirmeyen yerel bir kaynak olması, kullanılması sonucunda ülkelerin dışa bağımlılığını ortadan kaldırması gibi yararları jeotermal enerjinin önemini arttırmaktadır. Isı ve elektrik üretiminde gerekli olan tesislerin maliyetleri nükleer ve hidroelektrik enerjiye kıyasla daha düşük düzeydedir. Dolayısıyla, tesislerin işletim-bakım giderleri de daha düşük düzeyde olmaktadır. Ayrıca enerji üretimi sürecinde meydana gelen düşük miktarlardaki sera gazı salınımıyla, çevresel etkilerin düşük seviyelere indirilmesine olanak sağlayacaktır.

Jeotermal enerjisinin birtakım olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Elektrik santralleri ve ısıtma sistemlerinde ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması ancak uzun dönemde ekonomik getiriye mümkün kılmaktadır. Ayrıca sondaj çalışmalarında kullanılacak boru sistemlerinde, akışkanın içinde bulunan kimyasalların neden olduğu korozyon ve kabuklaşma sorunlarını meydana gelebilir. Fakat teknolojideki ilerlemeler bu sorunların etkilerini azalmaktadır. Bir diğer olumsuz yönü ise, enerji kaynağının sadece bulunduğu bölgeye katkılar sağlayıp; uzak bölgelere taşınmasının pek mümkün olmamasıdır (Gülay, 2008: 81).

**Tablo 3. Dünya’da Ülkelere Göre Jeotermal Enerji Kurulu Gücü (Haziran, 2017)**

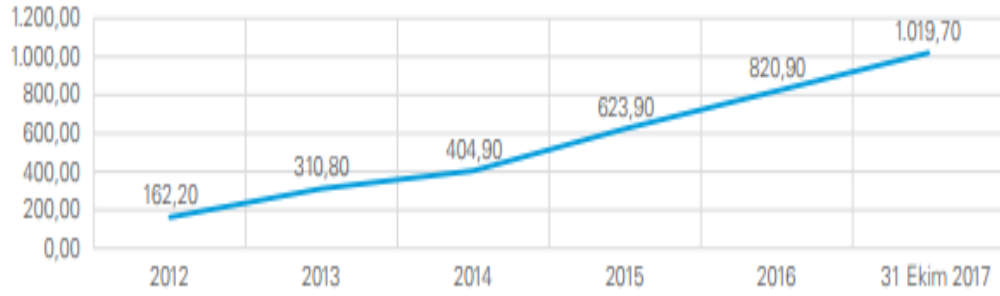
Ülke	Kurulu Güç (MW)
Amerika Birleşik Devletleri	3567
Filipinler	1868
Endonezya	1699
Türkiye	1028
Yeni Zelanda	980
İtalya	944
Meksika	926
Kenya	676
İzlanda	665
Japonya	542

**Kaynak:** (Enerji Atlası, 2018)

Dünya’da jeotermal enerji kurulu gücü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre 2016 yılı itibari ile 12800 MW düzeyindedir. Elektrik üretimi amacıyla kullanılan jeotermal enerjide, kurulu gücü bakımından dünya sıralamasında ilk beş ülke sırasıyla; ABD, Filipinler, Endonezya, Türkiye ve Yeni Zelanda’dır. Elektrik üretimi dışında kullanımı ise 70329 MW’dır. Bu kapsamda Dünya’da ilk beşte yer alan ülkeler ise sırasıyla; Çin, ABD, İsveç, Türkiye ve İzlanda’dır (enerji.gov.tr, 2018).

Türkiye’de ilk jeotermal enerji araştırmaları 1962 yılında Maden Tetkik ve Arama (MTA) Genel Müdürlüğü’nce gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda ilk araştırma kuyusu ise 1963 yılında İzmir’in Balçova ilçesinde delinerek 40 m derinliğinde ve 124 °C sıcaklığa sahip akışkan bulunmuştur. Jeotermal enerjinin ısıtma amacıyla kullanımı ilk kez 1964 yılında Balıkesir Gönen’de bir otelin ısıtılmasıyla gerçekleştirilmiştir. 1968 yılında elektrik üretimine elverişli Denizli Kızıldere jeotermal sahası keşfedilmiştir (Satman, 2013: 9). MTA Genel Müdürlüğü tarafından 1975 yılında ilk elektrik üretim çalışması 0,5 MWe teknik kapasitesi ile Denizli Kızıldere Santralinde gerçekleştirilmiştir (mta.gov.tr, 2018).

**Şekil 9. Türkiye Jeotermal Enerji Gelişimi (MW), 2012- 2017**

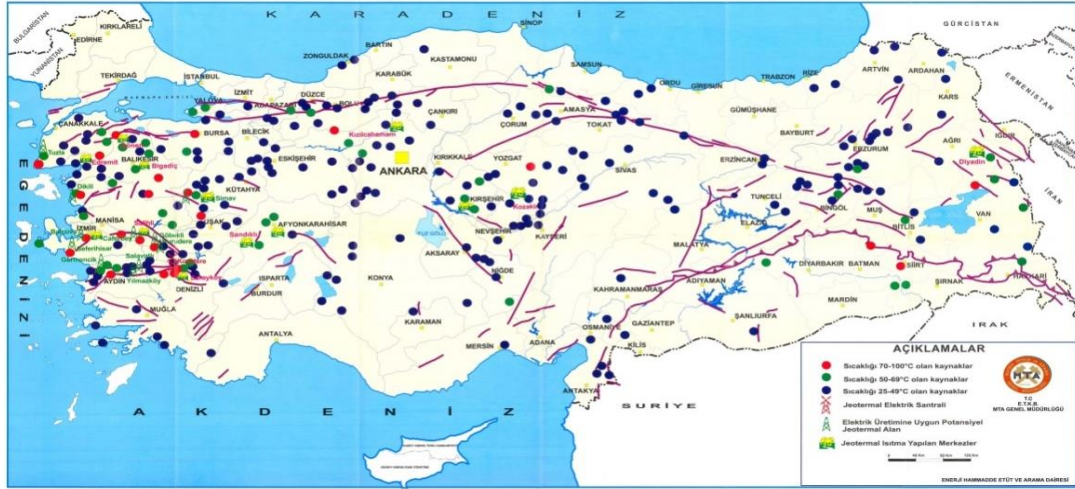


**Kaynak:** (KPMG, 2018)

Günümüzde TEİAŞ verilerinden oluşturulan Şekil 9'a göre, jeotermal enerji son yıllarda yükseliş göstermektedir. Türkiye'de 2002 yılında elektrik üretimine uygun jeotermal saha sayısı 16 iken, 2017 yılında bu rakam 25'e çıkmıştır. Jeotermal kaynakların kurulu gücü 2017 yılının ekim ayının sonunda 1019,7 MW'a yükselmiştir. Bir önceki yılda 820,9 MW güce sahip olan ve toplam kurulu güç içindeki payı %1 olan jeotermal enerjinin 2017 yılının ekim ayı sonundaki payı %1,2'e yükselmiştir. Bu kapsamda Türkiye, jeotermal enerji ile elektrik üretiminde yoğun gelişim gösteren ülkelerarasına girmiştir ve ülkeler genelinde kurulu kapasite bakımından 4. ülke konumunu almıştır (KPMG, 2018: 14).

Türkiye'nin Alp-Himalaya kuşağında bulunmasından dolayı jeotermal kaynak potansiyeli yüksektir. Türkiye'de jeotermal kaynakların sıcaklıklarına bağlı olarak çeşitli kullanım alanları bulunmaktadır. En çok konut ısıtılması, sera ısıtılması ve termal tesislerin ısıtılması suretiyle termal tedavisi ve termal turizm amaçlı kullanılmaktadır. Elektrik üretimi amaçlı kullanımı, yüksek sıcaklıklı sahaların bulunmasına rağmen düşük seviyelerde kalmıştır. Öncelikle, jeotermal enerjiden elektrik enerjisi üretimine yön verilmesi ve gelecek yıllarda kapasitesinin daha da artırılması büyük önem taşımaktadır (Arslan vd. 2001: 26).

Şekil 10. Türkiye’de Jeotermal Kaynakların Dağılım Haritası



**Kaynak:** (MTA, 2017)

Türkiye’nin jeotermal potansiyeli 31500 MW civarındadır. Potansiyelinin en yoğun olduğu bölge Batı Anadolu (%79) Bölgesidir. Potansiyelin yoğun olduğu diğer bölgeler ise; İç Anadolu (%8,5), Marmara (%7,5), Doğu Anadolu (%4,5)’dur. Türkiye’de jeotermal enerji kaynaklarının yaklaşık %94’ü ısıtma, termal turizm, mineral eldesi gibi düşük ve orta sıcaklıklı doğrudan uygulamalar için elverişli durumda olup, %6’sı elektrik üretimi için uygundur (Karagöl ve Tür, 2017: 44).

#### 2.1.4. Biyokütle Enerjisi

Biyokütle, yüz yıldan bir süre içinde kendini yenileyebilen bitkiler, hayvan atıkları, besin endüstrileri, enerji ormanları ve ağaç atıkları ve şehirsal atıkları gibi biyolojik kaynaklı organik madde kitlesidir. Temel bileşenleri karbo-hidrat bileşiklerinden oluşan hayvansal ve bitkisel kaynaklı bütün organik atıklar biyokütle enerjisinin kaynağını oluştururken, bu kaynakların kullanımından elde edilen enerjiye de biyokütle enerjisi denilmektedir (Acaroğlu, 2008: 351).

Biyokütle günümüzde klasik ve modern olarak ikiye ayrılmaktadır. Klasik biyokütle enerjisinin kaynağını hayvan atıklarından oluşan tezek ve ağaç kesiminden elde edilen odun atıkları oluşturmaktadır. Modern biyokütle enerjisinin kaynağını ise enerji bitkileri ve ormanları, tarımsal atıklar, ağaç endüstrisi atıkları ile bu atıklardan elde edilen biyodizel, biyoetanol gibi çeşitli yakıtlar oluşturmaktadır (Akdoğan ve Emeklier, 2007: 34).



Enerji üretimi açısından odunsu materyaller en önemli kaynaklardır. Günümüzde enerji üretiminde ağaçların gövdelerinden oluşturulan tomrukların, direklerin, sanayi odunlarının artıklarının (kabuk, dal vb.) kullanımı oldukça yaygınlaştırılmıştır. Biyokütle enerjisinden doğrudan elektrik, ısı üretmek ya da taşıtlara katı, sıvı ve gaz biyoyakıt üretmek için yararlanılmaktadır. Biyokütle enerjisinden elektrik, ısı üretimi yakma ve dolaylı yakma yöntemleriyle elde edilmektedir. Taşıtlar için katı, sıvı ya da gaz biyoyakıt üretimi ise, doğrudan yakma ya da fiziksel ve kimyasal süreçlerle sağlanmaktadır. Endüstri artıkları, orman ve tarım artıkları biyokütle kaynağı olarak kullanılabilir. Ayrıca sadece enerji üretimi amacıyla ağaç ve seker kamışı gibi enerji üreten bitkilerin üretimi de kaynak oluşturabilir. (Kaplukan, 2014: 99)

Biyokütle enerjisinin avantajlarını aşağıdaki biçimde sıralamak mümkündür (BAKA, 2012: 7):

- Birçok yerde yetiştirilebilme imkanı,
- Üretim ve çevrim teknolojilerine dair yüksek bilgiye sahip olma,
- Her ölçekte enerji üretim imkanı,
- Düşük ışık şiddetlerinin yeterli olması,
- Depolanabilme özelliğinin bulunması,
- 5-35°C aralığında sıcaklığın yeterli olması,
- Sosyoekonomik gelişmelerde önemli etkiler yaratması,
- Çevre kirliliği yaratmaması,
- Sera gazı oluşumu bakımından fosil kaynaklardan daha az etkisinin bulunması,
- Atmosferden almış olduğu karbonu karbondioksit olarak salarak denge kurması,
- Asit yağmurlarına neden olmaması,

Yenilenebilir enerji kaynakları arasında yüksek bir potansiyeli olan biyokütle enerjisinin üretiminde, doğru teknolojiler ve doğru politikalar uygulanmaması durumunda birçok dezavantajı beraberinde getirebilir. Bu dezavantajlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Aslantaş, 2018: 18):

- Biyoyakıt üretimi amacıyla enerji bitkilerinin yetiştirilmesi için geniş arazilere ihtiyaç duyulur ve bitkilerin su gereksinimleri fazladır. Bu durum tarım arazilerinin verimsiz kullanılmasına ve kuraklığa neden olabilir.
- Küresel tarımın, gelecekte dünya nüfusunun artması sonucu ortaya çıkacak gıda ihtiyacını karşılamada yetersiz kalacağı endişesi, verimli toprakların veya sulama suyu gibi kıt kaynakların biyoyakıt ürünlerinin yetiştirilmesi amacıyla kullanılmasının önünde bir engel oluşturmaktadır.
- Enerji üretiminde kullanılacak bitkileri yetiştirmek amacıyla kullanılacak alanların, ormanların ve doğal bitki örtüsünün tahrip edilerek açılması ekolojik dengenin bozulmasına sebep olmaktadır.
- Biyoyakıtların verimleri fosil yakıtlara kıyasla daha düşük düzeydedir. Aynı miktarda enerji üretimi için daha fazla miktarlarda biyoyakıt kullanılmasına ihtiyaç duyulur. Bu durum, karbon salınımının artmasına sebep olarak iklim üzerinde fosil yakıtlara kıyasla daha fazla olumsuz etkilere yol açmaktadır.
- Biyokütle enerjisi üretimini ve verimini artırmak için gerekli olan teknolojilerin maliyetleri oldukça fazladır.

**Tablo 4. Dünya Biyoyakıt Üretimi**

	1	2	3	4	5
<b>Biyodizel Üretimi</b>	ABD	Brezilya	Almanya	Arjantin	Fransa
<b>Bioetanol Yakıt Üretimi</b>	ABD	Brezilya	Çin	Kanada	Tayland

**Kaynak:** (Karagöl ve Kavaz, 2017: 18)

İçinde karbo-hidrat bileşiklerini barındıran bitkisel ve hayvansal kökenli tüm maddeler biyokütle enerjisinin kaynağını oluşturmaktadır. Biyokütle enerji kaynaklarının kullanımıyla; biyodizel, bioetanol ve biyogaz olarak üç farklı yakıtın üretimi gerçekleştirilebilir (Koç ve Şenel, 2013: 38). Yeryüzünde tüketilen toplam enerjinin %14'ünü biyokütle enerjisi oluşturmaktadır. Bu oranın %74'ünü de etanol yakıtlardan, %22'sini biyodizel yakıtlardan ve %4'ünü hidrojen eklenen bitkisel yağlardan meydana gelmektedir. Tablo 4 incelendiğinde en fazla biyodizel üretimi

gerçekleştiren ülkeler sırasıyla ABD, Brezilya, Almanya, Arjantin ve Fransa olurken; en fazla biyoetanol üretimi gerçekleştiren ülkeler ise sırasıyla ABD, Brezilya, Çin, Kanada ve Tayland olmuştur (Karagöl ve Kavaz, 2017: 18).

1970’li yıllarda ortaya çıkan enerji krizleri sonrasında Uluslararası Enerji Birliğine (IEA) üye olan ülkeler tarafından biyokütle üretimi amacıyla enerji ormancılığına yönelme olmuştur. Bu kapsamda söğüt ve kavak gibi gelişimi hızlı olan ağaç türlerinin odunlarının yongalanmasıyla, kurulu kapasiteleri 350 MW’e kadar çıkabilen biyokütle ısı ve elektrik enerjisi üretilmiştir. Günümüzde Finlandiya’da enerji ihtiyacının %22’sinin, İsveç’te %18’inin bu yöntem kullanılarak karşılanmaktadır. IEA’ya üye ülkeler enerji ormancılığı ile 2050’li yıllarda enerji ihtiyaçlarının %20-50’sini karşılamayı planlamaktadırlar (Ersoy ve Daşdemir, 2010: 142).

Türkiye’de biyokütle kaynağı olarak; orman ve tarım ürünlerinin artıkları, organik şehir atıkları ve hayvan artıkları kullanılmaktadır. Türkiye’de biyokütle atıklarının potansiyeli yaklaşık 8.6 milyon tona eşdeğer petrol (MTEP) düzeyindedir. Üretimi yapılabilecek biyogaz miktarı ise yaklaşık 2 milyon tona eşdeğer petrol düzeyinde olduğu öngörülmektedir (enerji.gov.tr, 2018).

Türkiye’de biyokütle kaynaklarına dayalı enerji üretimi sürekli artış göstermektedir. Türkiye’de 2017 yılı verilerine göre, toplam kurulu gücü 369 MWe olan 71 biyokütle enerji santrali faaliyet göstermektedir. Bu tesislerde ülke enerji ihtiyacının %0,61’ini karşılayabilecek düzeyde elektrik enerjisi elde edilmektedir. Biyokütle kaynaklarına dayalı enerji üretimi bakımından Türkiye, Dünya geneline kıyasla oldukça düşük düzeydedir. Biyokütle kaynaklarına dayalı enerji üretiminin artırılması sonucu, enerji ihtiyacının bir kısmının yerli kaynaklar ile karşılanması ve ülke kalkınmasına katkı yaratması sağlanabilir (Demir, 2017: 31).

### **2.1.5. Okyanus Enerjisi**

Dünya yüzeyinin %70’inden fazlasını okyanuslar kaplamaktadır. Okyanusların doğal bir güneş termal enerji depoları olmaları ayrıca gel-git ve dalgalardaki kinetik enerjinin yüksek bir elektriksel değeri olması nedeniyle enerji sektörü için önemli bir kaynak olmaktadır. Okyanuslarda enerji iki biçimde bulunur. Birincisi güneşin ısıtıcı etkisinden kaynaklı depolanmış güneş termal enerjisidir. İkincisi ise sırası ile rüzgar ve

ayın yerçekimi gücüyle oluşan dalga ve gel-gitlerdeki mekanik enerjidir (Hürdoğan, 2005: 65).

Okyanus enerjisi üç kısımda incelenir (Erdoğan ve Seçgin, 2008: 9):

1. Dalga Enerjisi
2. Okyanus Isısı Enerjisi
3. Gel-git Enerjisi

### *1- Dalga Enerjisi*

Dünyanın dönüşünden ve sıcaklık farklarından dolayı oluşan rüzgarlar deniz yüzeyinde eserek deniz dalgalarını oluşturur. Dalganın yaratmış olduğu bu güç, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına kıyasla daha yüksek (10-15 katı) durumdadır. Üst katmanlarda su yeterince soğuk ise bir hareket oluşur; kinetik enerji bir kez deniz suyuna taşınıncaya deniz yüzeyi istikrarsız hale gelmektedir. Elde edilen bu enerjiye dalga enerjisi denilmektedir (Okur, 2011: 5).

Dalga enerjisinin; kaynağının bol ve sonsuz olması, fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltması, küresel ısınmayı azaltıcı etkiye sahip olması, asit yağmurlarına sebep olmaması, her türlü kirliliğini dolaylı olarak azaltabilmesi, istihdam yaratması, elektrik şebekesinin ulaşamadığı uzak alanlara elektrik sağlayabilmesi, tuzlu suların tatlı sulara çevrilebilmesini sağlayarak gereksinim duyulan bölgelere pompalanmasını sağlaması, deniz diplerindeki zenginliklerin yüzeye çıkarılması ve kıyıların korunmasını sağlayan olumlu yönleri bulunmaktadır (Sağlam ve Uyar, 2005: 2).

Dalga enerjisinin kullanılmasının birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Dalga enerjisinin en büyük dezavantajı ilk yatırım maliyetinin yüksek oluşudur (Torunoğlu Gedik, 2015: 82). Bununla birlikte, enerjinin coğrafi olarak uzak bölgede üretilmesi gerekebilir, bu da ek maliyetlerin oluşmasına sebep olmaktadır (deniz dibi kabloları vb.). Deniz ortasında yüzen sistemlerle elde edilecek olan enerjinin bağlantısının verimli olarak yapılması için de ek yatırım gerekebilmektedir. Ayrıca tesislerde büyük ve güçlü dalgalara dayanıklı ekipmanların olması ve elektrik üretebilecek hassasiyette tasarlanması gerekmektedir. Üretim sürecinin dalga frekansına bağlı olmasından dolayı gücün düzenlenmesi zamanla sorunlar yaratabilir. Dalga enerjisi birincil enerji kaynağı değildir ve depolama imkansızdır (Okur, 2011: 10).

Dünya üzerinde dalga enerjisi üzerine ilk çalışmalar Japonya'da gerçekleştirilmiştir. Dünyada ilk ticari dalga enerji tesisi 2000 yılında İskoçya'nın İslay adasında kurulmuştur. 0,5 MW kapasiteye sahip olan tesis İngiltere şebekesine güç sağlamaktadır. Daha sonraki yıllarda dalga enerjisinden elektrik üretilmesi üzerine farklı çalışmalar ve araştırmalar gerçekleştirilmesine rağmen uygulama aşamasında yaşanan birtakım olumsuz deneyimler ve planlanan verimin elde edilememesi, dalga enerjisine duyulan ilginin azalmasına neden olmuştur (Şenpınar ve Gençoğlu, 2006: 52).

Türkiye'de dalga enerjisine yönelik ilk çalışmalar 2004 yılında başlamıştır. Bu kapsamda ilk prototip 2005 yılında denize indirilmiştir. Ancak yeterli desteklerin sağlanamaması ve prototipin ebadının bir dalga boyunu geçememesinden dolayı yetersiz kalmıştır. Ayrıca bu prototipin dalgaların üzerinde sallanmasından dolayı üretimin ölçülmesine ve Ar-Ge çalışmaları yapılmasına olanak sağlayamamıştır (Torunoğlu Gedik, 2015: 83).

**Şekil 11. Türkiye Dalga Enerjisi Potansiyeli Haritası**



**Kaynak:** (Köse vd., 2015: 18).

Türkiye kıyılarının sadece %20'sinden faydalanarak üretilebilecek toplam dalga enerjisi potansiyeli 18 milyon MWh/yıl iken, teknik potansiyeli 9000 MW düzeyindedir (Önal ve Yarbay, 2010: 94).

Şekil 11'e göre, Türkiye'de dalga enerjisinden elektrik üretimi bakımından Karadeniz'in batısı ile İstanbul Boğazı'nın kuzeyinin kıyı ve açıkları, Ege'nin güneybatı kıyı ve açıkları, Marmaris'in kıyıları ve Finike'nin kıyıları arasındaki bölgeler en uygun

yerlerdir. Dalga enerjisinden elektrik üretimi için yapılacak denemelerin bu bölgelerdeki sularda yapılması uygun görülmektedir. Dalga gücü açısından en iyi bölgelerden birisi olarak değerlendirilen Kalkan açıklıklarına yönelik gerçekleştirilen istatistiksel analizler ve tahminler sonucunda, Kalkan açıklıklarının 0,0066MW/m- 0,0076 MW/m arasında dalga gücü yoğunluğunun olduğunu belirtilmektedir. Bu alanda dalga boyutları 1,21 metreye kadar çıkabilmektedir ve dalgalar arasındaki periyotlar 6,09 saniyeye kadar inebilmektedir (Sağlam ve Uyar, 2005: 5).

## *2- Okyanus Isısı Enerjisi*

Okyanus ısısı enerjisi okyanuslardaki sıcaklık farklarından yararlanılma esasına dayanan bir enerji üretme biçimidir. Tropikal ve subtropikal okyanuslarda oluşan sıcak yüzey suları ile okyanusun derinliklerinde bulunan soğuk sular arasında gerçekleşen sıcaklık farkının yarattığı güç döngüsü ile elektrik elde etme yöntemidir. Okyanus ısısı enerjisinden elektrik üretilebilmesi için yüzeydeki suyun sıcaklığı ile derindeki suyun sıcaklığı arasındaki farkın en az 20°C derece olması gerekmektedir (Güler ve Çobanoğlu, 1997: 79).

Bilinen ilk Okyanus Termal Enerji Dönüşümü (OTEC) sistemi 1881 yılında Fransız Fizikçi J. A. d'Arsonval tarafından önerilmiştir. 1930 yılında J. A. d'Arsonval'ın öğrencisi olan G. Claude, Küba'da deneysel olarak 0,022 MW gücünde ilk açık çevrim OTEC santralini inşa etmiştir.1979 yılında Hawaii Doğal Enerji Laboratuvarı Kurumu (NELHA), "Mini OTEC" adlı 0,018 MW üretim gücünde, kapalı çevrim yüzen OTEC gösteri tesisi kurulmuştur. 1982 yılında ise Pasifik Okyanusu'nda bulunan Nauru Cumhuriyeti'ne Toshiba ve TECH firmaları tarafından 0,12 MW gücünde olan kapalı sistem OTEC tesisi kurulmuştur (Üçgül ve Elibüyük, 2016: 88).

OTEC sera gazı emisyonu yaratmayan, çevre dostu bir kaynaktır. OTEC'in elektrik üretebilmesi, tarım ve içmek için kullanılabilir su üretebilmesinin yanında kullanım alanı bulunduğu bölgenin kıyı kesimlerinin geliştirilmesine ve ekonomik kalkınmasına yönelik avantajları bulunmaktadır. Bununla birlikte, OTEC santrallerinin ilk yatırım maliyetlerinin çok yüksek olması ve kıyı çevrelerinden uzakta olması dezavantaj yaratmaktadır.

Ekvatorun kuzey ve güney tropik bölgeleri en iyi OTEC kaynaklarıdır. Okyanusun termal yapısına etki etmeden OTEC sistemleri ile yaklaşık 10 milyon MW güç temin edilebileceği öngörülmektedir (Üçgül ve Elibüyük, 2016: 88)

### *3- Gel-git Enerjisi*

Gel-git enerjisi, ayın çekim gücü nedeniyle ortaya çıkan gel-git hareketi ile suyun yükselmesi ve alçalması sonucunda oluşan kinetik enerjinin elektrik enerjisine dönüştürülmesi süreci olarak tanımlanmaktadır (Özsabuncuoğlu ve Uğur, 2005: 201).

Bu enerji; ayın, güneşin ve dünyanın yerçekimi kuvvetleri ve merkezkaç kuvvetleri arasındaki etkileşimler sonucunda oluşmaktadır. Basit bir ifadeyle, suyun yükseldiği ve alçaldığı zamanlar arasındaki farktan yararlanılarak elde edilen enerjidir. Gel-git hareketleri ile türbin çevrilerek elektrik enerjisinin elde edilmesi sağlanmaktadır.

Gel-git hareketleri ile iki farklı biçimde elektrik enerjisi üretilebilir. Birincisi, suyun bir haznede biriktirilmesiyle deniz seviyesi arasında yükselti farkı meydana getirilmesi ve bu potansiyel enerjiden elektrik enerjisi üretilmesidir. İkincisi ise, suyun yükselmesi ve alçalması esnasında önüne yerleştirilen türbinle enerji elde edilmesidir. Bu yöntemde çok büyük türbinlere ihtiyaç duyduğu için günümüzde çok fazla uygulanmamaktadır (Şimşek, 2005: 2).

Çevre dostu olan gel-git enerjisi tükenmeyen bir enerji kaynağı olmasına rağmen kaynaktan sadece belirli zamanlarda enerji üretimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca gel-git hareketleri dünya üzerinde sadece belirli alanlarda meydana gelmektedir. Bu sebeple gel-git'den elektrik üretimi dünyanın her yerinde mümkün olmamaktadır. Gel-git enerjisinin kapasitesi 3 milyon MW dolayındadır fakat günümüzde gel-git enerjisi kullanımı sınırlıdır (İnan, 2001: 12).

Dünyanın en büyük gelgit istasyonu 1960'lı yıllarda Fransa'da Rance nehrinde kurulmuştur. Bu ticari gelgit istasyonu 240 MW kapasiteye sahiptir. 1984 Kanada'da 20 MW kapasiteli tesis, 1987'de Çin'de 100 MW kapasiteli tesis kurulup işleme başlamıştır. Dünyada gel-git enerji potansiyeli en yüksek olan bölge Avustralya'nın kuzeybatı sahil bölgesidir. 90'lı yılların sonlarında bölgede gel-git enerjisinden faydalanmak üzere çalışmalar yapılmıştır. Tamamlandığında 48 MW güç sağlayarak dünyadaki ikinci en büyük gel-git santrali olacak proje, Avustralya hükümetinin fosil yakıtlara dayalı güç üretimini tercih etmesi sonucu uygulanamamıştır (Ün, 2003: 297).

Türkiye’de gel-git enerjisi potansiyeli bulunmamaktadır. Deniz akıntıları açısından Çanakkale ve İstanbul Boğazları oldukça kuvvetlidir. Ancak yoğun yerleşim ve deniz trafiği bu alanlarda enerji üretilmesini kısıtlamaktadır. Türkiye’de okyanus enerjileri arasında uygulanabilirlik açısından sadece dalga enerjisinden yararlanılabilmektedir (Kınacı, 2017: 36).

### **2.1.6. Hidrojen Enerjisi**

Hidrojenin element olarak keşfi 18. yüzyılın ortalarında gerçekleşmiştir. Hidrojen, birçok bileşikten sağlanabilen doğada en kolay ve bol bulunan elementtir (Yelmen ve Çakır, 2011: 8).

Hidrojen enerjisi kullanım alanlarına yönelik olarak gaz, sıvı ve metal hibrit halinde depolanabilmektedir. Ancak sıvı halde depolanabilmesi için düşük sıcaklıkta kalması gerekir. Bu nedenle sıvı halinde depolanması diğer formlarına kıyasla biraz daha zordur.

Hidrojen enerjisi üretim, taşınma, depolanma süreçlerinde herhangi bir kirlilik yaratmamaktadır. Hidrojenin yanmasının ya da yakıt hücrelerinde kullanılmasının sonucunda atmosfer salınımı sadece su ve su buharı olmaktadır (Karalı, 2017: 38).

Son yıllarda hidrojen üretiminin gelişmesiyle, dünya genelinde özellikle petrol sanayisine yönelik gerçekleştirilen sürekli gelişen hidrojen ekonomisi yaratılmıştır (Polat ve Kılıç, 2007: 20). Hidrojen enerjisinin gelişiminin en önemli nedeni kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil kaynakların gelecekte tükeneneğine yönelik tahminlerdir. Bu nedenle fosil kaynakların gelecekte yaygınlaşabilecek en önemli alternatifi olarak hidrojen enerjisi işaret edilmektedir (Kılıç, 2009: 24).

Dünyada hidrojen teknolojisinin gelişimi yakıt olarak kullanılan yakıt pilleri üzerine olmuştur. Yakıt pilleri, NASA tarafından 1950’li yıllarda uzay çalışmaları kapsamında kullanılmıştır. Günümüzde de yoğun olarak ulaşım ve sanayi sektöründe başarılı uygulamaları mevcuttur. Ayrıca günümüzde diz üstü bilgisayarların, cep telefonlarının vb. elektronik aletlerin güç sağlayıcıları olmuştur.

Dünyada hidrojen enerjisine yönelik araştırmalara ABD, Japonya ve Avrupa öncülük etmektedir. Hidrojen enerjisi üretimi için dünyanın farklı bölgelerinde farklı uygulamalar yapılmaktadır. Örneğin; Brezilya nehirler aracılığıyla, Arjantin rüzgar



aracılığıyla, Ekvator'a yakın bölgeler güneş aracılığıyla hidrojen enerjisi üretmek için çalışmalar yapmaktadır. Dünyada 2009 yılı verilerine göre bir yılda ortalama 50 milyon ton hidrojen üretilip, kullanıma sunulmaktadır. Kullanım bakımından en yüksek paya sahip sanayi ise, petrokimya sanayisidir (Demirtaş, 2010: 12).

Hidrojen enerji sisteminin geniş alanlara yayılabilmesi ancak hidrojen üretiminin ve yakıt pillerinin maliyetlerini düşürerek ve hidrojenin iletim altyapısını geliştirerek sağlanabilir. Bu sistemi geliştirmek amacıyla Avrupa ülkeleri önemli oranda Ar-Ge kaynağı ayırmaya başlamışlardır. Almanya, Rusya ve Amerika üretmiş oldukları denizaltılarına yönelik yakıt pilleri çalışmalarına başlamışlardır. Japonya çeşitli türlerde yakıt pilleri geliştirilmesi amacıyla 1981 yılından itibaren AR-GE kaynağı ayırmaya başlamıştır. Günümüzde Avrupa ülkelerinin yakıt pillerine yönelik sağlanan destekler daha da yaygınlaşmıştır (İder, 2003: 6).

Hidrojen konusu Türkiye'de üniversiteler ve araştırma kuruluşlarında sınırlı bir biçimde ele alınmaktadır. 1996 yılında Viyana'da yapılan 16. Birleşmiş Milletler Endüstri Geliştirme Organizasyonu (UNIDO) Endüstriyel Kalkınma Kurulu Toplantısı çerçevesinde İstanbul'da Uluslararası Hidrojen Enerjisi Teknolojileri Merkezi'nin (ICHET) açılması kararlaştırılmıştır. Merkezin başlıca amaçları; ülkelerin arasındaki hidrojen teknolojilerine yönelik uygulamalarda bağlantıları sağlamak, bu teknolojilerin geliştirilmesine ve uygulanmasına yönelik araştırma ve geliştirme faaliyetlerini yürütmek, hidrojen enerjisi teknolojileri hakkında eğitimler vermek, toplantılar oluşturmak ve endüstri ile işbirlikleri kurmaktır. ICHET projesi Türkiye'de hidrojen teknolojilerinin geliştirilmesinde avantaj sağlayacak önemli bir girişimdir (Öztürk, vd., 2005: 1).

Türkiye konumu gereği hidrojen enerjisi üretmek açısından yüksek potansiyele sahiptir. Karadeniz'in tabanı hidrojen enerjisi üretimi açısından elverişlidir. Ayrıca üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye'de göllerin, akarsuların ve yağış alan bölgelerin de bol olmasından dolayı hidrojen enerjisinin üretimine yönelik elverişli ortamlar bulunmaktadır (Polat ve Kılınç, 2007: 20).

### **2.1.7. Güneş Enerjisi**

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde bulunan hidrojen gazının helyuma dönüşmesi (füzyon) süreci ile açığa çıkan ışıma enerjisi olarak tanımlanmaktadır (Zile,

2005: 1). Güneş milyonlarca yıl ışımasını sürdürmeye devam edeceğinden, dünya için sonsuz bir enerji kaynağıdır. Dünyaya güneş ışınları ile 170 milyar MW gücünde bir enerji ulaşmaktadır. İfade edilen bu güç dünya genelinde aktif olarak tüketilen enerji düzeyinin 15-16 bin katına eşdeğerdir (MEB, 2012: 14). Başka bir ifade ile güneşten dünyaya ulaşan bir saatlik enerji, dünyanın bir yıllık enerji ihtiyacını karşılayabilecek düzeydedir. Diğer enerji kaynakları ile kıyaslandığında ise, dünya üzerindeki diğer enerji kaynaklarının kullanımından elde edilen enerji düzeyinin yaklaşık 5.000 katıdır (Gazibey, 2012: 8).

Güneş enerjisinden elektrik ve ısı elde etmek amacıyla faydalanılır. Güneş enerjisi ile elde edilen ısının doğrudan kullanımı mümkün iken, elektrik üretmek için de yararlanılması mümkündür. Güneş enerjisi ile ısıtmada kullanılan sistemler; güneş kolektörleri, güneş havuzları, güneş kuleleri, güneş bacaları, güneş mimarisi ve ürün kurutma ve seralardır (Girgin, 2011: 12).

Güneş enerjisinden doğrudan elektrik üretmede fotovoltaik uygulamalar kullanılmaktadır. Fotovoltaik (Photovoltaic) kelimesi; ışık (photo) ve elektrik (voltaic) kelimelerinin birleşiminden ortaya çıkmıştır. Fotovoltaik güneş ışığından elektrik enerjisi üretimi anlamına gelmektedir (Çelebi, 2002: 20).

Güneş enerjisi, doğrudan kullanılma imkânı sağlayan ve sürekli yararlanılabilen bir kaynaktır. Yakıt ihtiyacı bulunmaz, kirlilik yaratmaz, depolanması gereken atıkları yoktur ve diğer enerji kaynaklarına kıyasla daha sessizdirler, gürültü kirliliği yaratmazlar (Karalı, 2017: 25). Ancak, elektrik üretiminde fotovoltaik panellerin kullanımını diğer fosil yakıtlara kıyasla yüksek maliyetli olduğundan, dünyaya gelen güneş enerjisinin sadece %0,04'lük bir kısmı toplumlarca kullanılabilir durumdadır. Son dönemlerde güneş enerjisi üzerine gerçekleştirilen üretilme ve depolanmalarına faaliyetlerine yönelik çalışmalar ve gelişen teknoloji ile birlikte bu maliyetlerin azalması sağlanmıştır. Böylece bu alana yönelik yatırımların sayısı da artış göstermektedir (Karagöl ve Kavaz, 2017: 10).

## **2.2. Güneş Enerji Sistemlerinin Tarihçesi**

Güneş enerjisinden yararlanabilmek amacıyla yapılan çalışmaların çok eski tarihlere dayandığı görülmektedir. Kaynaklara göre ilk uygulamalardan biri olarak, Sokrates (M.Ö. 400) güneşten yararlanmak amacıyla evlerin güney cephelerine daha

fazla pencere konularak güneş ışınımının içeri alınmasını önermiştir. Arşimet (M.Ö. 250) içbükey aynalarla güneş ışınımını yansıtarak Sirakuza'yı kuşatan gemileri yaktığı iddia edilmiştir. 1600'lü yıllarda Galileo'nun merceği bulmasıyla güneş enerjisi Avrupa ülkelerine yayılarak gelişim göstermiştir. Daha sonra 1725 yılında Fransa'da ise Belidor ilk kez güneş enerjisi ile çalışabilen bir su pompası geliştirilmiştir. Yine Fransa'da Mouchot 1860 yılında parabolik aynalar vasıtasıyla güneş ışınımını odaklayarak küçük bir buhar makinesini çalıştırmayı başarmıştır ve ayrıca güneş pompaları ile güneş ocakları üzerinde deneyler yapmıştır. 1868 yılında Ericsson tarafından güneş enerjisi ile çalışan hava çevrimli bir makine icat edilmiştir. Bu yıllardan sonra güneş enerjisi üzerine yapılan çalışmalar artış göstermiş, özellikle tatlı su elde edilmesi ve güneş ocakları konusunda birçok uygulama yapılmıştır (Dike, 2007: 16).

Güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren fotovoltaik hücreler, yeni bir teknoloji olarak görülse de tarihi eskilere dayanmaktadır. Fotovoltaik etki ilk kez, Fransız fizikçi A.H. Becquerel'in 1839 yılında elektrolit içerisine daldırılan elektrotlar arasındaki gerilimin, elektrolit üzerine düşen ışığa bağımlı olduğunu gözlemlemesiyle başlamıştır. İlk olarak sıvı içinde fark edilen fotovoltaik etkinin katı maddeler üzerinde fark edilmesi ise, ilk kez 1876 yılında G.W. Adams ve R.E. Day'in selenyum kristallerinde fotovoltaik olayı gözlemlemeleri sonucu bulunmuştur (Sayın ve Koç, 2011: 91). 1883 yılında C. Fritts tarafından selenyumun ince bir altın tabakayla kaplanmasıyla %1,1 verime sahip fotovoltaik hücre üretilmiştir. Fotovoltaik etkiye yönelik en kapsamlı teorik çalışma 1904 yılında A. Einstein tarafından yapılmıştır. Bu çalışmalar ışığında, 1954 yılında Chapin, Fuller ve Pearson tarafından ilk silikon fotovoltaik hücre yapılmış ve %6 verim elde edilmiştir. Bell laboratuvarlarında yapılan bu fotovoltaik hücre, fotovoltaik sistemlerin gelişimi açısından bir dönüm noktası olarak kabul edilmektedir. Fotovoltaik hücrelerden elektrik üretiminin ilk teknik uygulaması ise 1958 yılında Amerikan "Vanguard 1" isimli uydusunda yer almıştır. 1960'lı yıllardan sonra silikon fotovoltaik hücreler, uzay çalışmalarının güvenilir kaynağı olarak aktif kullanımını günümüzde de devam ettirmektedir (Akman, vd., 2013: 4).

Özellikle 1. Dünya Savaşı sonrasında petrolün önem kazanması, güneş enerjisine yönelik çalışmaların duraklamasına sebep olmuştur. Güneş enerjisi teknolojisinin ilk yatırım maliyetlerinin yüksek olması ve alternatifi olan petrolün ucuz olması rekabet etme olanağını ortadan kaldırmıştır. 1950'li yıllarda güneş enerjisi uygulamaları

yaygınlaşmaya başlamış ancak, asıl gelişimini 1970'li yıllardan ortaya çıkan petrol krizleri ve nükleer kirlilikler sonucunda yenilenebilir enerjilerin tekrar gündeme gelmesiyle yaşamıştır. Alternatif enerji kaynakları içinde öncelik verilen çalışmalar ise, temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olarak dikkat çeken güneş enerjisi üzerine olmuştur (Kaplukan, 2014: 74).

Türkiye'de güneş enerjisi, tarımsal ürünlerin kurutulmasında, soğuk mevsimlerde kullanma suyu, mahal ısıtmasında ve evlerde havalandırma amacıyla kullanılmaktadır. Türkiye'de güneş enerjisi, alternatif bir enerji kaynağı olarak ilk kez 1960'lı yılların başlarında anlaşılmıştır. Yatırım amaçlı girişimler ve üniversitelerde hazırlanan tezlerle güneş enerjisine yönelik çalışmalar başlatılmıştır.

1970'li yıllarda dünya genelinde güneş enerjisi teknolojilerine yönelik yaşanan gelişmelerle birlikte Türkiye de bu teknolojilere özellikle güneş enerjisinin ısı enerjisine çevrilmesine yönelik çalışmalara devlet, endüstri ve üniversiteler tarafından önem vermeye başlamıştır. Böylece güneş enerjisi üzerine yapılan çalışmalar bu tarihten itibaren artan bir hızla ilerlemiştir.

1975 yılında İzmir'de güneş enerjisine yönelik ilk ulusal kongre gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl Ortadoğu Teknik Üniversitesi tarafından ilk pasif güneş enerjisi uygulaması tesis edilmiştir. Yine 1975 yılında İzmir'de ilk defa güneş enerjili su ısıtıcıları imalatına başlanmış ve piyasaya sürülmüştür. Güneş enerjisine yönelik yapılan araştırmalar ve uygulamalar genellikle Ortadoğu Teknik, İstanbul Teknik, Yıldız ve Ege Üniversiteleri tarafından yürütülmüştür. 1978 yılında ise Ege Üniversitesi tarafından Türkiye'de tek olan Güneş Enerjisi Enstitüsü kurulmuştur ve günümüzde de faaliyetlerini sürdürmektedir.

1980'li yılların sonlarında devlet destekli TÜBİTAK bünyesi altında güneş enerjisi konularındaki çalışmaları desteklemek amacıyla Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma ile Ankara Elektronik Araştırma ve Geliştirme Enstitüleri kurulmuştur. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü de güneş enerjisi ile su ve mahal ısıtması, yoğunlaştırıcı toplayıcılar ile güneş pilleri alanındaki projelere olanak sağlamışlardır. Bu kuruluş 1982 yılından itibaren özellikle güneş ve rüzgar enerjileri olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi amacıyla faaliyet göstermiştir. Kuruluşun geçmiş yıllardaki çalışmalarının odağı Ar-Ge ve projelerin

tanıtılmasıyla, son yıllarda kaynakların tespiti ve potansiyelinin belirlenmesi olmuştur. 1992 yılından itibaren devletin izniyle Uluslararası Güneş Enerjisi Derneği Türkiye Şubesi de bu konuya yönelik olarak çalışmalarını sürdürmektedir (Eskin, 2006: 75).

Güneş enerjisinin etkin kullanımı ülkelerin dışa bağımlılığını azaltarak ülke ekonomilerine katkı sağlar. Ayrıca çevreyi kirletici atıkları bulunmayan, çevre dostu bir enerjidir.

**Tablo 5. Türkiye’de Enerji Türlerinin Bağımlılık ve Kalan Ömürlerinin Karşılaştırılması**

	Dışa Bağımlılık / Yerellik	Kalan Ömür (yıl)
<b>Petrol</b>	Dış	40 - 45
<b>Kömür</b>	Yerel / Dış	200 – 250
<b>Doğalgaz</b>	Dış	60 – 65
<b>Nükleer</b>	Dış	-
<b>Hidrolik</b>	Yerel	-
<b>Güneş</b>	Yerel	-
<b>Jeotermal</b>	Yerel	-
<b>Rüzgar</b>	Yerel	-

**Kaynak:** (Yumurtacı ve Bekiroğlu, 2013: 17).

Tablo 5’te görüldüğü üzere Türkiye’nin enerji ihtiyacını karşılama konusunda dış ülkelere bağımlılığı %70 civarındadır. İleriki yıllarda artan nüfus ve teknoloji ile birlikte bağımlılığın da artacağı varsayımıyla, Türkiye’nin yerel enerji kaynaklarına yönelmesi, bu kapsamda yerel kaynakların geliştirilmesi ve yeni yatırımların yapılması kaçınılmazdır (Karagöl ve Kavas, 2017: 14).

**Tablo 6. Enerji Türlerinin Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması**

	İklim Değişikliği	Asit Yağmuru	Su Kirliliği	Toprak Kirliliği	Gürültü	Radyasyon
<b>Petrol</b>	+	+	+	+	+	-
<b>Kömür</b>	+	+	+	+	+	+
<b>Doğalgaz</b>	+	+	+	-	+	-
<b>Nükleer</b>	-	-	+	+	-	+
<b>Hidrolik</b>	+	-	-	-	-	-
<b>Güneş</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Jeotermal</b>	-	-	+	+	-	-
<b>Rüzgar</b>	-	-	-	-	+	-

**Kaynak:** (Yumurtacı ve Bekiroğlu, 2013: 17).

Fosil yakıtların aşırı kullanımı sonucunda atmosfere salınan sera gazları, güneş ışınlarının atmosferde daha fazla tutulmasına bunun sonucunda yeryüzü sıcaklıklarının artmasına neden olmaktadır (Kılıç, 2008: 35).

Kaynakların ömür süreleri ve çevresel etkileri bakımından yenilenebilir enerji kaynakları oldukça avantajlı görünmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ile kurulan santrallerin güçlerini, fosil yakıtlı santrallerin güçleri ile karşılaştırmak mümkün değildir (Yumurtacı ve Bekiroğlu, 2013: 17).

Yenilenebilir enerjiler ele alındığında, hidroelektrik santrallerin işletimi aşamasında baraj gölünün yüzey alanının geniş olması ve buharlaşmanın artmasından dolayı iklimsel değişikliklere yol açabilmektedir. Ayrıca hidroelektrik santrallerin kurulum sürelerinin uzun olması, tarıma elverişli olan arazilerin, yerleşim yerlerinin veya tarihi öneme sahip olan bölgelerin su altında kalabilmesi gibi olumsuzlukları da bulunmaktadır. Rüzgar enerjisi incelendiğinde, elektrik enerjisi üretebilmek için gerekli kapasitede rüzgar ve geniş alan her bölgede bulunamayabilir. Ayrıca görüntü ve gürültülü kirliliği yaratabilmektedirler. Rüzgar türbinlerinin çalışmaları kuş ölümlerine, radyo ve televizyon alıcılarında parazitlenmelere neden olabilmektedir. Jeotermal enerjinin aranması aşamasında yapılan sondaj çalışmaları da su ve toprak kirlilikleri oluşabilmektedir. Alınacak tedbirler ve yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte bu etkilerin en aza indirilmesi sağlanabilmektedir (Akkoyunlu, 2006: 139). Nükleer enerjisi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir. Günümüzde kaynağı ve teknolojisi tamamen yurt dışına bağlıdır. Bu sebeple güneş enerjisi sürekli artan enerji ihtiyacının karşılanması için en ucuz ve güvenliği en yüksek yenilenebilir enerji kaynağıdır (Tunç, 2017: 3).

### **2.3. Güneş Enerji Sistemlerinin Avantajları ve Dezavantajları**

Güneş enerji sistemlerinin kullanımının birtakım avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

*Güneş enerjisinin avantajları;*

- Sınırsız bir kaynaktır.
- Enerjinin zararlı etkenleri bulunmamaktadır.
- Güneş enerjisinin yerel bir kaynak olması sayesinde, ülkelerin enerji ihtiyacında dışa bağımlılığını ortadan kaldırır.

- Yakıt sorunu yoktur.
- İşletme maliyetleri düşüktür.
- Enerjiden yararlanma sürecinde yüksek teknolojilere ihtiyaç yoktur (Varınca ve Varank, 2005: 4).

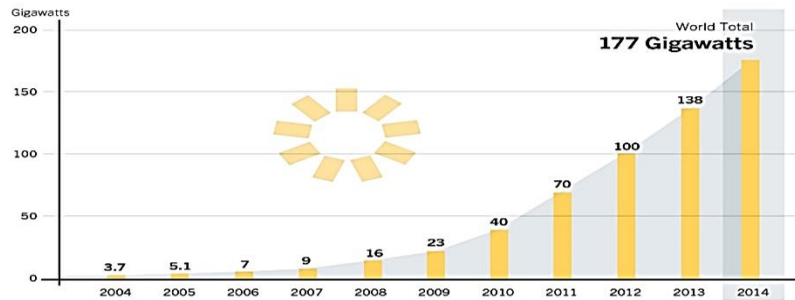
*Güneş enerjisinin dezavantajları ise;*

- Güneş enerjisi ihtiyaç duyulan her zamanda veya düzeyde elde edilemeyebilir.
- Güneş enerjisi, insan müdahalesi ile kontrol altına alınamaz.
- Enerji ihtiyacının yoğun olduğu zamanlarda depolanması gerekmektedir.
- Günümüzde enerji üretiminde ilk yatırım maliyetleri fazladır.
- Enerjiye olan ihtiyacın en yoğun olduğu kış mevsiminde güneşten gelen ışınlar yetersiz kalmaktadır (MEB, 2011: 10).

#### 2.4. Güneş Enerji Sistemlerinin Dünya'daki Durumu

Güneş enerjisinin sürekli ve yerli bir kaynak olmasının yanı sıra, toplumsal bir sorun teşkil eden çevre kirliliği yaratacak atıklarının bulunmaması, dışa bağılılığı ortadan kaldırması ve ileri teknolojileri gerektirmeyen özellikleri sayesinde günümüzde birçok farklı araştırmaların yapıldığı bir konu haline gelmiştir (Dike, 2007: 18).

**Şekil 12. Dünya'daki Fotovoltaik Güneş Enerjisi Kapasitesi, 2004- 2014**

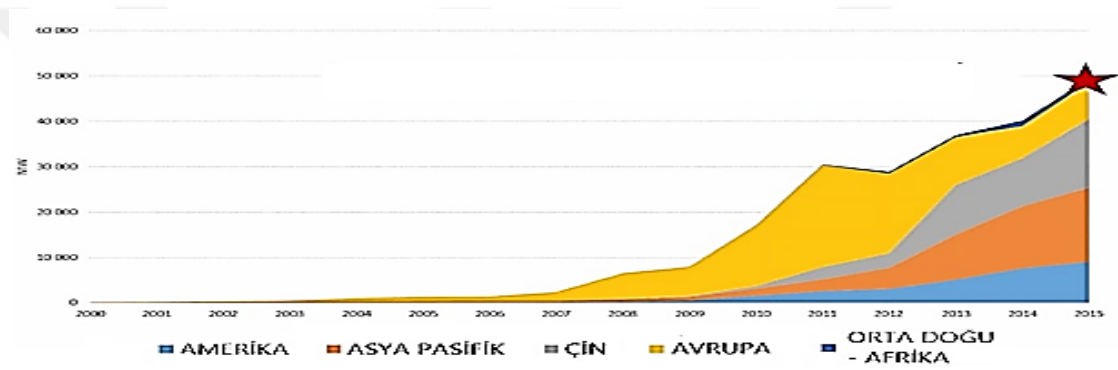


**Kaynak:** (REN21, 2015: 59).

2007 yılında güneş enerjisinin de dâhil olduğu yenilenebilir enerjilerin kapasitelerinin arttırılmasına, santrallerin kurulmasına, Ar- Ge çalışmalarına yönelik büyük harcamalar yapılmıştır. Dünya'da yenilenebilir enerji üretim kapasitesi 2007 yılında 2004 yılına göre %50'lik bir artış göstererek yaklaşık 240000 MW'a yükselmiştir. Bu, küresel enerji kapasitesinin %5'ine ve küresel enerji üretiminin

%3,4'üne karşılık gelmektedir (küresel enerji üretiminin %15'ini kapsayan hidroelektrik santraller bu rakamın dışındadır). Bu yıllarda dünyadaki en hızlı büyüyen enerji teknolojisi, toplam kurulu güçte yıllık %50'den fazla artış gösterip 7700 MW'lara ulaşan şebekeye bağlı güneş fotovoltaik (güneş hücreleri) teknolojisidir. Bu da, dünya çapında 1,5 milyon evin çatısına güneş hücreleri ile şebekeye enerji verdiği anlamına gelmektedir. Güneş sıcak su/ısıtma kapasitesi incelendiğinde ise, 2006'da %19 oranında büyüyerek dünya çapında 105000 MWth güce ulaşmıştır. Bu da, çatı güneş ısı kolektörleri dünyada 50 milyon eve sıcak su ve giderek artan sayıda eve de ısıtma sağladığı anlamına gelmektedir (DEK-TMK, 2009: 68).

**Şekil 13. Yıllara Göre Küresel Güneş Enerjisi Kurulu Güç Artışı, 2000-2015**



**Kaynak:** (Koca ve Aksungur, 2017: 62).

2011-2012 yılları güneş enerjisi açısından tüm dünyada özellikle de Avrupa ülkelerinde bir hamle yılı olarak değerlendirilebilir. Dünya genelinde toplam kurulumun %60'ından fazlası bu yıllar arasında gerçekleştirilmiştir. 2012 yılında Birleşmiş Milletler Çevre Programının (UNEP) yayınlamış olduğu raporda, dünya genelinde yenilenebilir enerji yatırımlarının 2011 yılında 2010 yılına kıyasla %17 artış gösterdiği belirtilmiştir. Bu yatırımların %65'i gelişmiş ülkeler tarafından, %35'i ise, gelişmekte olan ülkeler tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan yatırımlar içinde en büyük paya (%57) sahip olan ve 2010 yılına kıyasla %52 büyüme sağlayan güneş enerjisidir. 2012 yılında dünyanın en büyük güneş enerjisi kapasitesi ve teknolojisine sahip olan Almanya'nın toplam güneş enerjisi kapasitesi 32000 MW'a ulaşmıştır. Almanya'da sadece evlerin çatılarına ve güneş tarlalarına yönelik 8000 MW kapasiteli fotovoltaik güneş panelleri kurulmuştur. Hâlihazırda, elektrik enerjisinin %25'ini yenilenebilir enerjiden sağlamaktadır. Kurulu gücün toplam elektrik tüketimi içindeki oranı ise %6 civarındadır.



Avrupa geneline bakıldığında güneş ışınlarına maruz kalma oranı Türkiye'ye kıyasla iki katı düşük olmasına rağmen 2012 yılı sonunda güneş enerjisinden elektrik enerjisi üretilmesini sağlayan sistemler, doğal gaz ve rüzgar santrallerini gerisinde bırakmıştır.

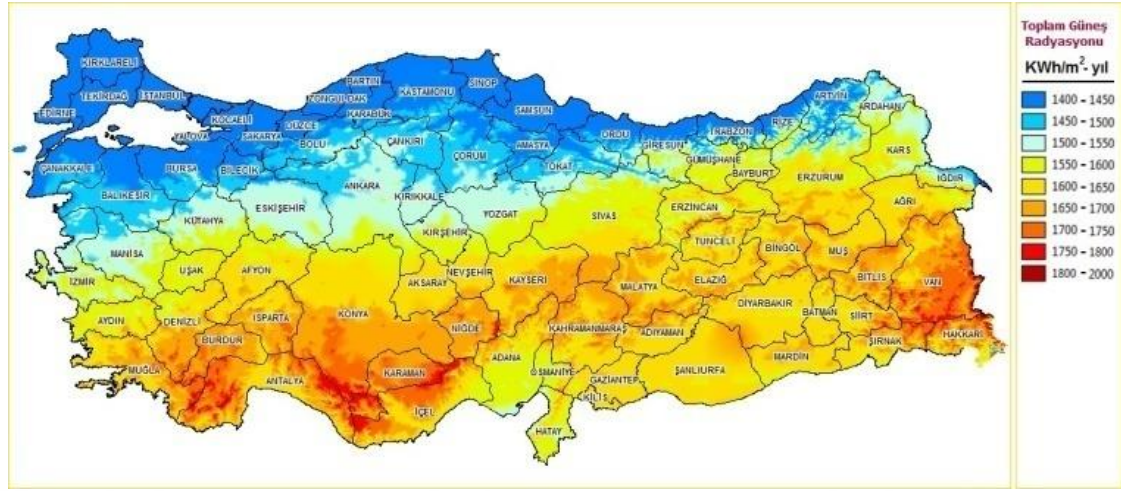
Asya ve Amerika'da 2012 yılında güneş enerjisi üretimine yönelik bir artış söz konusudur. ABD ve Çin 2012 yılında bir önceki yıla göre iki kat daha fazla güneş enerjisi santrali kurmuştur. Hindistan'da ise bu oran daha fazladır. Japonya güneş enerjisi yatırımlarını %31 artırarak toplam 6600 MW kurulu güce ulaşmıştır. Ayrıca Brezilya, Mısır, Suudi Arabistan gibi ülkeler de güneş enerjisine yönelik tesis kurulumlarını arttırarak gelişme kaydetmiştir (Özcan, 2013: 55 ).

Bu gelişmeler sonucu 2014 yılından sonra güneş enerji sistemlerinde %25 oranında yükselme kaydedilmiştir. 2015 yılında güneş enerjisine yönelik 50000 MW'lık bir kapasite artışı sağlanmış ve küresel ölçekte toplam 227000 MW kapasiteye ulaşılmıştır. Kıtalar bazında güneş enerjisi kurulu gücü en yüksek olan kıtalar sırasıyla; Avrupa kıtası, Asya kıtası ve Kuzey Amerika kıtasıdır. Dünya genelinde ülkeler bazında fotovoltaik sistem kapasiteleri incelendiğinde en yüksek kapasiteye sahip ilk 5 ülke sırasıyla Çin, Almanya, Japonya, ABD ve İtalya'dır. Kişi başına düşen fotovoltaik sistem kapasitesi ele alındığında ise, 2015 yılında ilk sırada Almanya yer alırken diğer ülkelerin de bu kapsamda önemli kapasite artışı elde ettikleri görülmektedir (Taktak ve İl, 2018: 2).

### **2.5. Güneş Enerjisi Sistemlerinin Türkiye'deki Durumu**

Güneş enerjisinden ekonomik açıdan en yüksek verimin elde edilebilmesi için, "Güneş Kuşağı" olarak da adlandırılan, 45° kuzey-güney enlemleri arasında yer almak gerekmektedir. Bu kapsamda güneşlenme sürelerine ve güneş ışınım şiddetlerine yönelik gerçekleştirilen ölçümlerin sonucunda Türkiye'nin potansiyelinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Çıtıroğlu, 2000: 2).

Şekil 14. Türkiye Yıllık Güneş Enerjisi Potansiyeli



Kaynak: (YEGM, 2018).

Türkiye'nin enlem ve rutubet farklarından dolayı en az güneş ışınımlarını alan bölgesinin Karadeniz ve Marmara kıyılarındadır. Doğu Anadolu ve Akdeniz ise en yüksek güneş ışınımlarını alan bölgeleridir (Aksungur vd., 2013: 3).

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün belirlemiş olduğu Türkiye'nin güneşlenme süreleri ve ışınım şiddetleri verileri dikkate alınarak, Elektrik İşleri Etüd İdaresi'nce gerçekleştirilen çalışmaya göre; Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat olup, günlük ortalama güneşlenme süresi de 7,2 saat olarak belirlenmiştir. Toplam ışınım şiddetinin ise, yıllık 1,311 kWh/m<sup>2</sup> ve günlük toplam 3,6 kWh/m<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir (Ceylan, vd. 2006: 182).

Tablo 7. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Bölgelere Göre Dağılımı

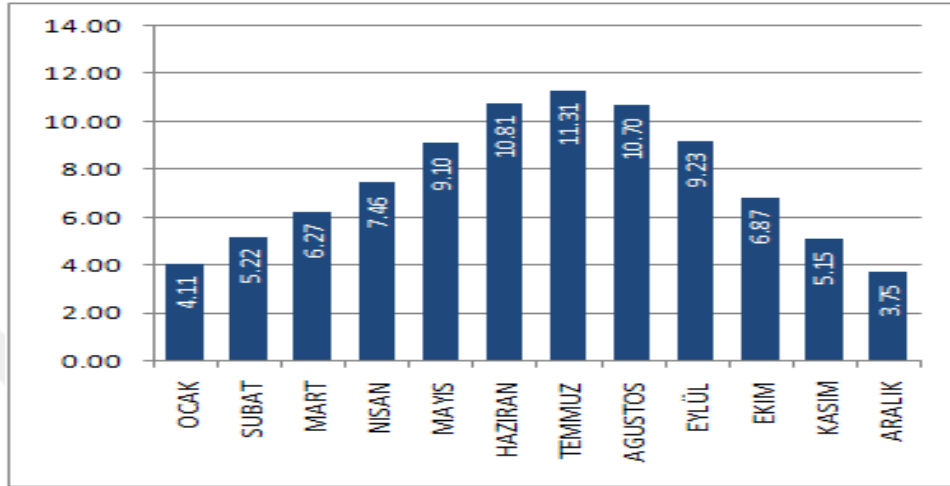
BÖLGE	TOPLAM GÜNEŞ ENERJİSİ (kWh/m <sup>2</sup> -yıl)	GÜNEŞLENME SÜRESİ (Saat/yıl)
G. Doğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

Kaynak: (BAKA, 2011: 19).

Tablo 7'e göre, saatlik güneşlenme süreleri dikkate alınarak Türkiye'nin en uzun güneş ışınımlarına maruz kalan bölgesi, 2993 saat yıllık ortalama güneşlenme süresine

sahip Güneydoğu Anadolu bölgesidir. Bu bölgeleri sırasıyla Akdeniz Bölgesi, Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu Bölgesi, Marmara Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi takip etmektedir.

**Şekil 15. Türkiye Güneşlenme Süreleri (saat)**



**Kaynak:** (YEGM, 2018).

Türkiye’de aylara göre ortalama günlük güneşlenme süreleri şekil15’de verilmiştir. Türkiye’de güneş ışınımlarının en yoğun yaşandığı ay Haziran ayı iken, en düşük yaşandığı ay ise Aralık ayı olmaktadır. Türkiye’nin yıllık yaklaşık olarak 110 gün güneşlenme süresine sahip olmasından dolayı güneş enerjisine yönelik gereken yatırımların gerçekleştirilmesi durumunda yıllık bir m<sup>2</sup>’den ortalama olarak 1,1 MWh’lik güneş enerjisi sağlanabilmektedir (Kılıç, 2015: 31).

Türkiye’nin yıllık güneşlenme verilerine dayanarak yapılan çalışmalarda, Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgeleri arasında kalan ve Türkiye’nin yüzölçümünün yaklaşık %17’sini kapsayan bölümünde güneş enerjisi ile elde edilen su ısıtıcılarının yıl boyunca tam kapasite ile çalışabileceği anlaşılmıştır (DEK-TMK, 2009: 122).

Türkiye’nin enerji darboğazlarından kurtulması, dışa bağımlılığın en aza indirilmesi, doğal kaynakların korunarak çevre tahribatını düşük seviyelere indirilebilmesi için yerli fosil enerji kaynaklarına yönelik araştırmalar yapılırken, yenilenebilir enerji kaynaklarının da etkin olarak kullanılmasını sağlayacak araştırmaların yapılması gerekmektedir (Adaçay, 2014: 100).

## 2.6. Güneş Enerji Sistemlerinin Batı Akdeniz Bölgesinde Genel Durumu

Güneşlenme süreleri ve radyasyon değerleri dikkate alındığında Batı Akdeniz Bölgesi, Güneydoğu Anadolu Bölgesinden sonra Türkiye’de en çok güneş enerjisi potansiyeline sahip ikinci bölge olarak ifade edilmektedir. Bölgedeki iller (Antalya, Isparta ve Burdur) ele alındığında, üç ilin de güneş enerjisi yatırımlarına yönelik çalışmalar için uygun değerlere sahip olduğu belirtilmiştir (BAKA, 2011: 20).

Batı Akdeniz Bölgesinin güneş enerjisi potansiyelinin ve bölgesel yatırım olanaklarının belirlenmesine yönelik literatürde önemli çalışmalar bulunmaktadır. Batı Akdeniz bölgesine özgü gerçekleştirilen çalışmalardan bazıları ise şunlardır:

Kırbaş vd. (2013: 22) Burdur ilinin güneş enerjisi potansiyellerinin belirlenmesine yönelik çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda Burdur ilinin bir güneş kenti olma potansiyelinin bulunduğunu ve güneş enerji sistemlerinin kullanım alanlarının artırılmasına yönelik çalışmaların ve girişimlerin gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Çiftçi vd. (2015: 14) gerçekleştirmiş oldukları çalışmada Burdur ilinde yaşayan dört kişilik bir ailenin elektrik tüketiminin fotovoltaiik pil uygulamasından karşılanması maliyet yönünden incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda fotovoltaiik pil yatırımı gerçekleştirildiğinde sistemin 11 yıllık bir sürede yatırımın maliyetini geri ödeyebileceğini belirtmişlerdir.

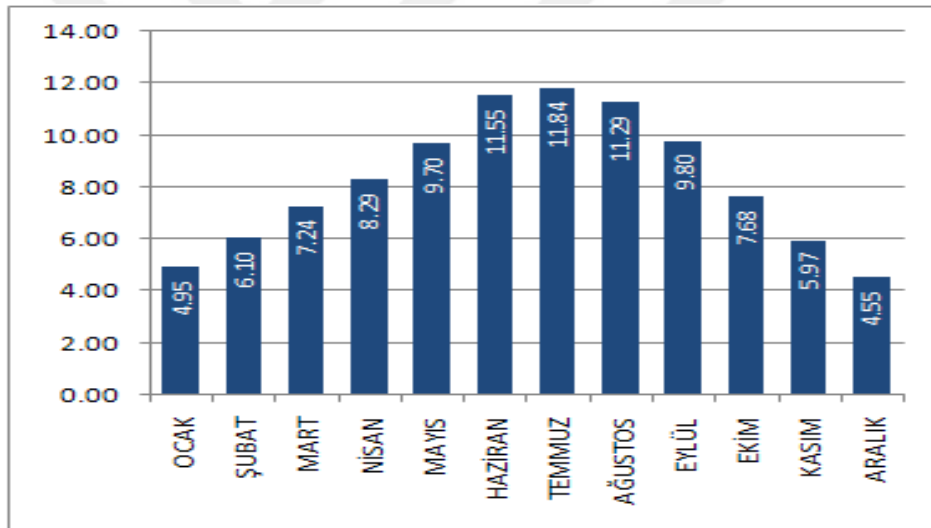
Yurtsever ve Öztopal’ın (2017: 4) yapmış oldukları çalışmada 2007 ve 2011 yılları arasındaki uydu ve yer verileri karşılaştırılarak Adana, Isparta, Karaman, Mersin, Antakya, Afyon, Gaziantep ve İstanbul olmak üzere 8 şehre ait güneş radyasyonu araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, Akdeniz bölgesinin güneş enerjisi potansiyelinin diğer bölgelere kıyasla oldukça yüksek olduğu ve Türkiye’deki güneş enerjisi santralleri yatırımlar için Akdeniz Bölgesi’nin uygun bir bölge olduğu ifade etmişlerdir.

Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı (BAKA) 2011 yılında yayınlamış olduğu raporda, Batı Akdeniz Bölgesindeki üç ilinde güneş enerjisi yatırımı açısından uygun değerlere sahip olduğunu belirtmiştir. Bu değerler:

- Güneydoğu Anadolu Bölgesinden sonra Türkiye’nin en yüksek yıllık güneşlenme süresine sahip olan bölgesinin Batı Akdeniz Bölgesinin olduğu,

- Süleyman Demirel Üniversitesi bünyesinde faaliyet gösteren güneş enerjisine yönelik araştırmaların yapıldığı ve bölgedeki yatırımcılara bilgi sağlayacak Yenilenebilir Enerji Kaynakları Araştırma Merkezi'nin varlığı,
- Antalya ilinde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımına yönelik güçlü bir örgütlenmenin bulunması,
- Isparta ilinde güneş enerjisi üretim kapasitesinin uygun bulunması ve güneş enerjisi ile sıcak su üretimi konusunda yaygın bir sanayinin bulunması,
- Bölgeye yönelik güneş tarlaları kurulması konusunda yabancı yatırımcıların bölgeye olan ilgisinin artması ve bu kapsamda araştırmalar yapıyor olması,
- Yenilenebilir Enerji Kanunu'nun çıkmasıyla bölgenin güneş enerjisine yönelik yatırımlar için önemli fırsatlar sağladığı belirtilmiştir (BAKA, 2011: 24).

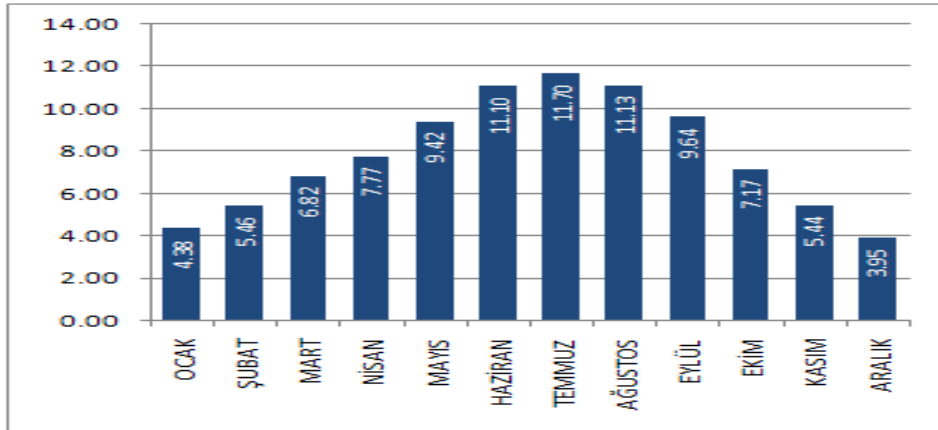
**Şekil 16. Antalya İli Ortalama Güneşlenme Süreleri (saat)**



**Kaynak:** (YEGM, 2018).

Şekil 16'da Antalya ili ortalama güneşlenme süreleri gösterilmektedir. Buna göre Antalya ilinin aylara göre ortalama günlük güneşlenme süresinin Türkiye ortalamasından (Şekil 15) daha yüksek olduğu görülmektedir.

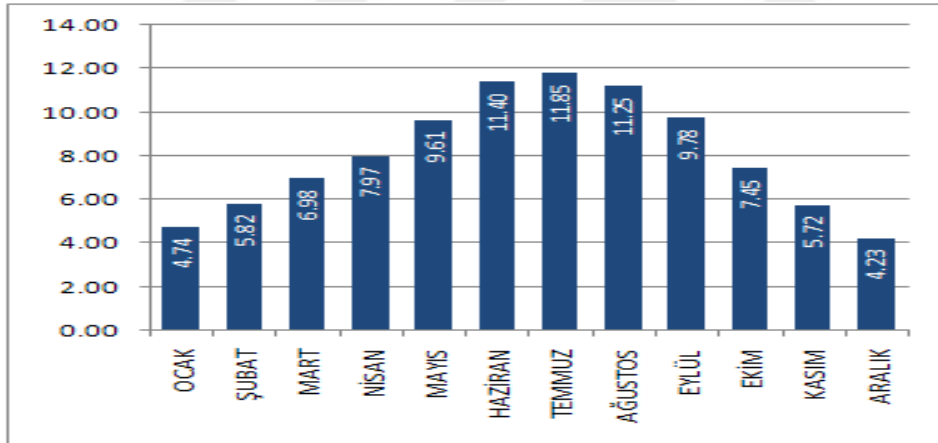
**Şekil 17. Isparta İli Ortalama Güneşlenme Süreleri (saat)**



**Kaynak:** (YEGM, 2018).

Şekil 17'deki veriler kapsamında Isparta ilinin aylara göre ortalama günlük güneşlenme süresinin de Türkiye ortalamasının (Şekil 15) üzerinde olduğu görülmektedir.

**Şekil 18. Burdur İli Ortalama Güneşlenme Süreleri (saat)**



**Kaynak:** (YEGM, 2018)

Şekil 18'deki veriler kapsamında Burdur ilinin aylara göre ortalama günlük güneşlenme süresinin Türkiye ortalamasının (Şekil 15) üzerinde olduğu görülmektedir.

Batı Akdeniz Bölgesinin yıllık güneş radyasyon değeri 1.604 kWh/m<sup>2</sup>-yıl, ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi ise 2.941 saattir. Güneş enerjisi üretiminde önemli iki unsur olan güneş radyasyon değeri ve güneşlenme süreleri bakımından Batı Akdeniz Bölgesi ülke değerlerinin üzerinde değerlere sahiptir ve bu açıdan güneş enerjisi yatırımlarına açık bir konumdadır (BAKA, 2014: 157).

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### BATI AKDENİZ BÖLGESİ GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİNİN KÜMELENME DÜZEYİ ANALİZİ

#### 3.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bölgesel kalkınma konusunda son yıllarda en çok konuşulan kavramlardan birisi olan kümelenme, firmaların küreselleşmenin getirdiği şartlara uyum sağlayabilmesi ve işbirliği içerisinde rekabet gücünün yaratılabilmesi açısından önemli bir konu haline gelmiştir. Kümelenme ile birlikte rekabetçi gücün yaratılması ve ekonomik kalkınmanın temelini oluşturan faktörlerin değişmesi sayesinde sektörlerin gelişimi hız kazanarak bölgesel, ulusal ve küresel düzeylerde rekabet avantajı yaratılmaktadır.

Toplumun her alanında ihtiyaç duyulan enerjinin önemi gün geçtikçe daha da artmaktadır. Firmalar için de önemli hale gelen enerji kullanımı rekabet yaratan bir güç halini almıştır. Fosil yakıtlarının sınırlılığı ve sürekli artış gösteren enerji ihtiyacı göz önüne alınarak alternatif enerji kaynaklarına yönelim çalışmaları önem kazanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları arasında potansiyeli ve üretim teknolojisi bakımından diğer enerji kaynaklarından farklı ve önemli bir yer edinen güneş enerji sistemlerine yatırımlar yapılmaya başlanmıştır. Güneş enerji sistemlerinin yakıt ihtiyacının ve çevresel bir zararının bulunmaması, kaynağının sınırsız ve maliyetsiz olması gibi etkenleri sayesinde güneş enerjisinden faydalanma eğilimi artış göstermektedir.

Türkiye coğrafi konumu nedeniyle güneşlenme süresi en uzun olan ülkelerden birisi olma özelliği taşımaktadır. Bölgesel olarak ele alındığında Batı Akdeniz Bölgesi'nin güneş ışınım potansiyelinin yüksek olması bölgenin önemini arttırmaktadır. Bu kapsamda bölgeye ekonomik ve sosyal katkılar sağlayacak olan güneş enerji firmalarının gelişim göstermesi ve rekabetçi avantajlara sahip olması bakımından kümelenmenin oynayacağı rolü ortaya çıkarmak son derece önemli bir konu olmuştur.

Bununla birlikte, alan yazında güneş enerji sistemlerinin kümelenme düzeyini nicel ve nitel analiz yöntemiyle araştıran sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Özellikle ulusal yazında firmaların kümelenme düzeyini inceleyen çalışmalar konusunda bir boşluk olduğu görülmektedir. Bu sebeple araştırmanın amacı Batı Akdeniz Bölgesi'nde coğrafi yakınlık içerisinde bulunan firmaların ekonomik değer yaratması açısından

büyük bir paya sahip olan güneş enerji sistemleri firmalarının yapılarının şekillenmesi ve kümelenme düzeylerinin belirlenmesidir. Ekonomik kalkınma açısından kümelenme ile firmaların birbirleriyle sürekli iletişim ve işbirliği içinde ortak hareket etmesi sonucunda etkin kaynak kullanımı elde ederek bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde rekabet edebilirliğinin önünü açacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırma sonuçlarının bilimsel ve sektörel açıdan ilgililere kümelenme konusunda güncel bilgi sağlaması, ileride yapılacak araştırmalarda farklı boyutların ve ilişkilerin araştırılmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

### 3.2. Araştırmanın Hipotezleri

Araştırma modeline göre oluşturulan hipotezler iki bölüme ayrılmaktadır. Birinci bölümde, güneş enerji sistemleri sektöründe faaliyet gösteren firmaların makine ve ekipman, yedek parça, bakım hizmeti, hammadde tedarik ettikleri yerler ile rakipler ve müşterilerinin buldukları yerlerin benzer olup olmadığına yönelik oluşturulan hipotezler şu şekildedir:

**H<sub>0(1)</sub>:** Sektördeki firmaların makine ve ekipman tedarik ettikleri yerler benzerdir.

**H<sub>0(2)</sub>:** Sektördeki firmaların yedek parça tedarikçileri benzerdir.

**H<sub>0(3)</sub>:** Sektördeki firmaların bakım hizmeti aldıkları yerler benzerdir.

**H<sub>0(4)</sub>:** Sektördeki firmaların hammadde aldıkları yerler benzerdir.

**H<sub>0(5)</sub>:** Sektördeki firmaların rakiplerinin bulunduğu yerler benzerdir.

**H<sub>0(6)</sub>:** Sektördeki firmaların müşterilerinin bulunduğu yerler benzerdir.

İkinci bölümde, araştırmaya katılan firmaların faaliyet konularına, büyüklüklerine, konumlarına ve yaşlarına göre kümelenme dereceleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesine yönelik oluşturulan hipotezler yer almaktadır. Bu hipotezler ise şu şekildedir:

**H<sub>0(7)</sub>:** Batı Akdeniz bölgesinde yer alan firmaların faaliyet konularına göre kümelenme dereceleri arasında anlamlı farklılık yoktur.

**H<sub>0(8)</sub>:** Batı Akdeniz de yer alan firmaların büyüklük ölçülerine (Mikro, Küçük, Orta ve Büyük) göre kümelenme dereceleri arasında anlamlı farklılık yoktur.



**H0(9):** Batı Akdeniz de yer alan firmaların buldukları konum (KSS –OSB - MAHALLİ) itibariyle, kümelenme dereceleri arasında anlamlı farklılık yoktur.

**H0(10):** Batı Akdeniz de yer alan firmaların yaşları itibariyle, kümelenme dereceleri arasında anlamlı farklılık yoktur.

### **3.3. Araştırmanın Varsayımları ve Sınırlılıkları**

Araştırmada; kişilerin anketteki yargıları doğru biçimde anlayıp objektif cevaplar verdiği, araştırma yönteminin uygun bir yöntem olduğu ve araştırmaya katılanların araştırma evreninin tamamını temsil ettiği varsayılmıştır.

Araştırma, Batı Akdeniz Bölgesinde güneş enerji sistemleri üzerine faaliyet gösteren firmalar ile sınırlıdır. Ayrıca araştırma kapsamında anketleri yanıtlayan firmalara ilişkin bilgilerin gizliliği söz konusudur.

Ayrıca araştırmada sadece nicel yöntemlerden olan anket tekniğinin kullanılması, nitel araştırma yöntemleri ile desteklenmemesi diğer bir kısıttır. Bunun yanı sıra, anket formunun doldurulmasında katılımcıların kendi değerlendirmelerinin esas alınması ve sosyal beğenirlik etkisinin değerlendirmeye alınmaması ayrı bir sınırlılık olarak ifade edilebilir.

### **3.4. Türkiye’deki Örnek Çalışmalar**

Türkiye’de kümelenme konusuna yönelik akademik çalışmaların özellikle son dönemlerde artış gösterdiği görülmektedir. Kümelenme ve kümelenme özelliği taşıyan benzeri konularda yapılmış olan belli başlı çalışmalar şu şekildedir;

Bulu vd. (2004), “Elmas (Diamond) Modeli İle Ankara Bilişim Kümelenmesi Rekabet Analizi” adlı çalışmada Ankara Bilişim kümelenmesini, Porter’ın Elmas Modeli ile analiz etmişlerdir. Çalışmanın örneklemini ODTÜ- Teknokent içinde faaliyet gösteren 26 bilişim firması oluşturmuştur. Çalışmanın sonucunda Ankara Bilişim kümelenmesinde yer alan aktörlerin eksik yönleri tespit edilip, bilişim sektörünün rekabet gücünü artırmak için gerekli olan gelişme alanları belirlenmiştir.

Güneş’in (2009), “Turizm Kümelenmesi ve Erzurum Bölgesi Turizm Kümelenme Potansiyeline Yönelik Bir Araştırma” adlı çalışmada Erzurum bölgesi turizm kümelenme potansiyelinin belirlenmesi amacıyla kamu kurum ve kuruluşlarına mülakat, sektör temsilcilerine ise anket tekniği uygulanmıştır. Bulgulara göre,

kümelenme oluşumunda kamu kurum ve kuruluşlarının yeteri kadar etkin olmadıkları ve sektör temsilcilerinin kümenin diğer aktörleri ile işbirliği konusunda orta düzey bir yaklaşım sergiledikleri belirtilmiştir. Sonuç olarak, sektörün kümelenme kriterlerini taşıdığı ancak güçlü ve işleyen bir kümelenmenin oluşmadığı ifade edilmiştir.

Kalay (2009), “Antalya Organize Sanayi Bölgesi’nde Kümelenme Potansiyeli ve Yenilik (İnovasyon) Faaliyetleri” adlı çalışmada Antalya Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet gösteren firmaların kümelenme potansiyellerinin ve yenilik faaliyetlerinde etkili olan faktörlerin belirlenmesi amacıyla 84 firma ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Bölgedeki firmalar faaliyet alanlarına ayrılarak kümelenme düzeyleri belirlenmiştir. Yenilik faaliyetleri üzerinde etkisi olan faktörler firma içi örgütsel yetenekler, firma içi teknik yetenekler ve firmanın ilişkisel (dışsal) yetenekleri olarak gruplandırılarak ekonometrik ve logit model tahmini yapılmıştır. Logit model tahmini sonucunda firma faktörlerinin herhangi bir etkisinin bulunmadığı sonucuna varılmıştır. Ekonometrik tahminin sonucunda ise firmaların küme aktörleri ile karşılıklı ilişkilerinin bulunması ve firma içinde Ar- Ge çalışmaları ile yenilikçi fikirlerin desteklenmesi yeni ürün geliştirme olasılıklarını artırdığı belirtilmiştir.

Keskin (2009), “Kümelenme ve Sektörel Bağlantıları Açısından Isparta İli Orman Ürünleri Endüstrisinin Değerlendirilmesi” adlı çalışmada Isparta Orman Ürünleri Endüstrisi Kümelenmesinin genel görünümünü ile rekabetçi avantaj ve dezavantajlarını belirlemek amacıyla sektörde bulunan firmalara anket ve mülakat çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen veriler ışığında ilk olarak Pajek programı ile ağ analizleri yapılmış ve aktörler arasındaki ilişkilerin belirlenmesine yönelik küme haritaları oluşturulmuştur. Daha sonra SPSS programı ile veriler istatistiksel olarak analiz edilerek kümelenmenin karakteristik özelliği ortaya konulmuştur. Son olarak da M. E. Porter’ın Karo Modeli kullanılarak iş kümelenmesinin analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sonucunda Isparta Orman Ürünleri Endüstrisi Kümelenmesinin gizli ve gelişmemiş kümelenme profili çizdiği görülmüştür.

Karayel (2010), “Yenilikçi Bir Örgütlenme Modeli Olarak “Kümelenme” İle İşletme Performansı İlişkisi: Ayakkabıcılık Sektöründe Bir Araştırma” adlı çalışmada kümelenme ile işletme performansı arasında bir ilişkinin olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Konya ilinde ayakkabıcılık sektöründe faaliyet gösteren 336

firmaya anket tekniği uygulayarak analizler gerçekleştirmiştir. Analizler sonucunda kümelenme ile işletme performansı arasında pozitif yönlü bir ilişkinin bulunduğu grlmştir.

Timurçin (2010), “Türkiye’de KOBİ’lerin Rekabet Gücü ve Rekabet stnlğ Sağlamada Kümelenmenin Etkisi” adlı çalışmasında kümelenme modelinin KOBİ’lere rekabet üstünlüğü sağlamada bir araç olup olmadığının belirlenmesi amacıyla Ankara OSTİM Organize Sanayi Bölgesinde herhangi bir kümeye dahil olup olmaması fark etmeksizin faaliyet gösteren 155 firmaya yönelik gerçekleştirilen anket tekniği uygulanmıştır. Elde edilen veriler Sıralı Havuzlanmış Probit ve Rassal Etkili Panel Sıralı Probit ekonometrik modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analizlerin sonucunda, kümelenme modelinin KOBİ’lere rekabet gücü ve üstünlüğü sağlamada etkili olduğu belirtilmiştir.

Erkut (2011), “Kümelenme ve Aydın İlindeki Kümelenme Potansiyeli Olan Alanlar” adlı çalışmasında Aydın ilindeki kümelenme potansiyeli bulunan alanların belirlenmesi ve rekabet üstünlüklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Üç Yıldız analizi ile Aydın ilinde bulunan 87 sektör içinden kümelenme potansiyeli bulunan 6 sektör belirlenmiştir. Söz konusu 6 sektöre ilişkin veriler Elmas Modeli ile analiz edilerek bölgesel ve ulusal rekabet avantajı sağlayabilecek unsurlar ortaya konulmuştur.

Sarıtaş (2012), “Batı Akdeniz Bölgesi İmalat KOBİ’lerinin Kümelenme Düzeylerinin Analizi” adlı çalışmasında Batı Akdeniz Bölgesi’nde faaliyet gösteren 22 sektörün kümelenme düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 2831 imalatçı KOBİ ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Söz konusu her bir sektörün kümelenme düzeyi tespit edilmiş ve iller arası kümelenme düzeylerinin karşılaştırılmasına yönelik analizler yapılmıştır. Sonuç olarak Batı Akdeniz Bölgesi’nde motorlu kara taşıtı imalatı sektörünün en yüksek kümelenme düzeyine, tütün ürünleri imalatı sektörünün de en düşük kümelenme düzeyine sahip olduğu belirtilmiştir. İller arası kümelenme düzeyleri incelendiğinde Burdur ili en yüksek, Isparta ili ise en düşük kümelenme derecesine sahip il olmuştur.

Aydemir ve Soydaş (2014), “Denizli İli Turizm Kümelenme Potansiyeli” adlı çalışmada Denizli ilinin kümelenme potansiyelinin belirlenmesi ve sektördeki paydaşların işbirliği, firmalar arası ilişkiler, tedarikçi seçimleri, firmaların rekabetçilik

durumları, yenilikçiliğe bakış açıları, turizm sektörü ile kamu kurum ve kuruluşları arası ilişkilerin belirlenmesi amaçlanmıştır. Turizm işletme belgeli tesislere uygulanan bu çalışmada veri toplama yöntemi olarak anket tekniği uygulanmış, kamu kurum ve kuruluşlarından ise mülakat yöntemi ile bilgi elde edilmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda firmalar arası işbirliği, kamu kurum ve kuruluşları ile ilişkiler ve tedarikçiler ile ilişkilerde orta düzeyde bir yaklaşım gözlenmiştir. Kamu kurum ve kuruluşlarının sektöre etkisi kümelenme oluşumu dikkate alındığında etkin olmadığı ifade edilmiştir.

Yıldız ve Alp (2014), “Bir Kümelenme Örneği Olarak Kars Kaşar Peyniri Endüstri Kümesi” adlı çalışmada Kars ili kaşar peyniri endüstrisinin kümesinin rekabetçilik düzeyini ortaya çıkarmak amacıyla Kaşar üretimi hakkında bilgi sahibi tedarikçi, üretici, satıcı, müşteri, kamu ve üniversite personeli olan 60 paydaşla nitel araştırma yöntemlerinden derinlemesine görüşme gerçekleştirilmiştir. Porter’ın Elmas Modeli’ndeki girdi koşulları, talep koşulları, ilgili sektörler, rekabet koşulları ve devlet desteği boyutları irdelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, kümenin girdi koşullarında sütün ve süt dışı üretim elemanlarının tedarik edilmesi, talep koşullarında markalaşma, tanıtım ve ihracatın arttırılması, ilgili ve destekleyici sektörler koşullarında kaşarcılar birliği ile üniversitenin desteği, rekabet koşullarında işletmelerin rekabet stratejilerinin belirlenmesi ve devlet desteğinin kontrol aşamalarında problemlerin olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca, bölgenin kümelenme potansiyelinin olduğu belirtilmiş ve bunu arttırıcı projelerin hayata geçilmesi gerektiği önerilmiştir.

Duran (2015), “Bucak İlçesi Mermer Sektörü Kümelenme Düzeyi Üzerine Bir Araştırma” adlı çalışmasında Bucak ilçesinde faaliyet gösteren 48 mermer imalatı yapan firmaya yönelik anket çalışması gerçekleştirilerek sektörün kümelenme düzeyini belirlemek amaçlanmıştır. Bu kapsam elde edilen verilerin analizi yapılarak sektörün kümelenme potansiyelinin bulunduğu ve değer zinciri açısından rekabet avantajına sahip olduğu belirtilmiştir.

Sayın’ın (2017), “Bölgesel Rekabetçili ve Kümelenme: Alanya Turizm Konaklama Sektörü Küme Analizleri Önerisi” adlı çalışmasının amacı Alanya turizm konaklama sektörü için sürdürülebilir ve rekabetçi bir küme oluşumu hedeflenerek, küme analizlerine dayanan küme strateji önerisi geliştirilmesidir. Öncelikle, “Karo Çerçeve Modeli”, “Küme Haritası Oluşturma” ve “Ağ Yapılanma Analizi”

yöntemlerinden oluşan Küme Analizleri yürütülmüştür. Çalışmanın sonucunda Alanya'nın turizm alanında sahip olduğu birçok potansiyele rağmen, küme analizlerinde oldukça zayıf bir küme görünümü sergilediği belirtilmiştir.

Yılmaz'ın (2017), "Sektörel Kümelenme Bağlamında Turizm Kümelenmesi: Nevşehir Üzerine Bir Durum Değerlendirmesi" adlı çalışmasının amacı Nevşehir turizm kümelenmesinin mevcut durumu, avantaj ve dezavantajları ile öngörülebilir gelecekteki fırsat ve tehditleri belirlemektir. Bu kapsamda Elmas Modelinin her bir faktörü için SWOT analizi çerçevesinde avantajları ve dezavantajları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda, Nevşehir ilinin turizm kümelenmesinin zayıf yönlerinin ve tehdit unsurlarının daha fazla olduğu; güçlü yönlerinin ve fırsatların ise daha az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kümelenme ile ilgili özellikle son yıllarda yapılan çalışmaların sayısı giderek artış göstermektedir. Kümelenme yaklaşımı, birçok farklı disiplinler ve akademisyenler tarafından da ilgi görmeye devam etmektedir.

### **3.5. Araştırmanın Metodolojisi**

#### **3.5.1. Örneklem Süreci**

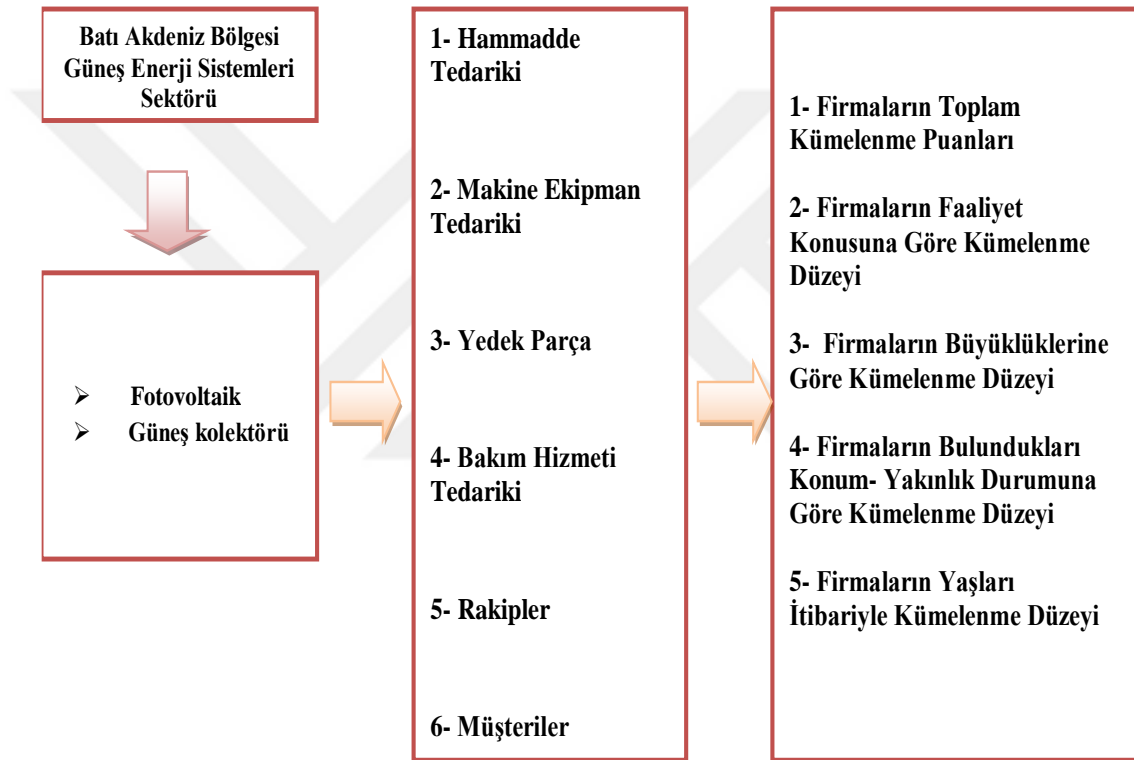
Araştırmanın evrenini Batı Akdeniz Bölgesinde bulunan güneş enerji sistemleri üzerine üretim faaliyetinde bulunan 52 firma oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi 44 firma oluşturmaktadır. Firmalara ilişkin ilk bilgiler Antalya, Isparta ve Burdur illerinin Ticaret ve Sanayi Odalarının üye listeleri ve BAKA firma rehberi incelenerek elde edilmiştir. Veri toplama sürecinde 52 firma ile görüşme talebinde bulunulmuş ancak 44 firmadan olumlu cevap alınmıştır. Anket, Şubat- Mart 2018 tarihleri arasında Batı Akdeniz Bölgesi güneş enerji sistemleri sektöründe faaliyette bulunan firmalara uygulanmıştır. Araştırma öncesinde belirlenen örneklem üzerinden firmalara ulaşılarak pilot araştırma yapılmış ve ardından anket son halini almıştır. Araştırma kapsamında firmalara araştırmanın konusu ve amacı ile ilgili açıklama bizzat araştırmacı tarafından yapılarak anket uygulaması gerçekleştirilmiştir.

#### **3.5.2. Araştırmanın Modeli**

Araştırma Batı Akdeniz Bölgesi güneş enerji sistemleri sektöründe henüz kümelenmeye yönelik bir çalışmanın gerçekleştirilmediği ancak, kümelenme özelliği

gösteren bir bölge içinde yapılmıştır. Model, bilimsel veriler ışığında oluşturulan varsayımların Batı Akdeniz Bölgesi güneş enerji sistemleri sektöründeki durumu ortaya koymaya çalışmaktadır. Modelin genel yapısı Sarıtaş'ın (2012) doktora tezi ile Duran'ın (2015) yüksek lisans tezinden yararlanılarak oluşturulmuştur.

**Şekil 19. Araştırmanın Modeli**



### 3.5.3. Veri Toplama Yöntem ve Aracı

Çalışmada araştırma verilerinin elde edilme aracı olarak nicel araştırma yöntemlerinden, anket tekniği kullanılmıştır. Anket formu, Sarıtaş (2012) ve Duran'ın (2015) çalışmalarından uyarlanarak oluşturulmuştur. Güneş enerji sistemleri firmalarının mevcut yapıları ve kümelenme düzeylerinin belirlenmesine yönelik anket formu 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde bu sektörde faaliyette bulunan

firmalar hakkında kişisel ve genel bilgilerin elde edilmesine yönelik ifadeler bulunmaktadır. İkinci bölümde işletme fonksiyonları ile ilgili ifadelere yer verilmiştir. Üçüncü bölümde ise kümelenme ve rekabet düzeylerinin belirlenmesine yönelik ifadeler yer verilmiştir. Kümelenme düzeyini ölçmeye yönelik 6, rekabet düzeyini ölçmeye yönelik 5 ifadeye yer verilmiştir. Kümelenme ölçümünde 1- Aynı sanayi bölgesi, 2- Aynı şehir, 3- Farklı şehir, 4- Yurtdışı şeklinde gruplandırma kullanılmıştır. Rekabet ölçümünde ise 5li Likert- türü ölçek (1- Çok Düşük, 2- Düşük, 3- Orta, 4- İyi, 5- Çok İyi) kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler bizzat araştırmacı tarafından Şubat- Mart 2018 tarihleri arasında yüz yüze ve gönüllülük esasına dayanılarak toplanmıştır.

### **3.6. Verilerin Analizinde Kullanılan İstatistiksel Yöntemler**

Araştırma kapsamın elde edilen veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20.0 istatistik paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde kullanılan istatistiksel testler; Kolmogorov- Simirnov, Cronbach Alfa, Tanımlayıcı İstatistikler, Kruskal- Wallis H Testi, Tek Örneklem T Testi ve Ki- Kare Homojenlik Testi'dir.

#### **3.6.1. Normal Dağılım Testi (Kolmogorov- Simirnov)**

Örneklemden elde edilen verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla Kolmogorov- Simirnov testi uygulanır. Testin sonucunda  $p > ,05$  anlamlılık düzeyindeki verilerin normal dağıldığı,  $p < ,05$  anlamlılık düzeyindeki verilerin ise normal dağılmadığı kabul edilir (Gürbüz ve Şahin, 2014: 236).

#### **3.6.2. Güvenilirlik Testi (Cronbach Alfa)**

Araştırmanın nihai sonucunun güvenilirliği için veri güvenirliliğinin sağlanması önemlidir. Ölçekte yer alan maddelerin birbirleri ile tutarlı olup olmadığının ve maddelerin söz konusu kavramı ölçüp ölçmediğinin belirlenmesinde Cronbach Alfa değeri belirleyicidir. Cronbach Alfa ( $\alpha$ ) değeri 1'e ne kadar yakın olursa ölçek güvenirliliğinin de o kadar güvenilir olduğunu gösterir (Gürbüz ve Şahin, 2014: 157). Bu kapsamda ölçeği oluşturan maddelerin tutarlılığının ve ölçeği ne düzeyde temsil ettiğinin belirlenmesi amacıyla Cronbach Alfa güvenilirlik testi uygulanmıştır.

### 3.6.3. Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı istatistikler; verilerin derlenmesine, toplanmasına ve özetlenmesine yönelik işlemler olarak tanımlanabilir (Gürbüz ve Şahin, 2014: 212). Bu kapsamda örneklem hakkında tanımlayıcı istatistikî bilgilere yer vermek amacıyla frekans analizi uygulanmıştır.

### 3.6.4. Kruskal- Wallis H Testi

Parametrik olmayan veriye sahip birbirinden bağımsız iki veya daha fazla grubun bağımlı bir değişkene ait ölçümlerinin karşılaştırılmasında kullanılır. Böylelikle karşılaştırılan dağılımların arasında anlamlı bir fark olup olmadığı test edilir. Bu testin amacı, bir ana kütle içerisinde yer alan ikiden fazla grubun medyanlarının eşit olup olmadığını araştırmaktır (Gürbüz ve Şahin, 2014: 238). Bu kapsamda kümelenme puanı ile firmaların faaliyet konuları, ölçekleri, konumları ve yaşları açısından farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesinde Kruskal Wallis H testi uygulanmıştır.

### 3.6.5. Tek Örneklem T Testi

Aynı örneklem üzerinde belirli bir değişkene ilişkin ölçülen ortalama değeri ile tahmin edilen ya da bilinen değerin karşılaştırılmasıdır. Başka bir ifade ile örneklemin belirli bir değişkene ilişkin ölçülen ortalaması ile aynı değişkene ilişkin bilinen veya varsayılan ortalaması arasında belirli bir anlamlılık oranında bir fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla uygulanır (Gürbüz ve Şahin, 2014: 243). Bu kapsamda firmaların işbirliği ve rekabet tutumları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının tespiti amacıyla tek örneklem t testi uygulanmıştır.

### 3.6.6. Ki-kare Testi

Ki- Kare iki değişken arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı, değişkenlerin birbirinden bağımsız olup olmadığı veya bir değişkene ait verinin diğer değişkenin farklı kategorilerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği analiz edilir (Gürbüz ve Şahin, 2014: 246). Bu kapsamda firmaların faaliyet konularına göre yedek parça, bakım hizmeti, hammadde ve rakipleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığının tespiti amacıyla iki değişkenli ki-kare analizi uygulanmıştır.



### 3.7. Araştırmanın Bulguları

Bu kısımda Batı Akdeniz Bölgesi'nde faaliyet gösteren güneş enerji sistemleri firmalarına uygulanan anketin sonucunda elde edilen veriler analiz edilmiştir. Ankette yer alan sorulara verilen cevaplar SPSS programında frekans analizleri alınarak Word ortamında tablolara dönüştürülmüştür. Elde edilen bulgular başlıklar halinde ele alınmıştır.

#### 3.7.1. Firmaların Genel Profilleri ile İlgili Tanımlayıcı Veriler

Araştırmaya Batı Akdeniz Bölgesi'nde güneş enerji sistemleri sektöründe faaliyet gösteren 44 firma katılmıştır. Bu bölümde firmaların genel bilgilerine ilişkin frekans dağılım tabloları oluşturulup analiz edilmiştir.

Araştırmaya katılan firmaların faaliyet alanlarına yönelik yüzde dağılımları Tablo 8'de gösterilmektedir. Katılım gösterenlerin %32'si güneş kolektörlerine yönelik faaliyet gösteren firmalardan oluşurken, %12'si fotovoltaik enerji üzerine faaliyet gösteren firmalardan oluşmaktadır.

**Tablo 8. Firmaların Faaliyet Alanları**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Fotovoltaik	12	27,3	27,3
Güneş Kolektörleri	32	72,7	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Güneş enerji sistemleri firmaları Organize Sanayi Bölgeleri (OSB), Küçük Sanayi Siteleri (KSS) ve Mahalli Yerleşim alanlarında faaliyetlerini sürdürmektedir. Araştırmaya katılan firmaların kurulu buldukları bölgelere göre dağılım yüzdeleri Tablo 9'da gösterilmektedir. Buna göre, firmaların %47,7'si Mahalli Yerleşim Alanlarında, %40,9'u Küçük Sanayi Sitelerinde faaliyetlerini gösterirken %11,4'ü de Organize Sanayi Bölgelerinde yer almaktadır.

**Tablo 9. Firmaların Kurulu Buldukları Bölge**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
OSB	5	11,4	11,4
KSS	18	40,9	52,3
Mahalli Yerleşim	21	47,7	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Ankete katılan firmaların hukuki yapılarına ilişkin yüzde dağılımları Tablo 10'da gösterilmektedir. Buna göre, firmaların %68,2'si şahıs şirketi, %18,2'si çok

ortaklı şirket, %11,4'ü aile şirketi ve %2,3'ü diğer şirket yapısına sahiptir. Çok ortaklı şirketlerin çoğunlukla limited şirket yapısına, diğer olarak belirtilen firmanın ise anonim şirketi yapısına sahip olduğu görülmüştür.

**Tablo 10. Firmaların Hukuki Yapısı**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Aile İşletmesi	5	11,4	11,4
Çok Ortaklı	8	18,2	29,5
Şahıs Şirketi	30	68,2	97,7
Diğer	1	2,3	100
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

Araştırmaya katılan firmaların toplam istihdam dağılımları Tablo 11'de gösterilmektedir. Buna göre firmaların %86,4'ünün 10'dan az, %9,1'inin 10- 49 arası, %2,3'ünün 50- 249 arası ve %2,3'ünün 250 ve üstü çalışan sayısına sahip olduğu görülmektedir. Sektörde yer alan firmalar ağırlıklı olarak küçük ölçekli firmalardan oluşmaktadır.

**Tablo 11. Firmaların İstihdam Dağılımı**

Firmaların Toplam İstihdam Dağılımı			
	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
10'dan az	38	86,4	86,4
10- 49	4	9,1	95,5
50- 249	1	2,3	97,7
250 +	1	2,3	100
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

Firmaların kuruluş yılları baz alınarak oluşturulan yaş dağılımları Tablo 12'de gösterilmektedir. Buna göre araştırmaya katılan firmaların %29,5'i 10 yaşın altında, %29,5'i 11- 25 yaş aralığında ve %40,9'u 26-50 yaş aralığında olduğu görülmüştür. Buna göre sektör içindeki firmalar kuruluş yıllarına göre belirli bir dönemde yoğunlaşma göstermemektedir ancak sektörün daha çok 10 yaşın üzerindeki köklü ve deneyimli firmalardan oluştuğu görülmektedir.

**Tablo 12. Firmaların Yaşlarının Dağılımı**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
0- 10 Yaş	13	29,5	29,5
11- 25 Yaş	13	29,5	59,1
26- 50 Yaş	18	40,9	100
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

Araştırmaya katılan firmalara ilişkin yıllık ciro dağılımları Tablo 13'te verilmiştir. Buna göre firmaların %18,2'sinin yıllık cirolarının 50000 TL, %45,5'inin yıllık cirolarının 50001- 250000 TL arasında, %15,9'unun yıllık cirolarının 250001- 500000 TL arasında, %6,8'inin yıllık cirolarının 500001- 1000000 TL arasında, %9,1'inin yıllık cirolarının 1000001-5000000 TL arasında ve %4,5'inin yıllık cirolarının 5000001 ve üzerinde olduğu görülmektedir.

**Tablo 13. Firmaların Ciro Dağılımları**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
<b>0- 50000 TL</b>	8	18,2	18,2
<b>50001- 250000 TL</b>	20	45,5	63,6
<b>250001- 500000 TL</b>	7	15,9	79,5
<b>500001- 1000000 TL</b>	3	6,8	86,4
<b>1000001- 5000000 TL</b>	4	9,1	95,5
<b>5000001 ve üzeri TL</b>	2	4,5	100
<b>Toplam</b>	44	100	100

### 3.7.2. Firmaların Genel İşletme Fonksiyonlarına İlişkin Temel Tanımlayıcı Veriler

Bu bölümde işletme fonksiyonlarından olan yönetim, insan kaynakları, pazarlama ve üretim fonksiyonlarına ve dış ticaret, rekabet ve işbirliği tutumlarına yönelik frekans dağılım tabloları oluşturulup analiz edilerek firmaların temel işletme fonksiyonları ortaya konulması amaçlanmıştır.

#### 3.7.2.1. Firmaların Yönetim ve İnsan Kaynakları Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler

Bu bölümde araştırmaya katılan firmalara ilişkin yönetim ve insan kaynakları fonksiyonuna ait frekans analizleri yer almaktadır.

**Tablo 14. Katılımcıların Firma İçerisindeki Konumu**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
<b>İşletme Sahibi</b>	28	63,6	63,6
<b>Ortaklardan Birisi</b>	1	2,3	65,9
<b>Yönetici</b>	4	9,1	75,0
<b>Çalışan</b>	11	25,0	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Tablo 14'te araştırmaya katılım gösteren kişilerin dağılımları gösterilmiştir. Buna göre katılımcıların %63,6'sının işletme sahibi konumunda, %2,3'ünün ortak

konumunda, %9,1'inin yönetici konumunda ve %25'inin çalışan konumunda olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında uygulanan ankete ilişkin veriler çoğunlukla firma sahipleri tarafından elde edilmiştir.

**Tablo 15. Katılımcıların Eğitim Durumu**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
İlkokul	6	13,6	13,6
Ortaokul	5	11,4	25,0
Lise	21	47,7	72,7
Ön Lisans	3	6,8	79,5
Lisans	8	18,2	97,7
Lisansüstü	1	2,3	100
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

Tablo 15'te araştırmaya katılım gösteren firmaların katılımcılarının eğitim durumları gösterilmiştir. Bu kapsamda katılımcıların %13,6'sının ilkokul mezunu, %11,4'ünün ortaokul mezunu olduğu, %47,7'sinin lise mezunu olduğu, %6,8'inin ön lisans mezunu olduğu, %18,2'sinin lisans mezunu olduğu ve %2,3'ünün lisansüstü mezunu olduğu görülmektedir. Tablo 14 ve 15 beraber ele alındığında katılımcılar çoğunlukla işletme sahipleri olup, lise mezunu düzeyinde eğitim seviyeleri olduğu söylenebilir.

**Tablo 16. Firmaların İnsan Kaynakları Eğitim ve Geliştirme Uygulamaları Gerçekleştirme Durumları**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Evet	23	52,3	52,3
Hayır	21	47,7	100
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

Tablo 16'ya göre firmaların %52,3'ü çalışanlarına yönelik eğitim ve geliştirme uygulamaları gerçekleştirirken, %47,7'si eğitim ve geliştirme uygulamaları gerçekleştirmemektedir.

### 3.7.2.2. Üretim ve Pazarlama Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler

Bu bölümde firmaların üretim ve pazarlama fonksiyonlarına ilişkin temel bazı istatistikler yer almaktadır.

**Tablo 17. Firmaların Sistemli Pazar Araştırmaları**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Evet	24	54,5	54,5
Hayır	20	45,5	100
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	<b>100</b>	

Tablo 17’de araştırmaya katılan firmaların %54,5’inin sistemli pazar araştırması yaptığı, %45,5’inin ise yapmadığı görölmektedir. Bu durum firmaların daha çok pazar hakkında sistematik bilgiler sağlayarak yeni pazarlara açılmaya ve mevcut pazar paylarını arttırmaya çalıştıklarını göstermektedir.

**Tablo 18. Firmaların Yeni Ürün Geliştirmesi**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Evet	15	34,1	34,1
Hayır	29	65,9	100
Toplam	44	100	

Tablo 18’de araştırmaya katılan firmaların %34,1’i yeni ürün geliştirme çabası içinde olduğunu, %65,9’unun ise standart ürünleri tercih ettikleri görölmektedir. Bu durum firmaların yeni ürün geliştirme çabalarında firmaların zorlandıklarını göstermektedir.

**Tablo 19. Firmaların Devlet Destekli Ar- Ge Desteği Kullanımları**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Evet	5	11,4	34,1
Hayır	39	88,6	100
Toplam	44	100	

Araştırmaya katılan firmaların işbirliği ve devlet desteklerinden yararlanma durumuna ilişkin veriler Tablo 19’da verilmiştir. Buna göre, katılımcı firmaların %88’6’sının Ar- Ge desteklerinden faydalanmadıkları, %11,4’ünün ise faydalandıkları tespit edilmiştir. Bu durumda işbirliği ve rekabetçi avantajda desteğinin zayıf olduğunu göstermektedir.

**Tablo 20. Firmaların İç Pazar Müşterileri**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Akdeniz Bölgesi	43	43,0	97,7
Ege Bölgesi	25	25,0	56,8
İç Anadolu Bölgesi	13	13,0	29,5
Marmara Bölgesi	9	9,0	20,5
Karadeniz Bölgesi	8	8,0	18,2
Doğu Anadolu Bölgesi	2	2,0	4,5
Toplam	100	100	227,3

Firmaların iç pazar müşterilerinin analizinde çoklu yanıt analizi uygulanmıştır. Tablo 20’de iç müşteri bölgeleri sorusuna 43 defa Akdeniz bölgesi, 25 defa Ege bölgesi, 13 defa İç Anadolu bölgesi, 9 defa Marmara bölgesi, 8 defa Karadeniz bölgesi ve 2 defa Doğu Anadolu bölgesi cevabının verildiği görölmektedir. Çoklu yanıt olduğu için n

sayısı örneklem hacmini geçmektedir. Buna göre firmaların bölgesel olarak iç müşterileri çoğunlukla Akdeniz bölgesinde ve Ege bölgesinde bulunmaktadır.

### 3.7.2.3. Dış Ticaret Fonksiyonlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler

Bu bölümde firmaların dış ticaret ve gelişim durumlarına ilişkin istatistikler yer almaktadır. Firmaların yeni pazarlar açılabilmesi, yeni müşterilere ulaşabilmesi için yurt içi ve yurt dışı fuarlara katılım büyük önem arz etmektedir.

**Tablo 21. Firmaların Fuarlara Katılım Durumu**

<b>Yurtiçi Fuarlara Katılma Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Evet</b>	17	38,6	38,6
<b>Hayır</b>	27	61,4	100
<b>Toplam</b>	44	100	
<b>Yurtdışı Fuarlar Katılma Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Evet</b>	8	18,2	18,2
<b>Hayır</b>	36	81,8	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Tablo 21’de araştırmaya katılan firmaların %38,6’sı yurtiçi fuarlara katılırken, %61,4’ünün katılmadığı görülmektedir. Katılmayan firmaların çoğunlukla fason üretim yapan firmalardan oluştuğu tespit edilmiştir. Yurtdışı fuarlara katılım bakımından firmaların %18,2’si yurtdışı fuarlara katılırken, %81,8’i yurtdışı fuarlara katılmamaktadır. Yurt dışına katılım oranının düşük olması durumu firmaların ihracat yapma tutumları ve yabancı dil bilen personel durumlarıyla ilişkilendirilebilmektedir.

**Tablo 22. Firmaların İhracat Durumu**

	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Evet</b>	4	9,1	9,1
<b>Hayır</b>	40	90,9	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Tablo 22’e göre araştırmaya katılan firmaların %9,1 ihracat yapmaktadır. %90,9’unun ihracat yapmadığı bunun sebebi olarak da; mevcut kapasitelerinin küçük olması, dış pazarları tanımama, bilgi eksikliği ve yurtdışı firmalarının şubeleri olarak fason üretim gerçekleştirerek iç pazara yoğunlaştıklarını belirtmişlerdir.

**Tablo 23. Yabancı Dil Bilen Personel Durumu**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Evet	13	29,5	29,5
Hayır	31	70,5	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Tablo 23'te araştırmaya katılan firmaların %29,5'inin yabancı dil bilen personeli mevcutken, %70,5'inin yabancı dil bilen personel istihdam etmedikleri görülmektedir. Firmalardaki yabancı dil bilen personelin bulunmamasının nedeni firmaların iç pazarlara yoğunlaşarak faaliyet göstermeleri ile açıklanabilir.

**Tablo 24. Firmaların Marka Kullanım Durumu**

<b>İç Pazar Marka Kullanım Durumu</b>			
	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Kendi Markası	41	93,2	93,2
Müşteri Markası	3	6,8	100
<b>Toplam</b>	44	100	
<b>Dış Pazar Marka Kullanım Durumu</b>			
	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
Kendi Markası	4	100	100
Müşteri Markası	0	0	
<b>Toplam</b>	4	100	

Araştırmaya katılan firmaların marka kullanım durumları Tablo 24'te gösterilmektedir. Firmaların %93,2'si iç pazara kendi markası ile satış gerçekleştirirken, %6,8'i ise müşteri markası ile satış gerçekleştirmektedir. Firmaların marka tutumları genellikle firma isimleri ile kullanılmaktadır. Dış pazara yönelik marka kullanımı incelendiğinde ihracat yapan firmaların tamamı kendi markası ile satış yapmaktadır.

**Tablo 25. Firmaların Ürün ve Üretimde Belge Kullanım Durumu**

<b>Belge Kullanım Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Var</b>	34	77,3	77,3
<b>Yok</b>	10	22,7	100
<b>Toplam</b>	44	100	
<b>Firmaların TÜV Belgesi Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Var</b>	11	25	25
<b>Yok</b>	33	75	100
<b>Toplam</b>	44	100	
<b>Firmaların TSE Belgesi Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Var</b>	33	75	75
<b>Yok</b>	11	25	100
<b>Toplam</b>	44	100	
<b>Firmaların BV Belgesi Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Var</b>	4	9,1	9,1
<b>Yok</b>	40	90,9	100
<b>Toplam</b>	44	100	
<b>Firmaların Diğer Belgeler Durumu</b>			
	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde (%)</b>	<b>Küm. Toplam</b>
<b>Var</b>	7	15,9	15,9
<b>Yok</b>	37	84,1	100
<b>Toplam</b>	44	100	

Araştırmaya katılan firmaların ürün ve üretim standartlarını belirleyen belge kullanım durumları Tablo 25'te gösterilmektedir. Firmaların %77,3'ünün en az bir belgeye sahip olduğu, %22,7'sinin ise hiçbir belgeye sahip olmadığı tespit edilmiştir. Firmaların %75'inin TSE belgesi, %25'inde TÜV belgesi, %9,1'inde BV belgesi mevcuttur. Ayrıca firmaların %15,9'u ISO, CE, OHSAS gibi, diğer belgelere de sahip olduklarını belirtmişlerdir.

#### **3.7.2.4. Firmaların İşbirliği ve Rekabet Görüşlerine İlişkin Tanımlayıcı Veriler**

Katılımcı firmaların işbirliği ve rekabet görüşlerinin belirlenmesi adına ulusal pazar düzeylerine, diğer birey ve kurumlar ile ortak iş yapma tutumlarına, diğer girişimci firmaların güven düzeylerine, rekabet ortamlarına ve kendi işletmelerini nasıl konumlandıklarına yönelik görüşleri alınmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda rekabet ölçeğinin normal dağılıma uyup uymadığının belirlenmesine yönelik Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış ( $p = 0,200$ ) ve  $p > \alpha = 0,05$  olduğu görülmüştür. Verilerin dağılımının normal olduğu anlaşılacak analizinde tek örneklem t testi uygulanmıştır.



**Tablo 26. Firmaların İşbirliği ve Rekabet Tutumları – Tek Örneklem T Testi Tablosu**

	Test Değeri = 3					
	Test Değeri (t)	Serbestlik Derecesi (df)	Anlamlılık Değeri (Sig. (2-tailed))	Ortalama Farkları	Farkın %95 Güven Aralığı	
					Alt	Üst
<b>Rekabet</b>	-1,361	43	,181	-,61364	-1,5227	,2954

Tablo 26'ya göre tek örneklem t testi analizi sonucunda ( $p = ,181$ ),  $p > \alpha = 0,05$  olduğu için firmaların işbirliği ve rekabet açısından farklı görüşlere sahip olmadıkları görülmüştür. Bu da firmaların ortak iş yapma ve rekabet kültürünün zayıf olduğunu işaret etmektedir.

### 3.7.3. Firmaların Kümelenme Düzeylerine İlişkin Tanımlayıcı Veriler

Katılımcı firmaların en ağırlıklı şekilde makine ve ekipman, yedek parça, hammadde, bakım onarım hizmeti tedarik ettikleri yerler ve rakiplerinin bulunduğu yerler açısından sektörel anlamda homojen olup olmadıkları başka bir ifade ile benzer ana küleden gelip gelmedikleri Ki- Kare homojenlik testi ile analiz edilmiştir.

#### 3.7.3.1. Makine ve Ekipman Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan firmaların makine ve ekipman tedarik ettikleri yerler açısından sektörel anlamda homojen olup, faaliyet konusu bakımından farklılık gösterip göstermediği Ki- Kare testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca sektörün, makine ve ekipman tedarik ettikleri yerlere ilişkin çapraz tablolara da bu bölümde yer verilmiştir.

**Tablo 27. Faaliyet Konusu- Makine Ekipman Alınan Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu**

	Ki- Kare Değeri	df	Asymp. Sig. (2-sided)
<b>Pearson chi- Square</b>	9,626 <sup>a</sup>	3	,022

$H_{0(1)}$ : Sektördeki firmaların makine ekipman tedarik ettikleri yerler benzerdir.

$H_{1(1)}$ : sektördeki firmaların makine ekipman tedarik ettikleri yerler benzer değildir.

Tablo 27'de yer alan analiz sonuçlarına göre, firmaların sektörel anlamda makine ve ekipman tedarik ettikleri yerlerin benzer olmadığı ( Ki- Kare; 9,626, df: 3, P çift: ,022) anlaşılmıştır. Bir başka ifade ile  $p = 0,022 < \alpha = 0,05$  olduğuna göre  $H_{0(1)}$

hipotezi reddedilmiştir. Buna göre sektördeki firmaların makine donanım tedarikçileri benzer değildir.

**Tablo 28. Faaliyet Konusu- Makine Ekipman Alınan Firmalar Çapraz Tablosu**

Firma Faaliyet Konusu		Makine ve Ekipman Alınan Firmalar				Toplam
		A.S.B.	A.Ş.	F.Ş.	Y.D.	
Fotovoltaik	Frekans	0	1	9	2	12
	Yüzde	0	2,3	20,5	4,5	27,3
Güneş Kolektörleri	Frekans	1	14	17	0	32
	Yüzde	2,3	31,8	38,6	0	72,7
Toplam	Frekans	1	15	26	2	44
	Yüzde	2,3	34,1	59,1	4,5	100

Tablo 28’de firmaların faaliyet konularına göre, makine ve ekipman tedarik ettikleri yerlere (A.S.B.: Aynı Sanayi Bölgesi, A.Ş.: Aynı Şehir, F.Ş.: Farklı Şehir, Y.D.: Yurtdışı) ilişkin çapraz tabloya yer verilmiştir. Buna göre, araştırma kapsamındaki 44 firmanın %27,3’ü fotovoltaik üretim yapan firmalardan oluşmaktadır. Bu firmaların söz konusu makine ve ekipmanların %2,3’ünü aynı şehirden, %20,5’ini farklı şehirlerden, %4,5’ini ise yurt dışından tedarik ettikleri tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan firmaların %72,7’si güneş kolektörleri üretimi yapan firmalardan oluşmakta ve bunların makine ve ekipmanlarını tedarik ettikleri yerler incelendiğinde %2,3’ünün aynı sanayi bölgesinden, %31,8’inin aynı şehirden, %38,6’sının farklı şehirlerden temin ettikleri görülmektedir.

### 3.7.3.2. Yedek Parça Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi

Tablo 29’da araştırmaya katılan firmaların yedek parçalarını tedarik ettikleri yerler açısından sektörel anlamda homojen olup, Ki- Kare homojenlik testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca sektörün, yedek parça tedarik ettikleri yerlere ilişkin çapraz tabloya da (Tablo 30) yer verilmiştir.

**Tablo 29. Faaliyet Konusu- Yedek Parça Alınan Firmalar Ki-Kare Testi Tablosu**

	Ki- Kare Değeri	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson chi- Square	4,027 <sup>a</sup>	3	,259

H<sub>0(2)</sub>: Sektördeki firmaların yedek parça tedarikçileri benzerdir.

H<sub>1(2)</sub>: Sektördeki firmaların yedek parça tedarikçileri benzer değildir.

Elde edilen sonuçlara göre firmaların sektörel anlamda yedek parça tedarik ettikleri yerlerin benzer olduğu (Ki- Kare; 4,027, df: 3, P çift: ,259) anlaşılmıştır.  $P=0,259 > \alpha = 0,05$  olduğuna göre  $H_{0(2)}$  kabul edilmiştir. Buna göre sektördeki firmaların yedek parça tedarikçileri benzerdir.

**Tablo 30. Faaliyet Konusu- Yedek Parça Alınan Firmalar Çapraz Tablosu**

Firma Faaliyet Konusu		Yedek Parça Alınan Firmalar				Toplam
		A.S.B.	A.Ş.	F.Ş.	Y.D.	
Fotovoltaik	Frekans	0	6	5	1	12
	Yüzde	0	13,6	11,4	2,3	27,3
Güneş Kolektörleri	Frekans	1	22	9	0	32
	Yüzde	2,3	50	20,5	0	72,7
Toplam	Frekans	1	28	14	1	44
	Yüzde	2,3	63,6	31,8	2,3	100

Tablo 30'a göre, araştırmaya katılan 44 firmanın %27,3'ü fotovoltaik firması ve bunların, yedek parça satın aldıkları firmalar açısından değerlendirildiğinde söz konusu yedek parçaları satın aldıkları firmaların %13,6'sı aynı şehirden, %11,4'ü farklı şehirlerden, %2,3'ü yurt dışından tedarik ettikleri tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan %72,7 güneş kolektörleri firmalarının %2,3'ü aynı sanayi bölgesinden, %50'si aynı şehirden, %20,5'i farklı şehirlerden tedarik ettikleri tespit edilmiştir.

### 3.7.3.3. Bakım Hizmeti Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi

Tablo 31'de araştırmaya katılan firmaların bakım hizmetleri aldıkları firmaların buldukları yerler açısından sektörel anlamda homojen olup, Ki- Kare homojenlik testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca sektöre ilişkin çapraz tablo da (Tablo 32) bu bölümde yer almaktadır.

**Tablo 31. Faaliyet Konusu- Bakım Hizmeti Alınan Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu**

	Ki- Kare Değeri	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson chi- Square	4,729 <sup>a</sup>	2	,094

$H_{0(3)}$ : Sektördeki firmaların bakım hizmeti aldıkları yerler benzerdir.

$H_{1(3)}$ : Sektördeki firmaların bakım hizmeti aldıkları yerler benzer değildir.

Tablo 31'den elde edilen verilere göre, firmaların sektörel anlamda bakım hizmeti aldıkları yerlerin benzer olduğu (Ki- Kare; 4,729, df: 2, P çift: ,094)

anlaşılmıştır.  $P= 0,094 > \alpha = 0,05$  olduğuna göre  $H_{0(3)}$  kabul edilmiştir. Buna göre sektördeki firmaların bakım hizmeti aldıkları yerler benzerdir.

**Tablo 32. Faaliyet Konusu- Bakım Hizmeti Alınan Firmalar Çapraz Tablosu**

Firma Faaliyet Konusu		Bakım Hizmeti Alınan Firmalar				Toplam
		A.S.B.	A.Ş.	F.Ş.	Y.D.	
Fotovoltaik	Frekans	2	6	4	0	12
	Yüzde (%)	4,5	13,6	9,1	0	27,3
Güneş Kolektörleri	Frekans	3	26	3	0	32
	Yüzde (%)	6,8	59,1	6,8	0	72,7
Toplam	Frekans	5	32	7	0	44
	Yüzde (%)	11,4	72,7	15,9	0	100

Tablo 32'ye bakıldığında, araştırmaya katılan toplam 44 firmanın %27,3'ü fotovoltaik üretim firması ve bunların, bakım hizmeti aldıkları firmalar açısından değerlendirildiğinde söz konusu bakım hizmeti aldıkları firmaların %4,5'i aynı sanayi bölgesinde, %13,6'sı aynı şehirde, %9,1'i farklı şehirlerden tedarik edildiği tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan firmaların %72,7 güneş kolektörü üretimi yapan firmalardan oluşmaktadır. Söz konusu firmaların bakım hizmeti aldıkları firmaların %6,8'i aynı sanayi bölgesinde, %59,1'i aynı şehirde, %6,8'i farklı şehirlerde bulunduğu tespit edilmiştir.

#### 3.7.3.4. Hammadde Satın Alınan Firmalar Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan firmaların hammaddelerini aldıkları işletmelerin buldukları yerler açısından sektörel anlamda homojen olup, Ki- Kare homojenlik testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca sektöre ilişkin çapraz tablo da (Tablo 34) bu bölümde yer almaktadır.

**Tablo 33. Faaliyet Konusu- Hammadde Alınan Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu**

	Ki- Kare Değeri	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson chi- Square	7,868 <sup>a</sup>	3	,049

$H_{0(4)}$ : Sektördeki firmaların hammadde aldıkları yerler benzerdir.

$H_{1(4)}$ : Sektördeki firmaların hammadde aldıkları yerler benzer değildir.

Tablo 33'ten elde edilen verilere göre, firmaların sektörel manada hammadde tedarik ettikleri yerlerin benzer olmadığı (Ki- Kare; 7,868, df: 3, P çift = 0,049) anlaşılmıştır. Bir başka ifade ile,  $p < \alpha = 0,05$  olduğu için  $H_{0(4)}$  hipotezi reddedilmiştir.

Buna göre araştırmaya katılan firmaların hammadde aldıkları yerler açısından benzer olmadığı söylenebilir.

**Tablo 34. Faaliyet Konusu- Hammadde Alınan Firmalar Çapraz Tablosu**

Firma Faaliyet Konusu		Hammadde Alınan Firmalar				Toplam
		A.S.B.	A.Ş.	F.Ş.	Y.D.	
Fotovoltaik	Frekans	0	5	6	1	12
	Yüzde	0	11,4	13,6	2,3	27,3
Güneş Kolektörleri	Frekans	1	25	6	0	32
	Yüzde	2,3	56,8	13,6	0	72,7
Toplam	Frekans	1	30	12	1	44
	Yüzde	2,3	68,2	27,3	2,3	100

Tablo 34'e göre, araştırmaya katılan toplam 44 firmanın %27,3'ünü oluşturan fotovoltaik üretim firmalarının hammaddelerini; %11,4'ü aynı şehirden, %13,6'sı farklı şehirden, %2,3'ü yurt dışından tedarik ettikleri tespit edilmiştir. Araştırmaya katılan (%72,7) güneş kolektörleri firmalarının ise hammaddelerini; %2,3'ü aynı sanayi bölgesinden, %56,8'i aynı şehirden, %13,6'sı farklı şehirlerden, %2,3'ü yurt dışından tedarik ettiği tespit edilmiştir.

### 3.7.3.5. Rakipler Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan firmaların rakiplerinin buldukları yerler açısından sektörel anlamda homojen olup, Ki- Kare homojenlik testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca sektöre ilişkin çapraz tablo da (Tablo 36) bu bölümde yer almaktadır.

**Tablo 35. Faaliyet Konusu- Rakip Firmalar Ki- Kare Testi Tablosu**

	Ki- Kare Değeri	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson chi- Square	11,184 <sup>a</sup>	2	,004

$H_{0(5)}$ : Sektördeki firmaların rakiplerinin bulunduğu yerler benzerdir.

$H_{1(5)}$ : Sektördeki firmaların rakiplerinin bulunduğu yerler benzer değildir.

Tablo 35'ten elde edilen sonuçlara göre, firmaların sektörel anlamda rakiplerinin buldukları yerlerin benzer olmadığı (Ki- Kare; 11,184, df: 2, P çift: ,004) anlaşılmıştır.  $P = \alpha < 0,005$  olduğuna göre,  $H_{0(5)}$  hipotezi reddedilmiştir. Buna göre araştırmaya katılan firmaların rakiplerinin bulunduğu yerlerin benzerlik göstermediği söylenebilir.

**Tablo 36. Faaliyet Konusu- Rakip Firmalar Çapraz Tablosu**

Firma Faaliyet Konusu		Rakipler				Toplam
		A.S.B.	A.Ş.	F.Ş.	Y.D.	
Fotovoltaik	Frekans	0	7	5	0	12
	Yüzde	0	15,9	11,4	0	27,3
Güneş Kolektörleri	Frekans	1	30	1	0	32
	Yüzde	2,3	68,2	2,3	0	72,7
Toplam	Frekans	1	37	6	0	44
	Yüzde	2,3	84,1	13,6	0	100

Tablo 36 incelendiğinde, araştırmaya katılan toplam fotovoltaik üretim firmalarının rakiplerinin %15,9'u aynı şehirde, %11,4'ü farklı şehirlerde olduğu tespit edilmiştir. Güneş kolektörleri üretimi yapan firmaların rakiplerinin ise, %2,3'ü aynı sanayi bölgesinde, %68,2'si aynı şehirde, %2,3'ü farklı şehirde olduğu tespit edilmiştir.

### 3.7.3.6. Müşteriler Açısından Faaliyet Konusuna Göre Firmaların Sektörel Olarak Değerlendirilmesi

Araştırmaya katılan firmaların müşterilerinin buldukları yerler açısından sektörel anlamda homojen olup, Ki- Kare homojenlik testi ile analiz edilmiştir. Ayrıca sektöre ilişkin çapraz tablo da bu bölümde yer almaktadır.

$H_{0(6)}$ : Sektördeki firmaların müşterilerinin bulunduğu yerler benzerdir.

$H_{1(6)}$ : Sektördeki firmaların müşterilerinin bulunduğu yerler benzer değildir.

**Tablo 37. Faaliyet Konusu- Müşteriler Ki- Kare Testi Tablosu**

	Ki- Kare Değeri	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson chi- Square	17,971 <sup>a</sup>	2	,000

Tablo 37'den elde edilen sonuçlara göre, firmaların sektörel anlamda müşterilerinin de buldukları yerlerin benzer olmadığı anlaşılmıştır (Ki- Kare; 17,971, df: 2, P çift: ,000).  $P = \alpha < 0,005$  olduğuna göre,  $H_{0(6)}$  hipotezi reddedilmiştir. Buna göre araştırmaya katılan firmaların müşterilerinin bulunduğu yerlerin benzer olmadığı söylenebilir.

**Tablo 38. Faaliyet Konusu- Müşteriler Çapraz Tablosu**

Firma Faaliyet Konusu		Müşteriler				Toplam
		A.S.B.	A.Ş.	F.Ş.	Y.D.	
Fotovoltaik	Frekans	0	5	6	1	12
	Yüzde	0	11,4	13,6	2,3	27,3
Güneş Kolektörleri	Frekans	0	31	1	0	32
	Yüzde	0	70,5	2,3	0	72,7
Toplam	Frekans	0	36	7	1	44
	Yüzde	0	81,8	15,9	2,3	100

Tablo 38 incelendiğinde, araştırmaya katılan fotovoltaik üretim firmalarının müşterilerinin %11,4'ü aynı şehirde, %13,6'sı farklı şehirlerde, %2,3'ünün yurtdışında olduğu tespit edilmiştir. Güneş kolektörleri üretimi yapan firmaların müşterilerinin ise, %70,5'inin aynı şehirde, %2,3'ünün farklı şehirlerde olduğu tespit edilmiştir.

### 3.7.4. Araştırmaya Katılan Firmaların Kümelene Düzeylerine İlişkin İstatistikler

Bu bölümde Batı Akdeniz bölgesinde yer alan güneş enerji sistemleri sektörü firmalarının “Makine ve Ekipman Satın Alınan Firmalar, Yedek Parça Temin Edilen Firmalar, Bakım Onarım Hizmeti Alınan Firmalar, Hammadde Tedarik Edilen Firmalar, Rakipler ve Müşteriler” açısından kümelene düzeylerinin belirlenmesine ilişkin analizler yer almaktadır. Bu bağlamda kümelene düzeyleri firmaların faaliyet konusu, ölçek yapıları, konumları ve işletmelerin yaşları açısından ele alınarak analiz edilmiştir.

#### 3.7.4.1. Katılımcı Firmaların Kümelene Düzeylerinin İncelenmesi

Araştırmaya katılım gösteren firmaların kümelene düzeylerini incelemek için, firmalara altı çoktan seçmeli soru ve rekabet tutumları belirten görüşleri için beş çoktan seçmeli soru yöneltilmiştir. Bu sorular firmaların hammadde temini, makine ve ekipman temini, yedek parça temini, bakım ve onarım hizmetleri temini, firmaların rakipleri ve müşteriler açısından kümelene düzeylerini tespit etmeye yöneliktir. Cevaplara ilişkin puanlama sistemi oluşturulmuştur. Buna göre “Aynı Sanayi Bölgesinde” yer alan firmalar ilgili değişken itibariyle dört puan, “Aynı Şehirde Yer Alan” firmalar üç puan, “Farklı Şehirlerde Yer Alan” firmalar iki puan, “Yurt Dışında Bulunan” firmalar bir puan olarak değerlendirilmiştir. Rekabet tutumunu ölçmek için sorulan 5 soruya Likert tipi ölçek yöntemi ile analiz edilmiştir (“Aynı Sanayi Bölgesinde: 4”, “Aynı Şehirde: 3”, “Farklı Şehirde: 2”, “Yurt Dışında: 1”).

**Tablo 39. Analizde Kullanılan Değişkenlere Ait Normallik Testi Sonuçları**

	Makine Ekipman Alınan Firmalar	Yedek Parça Alınan Firmalar	Bakım Hizmeti Alınan Firmalar	Hammadde Alınan Firmalar	Rakipler	Müşteriler	Toplam Puan	Toplam Kümelenme Puanı
N	44	44	44	44	44	44	44	44
Ortalama	2,6591	2,3409	2,0455	2,2955	2,1136	2,2045	13,6591	67,9782
S.Sapma	,60782	,56828	,52627	,55320	,38675	,46152	2,27160	9,44984
Mutlak	,349	,385	,375	,408	,479	,489	,251	,251
Pozitif	,242	,385	,375	,408	,479	,489	,251	,210
Negatif	-,349	-,252	-,352	-,274	-,362	-,329	-,210	-,251
Kolmogorov-Smirnov Z	2,314	2,553	2,490	2,706	3,179	3,246	1,662	1,662
Asymp. Sig (2- tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,008	,008

Söz konusu toplam altı değişken için her firmanın toplam puanı hesaplanmıştır. Ayrıca bu puanlar 100 üzerinden değerlendirilmek üzere standardize edilmiştir. Sektörün kümelenme düzeyinin belirlenmesinde ve değişkenlere göre karşılaştırılmasında bu puanlar dikkate alınmıştır. Puanlama sistemine göre 71- 100 puan arası yüksek derecede kümelenme, 41- 70 arası orta düzey kümelenme, 10- 40 arası puan ise düşük derecede kümelenme olarak değerlendirilmiştir. Sektörün değişkenlerine göre karşılaştırmalar yapılmadan önce kullanılan değişkenler normallik testine tabi tutulmuştur. Normallik analizi için Kolmogrov- Simirnov Testinden faydalanılmıştır. Tablo 39’da yer alan test sonuçlarına göre değişkenlerin normal dağılıma uymadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 40. Firma Toplam Kümelenme Puanları**

	Frekans	Yüzde (%)	Küm. Toplam
0- 40 Puan	-	-	-
41- 70 Puan	16	36,4	36,4
71- 100 Puan	28	63,6	100
Toplam	44	100	100

Tablo 40’da firmaların toplam kümelenme puanlarına bakıldığında; araştırmaya katılan 28 firmanın yüksek derecede kümelendiği, 16 firmanın orta düzeyde kümelendiği tespit edilmiştir.

Toplam puanlama sisteminin yanında bu puanlamalara göre sektörün belirlenen konularda kümelenme düzeylerini karşılaştırmada Kruskal Wallis H testinden faydalanılmıştır. Araştırma verileri  $0,05 < \alpha$  ise  $H_0$  kabul edilmekte  $0,05 > \alpha$  ise  $H_0$  red edilmektedir.



### 3.7.4.2. Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Güvenilirlik Analizi Sonuçları

Anket formundaki yer alan kümelenme ve rekabet ölçeklerinin güvenilirliği, “Cronbach Alpha” güvenilirlik analizi ile test edilmiştir.

**Tablo 41. Ölçeklere İlişkin Güvenilirlik Analizi Sonuçları**

Ölçek	Alfa Değeri	Madde Sayısı
Kümelenme Ölçeği	,819	6
Rekabet Ölçeği	,645	5

Analiz sonucunda kümelenme ölçeğine ilişkin katsayı “0,819”, rekabet ölçeğine ilişkin katsayı ise “0,645” olarak tespit edilmiştir. Güvenilirlik katsayısının  $0,60 \leq \alpha < 0,80$  arasında olması durumunda ölçek oldukça güvenilir,  $0,80 \leq \alpha < 1,00$  arasında olması durumunda ise ölçek yüksek derecede güvenilirdir (Kalaycı, 2005: 405).

### 3.7.4.3. Firmaların Faaliyet Konusuna Göre Kümelenme Toplam Puanı

Bu bölümde firmaların kümelenme düzeylerine ilişkin sorulara vermiş olduğu toplam puanının 100 puan üzerinden standardize edilmiş şekli bulunmaktadır. Tablo 42’de sektörün faaliyet konusuna göre toplam puanlarının karşılaştırılmasının Kruskal Wallis H testi ile analizi yer almaktadır.

**Tablo 42. Firmaların Faaliyet Konusuna Göre Kümelenme Puanlarına İlişkin Tanımlayıcı Veriler**

Firma Faaliyet Konusu	N	Sıralama Ort.
Fotovoltaik	12	12,92
Güneş Kolektörleri	32	26,09
Toplam	44	

Sektörün faaliyet konusuna göre kümelenme puanlarına ilişkin ortalama değerleri Tablo 42’de verilmiştir. Buna göre güneş kolektörleri üretimi firmalarının fotovoltaik üretim firmalarına göre daha yüksek kümelenme derecesine sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 43. Firmaların Faaliyet Konusuna Göre Kümelenme Toplam Puanlarının Karşılaştırılmasına İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri**

	Toplam Kümelenme Puanı
Ki- Kare	9,766
df	1
Asymp. Sig.	,002

Kruskal Wallis H Testi sonuçlarına göre sektörün faaliyet konusuna göre kümelenme puanları açısından anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (Ki- Kare: 9,766, df: 1, P çift: 0,002).  $P = 0,002 < \alpha$  olduğu için firmaların kümelenme puanları

firma faaliyet konularına göre farklılık göstermektedir.  $H_{0(7)}$  hipotezi reddedilmiştir. Sıralama ortalamaları incelendiğinde, güneş kolektörleri sektörünün fotovoltaik sektörüne göre daha yüksek kümelendiği ancak bu farklılığın kümelenme yapısına etkisinin olmadığı görülmektedir.

#### 3.7.4.4. Firma Ölçeği (Mikro, Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli Firmalar) Kümelenme Toplam Puanı

Firma ölçeği esas alınarak araştırmaya katılan firmaların büyüklüklerine göre kümelenme düzeyleri arasında farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

**Tablo 44. Mikro- Küçük- Orta- Büyük Firmaların Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi Tanımlayıcı İstatistikleri**

Çalışan Sayısı	N	Sıralama Ort.
10'dan Az	38	20,70
10- 49 Arası	4	32,75
50- 249 Arası	1	31,00
250 +	1	41,50
<b>Toplam</b>	<b>44</b>	

Tablo 44'te firmaların ölçeklerine göre kümelenme puanlarına ilişkin ortalama değerleri incelendiğinde 250 ve üstü çalışan sayısına sahip firmanın kümelenme düzeyinin en yüksek olduğu, 10'dan az çalışan sayısına sahip firmaların ise en düşük kümelenme düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 45. Mikro- Küçük- Orta- Büyük Firmaların Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri**

	Toplam Kümelenme Puanı
<b>Ki- Kare</b>	6,296
<b>df</b>	3
<b>Asymp. Sig.</b>	,098

Tablo 45 incelendiğinde firmaların ölçek düzeylerinin kümelenme düzeylerine göre farklılık göstermediği anlaşılmaktadır (Ki- Kare: 6,296, df: 3, P çift: ,098). Analiz sonucunda  $P = 0,098 > \alpha = 0,05$  olduğundan mikro, küçük, orta ve büyük firmaların kümelenme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bir başka ifade ile  $H_{0(8)}$  hipotezi kabul edilmiştir.

### 3.7.4.5. Firmaların Buldukları Konum Açısından Kümelenme Toplam Puanı

Firmaların kurulu buldukları yerleşim yerlerine göre kümelenme düzeyleri arasında bir farklılığın olup olmamasına ilişkin Kruskal Wallis H testi sonuçları Tablo 46 ve Tablo 47’de görülmektedir.

**Tablo 46. Firmaların Bulduğu Konum Açısından Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi Tanımlayıcı İstatistikleri**

Firma Kuruluş Yeri	N	Sıralama Ort.
OSB	5	17,40
KSS	18	23,97
Mahalli Yerleşim	21	22,45
Toplam	44	

Tablo 46’ya göre, firmaların buldukları konuma göre kümelenme puanlarına ilişkin ortalama değerleri incelendiğinde KSS’de konumlanan firmaların kümelenme düzeyinin OSB ve Mahalli yerleşim yerlerine göre daha yüksek kümelenme düzeyine sahip olduğu görülmektedir.

**Tablo 47. Firmaların Bulduğu Konum Açısından Kümelenme Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri**

	Toplam Kümelenme Puanı
Ki- Kare	1,090
df	2
Asymp. Sig.	,580

Tablo 47 incelendiğinde ise firmaların bulunduğu konumları itibarıyla kümelenme düzeylerinin farklılık göstermediği anlaşılmaktadır (Ki- Kare: 1,090, df: 2, P çift: ,580).  $P = 0,580 > \alpha = 0,05$  olduğu için firmaların kuruldukları alanların kümelenme yapısına bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bir başka ifade ile  $H_{1(9)}$  hipotezi reddedilmiştir.

### 3.7.4.6. Firmaların Yaşları Açısından Kümelenme Toplam Puanı

Araştırmaya katılan firmaların yaşlarının kümelenme düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediği Kruskal Wallis H testi ile incelenmiştir.

**Tablo 48. Firmaların Yaşları Açısından Kümelenme Toplam Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi Tanımlayıcı İstatistikleri**

Firma Yaşı	N	Sıralama Ort.
0- 10	13	21,00
11- 25	13	20,38
26- 50	18	25,11
<b>Toplam</b>	44	

Tablo 48’de yer alan firmaların yaşlarına göre kümelenme puanlarına ilişkin ortalama değerleri incelendiğinde, 26- 50 yaşındaki köklü firmaların genç firmalara göre kümelenme düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

**Tablo 49. Firmaların Yaşları Açısından Kümelenme Toplam Puanları Arasındaki Farklılıklara İlişkin Kruskal Wallis H Testi İstatistikleri**

	Toplam Kümelenme Puanı
Ki- Kare	1,354
df	2
Asymp. Sig.	,508

Tablo 49’da firmaların yaş gruplarının kümelenme düzeylerinin bir farklılık göstermediği görülmektedir (Ki- Kare: 1,354, df: 2, P çift: ,508).  $P= 0,508 > \alpha = 0,05$  olduğu için firmaların tecrübe açısından kümelenme puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Bu sebeple  $H_{0(10)}$  hipotezi kabul edilmiştir.

## SONUÇ VE ÖNERİLER

Globalleşme ile birlikte yaşanan hızlı gelişim ve değişimler, rekabet ortamının ve uyum sağlamanın zorlaşmasına neden olmaktadır. Ortaya çıkan değişimin boyutları karşısında bazen firmaların tek başlarına başarılı olabilmeleri de zorlaştırmaktadır. Firmaların yaşamlarını sürdürebilmeleri ve rekabet güçlerini arttırabilmeleri için karşılıklı işbirliği içinde hareket etmesi zorunlu hale gelmiştir. Firmaların tüm dünyada varlığı kabul görmüş olan kümeler içinde yer alarak; yeni üretim, istihdam, ihracat, yatırım, katma değer artışı yaratarak ve üniversite, araştırma kuruluşları ile işbirlikleri sağlayarak ülke ekonomisi için önemli değerler oluşturmaktadır.

Enerji, günümüzde insanoğlunun vazgeçilmez gereksinimlerinden olup çevresel koşulları da dikkate alarak ihtiyaç duyulan miktarlarda enerjinin elde edilmesi ve kullanılması önemlilik kazanan bir kavram haline gelmiştir. Dünya çapında giderek artan enerji ihtiyacının büyük bir kısmı bir süre daha fosil yakıtlarla karşılanabilecektir. Ancak, bu fosil enerji kaynaklarının rezervlerinin sınırlılığı ve zamanla tükenecek olması alternatif kaynak arayışlarını zorunlu hale getirmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının sürekli ve yerli bir kaynak olmasının yanı sıra, toplumsal bir sorun teşkil eden çevre kirliliği yaratacak atıklarının çok daha az olması, dışa bağıllığı ortadan kaldırması gibi özellikleri sayesinde önemi artmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde çevresel etkiler bakımından hiçbir olumsuz etkisi bulunmayan güneş enerjisi ön plana çıkarken günümüzde bu konu üzerinde birçok araştırmanın yapıldığı dikkat çekmektedir.

Türkiye'nin güneşlenme süresi ve ışınlam verileri bölgesel açıdan ele alındığında, Batı Akdeniz bölgesinin en verimli bölgelerinden birisi olduğu görülmektedir. Batı Akdeniz bölgesinin yüksek güneş enerji potansiyelinin bulunması bölgeyi cazip hale getirmektedir.

Buradan hareketle çalışmanın amacı, kümelenme kavramının ilişkilerini ve aktörleri arasındaki bağlantılarını ortaya koymak ve araştırmaktır. Bu kapsamda Batı Akdeniz bölgesinde coğrafi yakınlık içerisinde bulunan, bölgesel ekonomik değer yaratması açısından önemli bir paya sahip olan güneş enerji sistemleri firmalarının yapılarının şekillenmesi ve kümelenme düzeylerinin değerlendirilmesi araştırılmıştır.

Çalışmanın alanını Batı Akdeniz bölgesinde faaliyet gösteren güneş enerji sistemleri firmaları oluşturmaktadır. Antalya, Isparta ve Burdur illerinde faaliyet gösteren 44 firma üzerinde kümelenme düzeyinin belirlenmesi amacıyla uygulanan anket, sektördeki firmaların işbirliği tutumlarının değerlendirilmesi bakımından da önemli veriler sağlamaktadır.

Araştırmaya katılan firmaların genel görünümüne ve genel işletme fonksiyonlarına yönelik frekans analizleri gerçekleştirilmiştir. Kümelenme düzeylerinin belirlenmesine yönelik olarak oluşturulan hipotezler ile Batı Akdeniz Bölgesi'nde faaliyet gösteren güneş enerji sistemleri firmalarının faaliyet konularına göre, "makine ve ekipman satın alınan firmalar, yedek parça temin edilen firmalar, bakım onarım hizmeti alınan firmalar, hammadde tedarik edilen firmalar, rakipler ve müşteriler" açısından analizler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan firmaların faaliyet konuları, ölçek yapıları, kurulu buldukları bölgeler ve yaşları açısından kümelenme düzeylerine ilişkin önemli bulgular elde edilmiştir.

Batı Akdeniz Bölgesi'nde faaliyet gösteren güneş enerji sistemleri firmalarının genel görünümünün ve kümelenme düzeylerinin belirlenmesine yönelik yapılan analizlerin sonuçları incelendiğinde;

- Bölgede güneş kolektörlerine yönelik faaliyet gösteren firmaların daha çok olduğu görülmüştür. Bu sebeple, Batı Akdeniz Bölgesi'nde güneş enerjisinden daha çok ısınma ve sıcak su elde edilmesi amacıyla yararlanıldığı söylenebilir.
- Batı Akdeniz Bölgesi'nde güneş enerji sistemleri üzerine faaliyet gösteren firmalar genellikle şahıs şirketleridir. Şahıs şirketlerinin yoğun olmasının nedeni sektörde genellikle üretimden ziyade fason üretim gösteren firmaların yer almasına bağlanabilir.
- Firmaların kurulu buldukları alanlar incelendiğinde çoğunlukla mahalli yerleşim alanlarında ve küçük sanayi sitelerinde yer aldığı görülmektedir. Firmaların organize sanayi bölgelerinden ziyade mahalli alanlarda veya küçük sanayi sitelerinde yoğunlaşmalarının nedeni fason üretim ile montaj, bakım ve onarım faaliyetleri gösteren küçük ölçekli firmalardan oluşmasından kaynaklandığı söylenebilir.

- İstihdam dağılımları incelendiğinde, çoğunlukla 10 kişiden az çalışan sayısına sahip mikro ölçekli firmalardan oluştuğu görülmektedir. Sektördeki firmaların ölçekleri büyüdükçe yaratılan istihdamı oranının da artacağı düşünülmektedir.
- Sektörde faaliyetlerini sürdüren firmaların büyük çoğunluğunun 10 yaşın üstünde bulunması, sektörde uzmanlaşmış köklü firmaların varlığını göstermektedir. Ayrıca sektörde 10 yaşın altında yer alan genç firmaların da bulunması sektörün gelişim gösterdiğinin ve bir cazibe kazandığının göstergesi olarak yorumlanabilir.
- Sektördeki firmaların çoğunluğunun 1.000.000 TL'den az yıllık ciroya sahip olmalarının nedeni mikro ölçekli firmalar ve fason üretim gerçekleştiren firmaların ağırlıklı olarak yer almasına bağlanabilir.
- Araştırmada firmalara ilişkin veriler çoğunlukla firma sahipleri ile yapılan görüşmelerden elde edilmiştir. Katılımcıların eğitim düzeyleri ele alındığında ise çoğunluğun sırasıyla lise, ilkokul ve ortaokul mezunu oldukları tespit edilmiştir. Araştırmada katılımcıların çoğunlukla firma sahipleri tarafından yönetilmesi ve üniversite mezunu olanların sayısının oldukça az olması da dikkat çekicidir. Firma yönetimine ilişkin stratejik kararların alınması, bilgi ve uzmanlık gerektiren zor bir süreç olduğu için firmaların sahiplerinin ve yöneticilerinin aynı kişiler olması firmalar yönünden bir dezavantaj yaratmaktadır. Firma yöneticilerinin lisans mezunu olmaları kümelenme politikasının anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliği bakımından büyük önem taşımaktadır (Özcan, 2017: 106).
- Günümüzde artan rekabet ortamında firmaların başarılı olmalarının bir yolu da sistemli pazar araştırmasının yapılmasıdır. Müşterilerin, ürünlerin ve firma sayılarının fazla olduğu pazarda başarılı olabilmek ve yoğun rekabete uyum sağlayabilmek için ürün ile pazar odaklı hareket etmek ve sistemli pazar araştırması yapmak önemlidir. Araştırmaya katılan firmaların %54,5'inin sistemli pazar araştırması yaptığı görülmektedir. Dolayısıyla firmaların çoğunlukla mevcut pazar paylarını genişletmek ve yeni pazarlara açılmak için çalışmalar yaptıkları söylenebilir.
- Firmaların iç pazar müşterileri çoğunlukla Akdeniz ve Ege bölgeleridir. Firmalar iç pazarlara ürünlerini çoğunlukla kendi markaları ile satışa sunmaktadır. Ürün

ve üretim standartları bakımından firmaların büyük çoğunluğunun en az bir kalite belgesinin bulunduğu görülmektedir. Firmaların kendi markalarını kullanması ve kalite yönetim sistemlerini bilinçli olarak benimseyerek ürün ve hizmet kalitesini artırma, maliyetleri azaltma, itibar kazanmak, rekabetçi avantaj elde etmek gibi çabalar gerçekleştirmesi sektörün gelişmesini sağlamaktadır.

- Araştırmaya katılan firmaların toplam kümelenme puanlarına bakıldığında 28 firmanın yüksek düzeyde 16 firmanın ise orta düzeyde kümелendiği görülmektedir.
- Araştırmaya katılan firmaların işbirliği ve rekabet kültürünün zayıf olduğu görülmüştür. “Rekabet içinde işbirliği” kültürü kümelenme için temel esastır (Has, 2013: 2). Güneş enerji sistemleri sektörünün kümelenme ile bu yönünün geliştirilmesi sağlanabilir.

Araştırmanın birinci bölümünde yer alan hipotezlere ilişkin sonuçlar şunlardır;

- Yapılan analizler sonucunda firmaların makine ve ekipman satın alınan yerlerin, hammadde tedarik edilen yerlerin, rakiplerin ve müşterilerin buldukları yerlerin benzer olmadığı görülmüştür. Buna karşın firmaların yedek parça ve bakım hizmetleri aldıkları yerler benzerdir.
- Makine ve ekipman satın alınan yerler açısından sektörel kıyaslama yapıldığında güneş kolektörü üretimine yönelik 32 firmanın 26’sının farklı şehirlerden ve fotovoltaik panel üretimine yönelik faaliyet gösteren 12 firmanın 9’unun farklı şehirlerden tedarik ettiği görülmektedir.
- Kullanılan hammaddelerin satın alınan yerleri bakımından faaliyet alanları incelendiğinde fotovoltaik panel üretimi gerçekleştiren 12 firmanın 5’i aynı şehirden ve güneş kolektörü üretimi gerçekleştiren 32 firmanın 25’inin de aynı şehirden tedarik ettiği tespit edilmiştir.
- Rakipler ve müşteriler açısından ele alındığında da firmaların müşterilerinin ve rakiplerinin bulunduğu yerlerin aynı bölgelerde olmasa da aynı şehirde yoğunlaştığı görülmektedir.



- Yedek parça tedarik edilen yerlerin ve bakım hizmetleri alınan yerlerin benzerliği güçlü küme düzeyini işaret etmektedir. Bu sebeple firmaların faaliyet konularına göre kümelenme derecesinin orta düzeyde olduğu söylenebilir.

Araştırmanın ikinci bölümündeki hipotezlere ilişkin sonuçlar ise şu şekildedir:

- Araştırmanın yedinci hipotezinin analizi sonucunda; firmaların faaliyet konusuna göre kümelenme düzeyleri arasında anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Bir başka ifade ile  $H_{0(7)}$  hipotezi red edilmiştir. Buna göre ortalama değerleri incelendiğinde güneş kolektörleri firmalarının fotovoltaik panel firmalarına göre daha yüksek kümelenme düzeyine sahiptir. Ancak bu farklılığın kümelenme yapısına etkisinin yüksek olmadığı belirlenmiştir.
- Araştırmanın sekizinci hipotezinin analizi sonucunda  $H_{0(8)}$  hipotezi kabul edilmiştir. Firma büyüklüklerine (mikro, küçük, orta ve büyük) göre kümelenme düzeyleri arasında farklılığın bulunmadığı bir başka ifade ile aynı derecede kümelenme düzeyinin bulunduğu görülmektedir. Kümelenmenin oluşmasında firmaların çalışan sayısının etkisi zayıftır.
- Araştırmanın dokuzuncu hipotezinin analizi sonucunda  $H_{0(9)}$  hipotezi kabul edilmiştir. Firmaların kurulu buldukları yerleşim yerlerine göre kümelenme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık yoktur. OSB, KSS ve Mahalli yerleşim alanlarında yoğunlaşan firmalar arasında KSS’de konumlanan firmaların kümelenme düzeylerinin diğer yerleşim alanlarına kıyasla daha yüksek olduğu ancak bu etkinin zayıf olduğu görülmektedir.
- Araştırmanın onuncu hipotezinin analizi sonucu  $H_{0(10)}$  hipotezi kabul edilmiştir. Firmaların yaşlarının kümelenme düzeylerine göre farklılık göstermediği belirlenmiştir. Ortalama değerleri incelendiğinde köklü firmaların genç firmalara göre daha fazla kümelenme düzeylerinin olduğu ancak, kümelenmenin oluşumundaki etkisinin zayıf olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak Batı Akdeniz bölgesi güneş enerji sistemleri sektörünün kümelenme potansiyelinin bulunduğu ve bu kapsamda yapılacak çalışmalar sonucunda oluşturulacak kümelenme ile bölgesel ekonomik kalkınmaya katkı yaratacağı öngörülmektedir. Araştırma Batı Akdeniz Bölgesi’nde güneş enerji sistemleri sektörünün kümelenmesini belirlemeye yönelik ilk olma niteliği taşımaktadır. Bu

sebeple sektörel ve bilimsel açıdan ilgililere kaynak oluşturması ve gelecekteki kümelenme çalışmalarına ışık tutması bakımından katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Batı Akdeniz bölgesindeki güneş enerji sistemleri sektörüne yönelik öneriler şu şekilde sıralanabilir:

Batı Akdeniz Bölgesinde güneş enerji sistemleri sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli firmaların sayısı sınırlıdır. Sektörde faaliyet gösteren büyük oyuncu sayısı artırılmalı ve firmalar arasında işbirliği kültürü oluşturulmalıdır.

Firmaların destekleyici ve bilgi sağlayıcı kurumlar ile işbirliği içinde yeni teknolojileri yakından takip ederek mevcut üretim sistemleri geliştirilmeli, uzman işgücü yetiştirilmeli ve stratejik yönetiminde profesyonel yöneticiler ile çalışma alışkanlığı kazandırılmalıdır.

Sektörde kümelenme oluşumunun benimsenmesi ve yaygınlaştırılması için teşvik ve desteklerin sağlanması gerekmektedir. Ayrıca kümelenme oluşumları uzun vadeli bir süreçtir. Bu sebeple oluşturulacak bir kümelenme girişiminde küme aktörlerinin bilgilendirilmeleri ve bu süreçte sabırlı ve kararlı bir tavır sergilemeleri gereklidir.

Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının, fosil kaynaklara alternatif olarak kullanım sıklıklarının artırılması ve öneminin vurgulanması gerekmektedir. Fosil kaynakların kullanımının dışa bağımlılığı artırması, belirli bir ömür sürelerinin olması ve çevresel sorunlar yaratması toplumsal bir sorun teşkil etmektedir. Bu sebeple temiz, yerel ve sınırsız olan, yeni istihdam olanakları ve bölgesel kalkınma sağlayacak yenilenebilir enerji kaynaklarının farkındalığı artırılmalıdır.

Bu kapsamda hukuki düzenlemeler ve ilgili bakanlıkların işbirliğiyle bu alanda gerçekleştirilecek yeni yatırımlar sayesinde sektör geliştirilebilir. Bununla beraber üniversiteler tarafından işbirliği ve teknoloji açısından sektörel faaliyetleri destekleyecek yeni bölümler açılabilir. Belediyeler parklarda, sokak ve cadde aydınlatmalarında fotovoltaik sistemlere yer vererek güneş enerji sistemlerinin kullanımı artırılabilir. Böylece Türkiye enerji ihtiyacını kendi imkânlarıyla karşılayabilir ve hatta ihtiyaç fazlasını dış ülkelere ihracatı yapılabilir.

## KAYNAKÇA

- Acar, E. (2008). Türkiye'deki Rüzgar ve Hidroelektrik Enerji Potansiyellerinin Karşılaştırılması ve Çevresel Etkilerinin Değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir.
- Acaroğlu, M. (2008). Türkiye'de Biyokütle-Biyometanol ve Biyomotorin Kaynakları ve Biyoyakıt Enerjisinin Geleceği. *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı (UTES'2008)*, s.351-362, İstanbul.
- Adaçay, F. R. (2014). Türkiye İçin Enerji ve Kalkınmada Perspektifler. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 6(2), 87-103.
- Adıyaman, Ç. (2012). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları. *Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Niğde.
- Ağaçbiçer, G. (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye Ekonomisine Katkısı Ve Yapılan SWOT Analizler. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Çanakkale.
- Akbay, M. (2014). Türkiye'de Kümelenme Çalışmaları. *İnceleme Raporu, Read Paper, Academia*.
- Akdoğan, G., & Emeklier, H. Y. (2007). Türkiye Tarımında Biyokütle (Biyomas) Enerji Kaynakları. *Biyoyakıtlar ve Biyoyakıt Teknolojileri Sempozyumu Bildiriler Kitabı. TMMOB, Kimya Mühendisleri Odası*, 12-13.
- Akkoyunlu, A. (2006). Türkiye'de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri. *Türkiye'de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM*, İstanbul.
- Akman, E., Akın, S., Karanfil, G., & Sönmezoğlu, S. (2013). Organik Güneş Pilleri. *Trakya University Journal of Engineering Sciences*, 14(1), 1-30.
- Aksungur, K. M., Kurban, M., & Filik, Ü. B. (2013). Türkiye'nin Farklı Bölgelerindeki Güneş Işınım Verilerinin Analizi ve Değerlendirilmesi. *5. Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu*. Kocaeli.

- Alsaç, F. (2010). Bölgesel Gelişme Aracı Olarak Kümelene Yaklaşımı ve Türkiye için Kümelene Destek Modeli Önerisi, *Devlet Planlama Teşkilatı Uzmanlık Tezi*, Ankara.
- Alüftekin, N., Yüksel, Ö., & Taş, A. vd.(2009),“Küresel Krizden Çıkışta Kümelene Modeli: Tekstil ve Hazır Giyim Sektörü Örneği”. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(10), 1-19.
- Arslan, S., Darıcı, M., & Karahan, Ç. (2001). Türkiye'nin Jeotermal Enerji Potansiyeli. *Jeotermal Enerji Semineri*, 21- 28, Ankara.
- Aslantaş, A. (2018). Dünya'da Ve Türkiye'de Biyokütle Enerjisinin Kullanımı ve Potansiyeli. *KTO Karatay Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Konya.
- Aydemir, B., & Soydaş, M. E. (2014). Denizli İli Turizm Kümelene Potansiyeli. *Pamukkale Journal of Eurasian Socioeconomic Studies*, 1(2), 13-26.
- Aydın, O. (2016). Dünyadaki İnovasyon Kümelerinden Ne Öğrenebiliriz. *Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı (TEPAV) Yayınları*.
- Bacak, Ç.,& Altaş, F. (2011). Kümelene Politikaları ve Öneriler. *Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 1-13.
- BAKA. (2011). Güneş Enerjisi Sektör Raporu. *Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı* <http://baka.org.tr/uploads/1303486512GUNES-TURKCE-KATALOG.pdf>, (06.03.2018).
- BAKA. (2014). TR61 Düzey 2 Bölgesi 2014-2023 Dönemi Bölge Planı (Ek1: Mevcut Durum Analizi), *Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı*.
- BAKA. (2017). Antalya Yatırım Destek ve Tanıtım Stratejisi. *Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı*, <https://www.baka.org.tr/uploads/1511859274AntalyaYatirimDestekveTanitimStrateji2017.pdf>, (01.02.2018).
- Bayramoğlu, T., Ari, Y. O., & Durmaz, A. (2016). Bölgesel Kalkınmada Kümelene Yaklaşımı; Bayburt İli'ndeki Arıcılık Sektörü Üzerine Bir Uygulama. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 903- 916.

- Boduroğlu, E. (2016). İşletmelerin Kümelere Bakış Açısı ve Kümelenmelerde Elektronik Ticaretin Uygulanabilirliği: Essiad Örneği, *Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara
- Bozkurt, A. U. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Enerji Verimliliği Açısından Değerlendirilmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İzmir.
- Bozkurt, Y., & Kurtoğlu, A. (1980). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakóltesi Dergisi*, 30(2), 93-104.
- Bozkurtoğlu, S. (2013). Kümelenme Modeli ve Türkiye’de Kümelenme Çalışmaları. *İzmir Ticaret Odası*.
- Bulu, M., Eraslan, İ. H., & Şahin, Ö. (2004). Elmas (Diamond) Modeli İle Ankara Bilişim Kümelenmesi Rekabet Analizi. *Ulusal Bilgi, Ekonomi ve Yönetim Kongresi*, 25-26.
- Cangel, A. (2009). Dünya Genelinde Sektörel Kümelenme Örnekleri. *Rekabet ve Kümelenme, Çerçeve Dergisi*, 17(51).
- Ceyhan Ticaret Odası (CTO), (2014). Ceyhan Makine İmalat Sektörü Kümelenmesi: İş Bilgi ve Tavsiye Hizmetleri, Yerel ve Ulusal Kümelenme Örnekleri, *CTO Yayınları*, Adana.
- Ceylan, İ., Aktaş, M., & Doğan, H. (2006). Sıcak Su Hazırlamak için Kullanılan Güneş Enerjili Sistemlerde Sıvı ve Hava Akışkanlarının Performans Üzerindeki Etkileri. *Politeknik Dergisi*, 9(3), 181-184.
- Cooke, P. N., & Lazzeretti, L. (Eds.). (2008). Creative Cities, Cultural Clusters and Local Economic Development. *Edward Elgar Publishing*.
- Çelebi, G. (2002). Bina Düşey Kabuğunda Fotovoltaik Panellerin Kullanım İlkeleri. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakóltesi Dergisi*, 17(3).
- Çıtıroğlu, A. (2000). Güneş Enerjisinden Yararlanarak Elektrik Üretimi. *Mühendis ve Makina*, 485(41), 32-33.
- Çiftçi, M. (2015), Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Güneş Enerjisi Potansiyeli Ve Yerel Yönetimlerde Kullanımının Swot Analizi; Bursa Gürsu

- Belediyesi. *Türk Hava Kurumu Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Demir, M. (2017). Kars İlinin Biyokütle Enerji Potansiyeli ve Kullanılabilirliği. *Türk Coğrafya Dergisi* 68, 31-41.
- Demir, S., & Dilek, A. (2016). İzmir Endüstriyel Havalandırma İklimlendirme Soğutma (Ehis) Kümesinin Normatif Açından Analizi. *Journal of Current Researches on Business and Economics*, 6(1), 79-92.
- Demirtaş, S. (2010). Avrupa Birliği ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Bunlardan Biyokütlenin Önemi. *46. Dönem AB Temel Eğitim Kursu, Orman Genel Müdürlüğü*, Ankara.
- Dışkaya, S. K. (2017). Türkiye’nin Enerji Güvenliğinde Yenilenebilir Enerji Etkisinin Politik Ekonomi Perspektifi. *Siyasal Bilimler Dergisi*, 5(2), 129-150.
- Dike, M. F. (2007). Devir-Daim Pompasının Güneş Pili İle Tahrik Edilerek, Güneş Enerjili Sıcak Su Hazırlama Sisteminin Deneysel İncelenmesi, *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- DPT (2007). Dokuzuncu Kalkınma Planı Tekstil, Deri ve Giyim Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, *DPT yayınları*, Ankara.
- Duran, G. (2015). Bucak İlçesi Mermer Sektörü Kümelenme Düzeyi Üzerine Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Isparta.
- Duran, G. (2016). Kümelenme Düzeyi Üzerine Bir Araştırma: Bucak İlçesi Mermer Sektörü Örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 147-163.
- DEK-TMK (2009). *Dünya’da ve Türkiye’de Güneş Enerjisi*. Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Yayın No: 0011/2009, EKC Form Ofset, Ankara.
- Elibüyük, U., Yakut, A. K., & Üçgül, İ. (2016). Süleyman Demirel Üniversitesi Rüzgar Enerjisi Santrali Projesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Yekarum e-Dergi*, 3(2).

- Enright, M. (1998): The Globalization of Competition and the Localization of Competitive Advantage: Policies toward Regional Clustering, *Paper presented at the Workshop on the Globalization of Multinational Enterprise Activity and Economic Development*, University of Strathclyde, Glasgow, Scotland.
- Eraslan, H., Bulu, M., & Bakan, İ. (2008). Kümelenmeler ve İnovasyona Etkisi: Türk Turizm Sektöründe Uygulamalar. *Seyahat ve Otel İşletmeciliği Dergisi*, 5(3), 15-29.
- Eraslan, İ. H., & Dönmez, C. Ç. (2017). Endüstriyel Kümelenme Uygulamalarının Dünya Genelinde İncelenmesi: Tarım, Sanayi ve Hizmet Sektörleri Açısından Bir Değerlendirme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(62), 719-755.
- Eraslan, İ. H., & Dönmez, C. Ç. (2017). Endüstriyel Kümelenme Uygulamalarının Türkiye Genelinde İncelenmesi: Sanayi, Tarım ve Hizmet Sektörleri Açısından Bir Değerlendirme. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(61), 325-368.
- Erdoğan, D. C., & Seçgin, B. (2008). Yenilenebilir Enerjiler, *Alan Eğitiminde Araştırma Projesi*, <http://www.yildiz.edu.tr/~oscg/AlanegitimindeBitirmeProjeleri/YenilenebilirEnerjiler.pdf>, (04.02.2018).
- Erkek, D., & Öselmiş, G. (2011). TR32 Düzey II Bölgesi'nde Kümelenme Yaklaşımı. *Güney Ege Kalkınma Ajansı*. İzmir.
- Erkul, H. (2012). Jeotermal Enerjinin Ekonomik Katkileri ve Çevresel Etkileri: Denizli-Kizildere Jeotermal Örneği. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Yönetim Bilimleri Dergisi*, 10(19), 115.
- Erkut, F. Ç. (2012). Kümelenme ve Aydın İlindeki Kümelenme Potansiyeli Olan Alanlar. *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Aydın.
- Eroğlu, O., & Yalçın, A. (2013). Kümelenmeye İlişkin Literatür Taraması. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(2), 81-96.
- Erol, D., & Yıldırım, K. Türkiye'de Kümelenme Yaşam Döngüsü: Ostim Medikal Sanayi Kümelenmesi Örneği. *Verimlilik Dergisi*, 39.

- Ersoy, İ., & Daşdemir, İ. (2010). Türkiye’de Kültürel Odunsu Biyokütle İle Enerji Üretimi ve Ekonomisi. *İnsan-Doğa Etkileşiminde Orman ve Ormancılık, IV. Ulusal Ormancılık Kongresi*, 140.
- Eskin, N. (2006). Türkiye’de Güneş Enerjisi Araştırma ve Geliştirme. *Tesisat Mühendisliği Dergisi*, 91, 74-82
- Gazibey, Y. (2012). Türkiye İçin Fotovoltaik Güneş Enerjisi Teknoloji Yol Haritası. *Kara Harp Okulu Komutanlığı, Savunma Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Ankara.
- GEKA (2015), Denizli Leblebisinin Pazarlama Potansiyeli ve Gelişme Alanları. *Güney Ege Kalkınma Ajansı Raporu*, [http://geka.gov.tr/Dosyalar/o\\_1beilmfn9fus10cevsju861r5oe.PDF](http://geka.gov.tr/Dosyalar/o_1beilmfn9fus10cevsju861r5oe.PDF), (01.01.2018).
- Gezer, E. H. (2013). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Türkiye, *Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Girgin, M. H. (2011). Bir Fotovoltaik Güneş Enerjisi Santralının Fizibilitesi, Karaman Bölgesinde 5 Mw’lık Güneş Enerjisi Santrali İçin Enerji Üretim Değerlendirmesi Ve Ekonomik Analizi. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Gözek, S. (2012). Kümelenme ve Türkiye’de Kırsal Ve Tarımsal Kalkınma Açısından Uygulanabilirliği. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Adana.
- Gücüyeter, İ. (2015). Enerji Piyasasının Mevcut Görünümü Ve Yenilenebilir Enerji Şirketlerinin Mali Performansları Açısından Karşılaştırılması: Türkiye Uygulaması. *Erzincan Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Erzincan.
- Gülay, A. N. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Açısından Türkiye’nin Geleceği ve Avrupa Birliği ile Karşılaştırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. İzmir.
- Güler, Ç., & Çobanoğlu, Z. (1997). Enerji ve Çevre. *T.C. Sağlık Bakanlığı Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi*, 41, Ankara.



- Günaydın, D. (2013). Bölgesel Kalkınma Sürecine Kümelennmeler: TR31 İzmir Bölgesi Örneği. *International Anatolia Akademik Online Journal*, 1(2), 11-47.
- Güneş, E. (2009). Turizm Kümelennmesi ve Erzurum Bölgesi Turizm Kümelennme Potansiyeline Yönelik Bir Araştırma. *Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya.
- Gürbüz, S., & Şahin, F. (2014). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri Felsefe-Yöntem- Analiz*. Seçkin Yayıncılık. Ankara.
- Has, Z. (2013). *Kümelennme Teorisi ve Porter Elmas Modeli*. İzmir Ticaret Odası Yayınları, İzmir
- Herdem, P. (2014). Rekabet Avantajı Sağlamada Bir Araç Olarak Kümelennme: Konya Yazılım ve ARGE Firmaları Üzerine Bir Alan Araştırması. *Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Konya.
- Hobikoğlu, E. H.,& Deniz, M. H. (2011). Kümelennme Modeli ve Politikaları Çerçevesinde Bilgi Yapılanması ve Rekabet İlişkisi. *Network*, 78(37), 44.
- Humphrey, J., Schmitz, H. (2000). Governance and Upgrading: Linking Industrial Cluster and Global Value Chain Research, *Institute of Development Studies*<https://www.ids.ac.uk/files/Wp120.pdf>, (15.10.2017).
- Hürdoğan, G. (2005). Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Jeoenerjetik Konumu. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- İder, S. K. (2003). Hidrojen Enerji Sistemi. *TMMOB Metalürji Mühendisler Odası Metalürji Dergisi*, 134, 1-8.
- İnan, D. (2001). Geçmişten Bugüne Enerji Kullanımı. *Temiz Enerji Vakfı Yayınları*, Ankara.
- İncekara, Ç. Ö.,& Oğulata, S. N. (2011). Enerji Darboğazında Ülkemizin Alternatif Enerji Kaynakları. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 3(1).
- İrhan, H. B. (2010). Teori ve Uygulamada KOBİ'lerde Kümelennme Sorunu. *İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, İstanbul.

- Kalay, M. (2009), Antalya Organize Sanayi Bölgesi'nde Kümelenme Potansiyeli ve Yenilik (İnovasyon) Faaliyetleri. *Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Antalya
- Kalaycı Ş. (2005), *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*, Asil Yayın Dağıtım, Ankara
- Kandır, S. Y.,& Yakar, S. (2017).Yenilenebilir Enerji Yatırımları İçin Yeni Bir Finansal Araç: Yeşil Tahviller. *Maliye Dergisi*, 172, 85-110.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Biyokütle Enerjisinin Dünyadaki ve Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 30, 97-125.
- Kapluhan, E. (2014). Enerji Coğrafyası Açısından Bir İnceleme: Güneş Enerjisinin Dünya'daki VE Türkiye'deki Kullanım Durumu. *Coğrafya Dergisi*, (29), 70-98.
- Karabulut, S. (2010). Gerede'nin Deri ve Deri Ürünlerinde Kümelenmesi Raporu. *Marka Yayınları*, İstanbul.
- Karagöl, E. T.& Kavaz, İ. (2017). Dünyada ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji, *Analiz*, (197).*SETA Yayınları*, İstanbul.<https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>, (03.02.2018).
- Karagül, E. T.,& Tür, M. R. (2017). Türkiye'de Elektrik Enerjisi, *Rapor*, (96). *SETA Yayınları*.<http://setav.org/assets/uploads/2017/11/R96Elektrik-1.pdf>, (02.02.2018).
- Karalı, Ş. (2017). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Türkiye ve Dünya Ekonomisine Katkısı. *Bahçeşehir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Karataş, N. (2006). Firma Kümeleşme Eğilimleri Üzerine Ampirik Bir Araştırma: İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesi Örneği. *Planlama*, 3, 47-57.
- Karayel, S. (2010). Yenilikçi Bir Örgütlenme Modeli Olarak "Kümelenme" ile İşletme Performansı İlişkisi: Ayakkabıcılık Sektöründe Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi*, Konya.

- Kartal, G. (2013). Bölgesel Kalkınmada Kümelenme: Türkiye’de Turizm Kümelenmesi (2000- 2012). *Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Niğde.
- Kavak, İ. (2013). Kümelenme Temelli Bölgesel Ekonomik Büyümede Varlık Değerlendirilmesi: Antalya İli Örneklenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Isparta.
- Kaygusuz, K.,& Sarı, A. (2003). Renewable Energy Potential and Utilization in Turkey. *Energy Conversion and Management*,44(3), 459-478.
- Keskin, H. (2009). Kümelenme ve Sektörel Bağlantıları Açısından Isparta İli Orman Ürünleri Endüstrisinin Değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisat Bölümü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Isparta.
- Keskin, H.,& Dulupçu, M. A. (2010). Kümelenmeler: Bir Literatür İncelemesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1), 441- 461.
- Kılıç, F. Ç. (2015). Güneş Enerjisi, Türkiye’deki Son Durumu ve Üretim Teknolojileri, *Mühendis ve Makine Dergisi*, 56(671), 28-40.
- Kılıç, F. Ç.,& Kılıç, M. K. (2013). Jeotermal Enerji ve Türkiye. *Engineer & The Machinery Magazine*, (639).
- Kılıç, N. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları. *Ar-Ge Bülten, Mart-Sektörel, İzmir Ticaret Odası*.
- Kılıç, N. (2009). Geleceğin Enerjisi Olarak Adlandırılan Hidrojen Enerjisi, *Ar-Ge Bülten, Ekim, İzmir Ticaret Odası*,24-27.
- Kınacı, E. B. (2017). Türk Yenilenebilir Enerji Sektörünün Analizi: Bir Bootsrap-Veri Zarflama Analizi Yaklaşımı. *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Kıncay, O., Utlu, Z., Ağustos, H., Akbulut, U., & Açıkgöz, Ö.(2009). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarında Birleşme Eğilimi. *Sigma, YTÜ Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Çağrılı Derleme Makale*, 27, 60-82.

- Kırbaş, İ., Çifci, A., & İşyarlar, B. (2013). Burdur İli Güneşlenme Oranı ve Güneş Enerjisi Potansiyeli. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 20-23.
- Koca, T.,& Aksungur, S. (2017). Dünyada ve Türkiye’de Güneş Enerjisi İle Elektrik Üretim Potansiyeli. *ICCI Bildiriler Kitabı*, 60-64.
- Koç, E.,& Şenel, M. C. (2013). Dünyada ve Türkiye’de enerji durumu-genel değerlendirme. *Mühendis ve Makina*, 54(639), 32-44.
- Koç, M. & Özbozkurt, B. O. (2014), Ulusların Rekabet Üstünlüğü ve Elmas Modeli Üzerine Bir Değerlendirme, *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 2 (3), 5-91
- Koçak, M. E. (2011). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Hidroelektrik Santraller ve Sırakonaklar Hes Projesi, *Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes.
- Köse, İ. İ., Genç, İ., & Demiralp, B. (2015). Türkiye’de Yenilenebilir Enerji Potansiyelinin İncelenmesi. *Akademia Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 1(1), 10-19.
- Kuşat, N. (2010). Kobi’ler İçin Kümelenmelerin Önemi ve Turizm Sektörü İçin Kümelenmelerin Uygunluğunun Araştırılması. *Alanya İşletme Fakültesi Dergisi* 2(2), 115–138.
- Kuyucu, M., (2016). Jeotermal Sondajların İş Sağlığı Ve Güvenliği Yönünden Değerlendirilmesi, *T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı İş Sağlığı ve Güvenliği Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Tezi*, Ankara.
- Külekçi, Ö. C. (2009). Yenilenebilir Enerji Kaynakları Arasında Jeotermal Enerjinin Yeri ve Türkiye Açısından Önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Lin, C., Tung, C., & Huang, S. (2006). A Fuzzy Approach For Supplier Evaluation and Selection in Supply Chain Management. *International Journal of Production Economics*, 2, 289-301.
- Markusen, A. (1996), “Sticky Places in Slippery Space: a Typology of Industrial Districts”, *Economic Geography*, 72(3), 293-313.

- Marshall, A. (1890). Principles of Economics, London: Macmillan.
- Maskell, P. (2001). Towards a Knowledge-based Theory of the Geographical Cluster. *Industrial and Corporate Change*, 10, 919-1009.
- MEB, (2012). Yenilenebilir Enerji Teknolojileri “ Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Önemi”, Ankara.
- Mercan, B., Halıcı, N.S. ve Baltacı, N. (2004), Küresel ve Bölgesel Rekabet Avantajı Sağlayıcısı Olarak Sanayi Odaklarının (Clusters) Oluşumu ve Gelişimi, 3. *Ulusal Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Osman Gazi Üniversitesi, 25-26 Kasım*, 167-176, Eskişehir.
- Mirhosseini S. V. (2012). The Study of Industrial Clusters Performance in Islamic Republic of Iran, *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, , 2(1).
- Mirza, N. (2016). İzmir Medikal Turizm Kümelenme Potansiyeli. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(4), 743-768.
- Müderrişoğlu, B. (2016). Küme Oluşum Ve Gelişim Sürecinde Belirleyiciler: İstanbul Mobilya Sektörü Örneği. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, İstanbul
- OECD, (2007). Competitive Regional Clusters, *National Policy Approaches*.
- OECD/IEA, (2012). Renewables Information 2012. ISBN 978-92-64-17388-0.
- Oğuztürk, B. S.,& Sarıçoban, K. (2013). Küresel Rekabette Kümelenme ve İnovasyonun Rolü. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(1), 94-104.
- Okur, A., (2011). Karadeniz Ereğli’de Dalga Enerjisi Üretimine Bir Yaklaşım. *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi*. Zonguldak.
- Onbaşıoğlu, S. (2005). Neden Yenilenebilir Enerji?. *Termodinamik dergisi*, 14.
- Oskay, C. (2014). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Rüzgar Enerjisinin Önemi ve Türkiye’de Rüzgar Enerjisi Yatırımlarına Yönelik Teşvikler. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 76.

- Otamış, P. A.,& Yüzbaşıoğlu, N. (2015). Medikal Turizm Sektöründe Küresel İşbirliği, Yenilikçilik ve Büyüme: Antalya Örneği1. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 7(3), 173-192.
- Önal, E.,Yarbay, R.Z., (2010). “Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Kaynakları Potansiyeli ve Geleceği”, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9 (18), 77-96.
- Özcan, E.S. (2013).Dünyada ve Türkiye’de Güneş Enerjisi. *Bilim ve Teknik*, 547, 54-59.
- Özcan, Ö. S. (2017). Bölgesel Kalkınmada Kümelenmelerin Rolü; Bartın İli Ayakkabıcılık Sektörü Üzerine Bir Alan Araştırması. *Bartın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Bartın.
- Özkan, M. (2017). Kümelenme Yaklaşımında İyi Uygulama Örneği Olarak “Silikon Vadisi”nin Değerlendirmesi. *İşbirliği Temelli Bölgesel Kalkınma Modeli Kümelenme, e-Marka Doğu Marmara Kalkınma Ajansı*.
- Özsabuncuoğlu, İ.H. & Uğur, A.A., (2005). Doğal Kaynaklar Ekonomi, Yönetim ve Politika, *İmaj Yayınevi*, Ankara.
- Öztürk, N., Bilgiç, M., & Arslan, C. (2005). Hidrojen Enerjisi ve Türkiye'deki Hidrojen Potansiyeli. [http://www.emo.org.tr/ekler/51c5ffd6b62cc21\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/51c5ffd6b62cc21_ek.pdf),(23.02.2018).
- Polat, C.,& Kılınc, N. (2007). Dünya’da ve Türkiye’de Yeni Bir Pazarın Doğuşu, Gelişimi Ve Paylaşımı: “Hidrojen Enerjisi Ve Hidrojen Teknolojisi Ürünleri” Pazarı. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 4(2), 20-23.
- Porter, M. (1998a). On Competition, *Harvard Business School* , Boston.
- Porter, M. (1998b). Clusters and the New Economics of Competition, *Harvard Business Bussiness Review*. 76(6), 77-90.
- Porter, M., E., (1990), The Competitive Advantage of Nations, Macmillion Pres, New York.
- Potter, J.,& Miranda, G. (2009). Clusters, Innovation and Entrepreneurship. Paris: OECD.
- Ricardo, D. (1817). On The Principles of Political Economy and Taxation, *First Edition, John Murray Publishing*, London.

- Rodriguez-Clare, A. (2007). Clusters and comparative advantage: Implications for industrial policy. *Journal of Development Economics*, 82(1), 43-57.
- Roelandt, T, Den Hertog, P, Van Sinderen, J & den Hove, N.(1999). Cluster Analysis and Cluster Policy in The Netherlands. *OECD Boosting Innovation: The Cluster Approach* . Paris.
- Roelandt, T. J. & Hertog, P. (1999). Cluster Analysis and Cluster-Based Policy Making: the State of the Art. *Boosting innovation: The cluster approach*, 413- 427.
- Rosenfeld, S. A. (2002). Creating Smart Systems: A Guide to Cluster Strategies in less Favoured Regions. *Carrboro, North Carolina: Regional Technology Strategies*.
- Rosenfeld, S. (2005). Industry Clusters: Business choice, Policy Outcome or Branding Strategy?. *Journal of New Business Trends and Ideas*, 3(2), 4-13.
- Sağlam, M., & Uyar, T. S., (2005). Dalga Enerjisi ve Türkiye'nin Dalga Enerjisi Teknik Potansiyeli. *Elektrik Mühendisleri Odası*. [http://www.emo.org.tr/ekler/20bb2d9a50d5ac1\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/20bb2d9a50d5ac1_ek.pdf).
- Sarıtaş, A. (2012), Batı Akdeniz Bölgesi İmalat KOBİ'lerinin Kümelenme Düzeylerinin Analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*. Isparta.
- Sarvan, F., Durmuş, E., Yenidoğan, T. G., & Dirlik, O. (2010). Antalya Serbest Bölgesi'nde Yat Üretim Kümesinin Gelişimi: Kaynaklara Dayalı Bir Analiz. *Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (19), 286-312.
- Satman, A. (2013). Dünya'da ve Türkiye'de Jeotermal Enerji, 11. *Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi*, 17-20.
- Sayın, M. (2017). Bölgesel Rekabetçilik ve Kümelenme: Alanya Turizm Konaklama Sektörü Küme Analizleri ve Stratejisi Önerisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Isparta.
- Sayın, S., & Koç, İ. (2011). Güneş Enerjisinden Aktif Olarak Yararlanmada Kullanılan Fotovoltaik (PV) Sistemler ve Yapılarda Kullanım Biçimleri. *Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 26(3), 89-106.

- Selam, A. A., Özel, S., & Akan, Ö. A., (2013). Yenilenebilir Enerji Kullanımı Açısından Türkiye'nin Oecd Ülkeleri Arasındaki Yeri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 317-334.
- Şenel, M. C., & Koç, E. (2015). Dünyada ve Türkiye'de Rüzgâr Enerjisi Durumu-Genel Değerlendirme. *Engineer & the Machinery Magazine*, (663).
- Şenpınar, A., & Gençoğlu, M. T. (2006). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Çevresel Etkileri Açısından Karşılaştırılması. *Doğu Anadolu Bölgesi Araştırmaları Dergisi*, 4(2),49-54, Elazığ.
- Şimşek, N. E. (2005). Deniz Akımları Enerjisi ve Türbinleri. [http://www.emo.org.tr/ekler/ecff5455677b38d\\_ek.pdf](http://www.emo.org.tr/ekler/ecff5455677b38d_ek.pdf), (24.02.2018).
- Taktak, F.,& Ilı, M. (2018). Güneş Enerji Santrali (GES) Geliştirme: Uşak Örneği. *Journal of Geomatics*, 3(1), 1-21.
- Timurçin, D. (2010). Türkiye'de Kobi'lerin Rekabet Gücü ve Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Kümelenmenin Etkisi. *İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, İstanbul.
- Timurçin, D. (2011). Kümelenme Kavramı ve KOBİ'lerde Rekabet Gücüne Etkisi. *Çankaya University Journal of Humanities and Social Sciences*, 8(1).
- Torunoğlu Gedik, Ö. (2015). Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Kaynakları Ve Çevresel Etkileri, *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul.
- Tunç, Ş. (2017). Türkiye'de Güneş Enerjisinin Durumu, Sorunlar Ve Öneriler, *Güneş Enerjisinden Elektrik Üretiminde Mevcut Durum, İmkanlar, Sorunlar Ve Çözüm Önerileri Semineri, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara*.
- Üçgül, İ.,& Elibüyük, U. (2016). Okyanus Termal Enerji Dönüşüm (OTEC) Sistemi. *Erzincan University Journal of ScienceandTechnology*, 9(1), 87-94.
- Ün, Ü. T. (2003). Gelgit Enerjisi ve Faydalanma Olanakları. *Yeni ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu, TMMOB*, 3-4.



- Vargas, R., Perez C.D., & Holbrook, J.A. (2009), Globalization of Innovation and Dynamics of a Regional Innovation Network: The Case of the Canadian Fuel Cell Cluster, 1-7.
- Varınca, K. B. & Varank, G. (2005). Güneş Kaynaklı Farklı Enerji Üretim Sistemlerinde Çevresel Etkilerin Kıyaslanması ve Çözüm Önerileri. Güneş Enerji Sistemleri Sempozyumu ve Sergisi, 24-25, İçel.
- Yalçın, M. (2017). Yenilenebilir Enerji Sektöründe Muhasebe Organizasyonu, *Balıkesir Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir.
- Yelmen, B., & Çakır, M. T. (2011). Yeşil Enerji Kaynakları ve Teknolojileri. *TMMOB Elektrik Mühendisleri Odası, II. Elektrik Tesisat Ulusal Kongresi Bildirileri*. İzmir.
- Yıldırım, K. (2011). Sanayi Kümelenmesi Yaklaşımı İçerisinde Ankara OSTİM Medikal Sanayi Kümelenmesinin Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Ankara.
- Yıldız, S., & Alp, S. (2014). Bir Kümelenme Örneği Olarak Kars Kaşar Peyniri Endüstri Kümesi. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1).
- Yılmaz, B. (2005). ITC-Uluslararası Ticaret Merkezinin İhracatta Kümelenme Raporundan Derleme: Kümeler Üzerine Önergeler. *İGEME'den Bakış Dergisi*, 9(30), 42-52.
- Yılmaz, T. (2017). Sektörel Kümelenme Bağlamında Turizm Kümelenmesi: Nevşehir Üzerine Bir Durum Değerlendirmesi, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Nevşehir.
- Yiğit, S. (2014). Kümelenme Teorisi: Kavramsal Bir Çerçeve. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9(2), 107-128.
- Yiğit, S., & Ardıç, K. (2013). Kümelenme ve Kümeye Özgü Kaynakların Belirlenmesi. *The Journal of Business Science*, 1(1), 35-55.

- Yumurtacı, Z.,& Bekiroğlu, N. (2013). Yenilenebilir Enerji Kaynakları ve Teknolojileri. *Yıldız Teknik Üniversitesi Ders Notu*.
- Yurtsever, F. G. & Öztopal, A. (2017). Akdeniz Bölgesi'nin Güneş Enerjisi Potansiyelinin Uydu Verileriyle İncelenmesi, III. Meteorolojik Uzaktan Algılama Sempozyumu, *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Antalya*
- Yüce, H. M. (2012). Kümelenme Olgusu ve KOBİ'ler. *Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara*.
- Yüksel, A. N. (2017). Türk İşletmecilik Tarihinde Kümelenme Modeli Olarak Ahilik Teşkilatı. *Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara*.
- Zile, M. (2005). Güneş Ve Rüzgar Kaynaklı Yeni Bir Enerji Sistemi.3. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu Bildirileri, *TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Ankara*.

### **İnternet Kaynakları**

- ATSO, (2017). <http://www.atso.org.tr>, (10.10.2017).
- BUTSO, (2017). <http://www.butso.org.tr>, (10.10.2017).
- Enerji Atlası, (2018). <http://www.enerjiatlası.com/ruzgar-enerjisi-haritasi/turkiye/> (09.03.2018).
- Enerji Bakanlığı, (2018). <http://enerji.gov.tr/tr-TR/Anasayfa>, (05.03.2018).
- GWEC, (2017). Global Wind Market Report. *Global Wind Energy Council, Brussels*.  
[http://gwec.net/wpcontent/uploads/vip/GWEC\\_PRstats2017\\_EN003\\_FINAL.pdf](http://gwec.net/wpcontent/uploads/vip/GWEC_PRstats2017_EN003_FINAL.pdf) (22.02.2018).
- IRENA,(2016a).[http://www.irena.org/documentdownloads/publications/irena\\_remap\\_2016\\_edition\\_report.pdf](http://www.irena.org/documentdownloads/publications/irena_remap_2016_edition_report.pdf), (03.02. 2018).
- IRENA, (2016b).<http://www.irena.org/publications/2016/Jul/Renewable-Energy-Statistics-2016>, (02.02.2018).
- IRENA, (2017). REthinking Energy2017: Accelerating the Global Energy Transformation. *International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi*.

[http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA\\_REthinking\\_Energy\\_2017.pdf](http://www.irena.org/DocumentDownloads/Publications/IRENA_REthinking_Energy_2017.pdf), (03.02.2018).

ITSO, (2018). <http://www.itso.org>, (10.10.2017).

KPMG, (2018). Enerji Sektörel Bakış. KPMG Yayınları. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/tr/pdf/2018/02/sektorel-bakis-2018-enerji.pdf>, (02.02.2018).

MEB, (2011). Yenilenebilir Enerji Kaynakları I, *Aile Ve Tüketici Hizmetleri*, Ankara. [http://megep.meb.gov.tr/mte\\_program\\_modul/moduller\\_pdf/Yenilenebilir%20Enerji%20Kaynaklar%C4%B1%20I.pdf](http://megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Yenilenebilir%20Enerji%20Kaynaklar%C4%B1%20I.pdf), (12.01.2018).

MTA, (2018). <http://www.mta.gov.tr/v3.0/hizmetler/jeotermal-harita>, (11.03.2018).

OECD, (1999). Boosting Innovation: The Cluster Approach, OECD, Paris. [http://www.msmetfc.in/images/05\\_03\\_2014\\_Boosting\\_Inovations\\_Cluster\\_Approach.pdf](http://www.msmetfc.in/images/05_03_2014_Boosting_Inovations_Cluster_Approach.pdf), (12.09.2017).

Ostim Gazetesi, (2016). <http://www.ostimgazetesi.com/files/documents/enerji-2016-ostim-gazete--20161103073718.pdf>, (11.12.2017).

REN21, (2015). Renewables 2015 Global Status Report. *REN21 Secretariat*: Paris, France. [http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015\\_Onlinebook\\_low1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf), (04.03.2018).

TDK, (2017). <http://www.tdk.gov.tr/>, (08.10.2017).

TEİAŞ, (2018). <https://www.teias.gov.tr/>, (11.03.2018).

TICTCLUSTER, (2017). <http://www.tictcluster.com/tr/hakkinda>. (11.12.2017).


TÜREB, (2017). Türkiye Rüzgar Enerjisi Birliği, Türkiye Rüzgar Enerjisi İstatistik Raporu, [http://tureb.com.tr/files/tureb\\_sayfa/duyurular/2017\\_duyurular/subat/turkiye\\_ruzgar\\_enerjisi\\_istatistik\\_raporu\\_ocak\\_2017.pdf](http://tureb.com.tr/files/tureb_sayfa/duyurular/2017_duyurular/subat/turkiye_ruzgar_enerjisi_istatistik_raporu_ocak_2017.pdf) (20.12.2018).

YEGM, (2018). <http://www.yegm.gov.tr>, (05.03.2018).



# **EKLER**

## EK-1 ANKET FORMU

	<p>Bu çalışma, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme anabilim dalında yürütülmekte olan “<i>Güneş Enerji Sistemleri Firmalarının Kümelene Düzeyi: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği</i>” başlıklı yüksek lisans tezinin uygulama kısmına, veri toplamak amacıyla hazırlanmıştır. Elde edilen veriler, bilimsel çalışmaya temel oluşturacak olup, başka bir amaç için kullanılmayacaktır. Araştırmanın hedeflenen amaca ulaşması açısından objektif cevaplar vermenizi rica eder, göstermiş olduğunuz katkı ve ilgililerden dolayı teşekkürlerimizi sunarız.</p>
<p>Doç. Dr. Özlem ÇETİNKAYA BOZKURT Tez Danışmanı</p>	<p>Ali ÇETİN Yüksek Lisans Öğrencisi</p>
<p>MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ</p>	

### A.KİŞİSEL BİLGİLER

1.	Firma Adı	
2.	Eğitim Durumunuz	<input type="checkbox"/> İlkokul <input type="checkbox"/> Ortaokul <input type="checkbox"/> Lise <input type="checkbox"/> Ön lisans <input type="checkbox"/> Lisans <input type="checkbox"/> Lisansüstü
3.	İşletmedeki Statünüz	<input type="checkbox"/> İşletme Sahibi <input type="checkbox"/> Ortaklardan birisi <input type="checkbox"/> Yönetici <input type="checkbox"/> Çalışan <input type="checkbox"/> Diğer.....

### B. GENEL BİLGİLER

1.	İşletmenizin Kuruluş Yılı																									
2.	İşletmenizin Faaliyet Alanı	<input type="checkbox"/> Fotovoltaik <input type="checkbox"/> Güneş Kollektörü <input type="checkbox"/> CST(Yoğunlaştırılmış termal güneş enerjisi) <input type="checkbox"/> Diğer																								
3.	İşletmenizin Hukuki Yapısı	<input type="checkbox"/> Aile İşletmesi <input type="checkbox"/> Çok Ortaklı <input type="checkbox"/> Şahıs Şirketi <input type="checkbox"/> Diğer.....																								
4.	İşletmenizin Kuruluş Yeri	<input type="checkbox"/> OSM <input type="checkbox"/> KSS <input type="checkbox"/> Mahalli Yerleşim <input type="checkbox"/> Diğer.....																								
5.	İşletmenizin Ürettiği Ürünler	1. 2. 3. 4. 5.																								
6.	İşletmenizin yıllık kurulu kapasitesi nedir?	.....m <sup>2</sup> .....m <sup>2</sup>																								
7.	Üretim yapılan kapalı alanınız ne kadardır?	.....m <sup>2</sup> .....m <sup>2</sup>																								
8.	İşletmenizin yıllık cirosu hangi aralıktadır.	<input type="checkbox"/> 0- 50000 TL <input type="checkbox"/> 50000- 250000 TL <input type="checkbox"/> 250000- 500000 TL <input type="checkbox"/> 500000-1000000 TL <input type="checkbox"/> 1000000- 5000000 TL <input type="checkbox"/> 5000000 – ve üzeri TL																								
9.	Faaliyet gösteren en önemli gördüğünüz makine ve/veya tesislerin adetleri ve yaşları nelerdir?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Makine/ Tesis Adı</th> <th>Teknolojik Özellik</th> <th>Yaşı</th> <th>Adedi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Makine/ Tesis Adı	Teknolojik Özellik	Yaşı	Adedi	1.				2.				3.				4.				5.			
Makine/ Tesis Adı	Teknolojik Özellik	Yaşı	Adedi																							
1.																										
2.																										
3.																										
4.																										
5.																										
10.	İşletmenizdeki işgücü dağılımı nasıldır?	<table border="1"> <thead> <tr> <th>İş Gücü</th> <th>Erkek Sayısı</th> <th>Kadın Sayısı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Mühendis</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Teknisyen</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Usta</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>İşçi</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>İdari Personel</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Diğer</td><td></td><td></td></tr> <tr><td><b>Toplam Çalışan Sayısı</b></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	İş Gücü	Erkek Sayısı	Kadın Sayısı	Mühendis			Teknisyen			Usta			İşçi			İdari Personel			Diğer			<b>Toplam Çalışan Sayısı</b>		
İş Gücü	Erkek Sayısı	Kadın Sayısı																								
Mühendis																										
Teknisyen																										
Usta																										
İşçi																										
İdari Personel																										
Diğer																										
<b>Toplam Çalışan Sayısı</b>																										

11.	İşletmeniz ihracat yapıyor mu?	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır (15.soruya geçiniz)
12.	İhracatta marka kullanımınız nasıl?	<input type="checkbox"/> Kendi Markası	<input type="checkbox"/> Müşterinin istediği marka ile
13.	İhracat yaptığınız ülkeler? ( ilk 5 )	1. 2. 3. 4. 5.	
14.	İhracat şekliniz nasıldır?	<input type="checkbox"/> Doğrudan Satış	<input type="checkbox"/> Dolaylı (aracı firma) İhracat
15.	İhracat yapmama nedenleriniz nelerdir?	<input type="checkbox"/> İç pazarlarda tatmin olma <input type="checkbox"/> Kaynak yetersizliği ( sermaye, teknoloji, malzeme vb.) <input type="checkbox"/> Aracı işletme bulmadaki zorluk <input type="checkbox"/> Dış pazarları tanımama ve bilgi eksikliği <input type="checkbox"/> Talep edilen kalite ve miktarda mamul sunamama <input type="checkbox"/> Uygun fiyatta mamul sunamama <input type="checkbox"/> Yabancı dil eksikliği <input type="checkbox"/> İhracata teşviklerin yetersiz olması <input type="checkbox"/> Diğer .....	
16.	Ürün ve hizmetleri iç pazara hangi marka ile satıyorsunuz?	<input type="checkbox"/> Kendi markası	<input type="checkbox"/> Müşterinin istediği marka ile
17.	İç Pazar müşterileriniz hangi bölgelerdir? ( ilk 5 )	1. 2. 3. 4. 5.	
18.	Ürün ve hizmetleri iç pazara nasıl satıyorsunuz?	<input type="checkbox"/> Kendisi satıyor	<input type="checkbox"/> Komisyoncu satıyor
		<input type="checkbox"/> Perakende kanala satıyor	<input type="checkbox"/> Diğer.....
19.	Nasıl bir üretim sistemi uyguluyorsunuz?	<input type="checkbox"/> Siparişe göre	<input type="checkbox"/> Seri Üretim <input type="checkbox"/> Parti Üretim
20.	<b>Sistemler ve süreçler</b>	<b>Evet</b>	<b>Hayır</b>
	Sistemli Pazar araştırması yapıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yeni ürün geliştirme çabası içinde misiniz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yurtiçi fuarlara katılım yapıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yurtdışı fuarlara katılım yapıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Bilgisayarlı üretim ve satış planlaması yapıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Eğitim ve geliştirme uygulamaları yapıyor musunuz?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firmanın markası tescilli mi?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firmanın patent/FM var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firmanın tasarım tescili var mı?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Firma devlet destekli AR-GE yürüttü mü?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yabancı dil bilen personeliniz mevcut mu?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21.	<b>Geleceğe dönük ihtiyaçlar</b>	<b>İhtiyaç Var</b>	
	Yatırım için ek finans	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Dış pazara açılma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	İç pazara büyüme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Markalaşma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yeni bir alana girme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Maliyet düşürme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Teknoloji iyileştirme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yurtiçi ortaklık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yurtdışı ortaklık	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yeni dağıtım kanalı oluşturma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Elektronik ticarete geçiş	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Bilgi sisteminde yeni teknoloji	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Yönetim danışmanlığı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Çalışanların işbaşı eğitimi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Temel beceri eğitimi	<input type="checkbox"/>
Yönetici eğitimi	<input type="checkbox"/>
Planlı bakım sistemi	

### C. KÜMELENME YAPISI

1.	Kullandığımız makine ve donanımı satın aldığımız tedarikçiler/üreticiler	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
2.	Yedek parçalarınızı satın aldığımız tedarikçiler/ üreticiler	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
3.	Bakım hizmeti aldığımız işletmeler	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
4.	Kullandığımız hammadde/yarı mamullerinizi satın aldığımız tedarikçi/üreticiler	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
5.	Ürünlerinizi sattığınız müşteriler	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
6.	Rakipleriniz olan üreticiler	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
7.	Diğer işletmelerle işbirliği yapıyor musunuz?	<input type="checkbox"/> Aynı Sanayi Bölgesi <input type="checkbox"/> Aynı Şehir <input type="checkbox"/> Farklı Şehir <input type="checkbox"/> Yurt Dışı
8.	Ürün ve üretim ile ilgili belge ya da belgelere sahip misiniz?	<input type="checkbox"/> Yok <input type="checkbox"/> Var , <input type="checkbox"/> TÜV <input type="checkbox"/> TSE ( <input type="checkbox"/> BV <input type="checkbox"/> Diğer.....
		<b>Çok düşük</b> <b>Düşük</b> <b>Orta</b> <b>İyi</b> <b>Çok iyi</b>
9.	Firmanızın ulusal düzeydeki pazar payı ne ölçüdedir?	
10.	Bölgenizdeki diğer birey ve kurumlarla ortak iş yapma tutumunuz nedir?	
11.	Bölgedeki girişimci firmaların güven düzeyini ne derecede buluyorsunuz?	
12.	Rekabet ortamını nasıl değerlendiriyorsunuz?	
13.	Rekabet ortamında kendinizi nasıl konumlandırıyorsunuz?	

## EK-2 ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C.  
MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ  
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

### ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

**Toplantı Tarihi: 07.02.2018 Çarşamba**

**Toplantı No:2018/2**

**Karar No: GO 2017/18**

Üniversitemiz Sosyal Bilimler Enstitüsü Yüksek Lisans öğrencisi Ali ÇETİN'in sorumlu araştırmacı olduğu, "*Güneş Enerji Sistemlerinin Kümelenme Düzeyi Üzerine Bir Araştırma: Batı Akdeniz Bölgesi Örneği*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, çalışmaya katılacak firma isimlerinin kullanılmaması kaidesiyle etik açıdan uygun bulunmuştur.

(Başkan Vekili)  
Prof. Dr. Ahmet ONAY  
(İlahiyat Fakültesi Öğretim Üyesi)

(Başkan)  
Prof. Dr. Yakup YILDIRIM  
(Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi)

Doç. Dr. Emrah ATAY  
(Beden Eğitimi ve Spor YO Öğretim Üyesi)

Doç. Dr. Mustafa LAMBA  
(İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Öğretim Üyesi)

(Katılmadı)  
Doç. Dr. Ramazan ADANIR  
(Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Altan YILMAZ  
(Mühendislik Mimarlık Fakültesi Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Canan DEMİR BARUTCU  
(Sağlık Bil. Fak. Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Nilara AKÇORA YILDIZ  
(Fen-Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Gaye GÖKALP YILMAZ  
(Fen-Edebiyat Fakültesi Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Murat BAYEZİT  
(Sağlık Bil. Fak. Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Münir POLAT  
(Sağlık Bil. Fak. Öğretim Üyesi)

Yrd. Doç. Dr. Ömer Gürkan DİLEK  
(Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi)



## ÖZGEÇMİŞ

### **Kişisel Bilgiler:**

**Adı ve Soyadı:** Ali Çetin

**Doğum Yeri:** Merkez / BURDUR

**Medeni Hali:** Bekâr

### **Eğitim Durumu:**

**Lisans:** Dokuz Eylül Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü  
2009 - 2014

**Yüksek Lisans:** Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme  
Anabilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans 2015 -

### **Yabancı Dil ve Düzeyi:**

İngilizce: Orta

### **İş Deneyimi:**

### **Bilimsel Yayınlar ve Çalışmalar:**