

Article Arrival Date

08.10.2024

Article Type

Research Article

Article Published Date

20.12.2024

GÜNEŞ PANELİ

SOLAR PANEL

Ergin ĞAYA¹¹Öğretmen, Mersin Yenişehir Belediyesi Bilim ve Sanat Merkezi, Mersin/Türkiye,0000-0001-6431-7558**Mehmet BOYRAZ²**²Darende Irmaklı İlkokulu Müdürlüğü**Şükrü ĞAYA²**²Öğretmen, Silifke Cumhuriyet Bilim ve Sanat Merkezi, Mersin/Türkiye,0000-0002-5371-0917**Özlem Alkan GÜNGÖR³**³Öğretmen, Mersin Yenişehir Belediyesi Bilim ve Sanat Merkezi, Mersin/Türkiye,0000-0003-0328-2659**Behsat İZCİ⁴**⁴Memur, Yeşilyurt İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü, Malatya/Türkiye,0009-0007-6567-7548**Emrah GÜRCÜ⁵**⁵Memur , Zübeyde Hanım İmam Hatip Ortaokulu, Malatya/Türkiye,0009-0003-8716-8489**Summary**

Nowadays, the use of solar panels is becoming increasingly common. Solar panel communication, exchange of information and transfer of experiences for users and sellers Lack of a communication network is a very important problem. For this reason

Our project is a web-based website for solar panel users, sellers and solar farms. It aims to create an interactive map and navigation platform. Sun To increase the interaction between stakeholders operating in the field of energy, website to facilitate exchange and promote sustainable energy use.

A based “Solar Panel Digital Network Map” has been developed. The map also allows users to information and information on solar energy issues by enabling them to communicate with each other. It has the feature of increasing experience sharing. Method in the developed web-based map Engineering design process and stages were used. First of all, the user needs and expectations identified and location markers on the interactive map has been added. These pointers are for those who manufacture, sell and use solar panels or It has been prepared to include information about companies. To the pointers, photo of the panel, Details such as contact information, technical information of the panel and electricity usage status has been placed. Also, on the pictures used on the map, the panels are in the houses. augmented view in 3D showing how it is used in gardens and solar farms Reality support is provided.

Keywords: Solar panel, Sun Field, Communication, Technical Information

1. Özet

Günümüzde güneş paneli kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Güneş paneli kullanıcıları ve satıcıları için iletişim kurma, bilgi alışverişi ve deneyimlerin aktarılması açısından bir iletişim ağının olmaması oldukça önemli bir problemdir. Bu sebeple projemiz, güneş paneli kullanıcıları, satıcıları ve güneş tarlaları için web tabanlı interaktif bir harita ve navigasyon platformu oluşturmayı amaçlamaktadır. Güneş enerjisi alanında faaliyet gösteren paydaşlar arasındaki etkileşimi artırmak, bilgi alışverişini kolaylaştırmak ve sürdürülebilir enerji kullanımını teşvik etmek için web tabanlı bir “Güneş Paneli Dijital Ağ Haritası” geliştirilmiştir. Harita ayrıca, kullanıcıların birbirleriyle iletişime geçmesini sağlayarak, güneş enerjisiyle ilgili konularda bilgi ve deneyim paylaşımını artıracak özelliindedir. Geliştirilen web tabanlı haritada yöntem olarak mühendislik tasarım süreci ve aşamaları kullanılmıştır. Öncelikle, kullanıcı ihtiyaçları ve beklentileri belirlenmiş ve etkileşimli harita üzerinde konum işaretçileri eklenmiştir. Bu işaretçiler, güneş panellerini üreten, satan ve kullanan kişilerin veya firmaların bilgilerini içerecek şekilde hazırlanmıştır. İşaretçilere, panelin fotoğrafı, iletişim bilgileri, panelin teknik bilgileri ve elektrik kullanım durumu gibi detaylar

yerleştirilmiştir. Ayrıca, haritada kullanılan resimler üzerinde panellerin evlerde bahçelerde ve güneş tarlalarında nasıl kullanıldığını 3D olarak gösteren artırılmış gerçeklik desteği sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Güneş Paneli, Güneş Tarlası, İletişim, Teknik Bilgi

1. GİRİŞ

Projemiz, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını artırmayı ve popülaritesini yükseltmeyi hedeflemektedir. Güneş panelleri, sürdürülebilirlik açısından tercih edilen çevre dostu enerji kaynakları arasında önemli bir yer tutmakta ve fosil yakıtlara olan bağımlılığı azaltarak çevresel etkileri en aza indirmektedir. Ancak, güneş panellerini kullanan, satan ve üreten firmaların iletişim kurabileceği, panellerini harita üzerinden gösterebilecekleri bir ağın eksikliği önemli bir sorun olarak görülmektedir. Bu sorun çözüm olarak, dijital ortamda çalışabilen güneş paneli kullanım, satış ve iletişim navigasyon haritası geliştirilmiştir. Harita, güneş enerjisi sektöründe yeni bir yol haritası sunmayı amaçlamaktadır. Güneş enerjisiyle ilgili konularda daha fazla bilgi alışverişini kolaylaştırarak, sektör paydaşlarının daha etkin bir şekilde iletişim kurmasını ve işbirliği yapmasını sağlamaktadır. Bu platform, kullanıcıların güneş enerjisi çözümlerine daha hızlı ve kolay bir şekilde erişimini mümkün kılarken, satıcılar ve üreticiler için de potansiyel müşterilere ulaşmayı kolaylaştırmaktadır. Ayrıca, kullanıcıların güneş panellerinin verimliliği ve performansı hakkında güncel bilgi almasını sağlayarak, bilinçli kararlar vermelerine yardımcı olmaktadır. Çalışmamız, güneş enerjisi kullanımını yaygınlaştırarak çevre dostu enerji kaynaklarının daha geniş kitleler tarafından benimsenmesine katkıda bulunacak potansiyeldedir. Harita, güneş enerjisi kullanıcıları, satıcıları ve üreticileri arasındaki etkileşimi artırarak, yenilikçi çözümler ve işbirlikleri için yeni fırsatlar yaratacaktır. Böylece, Türkiye’de güneş enerjisi sektörünün gelişimine ve sürdürülebilir enerji kullanımının teşvik edilmesine önemli bir katkı sağlanacaktır.

2. HEDEF

Projemiz, güneş paneli kullanımını artırmak ve bu konuda bilgilendirme sağlamak amacıyla geliştirilmiştir. Projenin hedef kitlesi, güneş paneli kurdukmak isteyen bireyler, bu alanda satış yapmayı planlayan işletmeler ve güneş enerjisi hakkında detaylı bilgi edinmek isteyen kişiler ve güneş paneli üreten güneş tarlası firmalarıdır. Güneş paneli sistemlerine ilgi duyan bireysel ev sahipleri, evlerine güneş enerjisi sistemleri kurarak enerji maliyetlerini düşürmek ve sürdürülebilir enerji kullanımı sağlamak amacıyla bu projeyi kullanabileceklerdir. Kamu

kurumları ve belediyeler, okullar, hastaneler ve parklar gibi kamusal alanlarda güneş enerjisi sistemleri kurarak enerji tasarrufu sağlamak ve topluma örnek teşkil etmek amacıyla bu projeden yararlanabileceklerdir. Eğitim ve araştırma kurumları, yenilenebilir enerji kaynaklarını öğrenmek ve bu alanda araştırmalar yapmak isteyen öğrenciler ve akademisyenler için bu projeyi kullanabileceklerdir. Güneş paneli satıcıları ve kurulum hizmeti sağlayıcıları, bu projeyi müşterilerine daha iyi hizmet sunmak, satış ve kurulum süreçlerini optimize etmek için kullanabileceklerdir. Çevre bilincine sahip bireyler ve topluluklar ise sürdürülebilir enerji çözümlerini desteklemek ve çevreyi koruma amacına hizmet etmek için bu projeden faydalanabileceklerdir. Çalışmamız, enerji politikaları geliştiren politika yapıcılar ve yasal düzenleyici kurumlar için de önemli bir kaynak olacaktır. Projemizin hedef kitlesi, güneş paneli kullanımı ve iletişim ağı kurma konusunda spesifik ihtiyaçları olan bireyler ve kurumlar olup, bu sayede sürdürülebilir enerji çözümlerinin yaygınlaştırılmasını ve güvenilir bilgi akışının sağlanmasını amaçlamaktadır.

3. ÖNEM

Fish ve Clavert (2016), An analysis of interactive solar energy web maps for urban energy sustainability isimli çalışmasında kentsel enerji sürdürülebilirliği için interaktif güneş enerjisi web haritalarını analizlemiştir. Çalışma, kullanıcıların bina çatıları üzerindeki güneş enerjisi potansiyelini değerlendirmelerine olanak tanıyan bu tür haritaların etkinliğini incelemektedir. Ayrıca, güneş enerjisinin kentsel alanlarda daha yaygın kullanımı için önerilerde bulunmaktadır. Çalışma bir harita geliştirmekten ziyade kullanılan panelleri incelemektedir. Santos vd. (2014), Applications of solar mapping in the urban environment isimli makalesinde kentsel sürdürülebilirlik için güneş enerjisi web haritalarının kullanımını analizlemiştir. Çalışma, interaktif haritaların şehirlerde güneş enerjisi kullanımını teşvik etme potansiyelini vurgulamaktadır. Haritaların, bina çatıları üzerindeki güneş enerjisi potansiyelini değerlendirme konusundaki etkinliği incelemiştir. Çalışma, bu tür haritaların kullanıcılar ve şehir planlamacıları için nasıl faydalı olduğunu göstermektedir. Bu makale var olan haritalar üzerinden panellerin etkilerini incelemiştir. Dean vd. (2009), Analysis of web-based solar photovoltaic mapping tools isimli çalışmasında, güneş enerjisi değerlendirmesi için geliştirilen web tabanlı araçları incelemiştir. Araçların, güneş panelleri kurulumunu planlamalarına ve enerji üretimini optimize etmelerine yardımcı olduğunu bildirmiştir. Ayrıca, bu tür araçların güneş enerjisinin yaygınlaşmasına katkıda bulunduğu ve kullanıcıların bilinçli kararlar almasını sağladığını vurgulamıştır. Çalışma web haritasından ziyade güneş paneli bilgilendirmesinin yapıldığı uygulamaların bulunduğunu ifade etmektedir. Benbelkacem vd. (2010), Augmented reality platform for solar systems maintenance assistance isimli çalışmasında yenilenebilir enerji sistemlerinde artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarını ele almıştır. AR teknolojisinin güneş enerjisi projelerinde nasıl kullanıldığı ve sağladığı avantajları tartışmıştır. Çalışma, AR'nin kullanıcı deneyimini iyileştirme, eğitim sağlama ve güneş enerjisi sistemlerinin yerleşimini optimize etme konusundaki potansiyelini vurgulamıştır. Ayrıca, AR'nin güneş enerjisi sektöründe inovatif çözümler sunduğu belirtilmektedir. Fakat bir uygulama geliştirildiğine yönelik bilgi içermemektedir. Hammer vd. (2003), Solar energy assessment using remote sensing technologies isimli çalışmasında, uydu ve harita gibi uzaktan algılama teknolojilerinin güneş enerjisi kurulumlarının verimliliğini değerlendirmedeki rolünü incelemiştir. Uzaktan algılama verilerinin, güneş panellerinin performansını izlemek ve optimize etmek için nasıl kullanıldığı detaylı bir şekilde analizlenmiştir. Çalışma, bu teknolojinin doğruluğu ve güvenilirliği üzerinde yoğunlaşmış ve güneş enerjisi projelerinde nasıl uygulandığını anlatmıştır. Çalışmada özel güneş paneli haritasından ziyade varolan genel haritalardan bahsedilmektedir. Dursun (2021), An Augmented Reality Based Modular Platform for Solar Energy Education isimli çalışmasında, güneş enerjisi sistemlerinde kullanılan artırılmış gerçeklik (AR) uygulamalarını incelemiştir. AR uygulamalarının, güneş panellerinin

yerleşimini ve performansını görselleştirmelerine yardımcı olduğunu ifade etmiştir. Çalışma, AR teknolojisinin güneş enerjisi projelerindeki avantajları ve uygulama alanlarını tartışmıştır. Çalışma paneller için geliştirilen Artırılmış gerçeklik uygulamasından ziyade, uygulama geliştirmenin faydalarından bahsetmektedir. 6 Literatür taraması, güneş enerjisi sektöründe interaktif harita ve navigasyon platformlarının önemini ve bu alanda yapılan çalışmalarını vurgulamaktadır. Fakat literatürde sadece güneş paneline özgü navigasyon haritası çalışmasına ve artırılmış gerçeklik desteği ile bu haritalarda bulunan güneş paneli kullanımlarının 3D olarak incelenmesine yönelik yerli ve yabancı literatürde bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

4. YÖNTEM

Projemizde yöntem olarak mühendislik tasarım süreci ve aşamaları kullanılmıştır. Materyaller ve veri toplama araçları olarak yazılım için; harita için Html, JavaScript, Css dilleri ve ücretsiz olarak sunulan Leaflet konum haritası, artırılmış gerçeklik desteği için Unity, Vuforia ve Tinkercad yazılımları kullanılmıştır. Panelin kullanım, satış ve güneş tarlaları için farklı işaretçi simgeleri oluşturulmuştur. Haritanın alt bölümüne yorum yapmak ve tavsiyede bulunmak için ayrı bir bölüm eklenmiştir. Projenin metodu(izlenen yol) algoritması;

- i) Problem tespit edildi, literatür taraması yapıldı ve çözüm önerisi geliştirildi,
- ii) Html, css ve javascript kodları ile web sitesi oluşturuldu (Görsel 1),

```
<body>
<header>
  <h2>Güneş Paneli Dijital Ağ Haritası</h2>
</header>
<div id="info">
  <div onclick="showAllMarkers()">
     Harita
  </div>
  <div onclick="filterMarkers('ev')">
     Güneş Panelli Ev
  </div>
  <div onclick="filterMarkers('bahce')">
     Güneş Panelli Bahçe
  </div>
  <div onclick="filterMarkers('tarla')">
     Güneş Tarlası
  </div>
  <div onclick="filterMarkers('satis')">
     Güneş Paneli Satış Noktası
  </div>
</div>
```

120

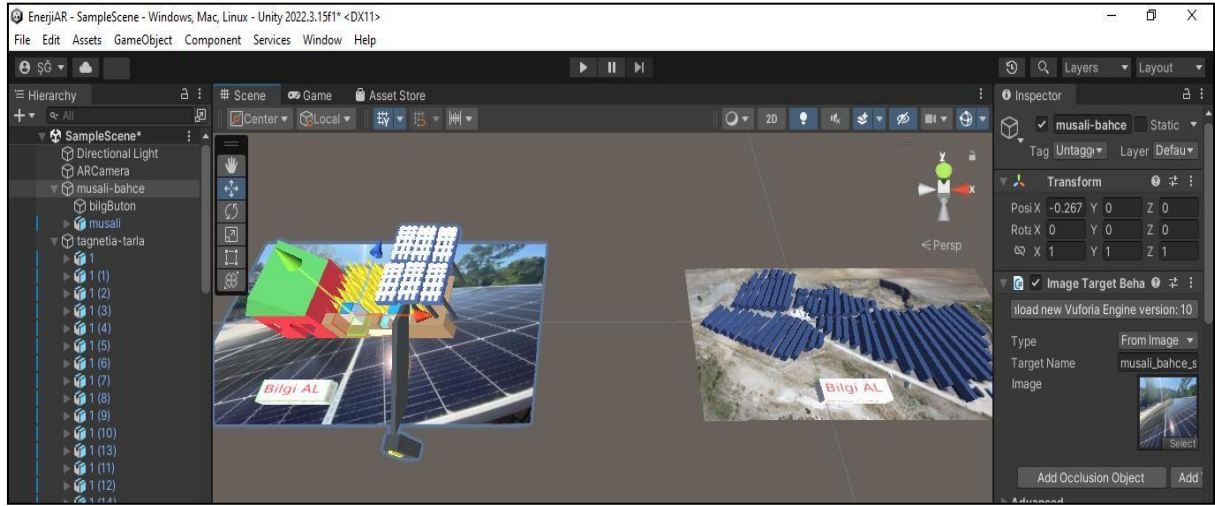
Görsel 1. Html Kodları Örnek Görsel

- iii) Leaflet konum haritası eklendi ve konumlara işaretçiler oluşturuldu (Görsel 2),



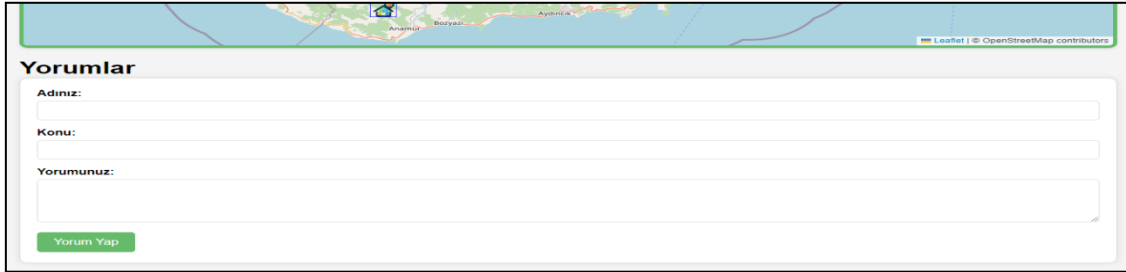
Görsel 2. İşaretçiler

iv) İşaretçilere resim/bilgi eklenerek artırılmış gerçeklik desteği sağlandı (Görsel 3),



Görsel 3. Unity ile Artırılmış Gerçeklik Uygulaması Geliştirme

v) Harita altına yorum/tavsiye bölümü eklenerek iletişim ağı tamamlandı (Görsel 4).



Görsel 4. Yorum ve İletişim Bölümü

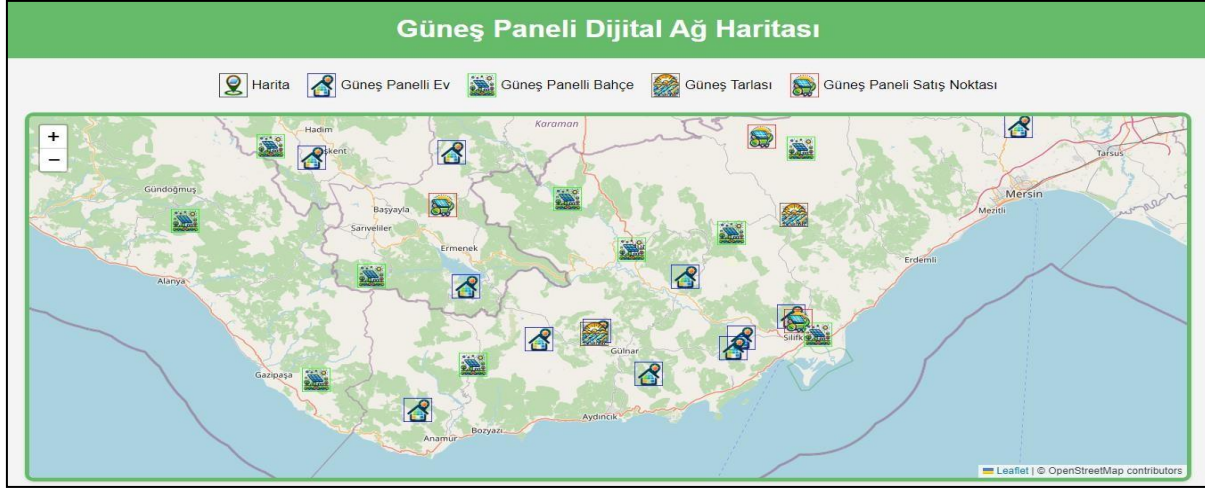
5. ÇÖZÜM

Çözüm Algoritması;

1. Güneş paneli kullanan, satan ve üretenlerin bir arada olduğu bir web platformu geliştirilebilir.
2. Web platformu, kişilerin ve firmaların konumlarını gösterecek şekilde navigasyon haritası şeklinde tasarlanabilir.
3. Haritada, güneş panelini evde kullananlar, bahçede kullananlar, güneş tarlası olarak kullananlar ve satış için kullananlar olarak ayrı simgelerle gösterilebilir.
4. Konumlara eklenen simge ve işaretçilere panelin kullanıldığı yerin resmi ve kişilerin ve firmaların iletişim bilgileri ile panelin bilgileri, performansı eklenebilir.
5. Panel ve kullanılan yerlerin resimlerine artırılmış gerçeklik desteği eklenebilir.
6. Artırılmış gerçeklik ile panelin kullanıldığı yerlerin 3D olarak görüntülenmesi gerçekleştirilebilir.
7. Haritanın altına kullanıcıların yorum yapması, soru sorması ve kişilerle fikir alışverişinde bulunması sağlanabilir.

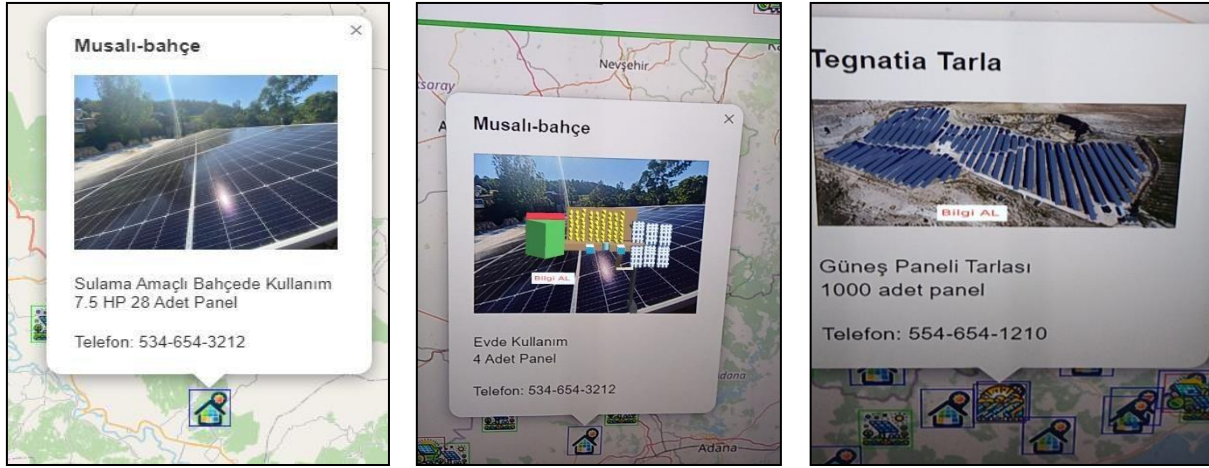
Görsel 5.'de görülen çözüm önerimiz, güneş paneli kullanıcılarının birbirleriyle kolayca iletişim kurarak deneyimlerini paylaşmalarına olanak tanıyan ve bu yenilenebilir enerji

kaynağını daha verimli kullanmalarını sağlayacak kapsamlı bir iletişim ağı oluşturmayı hedeflemektedir. Bu kapsamda, güneş paneli kullanımı, satış noktaları, kullanıcı yorumları ve etkileşimleri gibi bilgileri içeren web tabanlı bir navigasyon haritası geliştirilmiştir. Geliştirilen harita, güneş enerjisi ile ilgilenen kişilerin sorularını yanıtlamaya ve yeni fikirler geliştirmeye yönelik bir platform sunmaktadır. Bu etkileşim, kullanıcıların daha bilinçli ve verimli bir şekilde güneş enerjisi kullanmalarını sağlayarak, genel enerji verimliliğini artıracaktır.



Görsel 5. Güneş Paneli Dijital Ağ Haritası

Platformda yer alan kullanıcı yorumları ve değerlendirmeleri, potansiyel yeni kullanıcıların doğru kararlar vermesine yardımcı olacak değerli bilgiler sunacaktır. Satış noktaları hakkında sağlanan detaylı bilgiler, potansiyel alıcıların ihtiyaçlarına en uygun çözümleri bulmalarını desteklerken, kullanıcılar arasında güvenilir satıcı ve kaliteli ürün önerilerinin paylaşılmasını da teşvik edecektir. Platform, kullanıcıların sadece kendi bölgelerindeki değil, ülke genelindeki deneyimlerden de faydalanabilmeleri için ülkemizin tamamını kapsayacak şekilde düşünülmüştür. Bu, kullanıcıların farklı coğrafi bölgelerdeki güneş enerjisi uygulamaları hakkında bilgi edinmelerine ve en iyi uygulamaları kendi sistemlerine entegre etmelerine olanak tanımaktadır. Bu iletişim ağı, güneş enerjisinin yaygınlaşmasını ve daha verimli kullanılmasını destekleyerek, sürdürülebilir enerji çözümlerine önemli bir katkıda bulunmayı amaçlamaktadır. Görsel 6.'de artırılmış gerçeklik uygulaması görülmektedir. Uygulama resme tutulduğunda açılan AR kamerası sayesinde panelin bulunduğu yerin ve güneş tarlasının 3D tasarımı görülmektedir. Tasarımların büyütme/küçültme (zoom), sürüklenme (dragable) özellikleri olmakla birlikte, bilgi al butonuna tıklandığına kullanılan panel hakkında bilgi vermektedir.



Görsel 6. Artırılmış Gerçeklik Uygulama Örneği

REFERANSLAR

- Dean, J., Kandt, A., Burman, K., Lisell, L., ve Helm, C. (2009). Analysis of web-based solar photovoltaic mapping tools. In *Energy Sustainability* (Vol. 48890, pp. 85- 96).
- Hammer, A., Heinemann, D., Hoyer, C., Kuhlemann, R., Lorenz, E., Müller, R., ve Beyer, H. G. (2003). Solar energy assessment using remote sensing technologies. *Remote Sensing of Environment*, 86(3), 423-432.
- Dursun, M. (2020). An Augmented Reality Based Modular Platform for Solar Energy Education. In *Proceedings of the 2020 6th International Conference on Computer and Technology Applications* (pp. 149-153).