

İşletmeler Bağlamında Afetlerin Önlenmesi ve Dirençliliğin Arttırılmasında Toplum 5.0'ın Rolü

(The Role of Society 5.0 in Preventing Disasters and Increasing Resilience in Business Context)

Furkan ŞAHİN^a, Kübra AKİL^b, Sevil CENGİZ^c

^a Araş. Gör., Aksaray Üniversitesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi, furkansahin@aksaray.edu.tr

^b Araş. Gör., Aksaray Üniversitesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi, kubraakil@aksaray.edu.tr

^c Dr. Öğr. Ü., Gümüşhane Üniversitesi, Acil Yardım ve Afet Yönetimi, sevil_cengiz@gumushane.edu.tr

Öz

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte toplumlar da değişmektedir. Toplum 5.0'ın vizyonu, dijital dönüşümü kullanarak toplum ve teknoloji arasındaki iki farklı ilişkiyi yeniden oluşturmak ve yüksek kaliteli bir toplum elde etmektir. Toplum 5.0, işletmeler açısından da şehir ve bölgeler, enerji, afet önleme, sağlık, tarım ve gıda, lojistik, üretim ve hizmetler, finans ve halk hizmeti konularına yoğunlaşmakla birlikte pek çok alanı etkileyebilecektir. İklim değişikliği ve afet yönetiminde Toplum 5.0 tarafından getirilen yenilikçi çözümler bağlamında bir dönüşüm beklenmektedir. Yapay zekâ, büyük veri, derin öğrenme ve robotik alanlarında afetlerden önce gerçekleştirilecek çalışmalar afetlere hazırlık yapmak ve dirençliliği arttırmak hususunda önemli adımlar olacaktır. Bununla birlikte insan gücünün yerine robotik sistemlerin devreye girmesi afet sırası ve sonrasında yapılacak kurtarma çalışmalarında, kurtarma görevlilerini tehlikelere karşı koruyacaktır. Robotların ve insansız hava araçlarının arama ve kurtarma görevlerine yardımcı olması ve yardım malzemeleri ile ilaçların ulaştırılmasında kullanılması zamandan tasarruf edilmesine katkı sağlayacaktır. Afet yönetimi sürecinin daha etkin işletilmesi, süreç veriminin artırılması ve harcanan her türden kaynağın azaltılması adına teknolojik gelişimleri sürece dâhil eden ve gelişen teknolojilere ayak uydurabilen bir afet yönetimi anlayışının benimsenmesi oldukça önemlidir. Aynı şekilde işletmelerinde bu teknolojilere ayak uydurması ve afetlere karşı hazırlıklı olması ayrı bir önem taşımaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Afet, Dirençlilik,
Toplum 5.0

Makale türü:

Derleme

Abstract

Societal evolution is concomitant with technological development. The overarching vision of Society 5.0 is to leverage digital transformation to reconfigure the dichotomous relationship between society and technology, thereby striving towards the realisation of a high-quality society. From a business perspective, Society 5.0 is poised to exert a significant influence across a wide range of domains, including urban and regional development, energy, disaster risk reduction, healthcare, agriculture and food systems, logistics, manufacturing and services, finance, and public administration. A transformation in climate change and disaster management is expected in the context of innovative solutions brought by Society 5.0. Prior to the occurrence of disasters, studies in the domains of artificial intelligence, big data, deep learning and robotics will be instrumental in disaster preparedness and enhancing resilience. Furthermore, the introduction of robotic systems as a substitute for human labour will offer protection to rescue workers against dangers in rescue operations during and after disasters. The utilisation of robots and unmanned aerial vehicles to facilitate search and rescue operations, as well as the delivery of relief supplies and medicines, is anticipated to result in significant time savings. It is imperative to adopt a disaster management approach that incorporates technological advancements, ensuring the ability to keep pace with evolving technologies. This approach will enhance the effectiveness of the disaster management process, increase efficiency, and reduce the expenditure of various resources. Similarly, it is of particular importance for businesses to keep up with these technologies and to be prepared for disasters.

Keywords:

Disaster, Resilience,
Society 5.0

Paper type:

Review

Başvuru/Received: 07.05.2025 | Kabul/Accepted: 12.08.2025 , iThenticate benzerlik oranı/similarity report: %9

Atıf/Citation: Şahin, F., Akil, K., Cengiz, S. (2025). İşletmeler Bağlamında Afetlerin Önlenmesi ve Dirençliliğin Arttırılmasında Toplum 5.0'ın Rolü, *İşletme*, 6(2), 241-258.

Giriş

Afetler, toplumun baş etme kapasitesini aşan, toplumsal, çevresel ve ekonomik olarak bozulmalar meydana getiren durumlardır. Gelişen teknoloji, dünya nüfusunun hızla artması, ülkelerin coğrafi konumları ve ekonomik koşullar afetlerin artmasında etkili faktörlerden birkaçıdır (De Boer, 2005). 2003-2022 yılları arasındaki 20 yıllık zaman diliminde 369 doğa kaynaklı afet meydana gelirken yalnızca 2023 yılında 399 doğa kaynaklı afet yaşanmıştır. Bu afet de 93,1 milyon insanın etkilenmesine ve 86,473 kişinin ölmesine neden olmuştur (CRED, 2023). Türkiye'nin 6 Şubat 2023 tarihinde 7,8 ve 7,5 büyüklüğündeki Kahramanmaraş (Pazarcık) ve Kahramanmaraş (Elbistan) merkezinde meydana gelen depremlerde 50,783 kişi hayatını kaybetmiştir (CRED, 2024). Rapor edilen ölüm oranlarının yarısından fazlasının tek bir ülkeden olduğu görülmektedir. Türkiye'nin deprem kuşaklarından biri olan Alp Himalaya Kuşağı üzerinde yer almaktadır. Bu durum da depreme karşı Türkiye'yi daha savunmasız yapmaktadır (Özgan ve diğerleri, 2022). Deprem sonrası yapılacak çalışmalar yerine öncesinde alınacak önlemler depremlerin afet düzeyine ulaşmasını engelleyecektir.

Benzer şekilde afetler işletmeler açısından da büyük sorunlardır. Ülkemizde Marmara depremleri büyük kayıplara neden olmuş, bu anlamda küçük ve büyük ölçekte tüm işletmeler de aynı şekilde zarara uğramıştır. Afetlere karşı yeterli hazırlığa sahip olmayan devlet ve özel sektöre ait kuruluşlar büyük oranda hasara uğramış ve bunun sonucunda bu işletmeler çalışmalarına ara vermek veya durdurmak durumunda kalmışlardır (Turan vd., 2018: 13).

Tehlikelerin ortadan kaldırılması ve incinebilirlik faktörlerinin azaltılması ile afetler önlenabilir (WHO/EHA, 2002). Afet zararlarının azaltılması ve afetlerin önlenmesinde yerel kuruluş ve hükümetler kadar halkın da bireysel ve toplumsal olarak sorumlulukları vardır (Kadıoğlu, 2005). Bireylerin ve toplumların afetlerden zarar görebilirliğinin azaltılmasında afet risklerine karşı daha kapsamlı ve birey merkezli önleyici yaklaşımlara ihtiyaç vardır. Tüm bunlar toplum tabanlı afet risk yönetiminin yapılabilmesi için merkezinde insanın olduğu yaygın yenilikçi çalışmaların önemini ortaya çıkarmaktadır (Yanılmaz ve diğerleri, 2019). Bireylerin afetlere karşı hazırlıklı olması, yaklaşan tehlikelerin, tahliye yollarının ve barınakların bireylerin cep telefonlarına gönderilmesi ile arttırılabilir (Mavrodieva & Shaw, 2020). Afet zarar azaltma ve riski azaltmak için yumuşak ve sert güç dahil olmak üzere çeşitli yaklaşımlarla desteklenmelidir. Yumuşak güç yaklaşımları, afetlere ilişkin doğru ve net bilginin yayılması yoluyla halkın uyanık olmasını içerir. Sert güç yaklaşımları ise iletişim tesisleri, setler ve barajlar inşa ederek afetlerin önlenmesini sağlar. Afet zararlarını azaltmak için bu iki yaklaşım esastır ve aynı zamanda bu iki yaklaşım için de afet iletişimi hayati önem taşımaktadır. Bilgi ve iletişimdeki teknolojik gelişmelerin afet iletişimi sürecini kolaylaştırması beklenmektedir (Sukmono & Junaedi, 2020).

Toplum 5.0 ile insan odaklı bir toplum oluşturmak planlanmaktadır (Cabinet Office, 2018a). Toplum 5.0, toplumsal zorlukları ele almaya ve sürdürülebilir, kapsayıcı, insan merkezli bir toplumu gerçekleştirmeye yönelik bir yaklaşım benimsemektedir (UNESCO, 2020). Toplum 5.0'ın temel amacı teknolojik gelişmelerin topluma entegrasyonudur. Nitekim Beşinci Sanayi Devrimi olarak düşünülse de,

Endüstri 5.0 olarak değil, toplumla teknolojiyi bütünleştirme hedefinden dolayı Toplum 5.0 olarak isimlendirilmiştir (Çalış Duman, 2022) (Şekil 1) (Dhayal ve diğerleri, 2023). Toplum 5.0 kapsamında öngörülen önemli uygulamalardan biri küresel bir gerçeklik olan doğa kaynaklı afetlerin önlenmesi ve erken koruyucu müdahalelerin yapılması üzerinedir (Cabinet Office, 2018b). Toplum 5.0'ın yenilikleri, afet ve iklim değişikliği yönetimi uygulamalarını, olası karmaşık ve mega felaketlerin artan zorluklarına karşılık gelecek şekilde dönüştürebilir; bu, tehlikelerin erken tespitine ve bunlara uyum sağlanmasına olanak tanır ve daha fazla insana, daha hızlı ulaşılmasına yardımcı olur (Fleming, 2020).

Bu çalışma ile Toplum 5.0 kavramı, afet yönetiminde önemi ve nesnelerin interneti, yapay zekâ, robotik, derin öğrenme ve büyük verinin afet yönetiminde kullanım alanları ile ilgili bilgilerin paylaşılması amaçlanmaktadır.



Şekil 1. Toplum 5.0 ve Endüstri 5.0 in kesişimi (Dhayal ve diğerleri, 2023).

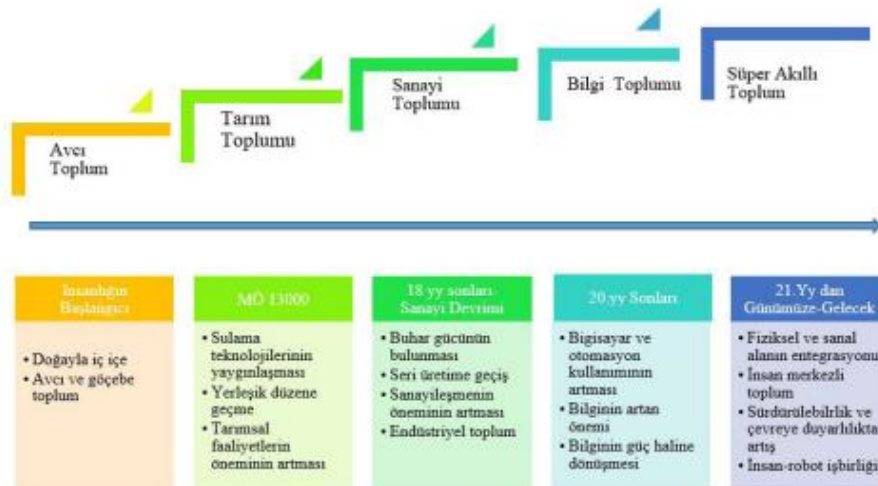
1. Toplum 5.0 Kavramı

Özellikle düşen doğum oranının ve yaşlanan nüfusun etkisinin giderek daha belirgin hale geldiği Japonya için, akıllı “sistemler” oluşturmaya yönelik çabalar ve bunların imalat sanayinin yanı sıra farklı alanları da kapsayan eşgüdüm ve işbirlikleri, geleceğin şekillendirilmesi açısından son derece önemlidir. (CSTIG, 2015). Toplum 5.0, Japonya’nın 2016-2021 mali yılları arasını kapsayan 5. Bilim ve Teknoloji Ana Planında sunulmuş 22 Ocak 2016 tarihinde Bakanlar Kurulu tarafından onaylanan; “Dijital Toplum”, “Yaratıcı Toplum” ya da en yaygın tabiriyle “Süper Akıllı Toplum” olarak ifade edilen yeni toplum modelidir (Keidanren, 2018). Toplum 5.0, nüfusun yaşlanması, doğa kaynaklı afetler, sosyal eşitsizlik, güvenlik ve insanların yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi insanlığın sorunlarını çözmek için Endüstri 4.0’ın teşvik ettiği sürekli gelişim ve inovasyonda teknolojinin uygulanmasına odaklanmaktadır (Pereira ve diğerleri, 2020). Genel anlamda, Toplum 5.0 sosyal ihtiyaçlar ile teknolojik inovasyon arasında daha iyi bağlantı kurmaya çalışan bir vizyon benimser (Lechevalier, 2024).

Tarım ve sanayi devrimlerini de içeren bir dizi geçmiş devrim, yalnızca teknolojik ilerlemeler ve daha fazla kolaylık sağlamakla kalmamış, aynı zamanda topluma yapısal değişiklikler de getirmiştir (Keidanren, 2018). Toplum 1.0 ve Toplum 2.0 avcılar ve toplayıcılarla ilişkilidir; Toplum 3.0, 18. yüzyılın sonlarında gerçekleşen sanayi devrimiyle ilişkilendirilmiştir; ve Toplum 4.0, internetin yaygınlaşması ve

endüstriyel dijitalleşmeyle bağlantılı bilgi temelli ekonomilerden doğmuştur. Toplum 4.0'ın devamı olarak Toplum 5.0 hâlâ ekonomik kalkınmayı arttırmayı hedeflemektedir (Fraga-Lamas ve diğerleri, 2021) (Resim 2) (Huang ve diğerleri, 2022). Bununla birlikte Toplum 5.0 modelinin en önemli vaadi endüstriler kadar bireysel yaşamları da dönüştürmektir (Keidanren, 2018). Bunu yapabilmek için herkesin yatırımına ve çalışmasına ihtiyaç vardır. Bu bağlamda güçlü kültürel süreçlerin oluşturulmasına ilişkin eleştirel farkındalığa dayalı bir kültürün oluşturulması gerekir (Nota ve diğerleri, 2023).

Toplum 5.0'ın tanımladığı toplum vizyonu, iki tür ilişki hakkında düşünmemizi gerektirmektedir: teknoloji ile toplum arasındaki ilişki ve bireyler ile toplum arasında teknolojinin aracılık ettiği ilişki. Bu anlamda bilgi yoğun bir toplum, Toplum 5.0'ın temel unsurudur. Teknolojik ilerlemeyi geliştirmenin yanı sıra, Toplum 5.0'ı bünyesinde barındıran sivil toplumu teşvik etmek amacıyla hem genel müfredat hem de güncel eğitim yoluyla bilgi kullanıcıları arasında okuryazarlığın geliştirilmesinden de önemli bir girişim olacaktır (Deguchi ve diğerleri, 2020). Eğitim, yaratıcı düşünce üzerine şekillenmelidir (Şeneler, 2019). Toplum 5.0 aynı zamanda fiziksel dünyanın ve siber dünyanın bireyler, kurumlar ve sistemler arasındaki karşılıklı bağlantısını arttırmaya da katkı sağlamaktadır. Sosyal medya platformlarının ve internet kullanıcı sayısının artmasıyla, bilgiler saniyeler içerisinde küresel bir kitleyle paylaşılabilmektedir (Gideon ve diğerleri, 2024). Doğa kaynaklı afetler dünya çapında daha artmakta ve yaygın hale gelmektedir; bunun için hızlı ve etkili müdahaleler ve gelişmiş dirençlilik düzeyine sahip olmak gerekir. Toplum 5.0 ile tahliye merkezlerinden, sosyal medyadan hasar ve kurtarma malzemelerine ilişkin verileri toplayarak ve bunları hem kamu hem de özel sektörde bölgeler arasında paylaşarak afet durumunda hızlı müdahaleyi kolaylaştırmak için afet bilgi işbirliği sistemleri oluşturulabilir (Keidanren, 2018). Toplum ile teknoloji arasındaki ilişkinin geliştirilmesi ve toplumun süper akıllı bir topluma dönüşmesinde; yapay zekâ, robotik, derin öğrenme ve büyük veri hakkında bilgi sahibi olmak önemlidir (Al Maadeed & Ponnamma, 2023).



Resim 2. Toplum Dönüşümü

Kaynak: (Çalış Duman, 2022)

2. Toplum 5.0'ın Afet Yönetimindeki Rolü

Toplumun genel huzuru ve refahı ile yaşam kalitesini yükseltmeyi hedefleyen Toplum 5.0 kapsamında öngörülen önemli uygulamalardan biri global bir gerçeklik olan afetlerin önlenmesi ve erken koruyucu müdahalelerin yapılması üzerinedir (Cabinet Office, 2018). Dünya genelinde doğa kaynaklı afetler artmakta, yaygınlaşmakta ve bunların azaltılması için daha etkin önlemlerin alınması kaçınılmaz bir hale gelmektedir. Toplum 5.0 kapsamında tahliye merkezlerinden ve sosyal medyadan hasar ve kurtarma ile ilgili veriler alınarak bunların paydaşlarla paylaşılıp afet durumunda hızlı müdahalenin kolaylaştırılması için afet bilgi iş birliği sistemlerinin kurulması öngörülmektedir (Arı, 2021). Japonya'da, Toplum 5.0 ı destekleyen Afet Yönetimi Bilgi Paylaşım Platformu projesi ile merkezi ve bölgesel hükümet kurumlarına, özel sektör şirketlerine, standartlaştırılmış afet bilgi kaynaklarını sağlayan, afet yönetimi bilgi hizmeti sağlanması amaçlanmaktadır (Usuda ve diğerleri, 2017). Şimdiye kadar büyük miktarda zaman ve insan kaynağı gerektiren bilgi, yapay zekâ ile birlikte afet verilerini hızlı analiz ederek çevre koruma ve halk sağlığına yönelik önemli kararların daha hızlı alınmasına yardımcı olabilir (Mavrodieva & Shaw, 2020). Bu bağlamda afetlerden etkilenen alanların uydulardan, hava denetim radarlarından veya insansız hava araçlarından (drone) ya da sensör verilerine dayalı hasar bilgilerinden ve otomobillerden alınan yol hasarı bilgilerinden elde edilen verilerin büyük veri platformlarında yapay zekâ tabanlı analizleri yoluyla anında müdahale edilmesi mümkündür. Bu sayede afetlerden etkilenenlerin yerleri anında tespit edilerek sağlık, gıda, hijyen ve barınma ihtiyaçları hızlı bir şekilde giderilebilmekte, kurtarma robotları kullanımı ile enkazlar daha güvenli biçimde taranabilmekte, yollar kapandığı takdirde malzeme lojistiği insansız hava araçları (drone) ile sağlanabilmektedir (Cabinet Office, 2018).

Bu teknolojilerin ve yaklaşımların ele alındığı bir bakış açısının işletmeler açısından da faydası büyük olacaktır. Çünkü toplum 5.0 konusunda işletmeler de büyük bir öneme sahiptir (Varışlı ve Bayar, 2021). Özellikle son zamanlarda özel sektörün ve işletmelerin afet yönetimi çalışmaları hususunda etkin bir şekilde rol üstlenmeleri gerektiğinin önem arz ettiği anlaşılmakta ve bölgesel ve uluslararası tüm işletmelerin riskler konusunda kapsamlı planlamalar yapılması açısından çalışmalar yürüttükleri görülmektedir (Rogers ve Tsirkunov, 2013). Özellikle çevresel risklerin fazla olduğu örgütlerin planlamalarına öngörülmesi zor olayları eklemeleri ve böyle bir olay karşısında direnci artırıcı faktörlerin belirlenmesi önem taşımaktadır (Gül ve Şentürk, 2015). Afetlerin niceliksel ve niteliksel boyutlarındaki artış işletmelerinde afetler karşısında planlamalarını yapmak adına daha fazla zaman ve kaynak harcamalarına ve bu sayede toplum içerisinde daha hızlı bir toparlanma gücüne sahip olmalarına fayda sağlamaktadır (Morris, 2009). Her türden afet durumlarında işletmelerin sürekliliklerini sağlamaları gerekmekte ve işletmelerde bu konuda anahtar rolü de insan kaynakları üstlenmektedir (Gözüm ve Arslan, 2017). Toplum 5.0 ise insanların doğa ile uyum içerisinde sürdürülebilir kalkınmayı sağlamasını amaçlamaktadır (Varışlı ve Bayar, 2021). İşte bu sürdürülebilirliğin sağlanması konusunda afetlere dirençli ve hazırlıklı işletmelerin önemi ortaya çıkmaktadır. Ancak afetler konusunda

işletmeler, özellikle afetler konusunda tecrübesiz olan işletmeler riskin farkında dahi olmadan hasara açık bir vaziyette faaliyetlerine devam edebilmektedirler. Gözümlü ve Arslan (2017) Marmara bölgesinde depremi yaşamış olan ve Ege bölgesinde deprem riski altında olan rafineri ve petrokimya işletmelerinin karşılaştırmalı bir çalışmasını yapmışlar ve afet tecrübesi olan Marmara bölgesindeki işletmelerin afetler konusunda daha yoğun bir çalışma içerisinde olduklarını bulgulamışlardır. Bunun yanı sıra birçok işletmede ise durum çok da iç açıcı görünmemektedir. Dennis (2004) Amerika’da yapmış olduğu çalışması neticesinde işletmelerin %62’sinin acil durum hazırlık planlarına sahip olmadığını saptamıştır. Benzer olarak Turan vd. (2018: 15) işletmelerin afet ve acil durumlara yönelik hazırlıklarını ele aldıkları çalışmalarında, katılımcı işletmelerden %74,4’ünün herhangi bir acil durum ve afet planlamasına sahip olmadıklarını belirttikleri, %55,9’unun acil durum numaraları panosuna sahip olmadıklarını belirttikleri ve %55,9’unun periyodik bir şekilde tehlike analizi yapmadıklarını belirttikleri bulgulanmış ve katılımcıların acil durum hazırlık puan ortalamalarının düşük olduğu bulgulanmıştır. Bu bağlamda işletmelerin de katılım sağladığı aktif bir risk yönetimi sürecinin işletilmesi büyük önem arz etmektedir.

2.1. Afetlerde Nesnelerin İnterneti

Nesnelerin interneti (IoT), her türden nesnenin internete bağlandığı bir dünya yaratmaktadır. İnsanların ve nesnelerin faaliyetlerini verilere dönüştürmek ve bunları İnternet’e bağlamak için akıllı telefonlar, sensörler, kameralar ve diğer cihazların kullanımını içerir. Gerçek dünyayı dijital biçimde modelleme ve siber uzayda analiz ve simülasyon gerçekleştirme yeteneğiyle nesnelerin interneti, benzeri görülmemiş bir oranda yeni değeri ortaya çıkarabilir ve bunu gerçek dünyaya geri bildirim olarak sağlayabilir. Bu, endüstrinin yapısına ve toplumun altyapısına kadar uzanacak büyük değişiklikler getirecek şekilde ayarlanmıştır (Miyao T & Nakano, 2017).

Çeşitli işlemlere sahip heterojen cihazlar arasında sorunsuz bağlantı sağlayan IoT, afet yönetimi için uygulanabilir bir çözümdür. Veri analitiği ve yapay zekâ araçları uygulanarak, IoT özellikli afet yönetim sistemleri, kaza hakkında erken uyarı için kullanılır. Herhangi bir afetin etkisi çok büyük olduğundan, IoT özellikli afet yönetim sistemi kurbanı ve olası kurtarma operasyonlarını bulmak için uygulanabilir (Ray ve diğerleri, 2017). Nesnelerin İnterneti üzerine yapılan çalışmalar, afetlerin yönetimine ilişkin senaryoların ve vakaların modellerine, analizlerine ve tartışmalarına yöneliktir (Bail ve diğerleri, 2021). Afet yönetiminde, IoT teknolojilerinin önemli bir katkısı, afet öncesinde, sırasında veya afet kurtarmaya yanıt olarak karar vermesi gereken uzmanlara gerçek zamanlı veri desteği sağlamasıdır (Arslan ve diğerleri, 2017). Aynı zamanda, Nesnelerin interneti teknolojileri sağlık hizmetleri, afetlerden etkilenenler için malzeme lojistiği, çevre izleme ve küresel veri kontrolü gibi çeşitli alanlardaki profesyonellere yardımcı olmaktadır. Bu teknolojiler, çeşitli ortamlarda dağıtılan nesnelerin gerçek zamanlı olarak iletişim kurması, veri ve bilgi üretmesi nedeniyle bu senaryolar için oldukça önemlidir (Bail ve diğerleri, 2021).

2.2. Afetlerde Büyük Veri

Geçmişten günümüze veri toplamak ve bunları farklı birçok amaç için kullanmak önemli bir husus olmuştur. Bu anlamda 1960'lı yıllar veri toplama sistemlerinin popülerlik kazandığı, 70' li yıllar ilişkisel veri tabanlarının kullanıldığı ve 80' li yıllar da ise popülerlik kazandığı, 1990 ve sonrasında ise veri madenciliği, veri ambarları, veri tabanları ve multimedyanın önem kazandığı, günümüzde ise çok daha fazla verinin oluştuğu, saklandığı ve hızla işlendiği bilgisayarlar ve sistemlerin öne çıktığı görülmektedir (Kurşun, 2006). Veri tabanı ilişkili verilerin tekrar oluşturmayacak bir biçimde, çok amaçlı kullanımlara uygun depolanması ve saklanması şeklinde tanımlanabilir (Soyuyüce ve diğerleri, 2003). Daha çok bilgisayar ortamında toplanan veriler için kullanılsa da aslında sadece bununla sınırlı olmayan düzenli bilgiler topluluğudur. Bilgisayar terminolojisinde ise sistematik bir biçimde depolanmış ve yönetilebilir, taşınabilir ve birbiriyle ilişkili olabilen bilgi kümesidir (Kurşun, 2006). Yani veri tabanları toplanan belge ve bilgilerin saklandığı, elektronik ortamda belirli kurallarla düzenlenen, güncellenebilen veya silinebilen sistemler olarak günümüzde ele alınmaktadır.

Afet yönetimi hususunda dünya çapında geliştirilen ham veri ve bilgilerden oluşan ve farklı amaçlarla kullanılabilen veri tabanları bulunmaktadır. Genel olarak afet verileri meydana geldiği ülkelerce toplanıp arşivlenir ve veri tabanları oluşturulup afet boyutu tespitinde kullanılır (Duman ve Gökgöz, 2018). Bunun yanı sıra afetler konusunda farklı veya benzer amaçlarla oluşturulmuş ulusal ve uluslararası veri tabanları da bulunmaktadır. Bunlar arasında örneğin uluslararası düzeyde CRED (Afet Epidemiyolojisi Araştırma Merkezi)' in oluşturduğu EM- DAT (Uluslararası Afet Veri Tabanı) ve CE- DAT (Karmaşık Acil Durum Veri Tabanı), DesInventar, Sigma Explorer, NatCatService; ülkemizde ise AFAD bünyesinde oluşturulan TABB (Türkiye Afet Bilgi Bankası) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi Tarafından geliştirilen AKOMAS (AKOM Afet Bilgi Sistemi) bulunmaktadır (Duman ve Gökgöz, 2018). Afetler konusunda oluşturulan bu veri tabanları istatistiksel çıktılar elde etmek, afetleri anlamak ve afetler konusunda yapay zekâ destekli sistemler oluşturmak açısından önem arz etmektedir. Günümüzde gelişen teknoloji ve insan hayatında teknolojinin kapladığı yerin artması eskiye oranla milyonlarca kat veri üretilmesine olanak sağlamıştır. Önceden veritabanları ihtiyaçları karşılamak konusunda yeterli iken günümüzde tam anlamıyla ihtiyaçları karşılayamamaya başlamışlardır (Döven, 2023). Büyüyen bu veri kapasitesi ile verilerin elde tutulması, işlenmesi ve çıktılar sağlanması adına büyük veri adı altında teknolojiler, algoritmalar ve yapılar oluşturulmuştur (Zadrozny ve Kodali, 2013). Bilgisayarlar, sosyal medya, internet sitesi logları, nesnelerin interneti vb. birçok yolla elde edilen bu bilgi yığınları, büyük veri ile kendi aralarında ilişkiler kurularak veri tabanlarında sınıflandırılmakta ve daha sonra bu veriler raporlanarak karar alıcıların anlayabileceği verilere çevrilmektedir. Büyük veri kullanıcıların ürettikleri girdiler sayesinde geleceğe dönük bilgi çıkarımları sağlayabilmektedir (Aksoy ve diğerleri, 2017).

Afet yönetimi konusunda ise büyük verinin kullanımı önem arz eden bir konu haline gelmiştir. Afet yönetimi süreçlerine katkı sağlayacak birçok teknoloji,

algoritma, yapay zekâ tabanlı sistemler, makine öğrenmesi ve derin öğrenme algoritmaları büyük veriyi kullanmaktadır. Afetler konusunda büyük veriyi oluşturan kaynaklar arasında uydu görüntüleri, nesnelerin interneti, uzaktan algılama sistemleri, insansız hava araçları, karar destek sistemleri yer almaktadır (Yu ve diğerleri, 2018). İnsansız hava aracı olarak tanımlanan droneler başlangıçta basit bir cihaz olarak tasarlanmıştır ancak teknolojinin ilerlemesiyle birlikte daha karmaşık bir hal almıştır. Yapay zekâ algoritmaları, dronelerin akıllı kararlar vermesini, değişen ortamlara uyum sağlamasını ve insan müdahalesi olmadan karmaşık görevleri gerçekleştirmesini sağlamıştır (Xodynamics, 2025). Afetlerde drone kullanım alanları çeşitlilik göstermektedir. Yapılan bir sistematik inceleme çalışmasında, afetlerde drone kullanım alanları afet yönetimi veya haritalama, arama ve kurtarma, ulaşım ve eğitim başlıkları altında dört kategoriye ayrılmıştır (Daud ve diğerleri, 2022). İran RTS Ideas şirketi tarafından suda kalan kişileri kurtarmak için Pars adlı bir arama kurtarma dronu geliştirme çalışmaları yapılmaktadır. Suda kalan kişiye ya da üç kişilik bir gruba üç adede kadar can simidi bırakabilme kapasitesine sahip olarak tasarlanmıştır. Suda kalan kişileri hızla kurtarabilmek için bu önemli bir gelişmedir ([Industry tap, 2025](#)). Bu çalışmayla birlikte herhangi bir patlama öncesi drone uygulaması erken tespiti sağlayabilir. Yasadışı taşımacılık sırasında kimyasal kaza gibi durumlara karşı drone yol gözleme erken tespiti ve sonrasında yaşanabilecek olumsuz durumları önlemeye yardımcı olabilir. Patlamadan sonra ise müdahale ve azaltma ile ilgili bilgileri, gerçek zamanlı izleme ve yönetimi ile destekleyebilir. Afetler sonrasında hızlı hasar değerlendirmesini destekleyerek kurtarma çalışmalarında yardımcı olabilir (Şekil 3) (Restaş, 2015). Karar destek sistemlerinin geliştirilmesi hususunda büyük veri kullanımının da ön plana çıktığı görülmektedir (Çağlayan ve diğerleri, 2018). Wallace ve De Ballogh 1985 yılında bu konudaki ilk adımı atmışlar ve bir karar destek sistemi oluşturmuşlardır (Wallace & De Balogh, 1985). Ma ve Zhang (2017) ise yaptıkları çalışmalarında büyük veri analitiğini kullanarak acil durumların dünyada ve siber alanda nasıl geliştiğini izleyen, acil durumlarda insan davranışlarını düzenlemeyi ve karar alma sürecini desteklemeyi amaçlayan bir sistem önerisi sunmuşlardır. Konu ele alındığında, birçok alanda olduğu gibi afet yönetimi konusunda da bilgi ve veriler önemli bir kaynak olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle çağımızda bu bilginin elde edilmesi, işlenmesi ve gerekli alanlarda kullanımı hususunda önemli adımlar

atılmaktadır. Afet yönetimi sürecinde de bu verilerin kullanımı gelecekte daha verimli süreçlerin ve afetlerle ilgili ön görülerin temelini oluşturacaktır.



Şekil 3. Patlama zaman ölçeğinde insansız hava aracı aktivitesi

Kaynak: (Restaş ve diğerleri, 2015).

2.3. Afetlerde Derin Öğrenme

Günümüzde gelişen ve değişen toplum yapısı ele alındığında bu sürecin afet yönetiminde de etkilerini görmek mümkündür. Bu bağlamda toplum 5.0 konuları arasında ele alınabilecek bir diğer konu ise derin öğrenmedir. Derin öğrenme, çok katmanlı yapay sinir ağlarını kullanarak öğrenen, kodlanmış ve önceden belirlenmiş kurallar ile öğrenmekten ziyade resimler, videolar, metinler gibi günlük veri simgeleri ile otomatik öğrenen, bu nedenle klasik makine öğrenmesi yöntemlerinden ayrılan bir yapay zekâ yöntemidir (Yılmaz ve Kaya, 2022). Makine öğrenmesi yaklaşımlarından birisi olan derin öğrenme yaklaşımı, verilerin temsillerinin öğrenilmesi amacıyla bir araya gelen çoklu işleme katmanlarında oluşmaktadır (Song ve Lee, 2013). Yani veriyi öğretmek için kodlama yapılmasından ziyade o veriyi temsil eden özelliklerin önem derecesi göz önünde bulundurularak öğrenilmesi söz konusudur. Klasik makine öğrenmesi verileri ham halleri ile işleme konusunda yetersiz kalmakta ve öz niteliklerin manuel olarak belirlenmesi gerekmekte, bu durumda önemli bir uzmanlık ve mühendislik ihtiyacı doğurmaktadır. Derin öğrenmede ise özellik girdisi gerekmeden model verinin kendisinden öğrenebilmektedir (LeCun ve diğerleri, 2015). Bu durumdan dolayı derin öğrenme büyük ve karmaşık veri setlerinin işlenmesi konusunda klasik makine öğrenmesine kıyasla süreci çok daha kolay bir hale getirmiştir.

Afetler ele alındığında ise, günümüzde afet yönetimi sürecinin farklı aşamalarına yoğunlaşan makine öğrenmesi ve derin öğrenme temelli farklı teknolojiler afet yönetimine entegre edilmeye başlanmıştır. Geçmişte afetlere yanıt vermek konusunda verimi artırmak ve süreci otomatikleştirmek için klasik makine öğrenimi tekniklerinin kullanımı da mevcuttur. Örneğin Acerbo ve Rossi (2017) yaptıkları bir çalışmalarında makine öğrenmesini kullanarak acil durumlarda sosyal medyada yayılan doğru veriyi, paylaşımları elleçleyerek ortaya koyabilecek bir sistem geliştirmişlerdir. Başakın ve arkadaşları ise (2019) yaptıkları çalışmalarında klasik makine öğrenmesi

yöntemleri kullanarak kuraklık tahmini yapan bir sistem geliştirmiş ve 3 ay sonrası için yapılan tahminlerden tatmin edici sonuçlar aldıklarını ortaya koymuşlardır. Öte yandan yukarıda açıkladığımız gibi klasik yöntemlerin kullanımı yoğun bir emek ve zamana ihtiyaç doğurmaktadır. Hızlı aksiyon alınması ve çok daha büyük verilerin işlenmesi konusunda derin öğrenme ön plana çıkmaktadır. Literatür incelediğinde derin öğrenmeyi kullanan birçok sistem geliştirilmiş ve afet yönetimi konusunda farklı alanlara yoğunlaşmıştır. Örneğin Canpolat ve Okan Ahi (2021) depremder konusunda yaptıkları bir çalışmalarında akıllı telefonlarda bulunan ivmeölçer, jiroskop ve GPS sensörlerinden elde edilen verileri kullanarak derin öğrenme algoritmalarıyla eğitilmiş bir deprem erken uyarı sistemi geliştirmişler ve testler sonucunda ilk aşamada başarılı bir model elde ettiklerini belirtmişlerdir. Benzer şekilde Costache ve ark. (2021) yapmış oldukları bir çalışmalarında uzak sensör ve Coğrafi Bilgi Sistemi veri tabanından elde edilen veriler ile alternatif karar ağaçları ve derin öğrenmeyi kullanarak ani sel potansiyeli olan bölgeleri belirlemede yardımcı olacak bir istem üzerinde durmuşlardır. Bir başka çalışmalarında ise Coğrafi Bilgi Sistemlerini ve derin öğrenmeyi kullanan sistemlerin sel hassasiyetini belirleme başarısını ele almış ve tüm modellerin yüksek oranda başarılı olduğunu ortaya koymuşlardır (Costache ve diğerleri, 2022). Bingöl ve ark. (2020) ise derin öğrenmeyi kullanarak yapıların deprem yönetmeliğine uygunluğunu denetleyen ve düzensiz taşıyıcı sistem tespiti yapan bir asistan geliştirmiş ve bu asistandan taşıyıcı sistem hakkında düzenli veya düzensiz olduğuna dair bir yorum elde etmişlerdir. Bu örnek çalışmalar ele alındığında derin öğrenme ile oluşturulan sistemlerin afet risk yönetimi sürecine katkıları görülebilir. Bunun yanı sıra bu sistemlerin yaygınlaşması ve farklı afetleri ve süreçleri ele alan sistemlerin geliştirilmesi risk yönetimi konusunda daha verimli ve daha etkin bir süreç için fayda sağlayacaktır.

Öte yandan derin öğrenme afet yönetiminin diğer süreçleri içinde kullanılabilmektedir. Örneğin Nanini ve ark. (2024) tıbbi sınıf sensörlerinden elde edilen verileri ve makine öğrenmesi ile derin öğrenme modellerini kullanarak yaptıkları çalışmalarında Kimyasal Biyolojik Radyolojik Nükleer (KBRN) olaylarında triyajın daha etkin bir şekilde yapılabilmesi konusunda hipoksemi şiddetlerini ele alarak modelleri sınamış ve olumlu sonuçlar elde ettiklerini, makine öğrenmesi modellerinin acil durum triyajı senaryolarında hipoksemi şiddetini beş dakika önceden tahmin edebilme potansiyellerini ortaya koymuşlardır. Orman yangınlarında hasarlı bölgenin tespit edilmesi amacıyla yapılan bir başka çalışmada ise uzak sensör verileri ile eğitilen bir derin öğrenme algoritması ele alınmış ve hasar tespit konusunda olumlu sonuçlar elde edilmiştir (Hamdi ve diğerleri, 2019). Benzer şekilde Maraş ve Sarıyıldız (2023) yaptıkları çalışmalarında insansız hava araçlarından elde edilen verileri ve derin öğrenme algoritmalarını kullanarak afet sonrasında hasarlı yapıların tespitinde % 95.12 doğruluk oranıyla başarıya ulaşmışlardır Deprem sonrası hasarlı binaların tespit edilmesi amacıyla insansız hava araçlarının ve derin öğrenme algoritmalarının kullanıldığı bir başka çalışmada ise, önerdikleri yöntemin hasar tespiti otomasyonunu % 93.07 doğruluk oranında artırdığını ortaya koymuşlardır (Takhtkeshha ve diğerleri, 2022).

Afet yönetimi sürecinin daha etkin işletilmesi, süreç veriminin artırılması ve harcanan her türden kaynağın azaltılması adına teknolojik gelişimleri sürece dahil eden ve gelişen teknolojilere ayak uydurabilen bir afet yönetimi anlayışının benimsenmesi gerekmektedir. Toplum 5.0 konularından birisi olan derin öğrenme yaklaşımı ile afetlerin hem öncesi, hem sırası, hem de sonrasına yönelik yapay zekâ tabanlı sistemlerin geliştirilmesi ve kullanımının mümkün olduğu literatürdeki bu çalışmalardan anlaşılabilmektedir. Bu anlamda çalışmaların genişletilmesi, daha kapsamlı sistemlerin geliştirilmesi ve daha doğru sonuçlar veren algoritmaların oluşturulması, afet yönetimi sürecinde karar vericilere destek sağlayarak süreçten çok daha iyi sonuçların alınmasına destek olabilecektir.

2.4. Afetlerde Yapay Zekâ

Özellikle son zamanlarda yapay zekâ teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişim ile bu sistemler günlük hayatın bir parçası haline gelmeye başlamışlardır. Yapay zekâ en amiyane tabirle bir makinanın anlama, yordama, genelleme, geçmiş deneyimlerle öğrenme ve çözüm yolları üretme gibi insansı ve yüksek mantık süreçleri başarılı bir şekilde yerine getirebilme yeteneği şeklinde tanımlanabilir (Nabiyev, 2012). Yapay zekânın amacı ise en basit haliyle insan zekâsını bir bilgisayar veya bir makine ile oluşturulan algoritmalar sayesinde en yakın şekilde taklit etmektir (Pirim, 2006). Büyük verinin önem ve popülerlik kazandığı günümüzde yapay zekâ kendine çok farklı uygulama alanları bulmuş, kişisel asistanlar, insansız araçlar, stratejik planlama, yüz ve örüntü tanıma, dil çeviri sistemleri ve robotik gibi birçok uygulama ile hayatımızda yer almaya başlamıştır (Arslan, 2020). Yapay zekâ uygulamaları arasında ise insansı robotlar ön plana çıkan uygulama alanlarından birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Öztürk ve Şahin, 2018).

Afetler konusunda yapay zekâ kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır. Büyük veri, makine öğrenmesi ve derin öğrenmeyi kullanan yapay zekâ sistemleri bu konuda ele alınabilecek örnekler arasında gösterilebilir. Yapay zekâ ve birçok farklı şekilde elde edilen veriler ile birlikte ortalamanın çok daha üzerinde bir öngörü kabiliyeti elde edilebilmektedir (Agrawal ve diğerleri, 2019). Bu öngörü afet risk yönetimi açısından önem arz eden süreçlerin verimli bir şekilde işletilmesinde önemli bir yol göstericidir. Yapay zekâ afetleri önceden tahmin etme, afetler konusunda erken uyarı sistemleri oluşturma, müdahale çalışmalarını yürütme, afet yönetimi sürecinin daha etkin işletilmesi ile can kayıpları ve mal kayıplarını azaltma ve afet sonrasında doğru veriler üretmek için kullanılabilmektedir (Karaca, 2023). Yapay zekâ kullanımı ile afet öncesi süreçte risk yönetimi açısından yeni teknolojik yöntemlerin, verimliliği artırması ve ön tahminin yapılması açısından önemli bir rol üstlenebileceği söylenebilir. Örneğin Sürmeli (2011) yapmış olduğu çalışmada yapay sinir ağları yardımı ile afet yönetiminde sosyal zarar görülebilirlik risklerini ele almış, sosyal sınıflara göre kategorize edilmiş illerde yaşanabilecek kayıpların azaltılması için sosyal faktörlerin hangi düzeyde iyileştirilmesi gerektiği konusunda çıkarımlar yapan bir yapay sinir ağı modeli geliştirmiştir. Bari ve ark. (2023) ise çalışmalarında afet risklerini değerlendirme ve acil sağlık hizmetlerinin yönetiminde yapay zekâ kullanımını

önermişlerdir. Benzer şekilde Xue ve ark (2023) Chatgpt' nin dil yetenekleri üzerinden, doğa kökenli afetleri önleme ve azaltma konusunda bir çalışma yapmış, afetler konusunda bilgi toplama, hızlı yanıt verme konusunda yardımcı olma ve afetler konusunda bilgi yayma amaçlarıyla kullanımını ele almışlardır.

Afetten sonraki süreçlerde de yapay zekânın etkin kullanım alanları mevcuttur. Örneğin Hanwacker (2025) yaptığı çalışmada afetlerden sonra toparlanma sürecinde yapay zekânın kullanımını ele almış, gelişen teknolojileri kullanan yapay zekânın afetlerden sonra müdahale sürecinde kullanımının önemini ve faydalı olabilecek yanlarını vurgulayarak, yapay zekâ destekli sistemlerin bu konu özelinde de geliştirilmesi gerektiğini söylemiştir. Gör (2024) ise afet lojistiğinde makine öğrenimi destekli bir yapay zekâ modeli geliştirerek hasar tahmininde %85, talep tahmininde %78, rota belirleme konusunda %92 ve alternatif senaryolar konusunda %95 başarıya ulaşmıştır. Bunların yanı sıra afetlerle ilgili hususlarda kullanılabilecek yapay zekâ destekli birçok sistem bulunmaktadır. Deepmind tarafından geliştirilen "GraphCast AI", küresel çapta hava tahmini yapması amacıyla oluşturulmuş ve % 90'ın üzerinde doğruluk payıyla hava tahminleri gerçekleştirebilmiştir. Bir diğer örnek ise sosyal medya mesajlarını toplayıp, acil yardım, barınma, tıbbi ihtiyaç, kurtarma vb. şekilde sınıflandırarak büyük etkileşim alan bölgelere ekipleri yönlendiren "AIDR" adındaki yapay zekâ platformudur. "EarthX" ise yapay zekâ destekli bir deprem izleme platformudur. Binalarda oluşan hasar tespitini yapmak için ise "xView2" adlı bir sistem kullanılabilmektedir (Angin, 2024). ABD Jeolojik Araştırmalar Merkezi ise yapay zekâ tabanlı deprem tahmin sistemi olan "ShakeAlert" adında bir sistem geliştirmiş, ABD Orman Servisi de yangınların tahmin edilmesi ve müdahale edilmesi amacıyla uydu görüntülerini kullanan ve yapay zekâ destekli "FIRMS" adında bir sistemi kullanmaktadırlar. Japonya Ulusal araştırma Enstitüsü yapay zekâ destekli olan ve gerçek zamanlı tsunami tahmini yapabilen "TSUNAMIT" adında bir sistem geliştirmişlerdir. Son olarak Hindistan' da yerel yönetimlerin kullandığı yapay zekâ destekli bir sistem olan "FHMEWS" sel baskınlarına karşı önlem almak ve hızlı müdahale amacıyla kullanımdadır (Karaca, 2023). Örneklere bakıldığında yapay zekânın hayatın birçok alanında olduğu gibi afet yönetiminde de rol almaya başladığı, afet yönetimi sürecine katkı sağlayacak sistemlerin git gide yaygınlaştığı görülebilmektedir.

2.5. Afetlerde Robotik

Robotik sistemler çağımızda birçok alanda yaygınlaşmaya ve yapay zekâ sistemlerinin gelişimiyle çok daha yaygın kullanım alanlarına ulaşmaya başlamışlardır. Robot, belirli bir görev amacıyla tasarlanmış otonom veya yarı otonom olabilen mekanik sistemlere verilen addır (Siciliano ve Khatib, 2016). Robotik ise bu robotların tasarlanması, programlanması ve üretimi ile ilgilenen bir mühendislik dalı olarak bilinmektedir. Günümüzde ise özellikle otonom robotlar konu dahilinde ön plana çıkmaktadır. Oto- robotlar, davranışları veya görevleri herhangi bir dış etki veya yönlendirme olmaksızın gerçekleştiren robotlar olarak tanımlanmakta ve otonom robotik yapay zekâ, robotik ve bilgi mühendisliğinin bir dalı olarak kabul görmektedir

(Sabry, 2021). Robotik sistemler geçmişten günümüze basit makinalardan başlayarak gelişmiş ve günümüzde karmaşık algoritmalar, sensörler ve aktüatörler kullanan çok daha yüksek düzeyde otonomiye ve etkileşim becerisine sahip sistemler haline gelmişlerdir. Bu sistemlerin kullanım alanları ise endüstriyel üretim, sağlık hizmetleri, uzay araştırmaları, tarım gibi geniş bir yayılıma sahiptir (Karaca, 2024).

Afet yönetimi konusunda da robotlar, başta kurtarma ve müdahale çalışmaları olmak üzere, kullanım alanına sahiptir. Bu konuda geliştirilen robotlar son zamanlarda ön plana çıkmaya başlamıştır. Örneğin Zırh ve ark. (2016) yapmış oldukları çalışmalarında doğa kökenli afetler ve savunma sanayi gibi tehlikeli alanlarda kullanılabilecek altı bacaklı bir arazi robotu tasarlamışlardır. Çetin ve ark. (2022) ise çalışmalarında göçük altında kalan insanları tespit etmek amacıyla yılanı bir robot tasarlamışlardır. Günümüzde de kullanımı devam eden arama- kurtarma köpekleri, fiziksel arama, akustik cihazlar vb. cihazlar yetersizlikler ve riskler doğurabildiğinden, bu alanda hafif mobil robotların kullanımı riskleri azaltan bir alternatif olarak ele alınmaktadır (Yılmaz ve Demiröz Yıldırım, 2020). Robotlar bir yandan kurtarma operasyonlarının verimini artırırken ekiplerin de yaralanma ve ölüm riskini azaltmaktadırlar ve tehlikeli görevleri üstlenerek yerine getirebilmektedirler (Sukmono ve Junaedi, 2020). Mobil robotlar binaların içine ve su altına kolayca ulaşarak afetzedelerin tespitini yaparak ekiplere sinyal gönderebilmektedirler. Bunun yanı sıra kimyasal tesisler ve nükleer reaktörler gibi tehlikeli yerlere ulaşmak açısından da fayda sağlamaktadırlar (Lakshmi Narayanan ve Ibe, 2012). Örneğin 2011 Büyük Japonya Depremi sonrasında robotlar hasar tespiti, arama, nükleer santraldaki radyoaktivitenin izlenmesi, radyoaktif enkazın temizlenmesi vb. görevlerde kullanılmışlardır (Park ve diğerleri, 2017). Örneklerden görülebileceği gibi afet yönetiminde robotik sistemlerin geliştirilmesi alanda önemli faydalar sağlamaktadır. Bu sistemlerin ve kullanım alanlarının yaygınlaştırılması gelecekte çok daha verimli müdahale süreçlerinin işletilmesinde ve bu süreçte ortaya çıkabilecek risklerin azaltılmasında faydalı olabilecektir.

3. Sonuç

Afet zararlarının azaltılmasında, hazırlık yapmak en önemli eylemdir. Gelişen teknoloji ve sistemlerin afete hazırlık kapsamında kullanılması dirençli toplumların oluşturulmasında fayda sağlayacaktır. Yapay zekâ kullanımının afet öncesi süreçte risk yönetimi açısından yeni teknolojik yöntemlerin, verimliliği artırması ve ön tahminin yapılması ile önemli bir rol üstlenebileceği söylenebilir. Robotlar, ortalama insan hızından arıza süresine kadar hemen hemen her şeyi hesapladığından ve anormallikleri tespit etme yeteneklerine katkıda bulunduğundan, vasıflı insan işçileri tarafından desteklenirse, iş süreçleri daha sorunsuz olacak ve genel iş verimliliğini artıracaktır. Bu süreç, toplum 5.0'ın sadece robot yönünden değil, aynı zamanda insan zekâsı ile yapay zekânın güvenilir bir ortak haline gelen iş birliğine de vurgu yapmaktadır. Toplum 5.0'ın yenilikleri, afet ve iklim değişikliği yönetimi uygulamalarını, olası afetlerin artan zorluklarına karşılık gelecek şekilde dönüştürebilir; bu, tehlikelerin erken tespitine ve bunlara uyum sağlanmasına olanak tanır ve katılımcıların daha fazla insana daha hızlı ve daha fazla ulaşmalarına yardımcı

olur. Ancak teknoloji ve yenilik tek başına afet yönetimiyle ilgili sorunları çözmeyecektir. Bunlar yalnızca katılımcılar tarafından sorumlu bir şekilde uygulandığında ve altta yatan sorunlar gerçekten anlaşıldığı sürece olumlu bir etkiye sahip olacaktır. Bununla birlikte afetler sonrası bilgi edinme noktasında da toplum 5.0 kullanılabilmektedir. Toplum 5.0'da insanlar cep telefonlarından ayrıntılı afet riski bilgilerine ulaşip ve gelişmiş bilgi toplama ve paylaşımı için büyük verilerden yararlanabileceklerdir. Aynı zamanda işletmeler bağlamında Toplum 5.0 teknolojilerinin yaygınlaştırılması, kamu-özel sektör işbirliklerinin geliştirilmesi, eğitim programlarının hazırlanması önemli olacaktır.

Katkı Oranı ve Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışmanın tüm aşamaları yazar(lar) tarafından tasarlanmış ve eşit oranda katkı sunulmuştur. Makalede, herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyanı ve Finansal Destek

Makalede, akademik ve bilimsel etik kurallarına uyulmuştur. Çalışmada Etik Kurul Raporu aranmamaktadır. Makalede herhangi bir finansal kaynaktan yararlanılmamıştır.

Yazım Sürecinde Üretken Yapay Zekâ ve Yapay Zekâ Destekli Teknolojilerin Kullanımı

Yazar(lar), bu çalışmanın hazırlanması sırasında herhangi bir yapay zekâ aracını kullanmamıştır. Yapay zekâ araçları kullanımı beyanı kapsamında yayın içeriğinin tüm sorumluluğunu üstlenmiştir.

Kaynaklar

- Acerbo, F. S. ve Rossi, C. (2017). Filtering informative tweets during emergencies: A machine learning approach. *I-TENDER 2017 - Proceedings of the 2017 1st CoNEXT Workshop on ICT Tools for Emergency Networks and Disaster Relief*, 1–6. Doi:10.1145/3152896.3152897
- Agrawal, A., Gans, J. ve Goldfarb, A. (2019). Geleceği gören makineler. Yapay Zeka Ekonomisine Giriş, [Prediction Machines: The Simple Economics of Artificial Intelligence] Çev.: Mustafa Ürgen, İstanbul: Babil Kitap
- Aksoy, B., Bayrakçı, H. C., Bayrakçı, E. ve Uğuz, S. (2017). Büyük Verinin Kurumlarda Kullanımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(Kayfor 15 Özel Sayısı), 1915-1920.
- Angin, C. (2024). Artificial Intelligence in Disaster Management: Approaches, Methods and Applications. *Türk Deprem Araştırma Dergisi*, 6(2), 610-627. Doi: 10.46464/tdad.1532261
- Arı, E. S. (2021). Süper Akıllı Toplum: Toplum 5.0. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 455–479. Doi:10.16953/deusosbil.808359
- Arslan, K. (2020). Eğitimde yapay zekâ ve uygulamaları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(1), 71-88.
- Arslan, M., Roxin, A., Cruz, C., Ginhac, D. ve Ginhac, D. (2017, Aralık). A review on applications of big data for disaster management. The 13th International Conference on Signal Image Technology & Internet Based Systems sunulan bildiri.

- Bail, R. D. F., Kovaleski, J. L., da Silva, V. L., Pagani, R. N. ve Chiroli, D. M. D. G. (2021). Internet of things in disaster management: Technologies and uses. *Environmental Hazards*, 20(5), 493-513. Doi: 10.1080/17477891.2020.1867493
- Bari, L. F., Ahmed, I., Ahamed, R., Zihan, T. A., Sharmin, S., Pranto, A. H. ve Islam, M. R. (2023). Potential use of artificial intelligence (AI) in disaster risk and emergency health management: A critical appraisal on environmental health. *Environmental health insights*, 17, 11786302231217808. Doi: 10.1177/11786302231217808
- Başakın, E. E., Ekmekçioğlu, Ö. ve Özger, M. (2019). Makine öğrenmesi yöntemleri ile kuraklık analizi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 25(8), 985-991. doi: 10.5505/pajes.2019.34392
- Bingöl, K., Akan, A. E., Örmecioğlu, H. T. ve Er, A. (2020). Depreme dayanıklı mimari tasarımda yapay zeka uygulamaları: Derin öğrenme ve görüntü işleme yöntemi ile düzensiz taşıyıcı sistem tespiti. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 35(4), 2197-2210. Doi: 10.17341/gazimmfd.647981
- Cabinet Office. Examples of Creating New Value in the Field of Disaster Prevention (Society 5.0). 2018a, Erişim adresi: Examples of Creating New Value in the Field of Disaster Prevention (Society 5.0) (cao.go.jp)
- Cabinet Office, Society 5.0, 2018b Erişim adresi: https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html
- Canpolat, B. ve Okay Ahi, G. (2021). Akıllı Telefonda Derin Öğrenme ile Deprem Erken Uyarı Sistemi Tasarımı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (25), 23-27. Doi: 10.31590/ejosat.891896
- Costache, R., Arabameri, A., Blaschke, T., Pham, Q. B., Pham, B. T., Pandey, M., Arora, A., Linh, N.T.T. ve Costache, I. (2021). Flash-flood potential mapping using deep learning, alternating decision trees and data provided by remote sensing sensors. *Sensors*, 21(1), 280. Doi:10.3390/s21010280.
- Costache, R., Arabameri, A., Costache, I., Crăciun, A., Md Towfiqul Islam, A.R., Abba, SI, Sahana, M. ve Pham, B.T. (2022). Flood susceptibility evaluation through deep learning optimizer ensembles and GIS techniques. *Journal of Environmental Management*. 316:115316. Doi:10.1016/j.jenvman.2022.115316.
- CSGIT (2015) Council for Science, Technology and Innovation, Government of Japan, Report on The 5th Science and Technology Basic Plan. Erişim Adresi: https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5basicplan_en.pdf
- CRED, Disaster Year in Review 2023.
- CRED, Earthquakes in Türkiye A Review from 1900 to Today.
- Çağlayan, N., Satoğlu, Ş. I. ve Kapukaya, E. N. (2018). Afet Yönetiminde Büyük Veri ve Veri Analitiği Uygulamaları: Literatür Araştırması. 7. Ulusal Lojistik ve Tedarik Zinciri Kongresi, ULTZK 2018 Bildiriler Kitabı, 3-5 Mayıs 2018, Bursa
- Çalış Duman, M. (2022). Toplum 5.0: İnsan Odaklı Dijital Dönüşüm. *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi / Journal of Social Policy Conferences*, 0(0), 0-0. <https://doi.org/10.26650/jspc.2022.82.1008072>
- Çetin, G., Aksakal, E., & Taskın, S. (2022). Göçük Altında Kalanların Tespiti için Biyonik Yılan Robot Tasarımı. *Journal of Materials and Mechatronics: A*, 3(1), 63-78.
- Daud, S., Yusof, M., Heo, C., Justice, L. K.-S. & 2022, undefined. (n.d.). Applications of drone in disaster management: A scoping review. *Elsevier*. Retrieved March 15, 2025, from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1355030621001477>
- De Boer, J. (2005). The future of disaster medicine. *International Journal of Disaster Medicine*, 3(1-4), 71-73. Doi:10.1080/15031430600640783
- Deguchi, A., Hirai, C., Matsuoka, H., Nakano, T., Oshima, K., Tai, M. ve Tani, S. (2020). What is society 5.0. *Society*, 5(0), 1-24.
- Dennis W. (2004). Disasters. *National Small Business Poll*.
- Dhayal, K. S., Giri, A. K., Kumar, A., Samadhiya, A., Agrawal, S., & Agrawal, R. (2023). Can green finance facilitate Industry 5.0 transition to achieve sustainability? A systematic review with

- future research directions. In *Environmental Science and Pollution Research*, 30 (46),102158–102180. Doi:10.1007/s11356-023-29539-w
- Döven, S.(2023). Big Data and Applications. (2025, 2 Şubat) Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/367273034_BIG_DATA_and_APPLICATIONS
- Duman, O. ve Gökğöz, B. (2018). Türkiye’de ve dünyada afet veri tabanları. In *SETSCI Conference Indexing System* sunulan bildiri 3, 556-561.
- Fleming, A. The case for making low-tech ‘dumb’ cities instead of ‘smart’ ones. The Guardian, 2020. Erişim Adresi: The case for ... making low-tech 'dumb' cities instead of 'smart' ones | Cities | The Guardian
- Fraga-Lamas, P., Lopes, S. I. ve Fernández-Caramés, T. M. (2021). Green iot and edge AI as key technological enablers for a sustainable digital transition towards a smart circular economy: An industry 5.0 use case. *Sensors*, 21(17). Doi:10.3390/s21175745
- Gideon, E., Mohd, A. R., Rinjes, J., Fathia, N., Noor, M. ve Masrom, M. (2024). Social Media Identity Manipulation: A Review in the Context of Industry 4.0 and Society 5.0. *Sainshumanika.Utm.MyE Gideon, ARMJ Rinjes, NFM Noor, M MasromSains Humanika, 2024•sainshumanika.Utm.My.* <https://doi.org/10.11113/sh.v16n1.2046>
- Gör, M. S. (2024). Optimizing Disaster Management Through Machine Learning-Assisted Logistics. *Sosyal ve Beşeri Bilimlerde Multidisipliner Çalışmalar*, (Eds. Ağcadağ, D., Soğukoğlu Korkmaz, S.), 169- 195, Çanakkale: Paradigma Yayınları
- Gözüm, A. G. ve Arslan, M. (2017). İşletmelerde Afet Yönetimi: Marmara ve Ege Bölgelerinde Bulunan Rafineri ve Petrokimya Endüstrisi Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. *Gazi İktisat ve İşletme Dergisi*, 3(2), 102-116.
- Gül. H. ve Şentürk, M. (2015). Beklenmeyen Olumsuz Çevresel Olaylar Sonrasında Örgütün Toparlanma Süreci Başarısını Arttıran Faktörler: Samsun Örneği. *Siirt Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İktisadi Yenilik Dergisi*. 3 (1), 23
- Hamdi, Z. M., Brandmeier, M. ve Straub, C. (2019). Forest Damage Assessment Using Deep Learning on High Resolution Remote Sensing Data. *Remote Sensing*, 11(17), 1976. Doi:10.3390/rs11171976
- Hanwacker, L. S. (2025). The role of artificial intelligence in disaster recovery. *Journal of Business Continuity & Emergency Planning*, 18(2), 167-179. Doi:10.69554/CYWN4471
- Huang, S., Wang, B., Li, X., Zheng, P., Mourtzis, D. ve Wang, L. (2022). Industry 5.0 and Society 5.0— Comparison, complementation and co-evolution. *Journal of manufacturing systems*, 64, 424-428.
- Kadioğlu, M. (2005). Afete hazırlık ve afet bilinci eğitiminde verilen mesajların standardizasyonu. *Deprem Sempozyumu*, 23-25.
- Karaca, M. (2023). Yapay Zeka Tabanlı Stratejik Afet Yönetimi: Verilerin Tam Kullanımı. *Afet ve Risk Dergisi*, 6(4), 1312-1331. Doi: 10.35341/afet.1324323
- Karaca, M. F. Robotik Sistemler: Özellikleri, İlgili Mesleklerin Geleceği ve Yükseköğretimde Robotik Programlar. Karaca, M. F. (ed.) 2024. *Current Topics in Management Information Systems*. Doi:10.58830/ozgur.pub498.c2089
- Keidanren, (2018). Society 5.0 Co-Creating The Future. Erişim Adresi: https://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_booklet.pdf
- Kurşun, V. (2006). İnsan kaynakları alanında veri tabanı ve bilişim sistemleri uygulamaları, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, Türkiye.
- Lakshmi Narayanan, R. G. ve Ibe, O. C. (2012). A joint network for disaster recovery and search and rescue operations. *Computer Networks*, 56(14), 3347–3373. Doi:10.1016/j.comnet.2012.05.012
- Lechevalier, S. (2024). Society 5.0 and new capitalism: complementarities and contradictions. *Asia Pacific Business Review*, 30(3), 467-484. Doi:10.1080/13602381.2024.2320538
- LeCun, Y., Bengio, Y. ve Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521(7553), 436–444. <https://doi.org/10.1038/nature14539>

- Ma, Y. ve Zhang, H. (2018). Enhancing Knowledge Management and Decision-Making Capability of China's Emergency Operations Center Using Big Data. *Intelligent Automation and Soft Computing*, 24(1), 107–114. Doi:10.1080/10798587.2016.1267249
- Al Maadeed, M. A. A. ve Ponnammam, D. (2023). Fiber chemistry and technology: their contributions to shaping Society 5.0. *Discover Nano*, 18(1), 115. Doi: 10.1186/s11671-023-03888-4
- Maraş, E. E. ve Sarıyıldız, H. İ. (2023). İHA ile derin öğrenme algoritmaları kullanılarak hasarlı yapıların tespit edilmesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 23(2), 427-437. Doi: 10.35414/akufemubid.1171393
- Mavrodieva, A. v., ve Shaw, R. (2020). Disaster and climate change issues in Japan's society 5.0-A discussion. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6). Doi:10.3390/su12051893
- Miyao T. ve Nakano T, (2017). Disaster Management and Security Solutions to Usher in the IoT Era. *Hitachi Review*, 66(7), 89-93
- Morris, J. (2009). *Disaster planning*. Greenhaven Press, a part of Gale, Cengage Learning.
- Nabiyev, V. V. (2012). *Yapay zeka: insan-bilgisayar etkileşimi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Nanini, S., Abid, M., Mamouni, Y., Wiedemann, A., Jouvet, P. ve Bourassa, S. (2024). Machine and Deep Learning Models for Hypoxemia Severity Triage in CBRNE Emergencies. *Diagnostics*, 14(23), 2763. Doi:10.3390/diagnostics14232763
- Nota, L., Santilli, S., & Zucchini, D. (2023). Inclusion, sustainability, and equity at the heart of a 5.0 society. In *Design for Inclusion: Dialogues on Universal Design: Theory, Ethics and Practice* 59–67 Doi:10.3233/SHTI230400
- Özgan, E., Bayraktar, H. ve Gül S. (2022). Binaların deprem risk durumlarının çok faktörlü bir modelle belirlenmesi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10: 2052-2066.
- Öztürk, K. ve Şahin, M. E. (2018). Yapay sinir ağları ve yapay zekâ'ya genel bir bakış. *Takvim-i Vekayi*, 6(2), 25-36.
- Park, S., Oh, Y. ve Hong, D. (2017). Disaster response and recovery from the perspective of robotics. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing*, 18(10), 1475–1482. Doi:10.1007/s12541-017-0175-4
- Industry Tap (2014). Pars is a Search and Rescue Drone Capable of Saving Lives Erişim Adresi: <https://www.industrytap.com/pars-search-rescue-drone-capable-saving-lives/23729>
- Pereira, A. G., Lima, T. M. ve Santos, F. C. (2020). Industry 4.0 and Society 5.0: opportunities and threats. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(5), 3305-3308.
- Pirim, H. (2006). Yapay zeka. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 1(1), 81-93.
- Ray, P. P., Mukherjee, M. ve Shu, L. (2017). Internet of things for disaster management: State-of-the-art and prospects. *IEEE access*, 5, 18818-18835.
- Restas, A. (2015). Drone applications for supporting disaster management. *World Journal of Engineering and Technology*, 3(3), 316-321.
- Rogers, D. ve Tsirkunov V. (2013). Weather and Climate Resilience Effective Preparedness through National Meteorological and Hydrological Services. Washington DC, World Bank Publications.
- Sabry, F. (2021). *Otonom Robotik: Otonom Bir Robot Time Dergisi'nin Kapağında Nasıl Yer Alacak?* (Vol. 6). One Billion Knowledgeable.
- Siciliano, B. ve Khatib, O. (2016). 1. Robotics and the handbook. *Springer Handbooks*, 1–6. Doi:10.1007/978-3-319-32552-1_1/FIGURES/1 Cham: Springer International Publishing.
- Song, H. A. ve Lee, S. Y. (2013, Kasım). *Hierarchical representation using NMF*. In Neural Information Processing: 20th International Conference sunulan bildiri, Daegu, Korea, Springer Berlin Heidelberg.
- Soyuyüce, E., Hüncar, T. ve Tabanlıoğlu, S. (2003). Veri Tabanı Nedir? Veri Tabanının Oluşum Süreci. *Sağlık Bilimlerinde Süreli Yayıncılık Ulusal Sempozyumunda sunulan bildiri*
- Sukmono, F. G. ve Junaedi, F. (2020). Towards industry 5.0 in disaster mitigation in Lombok island, Indonesia. *Jurnal Studi Komunikasi (Indonesian Journal of Communications Studies)*, 4(3), 553. Doi:10.25139/jsk.v4i3.2424

- Sürmeli, D. (2011). Yapay sinir ağları ile afet yönetiminde sosyal zarar görebilirlik riskinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Türkiye.
- Şeneler, Ç. (2019). Toplum 5.0; insanların, robotların ve yapay zekanın güç birliği (2025, Şubat) Erişim Adresi: <https://www.aa.com.tr/tr/isdunyasi/egitim/toplum-50-insanlarin-robotlarin-ve-yapay-zekanin-guc-birligini-temsil-ediyor/652354>
- Takhtkeshha, N., Mohammadzadeh, A. ve Salehi, B. (2022). A Rapid Self-Supervised Deep-Learning-Based Method for Post-Earthquake Damage Detection Using UAV Data (Case Study: Sarpol-e Zahab, Iran). *Remote Sensing*, 15(1), 123. Doi:10.3390/rs15010123
- The case for ... making low-tech "dumb" cities instead of "smart" ones* | Cities | *The Guardian*. (n.d.). Retrieved March 15, 2025, from <https://www.theguardian.com/cities/2020/jan/15/the-case-for-making-low-tech-dumb-cities-instead-of-smart-ones>
- Turan, M., Kaya, A. A. ve Oral, V. (2018). Küçük İşletmelerin Afet ve Acil Durumlara Yönelik Kurumsal Hazırlıklarının Değerlendirilmesi; Gümüşhane İli Örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 12-16.
- Unmanned and Intelligent: The Rise of AI in Drone Technology* – XDynamics. (n.d.). Retrieved March 15, 2025, from <https://www.xdynamics.com/uncategorized/unmanned-and-intelligent-the-rise-of-ai-in-drone-technology/>
- UNESCO (2020). Japan pushing ahead with Society 5.0 to overcome chronic social challenges. Erişim Adresi: <https://www.unesco.org/en/articles/japan-pushing-ahead-society-50-overcome-chronic-social-challenges>
- Usuda, Y., Tanimoto, K., Ono, I., & Matsui, T. (2017). Enhancements to resilient functions for preventing and minimizing disasters. Development of Sharing Information Platform for Disaster Management. *Hitachi Review*, 66(7), 108-114
- Varişlı, N. ve Bayar, M. (2021). Toplum 5.0 ve işletmeler. *Euroasia Journal Of Social Sciences & Humanities*, 8(23), 31-41. Doi:10.38064/eurssh.270
- Walika, M., Moitinho De Almeida, M., Castro Delgado, R. ve Arcos González, P. (2023). Outbreaks Following Natural Disasters: A Review of the Literature. In *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 17 (2). Cambridge University Press. Doi:10.1017/dmp.2023.96
- Wallace, W. A., ve De Balogh, F. (1985). Decision support systems for disaster management. *Public administration review*, 134-146.
- World Health Organization / The European Hematology Association WHO/EHA, Disasters& Emergencies Definitions. 2002
- Xue, Z., Xu, C. ve Xu, X. (2023). Application of ChatGPT in natural disaster prevention and reduction. *Natural Hazards Research*, 3(3), 556-562.
- Yanılmaz, S., Kartal, O. V., Çam, A. ve Turan, M. (2019). Toplum Tabanlı Afet Yönetimi Çerçevesinde Barınma Risk Analizi. *Journal of International Social Research*, 12(67), 1114-1123.
- Yılmaz, A. ve Kaya U. (2022). *Derin Öğrenme*. İstanbul: KODLAB Yayınları
- Yılmaz, G. ve Demiröz Yıldırım, S. (2020). Afetlerde kentsel arama ve kurtarmada kullanılan yöntemler ve güncel yaklaşımların değerlendirilmesi. *Doğal Afetler ve Çevre Dergisi*, 6(1), 196-208. Doi: 10.21324/dacd.533639
- Yu, M., Yang, C., ve Li, Y. (2018). Big data in natural disaster management: a review. *Geosciences*, 8(5), 165. Doi: 10.3390/geosciences8050165
- Zadrozny, P. ve Kodali, R. (2013). Big data analytics using Splunk: Deriving operational intelligence from social media, machine data, existing data warehouses, and other real-time streaming sources. Apress. Erişim Adresi: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4302-5762-2>
- Zırh, G., Çınar, C., Çınar, A., Koçak, S. ve Özzyer, B. (2016). (2025, Şubat) Altı Bacaklı Arazi Robotu Tasarımı ve Kontrolü Six-Legged Terrain Robot Design and Control. TMMOB EMO Ankara Şubesi Haber Bülteni. Erişim Adresi: https://www.emo.org.tr/ekler/8a34f696349e566_ek.pdf?dergi=1029