

## **Twitter Verisi İle Doğal Afet Müdahale Süreci İçin Karar Destek Uygulaması**

**Özge DOĞUÇ<sup>1</sup>**

### **Öz**

Doğal afetlere müdahale sürecinde kısıtlı kaynakların yerinde ve zamanında kullanılması can ve mal kaybını sınırlamada çok önemlidir. Afete zamanında müdahale etmek ve kaynakları sevkini yönetmek amaçlarıyla afet koordinasyon merkezleri oluşturulur. Afet sırasında, bireyler ve kurumlar sosyal medya üzerinden anlık bilgi verici paylaşımlar yapılmaktadır. Paylaşılan bilginin hızlı ve doğru şekilde afet koordinasyon ekiplerine iletilmesi, ekiplerin yönetimine fayda sağlayacaktır. Bu amaçla, bu çalışmada Twitter üzerinden yapılan paylaşımları metin madenciliği ile işleyerek, SMS ve e-posta ile uyarı oluşturan bir karar destek sistemi tanıtılmıştır. Karar destek sistemi tarafından, Twitter'dan elde edilen her tweet için yer, tarih ve saat bilgisiyle birlikte, içerik analizi yapılmış ve risk puanı hesaplanmıştır. Her saat yenilenen risk puanlarıyla, kritik durumdaki lokasyonlar için uyarı oluşturulmuştur. Çalışmada, 2021 Temmuz ve Ağustos aylarında Manavgat, Marmaris ve Milas'ta çıkan orman yangınları sırasında paylaşılan 120,000'den fazla tweet ile karar destek sisteminin uygulaması gösterilmiştir. Uygulamada, Marmaris Hisarönü, Milas Çökertme gibi yangından çok etkilenen yerler için yüksek risk puanının oluşturulduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Doğal Afet Yönetimi, Veri Yönetimi, Veri Madenciliği, Karar Destek Sistemleri

## **Decision Support System for Natural Disaster Response Process with Twitter Data**

### **Abstract**

In the natural disaster response process, the use of limited resources in place and on time is very important in limiting the loss of life and property. Disaster coordination centers are established in order to respond to the disaster in a timely manner and to manage the allocation of resources. During a disaster, individuals and institutions share live information on social media. Fast and accurate transmission of the shared information to the response teams will benefit the coordination of the effort. For this purpose, in this study, a decision support system that generates alerts via SMS and e-mail by processing the tweets published on Twitter with text mining has been introduced. By the decision support system, a content analysis was made for each tweet obtained from Twitter, and along with the location, date and time information, risk scores were calculated. With risk scores renewed every hour, warnings have been created for locations with high scores. In the study, the application of the decision support system was demonstrated with more than 120,000 tweets shared during the forest fires in Manavgat, Marmaris and Milas in July and August 2021. The application showed that high risk scores are created for places that were heavily affected by the fire, such as Marmaris Hisarönü and Milas Çökertme.

**Keywords:** Natural Disaster Management, Data Management, Data Mining, Decision Support Systems

<sup>1</sup> Doktor Öğretim Üyesi, İstanbul Medipol Üniversitesi, İşletme ve Yönetim Bilimleri Fakültesi, Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü, İstanbul, İlgili yazar e-posta: [odoguc@medipol.edu.tr](mailto:odoguc@medipol.edu.tr) ORCID No: 0000-0002-5971-9218

## 1. GİRİŞ

Günümüzde kullanımda olan en popüler mikroblog hizmetleri listesinin başında gelen Twitter, aynı zamanda milyonlarca aktif kullanıcının anında bilgiye katkıda bulunmasına olanak sağladığı için bilgi kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Ayrıca, birçok haber kaynağı Twitter'ı haber yayınlama mecrası olarak kullanmaktadır (Broersma ve Graham, 2013; Kapidzic vd., 2022). Bununla birlikte Twitter, sağladığı açık erişim sayesinde araştırmacıların veri analizi yapmasına da imkân tanımaktadır. Son yıllarda, çok sayıda bilimsel çalışmada Twitter verisi kullanılarak ekonomik, sosyolojik ve siyasal analiz yayınlanmıştır (Ghazouani vd., 2019; Murat Kirik, 2014; Williams vd., 2017). Bu çalışmada da Twitter'ın gerçek zamanlı bilgi kaynağından yararlanarak, doğal afet sırasında hızlı ve etkili bir karar destek yöntemi geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Doğal afetler gibi olaylar sırasında ve sonrasında Twitter ve diğer sosyal medyada çok sayıda anlık etkileşim yapılmaktadır. Etkileşimler kişiler ve kurumlar tarafından bilgi verme amaçlı olabildiği gibi, duygu ve düşünce iletmek için de kullanılmaktadır. Afet durumlarında hızlı ve doğru müdahale çok önemlidir. Bu durumda, anlık bilgi kaynağı olarak sosyal medyanın kullanabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur (Ali Taha vd., 2021; Quadri ve Adebayo Idowu, 2016). Ayrıca, sosyal medyada yayınlanan etkileşimlerin metin madenciliği kullanılarak önem durumuna göre ayrıştırılabileceği de gösterilmiştir (Barzenji, 2021; Beşkirli vd., 2021; Kebabci ve Karsligil, 2015). Bu çalışmada, doğal afet sırasında Twitter üzerinden yapılan Türkçe paylaşımlar içerisinde bilgi verenlerin metin madenciliği yardımıyla işlenebileceği, afete müdahale ekiplerine yardımcı bir karar destek sisteminin kurulabileceği gösterilmiştir. Bu amaçla, çalışmada 2021 yazında Manavgat, Marmaris ve Milas yangınlarında yapılmış 120,000'den fazla Twitter paylaşımı kullanılmıştır. Paylaşımlar, Twitter API ile düzenli aralıklarla indirilmiş, metin madenciliği yardımıyla içerikleri analiz edilmiştir. Paylaşımların yeri ve içerik bilgisi kullanılarak risk puanları hesaplanmış ve risk puanları saatlik bazda artan lokasyonlar için uyarı bilgilendirmeleri yapılmıştır. Bu sayede, insana gerek duymadan, afet koordinasyon ekiplerine yardımcı olacak bir karar destek mekanizması geliştirilmiştir.

### 1.1 Literatür Taraması

Bu çalışmada, belirli bir zaman aralığında paylaşılan tweet'lerin içerikleri metin madenciliği yardımıyla anlamlandırılmıştır. Metin madenciliği, yapılandırılmamış metin verilerinden anlamlı bilgiler çıkarmayı hedefler. Bu doğrultuda, verilerdeki gizli kalıpları veya eğilimleri otomatik olarak belirlemek (Tsantis ve Castellani, 2001) ve metinlerdeki anlamı ve eğilimleri tanımlayan modeller oluşturma (Guo vd., 2012) gibi yöntemleri kullanır. Metin madenciliği ayrıca bilgi çıkarma (metin özetleme), kümeleme ve bağlantı analizi uygulamalarını da içerir (Hung, 2012; Ingvaldsen ve Gulla, 2012; Wetzstein vd., 2011). Metin madenciliği, ilk olarak devlet istihbaratı ve güvenlik kurumları tarafından tehditleri tespit etmek için kullanılmıştır. Bu yöntemler daha sonra diğer alanlara, özellikle sağlık alanına uyarlanmıştır (Meystre vd., 2008). Teknolojik ilerlemelerin ve doğal dil tekniklerinin gelişiminin ardından, metin madenciliği kullanan yayınların sayısı 10 yılda iki katından fazla artmıştır (Zhu vd., 2013). Son yıllarda araştırmacılar sosyal verilere dayalı olarak sınıflandırma, kümeleme ve öneriler geliştirmeye çalışmaktadırlar. Sosyal medyadan alınan bilgiler son derece değerlidir; nitekim bir konu hakkında yayınlanan milyonlarca görüşün önyargılı olma olasılığı düşüktür. Bu tür görüşler, pazarlama araştırmasında, borsa tahmininde, siyasi seçimlerde, toplulukların davranışlarını etkilemede ve anlamada önemli bir rol oynamaktadır (Bai, 2011; Eirinaki vd., 2012). Diğer taraftan, gerek manipülatörler gerekse bot hesaplar üzerinden boş, zararlı ve tutarsız bilgi paylaşımları da yapılmaktadır. Dolayısıyla, sosyal medyadan alınan verilerin ön işleme aşamasında ayıklanması gerekmektedir. Günümüzde metin madenciliği algoritmaları sağlık (Silahtaroglu vd., 2020), yapay zekâ (Reategui vd., 2011; Romero ve Ventura, 2007), pazarlama (Canbolat ve Pinarbasi, 2020; Khadjeh Nassirtoussi vd., 2014; Netzer vd., 2012) ve telekomünikasyon alanlarında yoğunlaşmıştır.

Metin madenciliği çalışmaları, ekonomik krizler, toplumsal çalkantılar, savaşlar, salgın hastalıklar gibi öngörülemez durum ve dönemlerde insanların ve toplumların duygu ve düşüncelerini anlamlandırmaya yardımcı olabilmektedir. Bu sayede, hükümetler toplumdaki bu durumları veya krizleri daha iyi yönetmek için stratejiler geliştirebilmektedirler. Örneğin, Twitter'ın afetler ve diğer krizler sırasında yararlı bir iletişim platformu olduğu kanıtlanmıştır (Alam vd., 2018; Zou vd., 2018). Twitter, dünya üzerinde 200 milyondan fazla aktif kullanıcıya sahip bir mikro blog platformudur (Ravindran ve Garg, 2015). Statista tarafından açıklanan rakamlara göre Ekim 2020'de en fazla Twitter kullanıcısına sahip ülkeler arasında ABD 68,7 milyon kullanıcıyla ilk sırada yer alırken, Japonya ve Hindistan sırasıyla 51,9 ve 18,9 milyon kullanıcıyla ikinci ve üçüncü sırada yer almıştır. Türkiye ise 12,7 milyon Twitter kullanıcısıyla altıncı sırada bulunmaktadır (Clement, 2022). Twitter üzerinden yapılan paylaşımlar, siyasi bir süreci tahmin etmek, bir ürünün etkinliğini araştırmak, sağlık ve beslenme konularındaki trendleri izlemek gibi kapsamlı uygulamalar için kullanılabilir (Jahanbin vd., 2019). Bu nedenle çoğu araştırmacı, topluluk dinamiklerindeki değişiklikleri anlamak veya tahmin etmek için Twitter'a odaklanmıştır. Nitekim, Twitter verisinin metin madenciliği yardımıyla işlenerek sosyal durum analizi için etkili bir yöntem olduğu farklı çalışmalarda gösterilmiştir (Bhardwaj vd., 2021; Dastanwala ve Patel, 2016; Yang ve Zhang, 2018). Örneğin, 2021 yılında yapılan çalışmada, Shin vd. Twitter ve metin madenciliği kullanılarak toplumun mevcut ekonomik ve iklimsel değişikliklere verdikleri tepkiyi analiz etmişlerdir. (Shin vd., 2021) Bunun yanında, son yıllarda Türkçe tweet'ler üzerinde metin madenciliği yardımıyla duygu analizi (Barzenji, 2021; Yeşilyurt ve Şeker, 2017), Covid-19 aşı yorumları analizi (Beşkirli vd., 2021), ve Covid hastaları üzerinde regresyon analizi (Temizhan ve Mendes, 2021) yapılan çalışmalar mevcuttur. Nitekim bu çalışma, Türkçe tweet'ler kullanılarak ve metin madenciliği yardımıyla yangın afeti sırasında karar destek sistemi tanıtmasıyla literatürde ilktir.

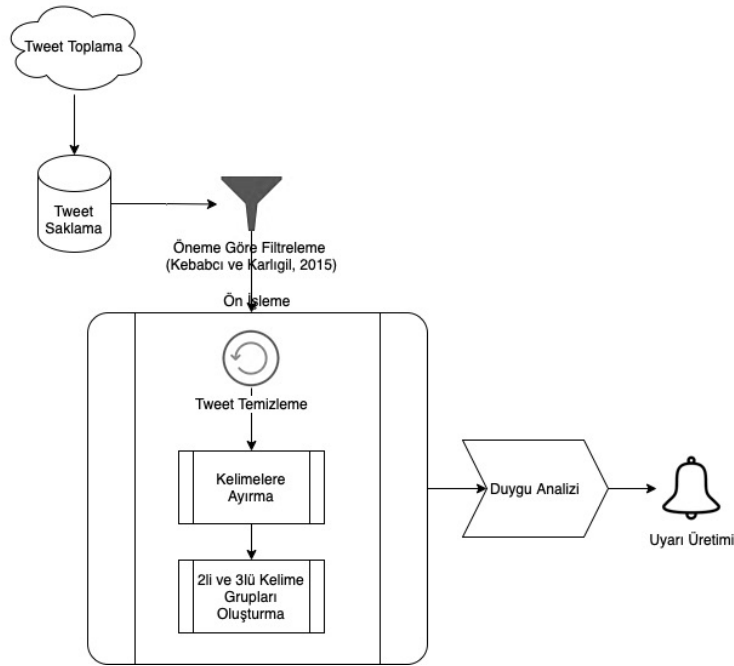
## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışma kapsamında Twitter platformunda #MarmarisYaniyor #MilasYaniyor ve #ManavgatYaniyor hashtag'li tweet'lere ulaşılmıştır. KNIME platformu üzerinde 28 Temmuz – 11 Ağustos 2021 tarihleri arasında gönderilen toplam 122.110 adet tweet alınmış ve işlenmiştir. Yapılandırılmamış verilerin analiz edilmesi için ön işleme adımları kullanılmaktadır. Metin temizleme, anahtar kelime çıkarma gibi analizler ile n-gram ve duygu analizi yapılmıştır. Ön işleme analizleri için R programlama dili (Sürüm 1.3.1056) ve "dplyr", "tm", "syuzhet", "wordcloud" R paketleri kullanılmıştır (Feinerer ve Hornik, 2020; Jockers, 2021; Wickham vd., 2022). Tablo 1'de kullanılan R paketleri ve paket içerikleri verilmiştir.

Tablo 1. Kullanılan R paketleri ve kullanım amaçları

<b>Paket Adı</b>	<b>Kullanım Amacı</b>
<i>dplyr</i>	Büyük verinin işlenmesi için fonksiyonlar sunar
<i>tm</i>	Text Mining (metin madenciliği) için geliştirilmiş pakettir. Metinden, sözlük oluşturma, kelime-doküman bağlantıları kurma ve kelime işleme fonksiyonları sunar.
<i>syuzhet</i>	Metinden duygu analizi yapan fonksiyonları barındıran pakettir.
<i>wordcloud</i>	Metinler arasında farkları ve benzerlikleri görsel olarak yansıtan, sık rastlanan kelime ve öbekleri analiz eden fonksiyonları içerir.

Şekil 1, bu çalışmada tweet içeriğinin işlenmesi ve analizi için kullanılan akışı göstermektedir. Sonraki kısımlarda akışın adımları detaylı olarak anlatılmıştır.



Şekil 1. Çalışmada kullanılan veri toplama ve işleme yapısı

## 2.1. Veri Toplama

Bu çalışmada, Twitter API v2 kullanılarak 28 Temmuz – 11 Ağustos tarihleri arasındaki #ManavgatYaniyor, #MarmarisYaniyor ve #MilasYaniyor hashtag'lerini içeren tweet'lerin metinlerinin ve meta-verileri toplanmıştır. (Twitter API, 2022) Twitter API ile toplanan tweet sayısını zamana göre kısıtladığı için aynı anda 15 farklı Twitter kullanıcısı ile farklı zaman aralıkları için API sorguları yapılmıştır. Her hashtag için ayrı bir Twitter *hashtag query* oluşturulmuş ve bir zaman aralığı verilmiştir. Aşağıda, kullanılan örnek bir query (sorgu) verilmiştir.

*Query: #ManavgatYaniyor AND has:geo AND since:2021-07-28 AND until:2021-08-12 AND place:Manavgat*

Sorgu neticesinde JSON formatında, Şekil 2'deki gibi tweet verisi edilmiştir.

```
{
  "data": [
    {
      "text": "",
      "author_id": "1256934110",
      "id": "1373925119480235583",
      "lang": "tr",
      "conversation_id": "1373925119480235583",
      "created_at": "2021-00-11T10:41:10.000Z"
    }
  ],
  "includes": {
    "users": [
      {
        "id": "2244994945",
        "entities": {
          "description": {
```

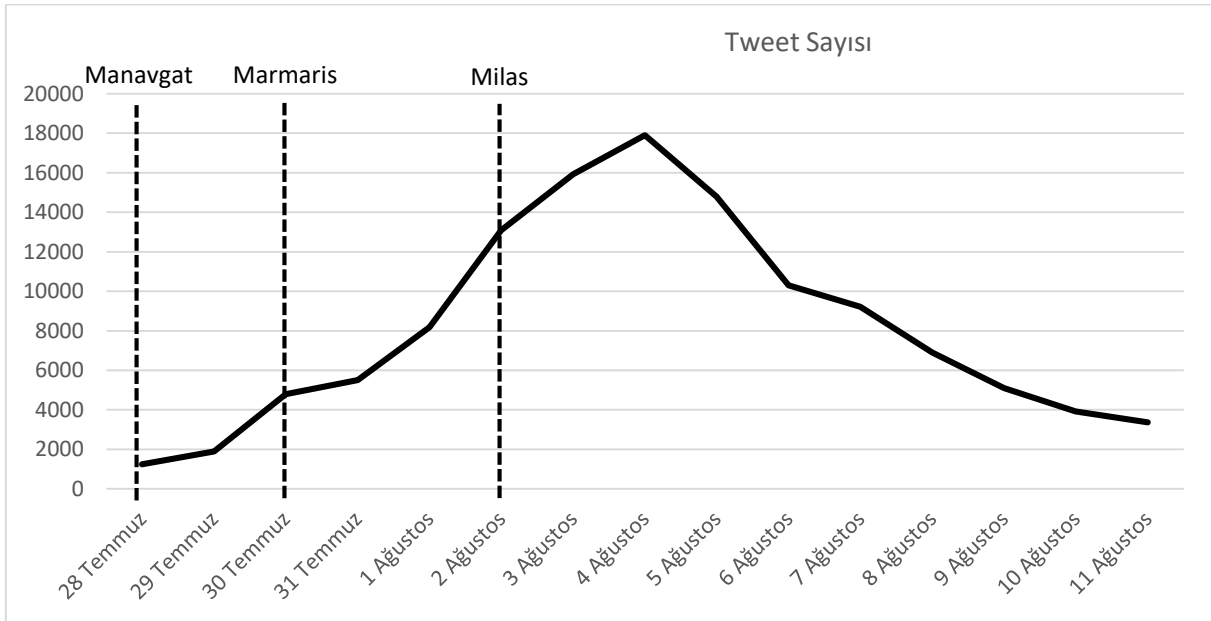
```

    "hashtags": [
      {
        "start": 17,
        "end": 28,
        "tag": "ManavgatYanıyor"
      },
      {
        "start": 105,
        "end": 116,
        "tag": "Manavgat"
      }
    ]
  },
  "created_at": "2011-04-20T11:35:50.000Z",
  "username": "USER",
  "name": "USER"
}
]
},
"meta": {
  "newest_id": "1373001119480344583",
  "oldest_id": "1373001119480344583",
  "result_count": 1
}
}

```

Şekil 2. Örnek Twitter verisi

Twitter'dan toplanan veriler önce Python programlama dilinin JSON okuma kütüphanesi yardımıyla derlenmiştir. Toplanan veriler, MongoDB üzerinde doküman şeklinde saklanmış ve hızlı arama yapılabilir şekilde indekslenmiştir. Bu doğrultuda toplam 122.110 adet tweet ile bir veri kümesi oluşturulmuştur. Şekil 3'de atılan tweet sayıları günlük olarak verilmiştir.



Şekil 3. Yangınlarla ilgili günlük yayınlanan tweet sayıları

## 2.2. Filtreleme

Toplanan ve indekslenen tweet'lerin yalnızca bir kısmı arama-kurtarma çalışmalarına yardımcı olabilecek şekilde bilgi bulundurmaktadır. Çok sayıda tweet, yazarın duygu ve düşüncelerini içermektedir. Tweet'leri öneme göre sıralamak ve önemsiz olanları filtrelemek için Kebabcı ve Karlıgil'in çalışması kullanılmıştır (Kebabcı ve Karlıgil, 2015). Filtreleme sonunda, veri kümesindeki tweet sayısı 57.490 adede inmiştir.

Ayrıca, veri tabanındaki tweet'ler yazıldıkları tarih ve saate göre de filtrelenmiştir. Sonraki adımlarda hesaplanacak risk puanı için, sadece son 1 saatte atılan tweet'ler değerlendirilmiştir. Bu amaçla MongoDB üzerinden anlık filtreleme yapılmış ve neticesinde risk puanları hesaplanmıştır.

## 2.3. Ön İşleme

Ön işleme aşaması, tweet'lerin metin ve meta-verilerinin metin madenciliği algoritmaları tarafından işlenebilmesini sağlar. Bu aşamada, noktalama işaretleri, sayılar, hashtag'ler ve çift boşluklar yapılandırılmamış metin verilerinden kaldırılır. Bu çalışmada, ön işleme için dplyr (Wickham vd., 2022), tm paketi (Feinerer ve Hornik, 2020) ve tidytext (Silge ve Robinson, 2016) R paketleri kullanılmıştır.

Ayıklama işleminden sonra köklendirme işlemi uygulanır. Köklendirme, kelime köklerini çıkarmak için son ekleri silme işlemi ifade eder ve önemli bir bilgi kaybı olmadan karmaşıklığı azaltır. Bu çalışmada, en iyi bilinen türetme algoritmalarından biri olan Porter'in çalışmasından faydalanılmıştır. (Porter, 1980). Nitekim R paketlerinden olan tm paketi stemDoc() işlevi ile Porter'in kök belirleme algoritması için bir arabirim sağlamaktadır.

Ön işlemenin son aşamasında kelime torbası (bag of words) yöntemiyle, tweet'lerde geçen her benzersiz kelime- veya n-gram olarak adlandırılan kelime öbekleri – çıkartılmış ve en çok kullanılan anahtar kelimeler, kelime frekansları belirlenmiştir. Kelimelerin ve kelime öbeklerinin kullanım sıklıkları, tweet'lerin öneminin belirlenmesi ve risk puanlarının hesaplanmasında kullanılmıştır.

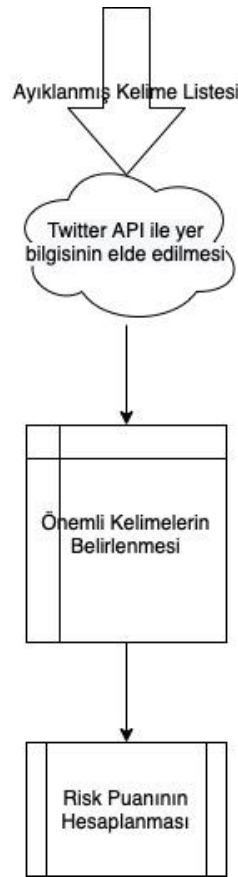
## 2.4. Risk Analizi

Bu çalışmada geliştirilen karar destek sisteminin temelinde, ön işlemde geçen tweet'lerin doğal dil işleme (DDİ) ile ayıklanması, yer bilgisinin alınması ve risk puanının hesaplanması yer almaktadır. Karar destek sisteminin çalışma prensibi Şekil 4'de verilmiştir.

Ön işleme aşamasında ayıklanan tweet'ler, kelime torbası halinde karar destek sistemine sokulur. Ayrıca, tweet'lerin yer bilgisi Twitter API üzerinden alınır. Ancak tweet'in yer bilgisine ulaşılabilmesi için tweet sahibinin Twitter uygulamasının konum servislerini açmış olması gerekmektedir. API vasıtasıyla lokasyon bilgisi alınamayan tweet'ler için sonraki adımda yer bilgisi aranır. Tweet'lerin içerisinde geçen yer bilgileriyle birlikte risk puanını belirlemede yardımcı olabilecek *yangın*, *mahsur*, *duman* gibi kelimeler aranır. Örneğin, "*Fesleğenbükü'nde yangın başladı.*" tweet'inden, tweet'in atıldığı tarih ve saatin yanısıra, lokasyon (*Fesleğenbükü*) ve risk durumu (*yangın başladı*) anlaşılır. Lokasyon bilgisi alınamayan tweet'ler elenir.

Lokasyon bilgisi alınan ve kelimelere ayrılan tweet'lerde belirli anahtar kelimeler aranır ve bulunan kelimelere göre risk puanı hesaplanır. Kullanılan anahtar kelimelerin bir kısmı Tablo 3'te verilmiştir. Puan hesaplanırken aynı tweet'te birden çok kez geçen kelimeler bir kez puanlanır. Risk puanı hesaplama formülü Denklem 1'de verilmiştir.

$$\text{Risk Puanı} = \sum_{i=1}^n \text{Puan\_Tablosu}(k_i) \quad (\text{Denklem 1})$$



Şekil 4. Karar destek sistemi akış şeması

Son 1 saat içerisinde atılan tweet'lerin arasında lokasyona göre toplam risk puanları hesaplanır. Örneğin, Fesleğenbükü'nden atılan ya da Fesleğenbükü'nü içeren tweet'lerin puanları toplanıp, Fesleğenbükü için genel bir risk puanı bulunur. Hesaplanan risk puanı belirli bir seviyenin üstündeyse karar destek sistemi, ilgili mercileri SMS ve e-posta ile uyarır.

Sonraki bölümde karar destek sisteminin bir uygulaması anlatılmıştır.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu bölümde karar destek sisteminin, Manavgat, Marmaris ve Milas yangınlarının aynı anda devam ettiği 4 Ağustos 2021 tarihinde saat 13-14 aralığında atılan 3758 adet tweet ile yapılmış bir uygulamaya yer verilmiştir. Tablo 2'de tweet'lerle ilgili istatistikler verilmiştir.

Tablo 2. Bir saatlik uygulamadaki tweet sayıları

<b>Twitter API ile İndirilen Tweet Sayısı</b>	<b>3758</b>
<b>Tweet Sahibi Yazar Sayısı</b>	1818
<b>Twitter API ile Lokasyon Bilgisi Alınan Tweet Sayısı</b>	2509
<b>İçeriğinden Lokasyon Bilgisi Elde Edilen Tweet Sayısı</b>	2867
<b>Önemli Tweet Sayısı (Kebabci ve Karşlıgil, 2015)</b>	1311

Tablo 2'e göre 1818 farklı yazar tarafından 1 saat içerisinde 3758 adet #ManavgatYaniyor, #MarmarisYaniyor ya da #MilasYaniyor hashtag'ıyla paylaşım yapılmıştır. Paylaşılan tweet'lerin içinden 1311 adedi 'önemli' olarak belirlenmiş ve lokasyon bilgisi elde edilebilmiştir. Her tweet için Tablo 3'de bir kısmı verilmiş olan puanlama tablosu kullanılarak *risk puanı* hesaplanmıştır.

Tablo 3. Önemli kelimelerin puan tablosu

<b>Kelime</b>	<b>Puan</b>
<i>Yangın</i>	1
<i>Artmak</i>	1
<i>Rüzgar</i>	1
<i>İnsan</i>	2
<i>Hayvan</i>	2
<i>Hektar</i>	3
<i>Mahsur</i>	5

Tablo 4’de bazı lokasyonlar için Tablo 3’teki risk puanları ve Denklem 1’de verilen formül kullanılarak elde edilen genel puanlar verilmiştir. Tablo’ya göre Hisarönü, Çökertme ve Selimiye lokasyonları en çok puana sahiptir ve aynı zamanda uyarı iletme baremi olan 200 puanın üzerinde oldukları için karar destek sistemi, ilgili mercilere bu 3 lokasyon için SMS ve e-posta göndermiştir.

Tablo 4. Bazı lokasyonlar için hesaplanan risk puanları

<b>Lokasyon</b>	<b>Puan</b>
<i>Hisarönü</i>	455
<i>Çökertme</i>	286
<i>Selimiye</i>	247
<i>Armutalan</i>	191
<i>Demirciler</i>	133
<i>Mazıköy</i>	102
<i>Bozburun</i>	88

Bu çalışmada, 16GB RAM ve 8-core Intel i9 işlemcili bir bilgisayarda 15 farklı Twitter hesabı kullanılarak tweet’ler indirilmiş ve yukarıda verilen karar destek mekanizması çalıştırılmıştır. Literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak (Barzenji, 2021; Beşkirli vd., 2021; Bhardwaj vd., 2021) , bu çalışmada tweet’ler saatlik aralıklarla indirilmiş ve işlenmiştir. Dolayısıyla indirme ve işleme hızı, bu çalışmada sunulan karar destek sisteminin verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Tablo 5’te tweet’lerin indirme ve işleme hızları verilmiştir. Tweet sayısı arttıkça, toplam sürenin daha fazla artması, saatlik 10000 tweet’ten fazla sayılarda paralel çalışan birden çok bilgisayara ihtiyaç olacağını göstermektedir.

Tablo 5. Tweet indirme ve işleme süreleri

<b>Saatlik Tweet Sayısı</b>	<b>İndirme Süresi (dk)</b>	<b>İşleme Süresi (dk)</b>	<b>Toplam Süre (dk)</b>
10	0.02	0.01	0.03
100	0.3	0.1	0.4
1000	3.7	1.5	5.2
10000	41	18	59
100000	469	211	690

#### 4. SONUÇ

Doğal afet sırasında, kaynakların yerinde ve zamanında kullanılması hem can kaybının hem maddi zararın az olmasında çok önemlidir. 2021 yazında Ege ve Akdeniz bölgelerinde aynı anda başlayan orman yangınları, yangın söndürme ekiplerinin koordinasyonu ve kısıtlı söndürme araçlarının doğru kullanımının önemini göstermiştir (Akkaş, 2022; Avcı ve Korkmaz, 2020). Nitekim, yangından etkilenen arazinin çok geniş olması ve rüzgârın sürekli yön değiştirmesi nedeniyle, yangınların etki merkezi sürekli değişmiş ve ekiplerin doğru zamanda doğru yere müdahale



etmesini zorlaştırmıştır. Dolayısıyla, yangın müdahale ekiplerini çok kısa sürede bilgilendiren ve yönlendiren bir karar destek sistemine olan ihtiyaç ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, 2021 Temmuz ve Ağustos aylarında binlerce hektar alanın yanmasına neden olan Manavgat, Marmaris ve Milas yangınlarıyla ilgili binlerce kişinin paylaştığı 120,000'den fazla tweet kullanılarak bir afet müdahale destek sistemi tanıtılmıştır. Yangının görgü şahitleri ve doğrudan yangına maruz kalan kişiler tarafından gönderilen tweet metinlerinden yangının yeri, şiddeti ve etkilenen kişi sayısı gibi bilgiler çıkartılmıştır. Bunun için Twitter API ile tweet metinleri ve meta-verileri indirilmiş, DDİ yardımıyla metin içeriği işlenmiş, yer ve tarih/saat bilgisi çıkarılmıştır. Metin içeriklerinden yangının durumu, büyüklüğü, arazinin durumu hakkında bilgi alınmıştır. Ayrıca, yer bilgisi kullanılarak yangından etkilenen alan ve kişi sayısı tahminlenmiştir. Tweet içeriklerine göre, her tweet için risk puanlaması yapılmış ve her saat tekrarlanan işlemler neticesinde, son 1 saat içerisinde atılan tweet'ler ile en riskli lokasyonlar belirlenmiştir. Risk puanı belirli bir limitin üstünde olan lokasyonlar için (örn. Marmaris Hisarönü, Milas Çökertme) afet müdahale ekiplerine SMS ve e-posta ile uyarı gönderilmiştir.

Bu çalışma, yangın gibi doğal afetlerde sosyal medya üzerinden yapılan toplu paylaşımların doğru ve hızlı bir şekilde değerlendirilip, can ve mal kaybının azaltılmasına yönelik müdahale ekiplerinin doğru şekilde ve zamanında yönlendirilmesini amaçlamaktadır. Tanıtılan karar destek sistemi insandan bağımsız ve tamamen otomatik olarak çalışmaktadır. Tweet edilen verilerin en fazla 1 saat, ortalama 30 dakika içerisinde işlenerek ekiplere ulaştırılmasını sağlamaktadır. Bu doğrultuda, performans analizleri yapılmış ve 15 farklı Twitter hesabıyla saatte 10000 tweet'a kadar tek bilgisayarla hizmet verilebileceği gözlemlenmiştir.

## KAYNAKLAR

Akkaş, S. (2022). *Orman Yangınlarına Müdahalede Bir Yılda Neler Değişti?*

Alam, F., Ofli, F., Imran, M., & Aupetit, M. (2018). A Twitter Tale of Three Hurricanes: Harvey, Irma, and Maria. *Proceedings of the International ISCRAM Conference, 2018-May*, 553-572. <http://arxiv.org/abs/1805.05144>

Ali Taha, V., Pencarelli, T., Škerháková, V., Fedorko, R., & Košíková, M. (2021). The Use of Social Media and Its Impact on Shopping Behavior of Slovak and Italian Consumers during COVID-19 Pandemic. *Sustainability*, 13(4), 1710. <https://doi.org/10.3390/su13041710>

Avcı, M., & Korkmaz, M. (2020). Türkiye'de orman yangını sorunu: Güncel bazı konular üzerine değerlendirmeler. *Turkish Journal of Forestry | Türkiye Ormanlık Dergisi*, 229-240. <https://doi.org/10.18182/tjf.942706>

Bai, X. (2011). Predicting consumer sentiments from online text. *Decision Support Systems*, 50(4), 732-742. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2010.08.024>

Barzenji, H. (2021). Sentiment analysis of Twitter texts using Machine learning algorithms. *Academic Platform Journal of Engineering and Science*, 9(3), 460-471. <https://doi.org/10.21541/apjes.939338>

Beşkirli, A., Gülbandır, E., & Dağ, İ. (2021). Metin Madenciliği Yöntemleri ile Twitter Verilerinden Bilgi Keşfi. *Journal of ESTUDAM Information*, 2(1), 21-25.

Bhardwaj, F., Arora, P., & Agrawal, G. (2021). *Text Mining Using Twitter Data* (ss. 29-49). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-7728-8.ch002>

Broersma, M., & Graham, T. (2013). TWITTER AS A NEWS SOURCE. *Journalism Practice*, 7(4), 446-464. <https://doi.org/10.1080/17512786.2013.802481>

Canbolat, Z. N., & Pinarbasi, F. (2020). Augmented Reality and Mobile Consumers: Mining Reviews of AR Applications for Consumer Perceptions. İçinde *In Managerial Challenges and Social Impacts of Virtual and Augmented Reality* (ss. 76-94). IGI Global.

Clement, J. (2022). *Leading countries based on number of Twitter users as of October 2020*. <https://www.statista.com/statistics/242606/number-of-active-twitter-users-in-selected-countries/>

Dastanwala, P. B., & Patel, V. (2016). A review on social audience identification on twitter using text mining methods. *2016 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET)*, 1917-1920. <https://doi.org/10.1109/WiSPNET.2016.7566476>

Eirinaki, M., Pisal, S., & Singh, J. (2012). Feature-based opinion mining and ranking. *Journal of Computer and System Sciences*, 78(4), 1175-1184. <https://doi.org/10.1016/j.jcss.2011.10.007>

Feinerer, I., & Hornik, K. (2020). *tm: Text Mining Package. R package version 0.7-7*. <https://CRAN.R-project.org/package=tm>

Ghazouani, D., Lancieri, L., Ounelli, H., & Jebari, C. (2019). Assessing Socioeconomic Status of Twitter Users: A Survey. *Proceedings - Natural Language Processing in a Deep Learning World*, 388-398. [https://doi.org/10.26615/978-954-452-056-4\\_046](https://doi.org/10.26615/978-954-452-056-4_046)

Guo, J., Xu, L. da, Xiao, G., & Gong, Z. (2012). Improving Multilingual Semantic Interoperation in Cross-Organizational Enterprise Systems Through Concept Disambiguation. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 8(3), 647-658. <https://doi.org/10.1109/TII.2012.2188899>

Hung, J. (2012). Trends of e-learning research from 2000 to 2008: Use of text mining and bibliometrics. *British Journal of Educational Technology*, 43(1), 5-16. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2010.01144.x>

Ingvaldsen, J. E., & Gulla, J. A. (2012). Industrial application of semantic process mining. *Enterprise Information Systems*, 6(2), 139-163. <https://doi.org/10.1080/17517575.2011.593103>

Jahanbin, K., Rahmanian, F., & and, V. R.-G. H. (2019). Application of Twitter and web news mining in infectious disease surveillance systems and prospects for public health. *GMS Hygiene and Infection Control*, 14(19). <https://doi.org/10.3205/dgkh000334>

Jockers, M. L. (2021). *Syuzhet: Extract Sentiment and Plot Arcs from Text*. <https://github.com/mjockers/syuzhet>

Kapidzic, S., Neuberger, C., Frey, F., Stieglitz, S., & Mirbabaie, M. (2022). How News Websites Refer to Twitter: A Content Analysis of Twitter Sources in Journalism. *Journalism Studies*, 1-22. <https://doi.org/10.1080/1461670X.2022.2078400>

Kebabci, K., & Karsligil, M. E. (2015). High priority tweet detection and summarization in natural disasters. *2015 23rd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*, 1280-1283. <https://doi.org/10.1109/SIU.2015.7130072>

Khadjeh Nassirtoussi, A., Aghabozorgi, S., Ying Wah, T., & Ngo, D. C. L. (2014). Text mining for market prediction: A systematic review. *Expert Systems with Applications*, 41(16), 7653-7670. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2014.06.009>

Meystre, S. M., Savova, G. K., Kipper-Schuler, K. C., & Hurdle, J. F. (2008). Extracting Information from Textual Documents in the Electronic Health Record: A Review of Recent Research. *Yearbook of Medical Informatics*, 17(01), 128-144. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1638592>

Murat Kırık, A. (2014). A Research on Social and Political Use of Social Media in Turkey. *International Journal of Science Culture and Sport*, 2(8), 49-49. <https://doi.org/10.14486/IJSCS207>

- Netzer, O., Feldman, R., Goldenberg, J., & Fresko, M. (2012). Mine Your Own Business: Market-Structure Surveillance Through Text Mining. *Marketing Science*, 31(3), 521-543. <https://doi.org/10.1287/mksc.1120.0713>
- Porter, M. F. (1980). An algorithm for suffix stripping. *Program*, 14(3), 130-137. <https://doi.org/10.1108/eb046814>
- Quadri, G. O., & Adebayo Idowu, O. (2016). Social Media Use by Librarians for Information Dissemination in Three Federal University Libraries in Southwest Nigeria. *Journal of Library & Information Services in Distance Learning*, 10(1-2), 30-40. <https://doi.org/10.1080/1533290X.2016.1156597>
- Ravindran, S., & Garg, V. (2015). *Mastering social media mining with R*. Packt Publishing.
- Reategui, E., Epstein, D., Lorenzatti, A., & Klemann, M. (2011). Sobek: a Text Mining Tool for Educational Applications. *Proceedings International Conference on Data Mining (DMIN)*, 59-64.
- Romero, C., & Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33(1), 135-146. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.04.005>
- Shin, N., Maruya, Y., Saitoh, T. M., & Tsutsumida, N. (2021). Usefulness of Social Sensing Using Text Mining of Tweets for Detection of Autumn Phenology. *Frontiers in Forests and Global Change*, 4. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.659910>
- Silahtaroglu, G., Baykal, E., & Canbolat, Z. N. (2020). Covid-19 Salgınında Yaşanan Haftalık Duygusal Değişimler: Türkiye Örneği. *Ekonomi İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi*, 280-304. <https://doi.org/10.38009/ekimad.825285>
- Silge, J., & Robinson, D. (2016). tidytext: Text Mining and Analysis Using Tidy Data Principles in R. *The Journal of Open Source Software*, 1(3), 37. <https://doi.org/10.21105/joss.00037>
- Temizhan, E., & Mendeş, M. (2021). Evaluation of Twitter Messages Related to COVID-19 Pandemic Using Text Mining Technique. *Türkiye Klinikleri Journal of Biostatistics*, 13(2), 185-200. <https://doi.org/10.5336/biostatic.2020-79992>
- Tsantis, L., & Castellani, J. (2001). Enhancing Learning Environments through Solution-Based Knowledge Discovery Tools: Forecasting for Self-perpetuating Systemic Reform. *Journal of Special Education Technology*, 16(4), 39-52. <https://doi.org/10.1177/016264340101600406>
- Twitter API. (2022). <https://developer.twitter.com/en/docs/twitter-api>
- Wetzstein, B., Leitner, P., Rosenberg, F., Dustdar, S., & Leymann, F. (2011). Identifying influential factors of business process performance using dependency analysis. *Enterprise Information Systems*, 5(1), 79-98. <https://doi.org/10.1080/17517575.2010.493956>
- Wickham, H., François, R., Henry, L., & Müller, K. (2022). *dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 1.0.2*. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>
- Williams, M. L., Burnap, P., & Sloan, L. (2017). Towards an Ethical Framework for Publishing Twitter Data in Social Research: Taking into Account Users' Views, Online Context and Algorithmic Estimation. *Sociology*, 51(6), 1149-1168. <https://doi.org/10.1177/0038038517708140>
- Yang, S., & Zhang, haiyi. (2018). *Text Mining of Twitter Data Using a Latent Dirichlet Allocation Topic Model and Sentiment Analysis*.
- Yeşilyurt, A., & Şeker, S. E. (2017). Metin Madenciliği Yöntemleri ile Twitter Duygu Analizi. *YBS Ansiklopedisi*, 4(2).

Zhu, F., Patumcharoenpol, P., Zhang, C., Yang, Y., Chan, J., Meechai, A., Vongsangnak, W., & Shen, B. (2013). Biomedical text mining and its applications in cancer research. *Journal of Biomedical Informatics*, 46(2), 200-211. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2012.10.007>

Zou, L., Lam, N. S. N., Cai, H., & Qiang, Y. (2018). Mining Twitter Data for Improved Understanding of Disaster Resilience. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(5), 1422-1441. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1421897>