



# Covid-19 Salgını ile İlgili Paylaşımlar Üzerinde Veri Analizi

*Araştırma Makalesi/Research Article*

 Nur TUNA,  Aslı SEBATLI-SAĞLAM\*,  Fatih ÇAVDUR

Endüstri Mühendisliği Bölümü, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye

[nur.ibis@outlook.com](mailto:nur.ibis@outlook.com), [aslisebatli@gmail.com](mailto:aslisebatli@gmail.com), [fatihcavdur@uludag.edu.tr](mailto:fatihcavdur@uludag.edu.tr)

(Geliş/Received:27.04.2021; Kabul/Accepted:05.11.2021)

DOI: 10.17671/gazibtd.928990

**Özet**— Tüm Dünya’yı etkisi altına alan Covid-19 salgını, Twitter sosyal medya platformunda salgın ile ilgili konularda büyük veri kümelerinin oluşumuna sebep olmuştur. Oluşan bu veri kümeleri, toplumun konuya yaklaşımını belirlemek adına veri analiz çalışmaları için zengin bir veri kaynağı teşkil etmektedir. Bu çalışmada, Covid-19 salgını ile ilgili Twitter paylaşımları üzerinde R programlama dili kullanılarak çeşitli veri analizleri yapılmıştır. Bu uygulamalar genel olarak metin analizi, ağ analizi ve duygu analizi şeklinde sınıflandırılabilir. Çalışmada, “#covid19”, “#covid-19” ve “#coronavirus” etiketlerine sahip İngilizce dilinde 09.12.2020 ve 20.03.2021 tarihleri arasında yapılan 110.883 paylaşım toplanarak temizlenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan analizlerde, konu ile ilgili en çok paylaşım yapılan kullanıcı lokasyon bilgileri, birlikte en sık kullanılan kelime ve kelime çiftleri ile olumlu ve olumsuz kelimeler tespit edilmiştir. Yapılan çalışmanın, toplumun sosyal medyada paylaştığı çeşitli fikir ve düşüncelerinin hangi yönde olduğunu görmek açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, insanların duygu ve düşüncelerinin yanı sıra, ihtiyaç ve beklentilerini de sosyal ağlar aracılığıyla dile getirdiği görülmüştür. Ayrıca Twitter sosyal medya platformunun toplumu etkileyen güncel olaylar hakkında anında bilgi almak amacıyla kullanılabilir olacak olan en önemli sosyal ağlardan biri olduğu bir kez daha anlaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler**— covid-19, tweet analizi, metin analizi, ağ analizi, kelime ağı, duygu analizi

## Data Analysis on the Covid-19 Pandemic-Related Posts

**Abstract**— The Covid-19 pandemic affected the whole world caused the formation of large data sets on pandemic-related issues on the Twitter social media platform. These data sets constitute a rich data source for data analysis studies in order to determine the approach of the society to the subject. In this study, some data analyzes are carried out using R programming language on the Twitter posts (tweets) related to the Covid-19 pandemic. These operations can be generally classified as text analysis, network analysis and sentiment analysis. In this study, 110,883 tweets posted between 09.12.2020 and 20.03.2021 in English with “#covid19”, “#covid-19” and “#coronavirus” hashtags are collected and cleaned. The most tweeted user location information, the most frequently used words and word pairs, positive and negative words are analyzed in the study. The study is important in the sense that it allows us to see the directions of the various ideas and thoughts of the society on social media. It is observed from our finding that the society expressed its needs and expectations as well as its feelings and thoughts through social networks. It is also once again understood that Twitter is one of the most important social media platforms that we can use to receive instant information about the current events affecting the society.

**Keywords**— covid-19, tweet analysis, text mining, network analysis, word network, sentiment analysis

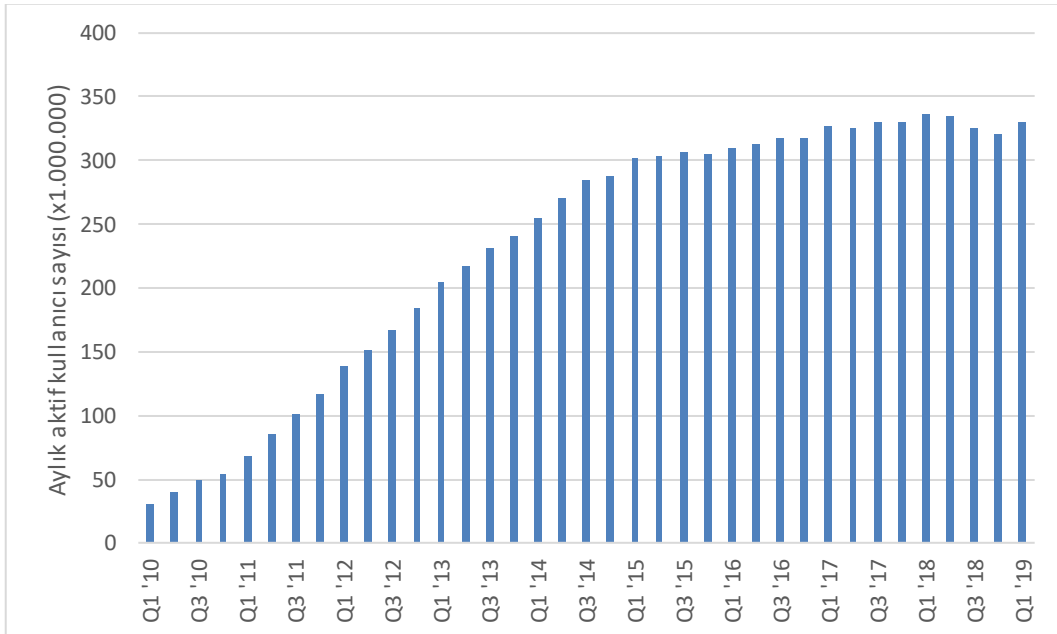
## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Bilgi ve iletişim teknolojisindeki gelişmeler, hayatın birçok alanında değişikliğe neden olmaktadır. Özellikle, internet kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte insanların birbirleriyle diyalog kurma biçimleri ve paylaşımında buldukları ortamlar da değişiklik göstermektedir. Geleneksel iletişim kanalları yerini, internet üzerinden iletişim kurmayı sağlayan sosyal medya platformlarına bırakmıştır. Bu platformlar, ihtiyaç ve istekleri doğrultusunda kullanıcıların diğer kullanıcılar ile farklı biçimlerde iletişim kurmasına ve içerik paylaşmasına imkân sunmaktadır. Paylaşılan bu içerikler, metin veya anket şeklinde olabileceği gibi görsel veya video gibi çeşitli formatlarda olabilmektedir. Sosyal medya platformlarında yapılan paylaşımların zaman ve mekân sınırı olmaması ve geleneksel yöntemlere göre çok daha kısa sürede büyük kitlelere ulaşabilmesi nedeniyle, bu platformlar günümüzde birçok kurum, marka ve kişinin bulunduğu ortamlar haline gelmiştir. Böylece, sosyal medya zamanla doğru hedef kitleye ulaşabilmek amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu sebeple hem veriler hem de kullanıcılar üzerinden yapılan analizlerin sosyal medya platformları kullanılarak yapılması her geçen gün önem kazanmıştır.

Kısa cümlelerle düşünce ve ifadelerin belirtildiği mikro blog türünde bir sosyal ağ sitesi olan Twitter, dünya üzerinde en çok kullanılan platformlardan biridir. Twitter sosyal ağının 2020 yılı itibariyle tüm dünya üzerinde 340 milyondan fazla aktif kullanıcısı bulunmaktadır [1]. Twitter üzerinden dakikalar içinde milyonlarca gönderi paylaşılmaktadır. Bu gönderilerde kullanılan diyez etiketi veya kısaca etiket (hashtag -#) yapısı, kullanıcıların belli

bir konu hakkında görüşlerini sınıflandırmalarını sağlamaktadır. Etiketler, kullanıcıların ilgi alanlarına göre paylaşımlar yapmalarında ve böylelikle aynı ya da benzer ilgi alanına sahip toplulukların bir araya gelebilmelerinde önemli rol oynamaktadır. Günümüzde gelinen noktada bu yapı tüm dünyada aktif ve sürekli bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Twitter platformunda kelime veya kelime grubunun önüne eklenerek oluşturulan bağlantılar aracılığıyla, anlık bilgiler sınıflandırılmakta ve bu bilgiler büyük topluluklara ulaştırılmaktadır. Etiketlerle yalnızca belirli bir ortama, kategoriye bağlantı verilebilmektedir; etiketler resim, video veya GIF formatına sahip dosyaların içerisinde bağlantı verememektedir. Bir etiket, tüm bir cümle ya da cümle içinde birkaç kelimeyi vurgulayabilmektedir [2]. Twitter, 2006 yılı Mart ayında Jack Dorsey, Noah Glass, Biz Stone ve Evan Williams tarafından geliştirilmiş ve aynı yılın Temmuz ayında kullanıma sunulmuştur. 2012 yılına kadar, 100 milyondan fazla kullanıcı günde 340 milyon paylaşım yapmış ve günde ortalama 1,6 milyar arama sorgusu gerçekleştirilmiştir [3]. 2013 yılında en çok ziyaret edilen 10 web sitesinden biri haline gelmiştir ve aynı yıl “İnternetin SMS’i” olarak tanımlanmıştır [4].

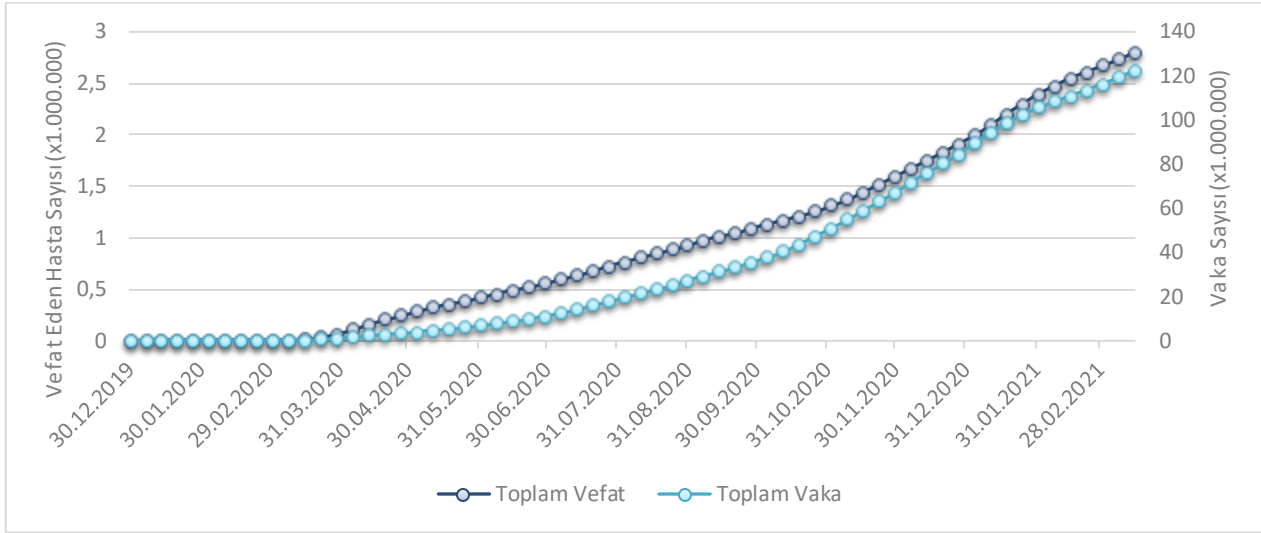
Şekil 1’de görüldüğü gibi dünya üzerinde Twitter kullanımı 2010 yılından günümüze giderek artış göstermektedir. Statistica’nın analizine göre, Twitter’ın 2010 yılında aylık 30 milyon civarı aktif kullanıcısı varken [5], 2020 yılı itibariyle 340 milyondan fazla aylık aktif kullanıcıya sahip olduğu söylenebilmektedir [6]. Bu kadar fazla bilgi akışının gerçekleştiği bir ortamda ortaya çıkan büyük veri kümelerinin veri madenciliği yöntemleriyle anlamlı hale getirilebilir şekilde internette varlığını sürdürdüğü görülmektedir.



Şekil 1. Dünyadaki aylık aktif Twitter kullanıcı sayısının son yıllardaki değişimi [5]  
(The change in the number of active Twitter users per month in the world in recent years)

Tüm Dünya'yı etkisi altına alan Covid-19 salgını, toplumun büyük kesiminin kullandığı Twitter sosyal medya platformunda salgın ile ilgili konularda büyük veri kümelerinin oluşumuna sebep olmuştur. Oluşan bu veri kümeleri, toplumun konuya eğilimini belirlemek adına veri madenciliği çalışmaları için zengin bir veri kaynağı teşkil etmektedir. 07.01.2020 tarihinde tanımlanan Covid-19 (SARS-CoV-2); SARS-CoV ve MERS-CoV gibi ciddi solunum yetmezliği oluşturan bir virüstür. İlk olarak 2019 yılında Çin'in Hubei eyaletinin Wuhan şehrinde ortaya

çıkan hastalık, ardından dünya genelinde yayılarak Covid-19 salgınına sebep olmuştur. Şekil 2'de yatay ekseninde yer alan tarihe karşılık olarak, birincil dikey ekseninde koyu mavi renkle toplam vefat eden hasta sayısı ve ikincil dikey ekseninde açık mavi renkle toplam onaylanmış vaka sayısı gösterilmektedir. Burada verilen sayılar milyon mertebesindedir. Şekilde görüldüğü gibi 21.03.2021 tarihi itibarıyla Dünya'da onaylanmış vaka sayısı 122.517.969 ve virüs nedeniyle yaşamını yitiren hasta sayısı 2.798.426'dır [7].



Şekil 2. DSÖ covid-19 onaylanmış vaka ve ölüm sayıları [7]  
(WHO confirmed COVID-19 case and mortality rates)

Çalışmanın ilerleyen bölümleri şu şekilde organize edilmiştir; literatür taraması bölümünde geçmiş çalışmalarda yapılan çeşitli veri analizi çalışmaları, materyal ve yöntem bölümünde çalışmanın metodolojisi, bulgular ve tartışma bölümünde gerçekleştirilen uygulamalar ve çıktıları, sonuç ve öneriler bölümünde elde edilen sonuçlar ve çalışmanın genel bir değerlendirmesi paylaşılmaktadır.

## 2. LİTERATÜR TARAMASI (LITERATURE REVIEW)

Geçmiş çalışmalar incelendiğinde, gerçekleştirilen veri analiz çalışmalarının farklı bakış açılarıyla analizleri gerçekleştirdikleri görülmektedir. Bu çalışma için yapılan kaynak araştırmasında da geçmiş çalışmalar; metin analizi, ağ analizi ve duygu analizi olarak gruplanarak sunulmuştur.

Geçmiş yıllarda metin analizi çalışmalarının çeşitli alanlara uygulandığı görülmektedir. Burada bu kapsamda gerçekleştirilen çalışmalara ait çeşitli örnekler verilmektedir. Li ve ark. çalışmalarında, yeni bir olayın veya kampanyanın belirlenmesi, mekânsal ve zamansal davranışlarının analiz edilmesi ve öneminin belirlenmesi amacıyla Twitter tabanlı bir "Olay Algılama ve Analiz Sistemi" geliştirmişlerdir. Bu çalışmalarında, sistemin genel mimarisini, paylaşımları düzenleyen yapıyı ve paylaşım metinlerinden kullanıcıların lokasyon bilgilerini

elde eden uygulamanın detaylarını sunmuşlardır [8]. He ve ark. gıda sektöründe uygulama yaparak üç büyük pizza zinciri için sosyal medya rekabet analizi yapmışlardır. Çalışmanın ilk aşamasında, takipçi sayısı, gönderi sayısı, yorum, paylaşım ve beğeni sayısı, gönderi sıklığı gibi veriler firmaların sosyal medya sitelerinden toplanmıştır. Sonrasında üç pizza zincirinin pratikte sosyal medyayı nasıl kullandığını anlamak amacıyla Facebook ve Twitter sitelerinde yayımlanan metin mesajlarını analiz etmek için veri madenciliği çalışması yapılmıştır [9]. Al-Daihani ve Abrahams çalışmalarında, Twitter kullanımlarını tanımlamak ve paylaşım içeriklerini analiz etmek için dünyanın önde gelen üniversitelerindeki on akademik kütüphaneden paylaşılan gönderilere metin analizi yapmışlardır. Akademik kütüphanelerin Twitter'ı kullanma sıklığı, buradaki paylaşımların içeriği ve temalarına ilişkin sonuçlar sunulmuştur [10].

Literatürdeki ağ analizi çalışmaları incelendiğinde, farklı alanlarda uygulamalarının olduğu görülmüş ve burada birtakım örnekler sunulmuştur. Chatfield ve Brajawidagda çalışmalarında, Twitter platformunun bir tsunami uyarı sistemi olarak kullanılıp kullanılamayacağını incelemek amacıyla Endonezya'da gerçekleşen bir doğal afeti dikkate almışlardır. Twitter platformunun bir afet uyarı sistemi olarak etkin bir şekilde kullanılabileceğinin yanı sıra, yerel afet yönetim birimlerinin takipçilerinin de paylaşımların hızlı yayılımında etkin rol oynadığı sonucuna ulaşılmıştır

[11]. Sert ve ark. çalışmalarında akademik zam konusunda Twitter'da paylaşım yapan kişilerin görüşlerinin zaman içerisindeki değişimini ve gelişimini sosyal ağ analizi kullanarak incelemişlerdir. Farklı tarihlerdeki ağları oluşturan değerler incelendiğinde, ağ değerlerinin, yaşanan gelişmeler doğrultusunda değişkenlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışma, Twitter platformunun gündemdeki gelişmeler ile ilgili toplumun tepkilerini ölçmek amacıyla kullanımının mümkün olabileceğini göstermiştir [12]. Bir diğer çalışmada, Elkin ve ark. tarafından Twitter sosyal ağında grip hastalığıyla ilgili yapılan paylaşımlar ve lokasyonları incelenerek geliştirilen model aracılığıyla virüsün coğrafi olarak nasıl yayılacağı tahmin edilmiştir. Bu paylaşımların Amerikan Sağlık Merkezi tarafından yapılan bilgilendirmelerle örtüştüğü ve elde edilen tahmin değerlerinin de gerçek virüs yayılımıyla benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir [13]. Benzer kapsamdaki bir diğer çalışmada Broniatowski ve ark., insanların çocukluk dönemindeki aşılama ile ilgili atılmış oldukları paylaşımları incelemek için tematik analiz uygulamışlardır. Çalışma kapsamında, son 10.000 paylaşım ele alınmış ve aşı konuları arasında ayırım yapılmamıştır. Bu çalışma ile bir salgın sırasında yapılan paylaşımlar semantik ağ analizi (Semantic Network Analysis-SNA) ile değerlendirilerek aşı karşıtı bilgilerin analizi yapılmaya çalışılmıştır [14].

Geçmiş çalışmalar incelendiğinde, Twitter verileri üzerinde farklı konularla ilgili duygu analizleri gerçekleştirilen çalışmaların da bulunduğu görülmektedir. Söz konusu örneklerden birisi olan çalışmada Agarwal ve ark., Twitter verilerinde duygu analizini incelemişlerdir. Geliştirdikleri modeller ile paylaşımları pozitif, negatif ve nötr olarak sınıflandırarak toplumun, olay karşısındaki duygusal tutumuna yönelik çıkarımda bulunmayı amaçlanmışlardır. [15]. Bollen ve ark. tarafından yapılan çalışmada, insanların duyguları ile hisse senedi piyasası arasındaki ilişki incelenmiştir ve insanların duygularının yatırım kararlarına da yansıdığı belirtilmiştir. Bu çalışmada, Twitter platformunda yapılan paylaşımların duygu analizleri yapılmış ve ölçülen ruh halleri ile Dow Jones Borsası Endüstri Endeksi kapanış değerlerindeki değişim arasında güçlü bir korelasyon olduğu elde edilmiştir [16]. Bir başka çalışma kapsamında, Wang ve ark., 2012 ABD seçimlerinde, Twitter'daki paylaşımlar üzerinden, başkan adaylarına yönelik kamuoyunun duygularının gerçek zamanlı analizi için bir sistem geliştirmişlerdir. Yazarlar, Twitter platformunun insanların siyasi partiler ve adaylar hakkında fikirlerini ve görüşlerini ifade ettikleri merkezi bir site haline geldiğini belirtmişlerdir. Bununla birlikte, geleneksel içerik analizinin tamamlanması günler veya haftalar sürerken, geliştirilen sistem ile duygu analizi yapılarak sonuçların anında ve sürekli olarak sunulduğunu vurgulamışlardır [17]. Başka bir çalışmada, bireylerin "Nesnelerin İnterneti (IoT)" kavramıyla ilgili düşüncelerini incelemek amacıyla bu alanda yapılan paylaşımlar analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, toplumun IoT ile ilgili fikirlerinin çoğunlukla olumlu olduğunu ve bu alanda odaklanılan konular arasında büyük veri, akıllı teknoloji ve sektör liderleri kavramlarının öne çıktığını göstermiştir [18]. Türkçe

dilindeki çalışma örneklerinden Kaya ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışmada, farklı Türkçe haber sitelerindeki köşe yazılarında yer alan siyasi haberler için duygu analizi yapılmıştır. Farklı yöntemlerle elde edilen analiz sonuçları kıyaslanarak siyasi haber alanında duygu analizi yapmak için nispeten olumlu sonuçlar elde edilmiştir [19]. Bir diğer çalışmada, bakış açısı, cümle ve belge seviyeleri gibi farklı duygu analizi seviyelerinin yanı sıra bazı doğal dil işleme sorunları da ele alınarak internet ortamında yazılan sinema yorumlarının duygu analizleri için uygulama yapılmıştır [20]. Bir diğer çalışmada, gerçek zamanlı Twitter verisi elde edilip bu veriler için duygu analizi, konu başlığı tanımlama, ısı haritalama, etiket bulutu oluşturma ve kullanıcılar arasındaki ilişkileri inceleme imkânı sunan bir uygulama geliştirilmiştir. Bu uygulama aracılığıyla istenilen konuyla ilgili paylaşımlar anlık olarak elde edilmekte ve duygu analizi sonuçları gösterilmektedir [21]. Karaöz ve Gürsoy tarafından yapılan çalışmada ise çeşitli düzeylerde yazılım bilgisine sahip araştırmacılara hitap eden, Türkçe dili için sözcük temelli bir duygu analizi modeli önerilmiştir. Bu modelin geliştirilmesinde sözlük temelli ve yarı denetimli makine öğrenme yaklaşımları birlikte kullanılmıştır [22].

Literatürde, bu çalışmanın da konusu olan Covid-19 salgınıyla ilgili yapılan güncel çalışmalara da rastlanmaktadır. Tablo 1 ile literatürde Covid-19 salgını ile ilgili veri analizi yapan çalışmalar özetlenmiştir. Tabloda da görüldüğü gibi bu çalışmalar ağ analizi ve duygu analizi özelinde gruplandırılabilir. Ağ analizi yapan çalışmalar incelendiğinde, Gruzd ve Mai, Covid-19 salgınıyla ilgili olarak Twitter verilerinde sosyal ağ analizi yapmıştır. Çalışmalarında, etiket kullanımının botlar veya Twitter kullanıcılarının koordinasyonu tarafından desteklenip desteklenmediğini anlamak için, sosyal ağ analiz tekniklerini kullanarak "#FilmYourHospital" etiketinin sosyal ağda yayılımını incelemişlerdir [23]. Ahmed ve ark. çalışmalarında, 27.03.2020 ile 04.04.2020 tarihleri arasında "#5Gcoronavirus" etiketini içeren paylaşımları toplayarak 5G teknolojisinin salgın konusu ile ilişkilendirilen yanıltıcı bilgilerini ve bu tür yanlış bilgilerle başa çıkma stratejilerini anlamak için ağ analiz çalışması gerçekleştirmişlerdir [24]. Park ve ark. çalışmalarında, Twitter sosyal medya platformu üzerinde Güney Kore bölgesinde Covid-19 ile ilgili bilgi aktarım ağlarını ve haber paylaşım davranışlarını araştırmak için ağ analizi kullanmışlardır [25]. Bir diğer çalışmada ise Covid-19 sürecinde Kore hükümetinin vatandaşlarını Wuhan kentinden geri getirmeyi planladığı 10.02.2020 ile 14.02.2020 tarihleri arasında, Güney Kore'den gelen paylaşımları kullanarak sosyal ağ boyutu ile kalabalık arasındaki ilişki araştırılmıştır [26].

Bazı çalışmalarda ise Tablo 1'de görüldüğü gibi Covid-19 ile ilgili duygu analizleri gerçekleştirilmiştir. Abd-Alrazaq ve ark. çalışmalarında, 02.02.2020 ile 15.03.2020 tarihleri arasında toplanan 2.8 milyon Covid-19 paylaşımını, "unigram" ve "bigram" frekanslarını kullanarak analiz etmişlerdir. Bu çalışma ile Twitter kullanıcılarının konu başına etkileşim oranını belirlemek için duyarlılık analizi ve konu modellemesi gerçekleştirilmiştir [27]. Lwin ve

ark. çalışmalarında, dünya çapındaki duygu eğilimlerini (korku, öfke, üzüntü ve neşe) ve Covid-19 salgını sırasında bu duyguların altında yatan anlatıları anlamak için 28.01.2020 ve 09.04.2020 tarihleri arasındaki paylaşımları incelemişlerdir [28]. de Las Heras-Pedrosa ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise 2020 yılı Mart ve Nisan aylarında Twitter ve Instagram gibi çeşitli dijital platformlardan toplanan 106.261 veride, Covid-19 salgını sırasında İspanyol toplumunda iletişimin duygular üzerindeki etkisini incelemek için duygu analizi yapılmıştır [29]. Benzer şekilde, Su ve ark. çalışmalarında, Çin ve İtalya ile ilgili Covid-19 karantinasının bireylerin psikolojik durumları üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Söz konusu çalışmada, Çin için Weibo ve İtalya için Twitter'da bulunan paylaşımlar kullanılarak karantinadan iki hafta önce ve iki hafta sonra yayımlanan gönderiler analiz edilmiştir [30].

Tablo 1. Covid-19 ile ilgili çeşitli veri analizi çalışmaları  
(Some data analysis studies about Covid-19)

Yazarlar	Teknik	Amaç
Gruzd ve Mai [23]	Ağ Analizi	Etiket kullanımını analiz etmek
Ahmed ve ark. [24]	Ağ Analizi	Yanlış bilgi yayılımını incelemek
Park ve ark. [25]	Ağ Analizi	Bilgi aktarımını incelemek
Kim [26]	Ağ Analizi	Toplum davranışlarını analiz etmek
Abd-Alrazaq ve ark. [27]	Duygu Analizi	Salgınla ilgili ana konuları belirlemek
Lwin ve ark. [28]	Duygu Analizi	Duyguların altında yatan nedenleri incelemek
de Las Heras-Pedrosa ve ark. [29]	Duygu Analizi	Sosyal medyanın duygular üzerindeki etkilerini analiz etmek
Su ve ark. [30]	Duygu Analizi	Salgının psikolojiye etkilerini analiz etmek

Bu çalışmada, R programlama dili kullanılarak Twitter üzerinde salgın ile ilgili veri analizi yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan analizlerle Covid-19 salgınıyla ilgili aşağıda belirtilen tespitler yapılarak incelenmiştir:

- Salgın ile ilgili en çok paylaşım yapan kullanıcı lokasyon bilgileri
- Salgın ile ilgili paylaşımlarda en çok kullanılan kelimeler
- Salgın ile ilgili paylaşımlarda birlikte en çok kullanılan kelimelerin ağı
- Salgın ile ilgili en çok kullanılan olumlu ve olumsuz kelimeler

Yapılan analizler ile günümüz toplumunun salgın ile ilgili genel fikir ve düşüncelerinin, konu ile ilgili duygu durumunun ve sıklıkla hangi kelimeleri kullanarak kendini ifade ettiğinin belirlenmesi ve farklı coğrafyalarda yaşayan

insanların konu ile ilgili paylaşımlarının yoğunluğunun tespit edilmesi amaçlanmıştır.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM (MATERIAL AND METHOD)

Bu çalışmada, Covid-19 salgını ile ilgili Twitter sosyal medya platformu üzerinde R programlama dili kullanılarak çeşitli veri analizleri gerçekleştirilmiştir. Bu uygulamalar kapsamında genel olarak metin analizi, ağ analizi ve duygu analizi çalışmaları bulunmaktadır. Çalışmada, “#covid19”, “#covid-19” ve “#coronavirus” etiketlerine sahip İngilizce dilinde 09.12.2020 ve 20.03.2021 tarihleri arasında yapılan 110.883 paylaşım toplanarak temizlenmiştir. Çalışma kapsamında yapılan analizlerde, konu ile ilgili en çok paylaşım yapılan kullanıcı lokasyon bilgileri, birlikte en sık kullanılan kelime ve kelime çiftleri ile olumlu ve olumsuz kelimeler analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen işlemlerin genel gösterimi Şekil 3 ile verilmiş ve ilgilene okuyucular için R programlama dili kodları da yazarlar tarafından paylaşım hazır şekilde düzenlenmiştir.

Şekil 3'te görüldüğü gibi ilk aşama paylaşım verilerinin toplanmasını içermektedir. Bu aşamada, #covid19”, “#covid-19” ve “#coronavirus” etiketlerini içeren İngilizce dilindeki tekrarlı paylaşım (retweet) olmayan ve 09.12.2020 ve 20.03.2021 tarihleri arasında “herkese açık” gizlilik ayarı parametresine sahip kullanıcılar tarafından paylaşılmış olan 110.883 paylaşım verisi getirilmekte ve yerel olarak kaydedilmektedir. Bu amaçla R programlama dili ile Twitter sosyal medya platformuna erişim sağlamak için ilgili Uygulama Programlama Arayüzü (Application Programming Interface-API) kullanılmıştır. Veri toplama aşamasında tekrarlı paylaşımların (retweet) elimine edilmesindeki amaç, tekrar eden popüler paylaşımların, oluşturulan ve analiz edilecek olan veri kümesi içine dahil edilmesinin engellenmesidir. Getirilen paylaşımların üzerinde hiçbir veri işleme operasyonu gerçekleştirilmediğinden, yani kullanıcılar tarafından paylaşılan orijinal şekillerinde olduklarından, çalışma kapsamında “ham paylaşımlar” olarak adlandırılmıştır. Söz konusu ham paylaşımlar üzerinde bazı veri temizleme operasyonları gerçekleştirildikten sonra elde edilen veri kümesi ise “temizlenmiş paylaşımlar” şeklinde ifade edilmiştir.

Şekil 3'ten de anlaşılacağı gibi çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizlerin bir kısmı ham paylaşımlar üzerinde iken, diğer analizler için ise ham verilerin işlenerek elde edilmiş olan temizlenmiş paylaşımlar kullanılmaktadır. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler için geliştirilmiş olan çeşitli R programlama dili kütüphaneleri kullanılmıştır. Bunlar arasında, Twitter sosyal medya platformuna erişim sağlayarak, ilgili paylaşımların getirilmesi, getirilen paylaşımların temizlenmesi, metin analizleri ve duygu analizleri için geliştirilmiş olan hazır kütüphaneler yer almaktadır.

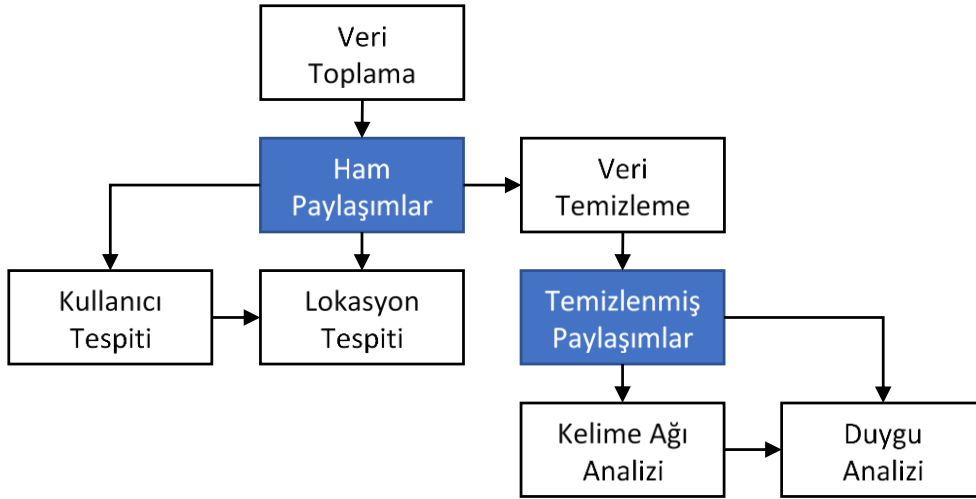
Söz konusu kütüphaneler aracılığıyla çeşitli özel metin parçalarının paylaşım metninden çıkarılmasıyla temizlenmiş paylaşımlar elde edilmektedir. Bu kapsamda,

bazı özel yapıya sahip metinlerin (internet adresleri, çeşitli bağlaçlar vb.) tespit edilerek, paylaşım metninden silinmesi söz konusu olmaktadır. Benzer şekilde, yine paylaşımlarda bulunan cümleler içerisinde yer alan kelimelerin tespit edilerek, bunlar üzerinde bazı analizlerin gerçekleştirilmesi de mümkündür. Söz konusu metinlerin tespiti için paylaşım metninde çeşitli programlama dillerinde yer alan bazı metin fonksiyonları kullanılarak ilgili metinler tespit edilebileceği gibi özellikle yeni nesil programlama dillerinde bulunan kurallı ifadeler şeklindeki yapılar bu işlemlerin daha kolay bir şekilde gerçekleştirilebilmesini sağlamaktadır. Buna ek olarak, bu çalışmada da yapıldığı şekilde, R programlama dili gibi platformlar için geliştirilmiş olan hazır kütüphaneler sayesinde benzer metin temizleme işlemleri söz konusu kütüphanelerde yer alan hazır fonksiyonları kullanarak daha da kolay bir şekilde uygulanabilmektedir.

Çalışma kapsamında sunulan kelime ağı da benzer şekilde bir kütüphane (wordcloud) kullanılarak oluşturulmuştur. Genel olarak buna benzer bir ağ yapısı,  $i$  ve  $j$  ağda yer alan

düğümle göstermek üzere,  $w_{ij}$  ile söz konusu düğümler arasında bulunan bağlantının ağırlığı (yoğunluğu) ifade edilen bir matematiksel model ile tanımlanabilir. Böyle bir ağ modelinin görsel sunumunda, farklı algoritmalar kullanılarak ağdaki düğümlerin lokasyonları belirlenmektedir. Söz konusu algoritmaların çeşitli açılardan sınıflandırılmalarına örnek olarak, bir enerji fonksiyonuna bağlı kuvvet-temelli yerleşim (force-based layout) stratejileri, özvektörlere bağlı spektral yerleşim stratejileri gibi örnekler verilebilir.

Son olarak, çalışma kapsamında gerçekleştirilen duygu analizleri için de benzer bir kütüphaneden (sentiments) yararlanılmıştır. Duygu analizleri kapsamında da kelimelerin metin içinde kullanılma şekilleri de dikkate alınarak ilgili kelimelerin pozitif veya negatif duygu sınıflandırması ya da bütün metinde benzer duyguların çıkarımı gerçekleştirilmektedir. Duygu analizi amacıyla kullanılabilecek çeşitli yaklaşımlar kullanılabilmektedir. Bu amaçla kullanılan yaklaşımlarda bir kelime listesi hazırlanması veya hazır bir listenin kullanılması söz konusu olabilir.



Şekil 3. Çalışma kapsamında uygulanan yaklaşımın genel gösterimi  
(General representation of the approach applied in the study)

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

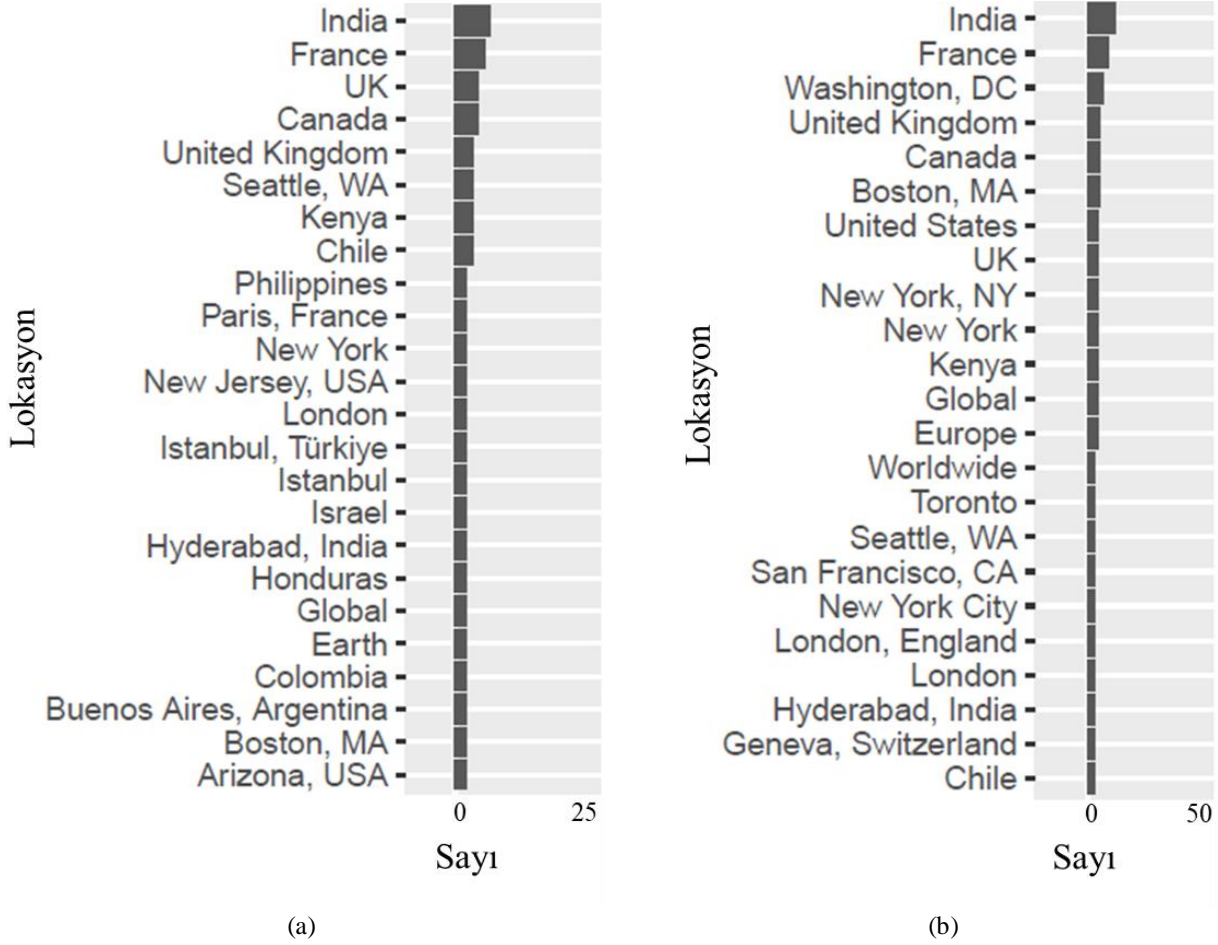
Bu bölümde öncelikle salgın ile ilgili en çok paylaşımda bulunan 500 kullanıcı ve 1.000 kullanıcı tespit edilmiştir. Bu kullanıcıların kendi belirledikleri gizlilik seviyesinde lokasyon bilgilerine ulaşılabilmektedir. Öte yandan, söz konusu lokasyon bilgileri kullanıcılar tarafından tamamen keyfi bir şekilde belirlenebileceği gibi (örneğin Dünya, Mars vb.), belirli bir ülke, şehir ve hatta mahalle olarak da ifade edilebilmektedir. Dolayısıyla, bu sistematik içerisinde homojen bir lokasyon gösterimi yapılması yerine, kullanıcıların öne çıkan lokasyon bilgilerinin kendi tercihlerine bağlı olarak öne çıkan kısmı sonuçlara yansımış olmaktadır. Bir diğer ifadeyle, en çok paylaşım yapılan lokasyonlar sıralamasında bir ülkenin yanında bir

şehir de yapılan paylaşımların yoğunluğuna bağlı olarak bu kapsamda öne çıkabilmektedir. Çalışma kapsamında salgınla ilgili en çok paylaşım yapan 500 kullanıcının benzersiz lokasyonları ayrıştırıldığında 294 farklı lokasyon elde edilmiştir. Salgınla ilgili en çok paylaşım yapan 1.000 kullanıcının benzersiz lokasyonları ayrıştırıldığında ise 482 farklı lokasyon elde edilmiştir. Söz konusu lokasyonlar arasında da en çok paylaşım yapılan 23 lokasyon Şekil 4'te görülmektedir. Şekil 4a'da en çok paylaşım yapan 500 kullanıcıya ilişkin lokasyon bilgileri verilirken Şekil 4b'de en çok paylaşım yapan 1.000 kullanıcıya ilişkin lokasyon bilgileri sunulmuştur.

Sonuçlar ülkeler açısından incelendiğinde, genel olarak Hindistan, Fransa, İngiltere, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Kenya, Şili, Filipinler, Türkiye, İsrail, Kolombiya,

Honduras, Arjantin ve İsviçre gibi ülkelerin öne çıktığı görülmektedir. Daha düşük çözünürlükte, bölgeler veya şehirler açısından ele alındığında ise Washington, Seattle, Boston, Paris, New York, New Jersey, İstanbul, Londra, Toronto, San Francisco, Arizona, Buenos Aires, Cenevre ve Haydarabad gibi bölge/şehirlerin listede yer aldıkları tespiti yapılabilmektedir. Grafikte ayrıca “Global”, “Worldwide”, “Earth” ve “Europe” gibi lokasyon bilgileri de bulunmaktadır. Buna benzer lokasyonlardan yapılan paylaşımlar detaylı olarak adres bilgisini paylaşmak

istemeyen kullanıcılara karşılık gelmekte olup, söz konusu kullanıcıların oranının azımsanmayacak miktarda olduğu ve gerçek lokasyon bilgilerine bağlı olarak diğer lokasyonların da sıralamasını etkileyebileceği yorumlanabilmektedir. Buna ek olarak, söz konusu oranların genel olarak bir ülkenin sosyal medya kullanım oranıyla, Covid-19 salgını konusunu hangi sosyal medya kanallarını kullanarak ele aldığıyla ya da bu konuyu sosyal medya kanallarıyla ele almadığıyla da ilgili olarak değişiklik gösterebilmektedir.



Şekil 4. Salgın ile ilgili en çok paylaşım yapılan lokasyonlar  
(Locations with the most sharings about the pandemic)

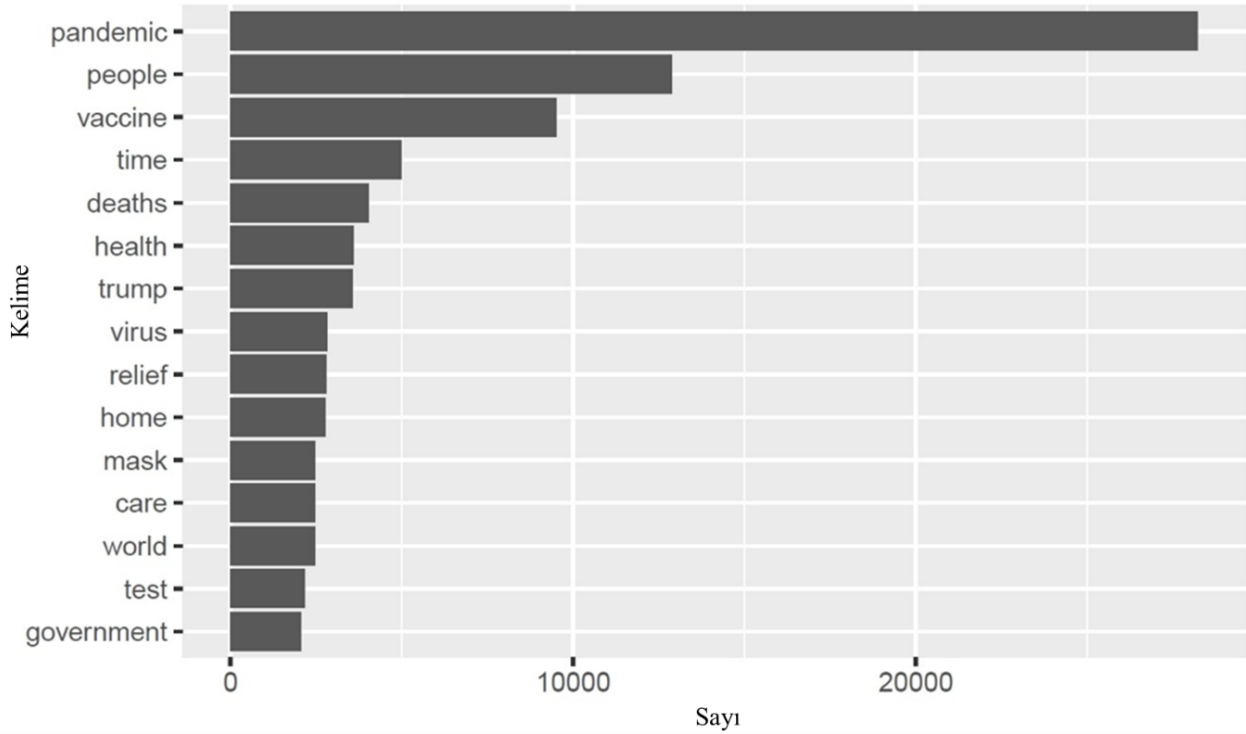
#### 4.1. Kelime Ağı Analizi (Word Network Analysis)

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen diğer analizler olan kelime ağı analizi ve duygu analizi toplanan veriler (ham paylaşımlar) içerisinden anlamlı sonuçlar elde etmeye yönelik analizlerdir. Öte yandan, ham paylaşımların içeriğinde, bağlantılar, çeşitli görsel unsurlar, semboller, bağlaçlar ve noktalama işaretleri gibi veri analizi sürecinde gürültü olarak adlandırdığımız unsurlar bulunmaktadır. Bu nedenle, söz konusu analizler öncesinde toplanan verilerdeki paylaşımların anlamlandırılmasını bozabilecek olan bu unsurların temizlenerek kelime ağı ve duygu analizleri elde edilen temizlenmiş paylaşımlar üzerinde gerçekleştirilmiştir. Veri temizleme işlemi sürecinde,

paylaşımların başlangıcında yer alan bağlantı ifadeleri (“http.” ve “https.”) ilgili metin arama işlemleri ile ayrıştırılarak, paylaşımlardan silinmektedir. Sonrasında ise tüm paylaşım metinleri bir veri matrisine dönüştürülerek, metinde bulunan harfler küçük harfe dönüştürülme ve noktalama işaretleri kaldırılmaktadır. Veri temizleme işleminin sonraki aşamasında ise metinlerin içinde sıklıkla kullanılan ancak çok az bilgi sağlayan ve etkisiz kelimeler (stop words) olarak adlandırılan kelimelerin silinmesi gerçekleştirilmektedir. Bu işlem sonucunda da toplamda 3.077.551 kelime içeren veri kümesindeki 1.809.430 kelime silinerek, geriye kalan 1.268.121 kelimedenden oluşan ve gerçekleştirilecek olan analizler için daha faydalı olabilecek bir veri kümesi oluşturulmaya çalışılmıştır.

Elde edilmiş olan temizlenmiş paylaşımlar üzerinde ilk aşamada en çok kullanılan kelimeler tespit edilmiştir. Bu kapsamda öncelikle paylaşımlarda yer alan 1.268.121 adet farklı kelime ayrıştırılmıştır. Şekil 5'te paylaşımlarda yer alan bu kelimeler arasında en çok kullanılan 15 kelime kullanım sıklığına göre sıralanmıştır. Şekilden de görüldüğü gibi sözkonusu kelimeler arasında “pandemic”, “people” ve “vaccine” kelimelerinin en çok kullanılan

kelimeler olarak öne çıktığı görülmektedir. Listede yer alan diğer kelimeler incelendiğinde, salgın kaynaklı meydana gelen vefatlar, önleyici sağlık önlemleri gibi konular üzerinde yoğun olarak düşünce beyan edildiği görülmektedir. Benzer şekilde, en sık kullanılan diğer kelimeler de toplumun ilgili konular hakkında yoğun paylaşımlar yaptıkları şeklinde yorumlanabilir.



Şekil 5. Salgın ile ilgili paylaşımlarda en çok kullanılan 15 kelime  
(15 most commonly used words in the posts about the pandemic)

Sonrasında ise paylaşımlarda bulunan kelime çiftlerini ve bu kelime çiftlerinin paylaşımlarda kaç kez kullanıldığını gösteren üç sütun içeren bir veri matrisi oluşturulmuştur. Bu amaçla, temizlenmiş paylaşımlar içinde ilgili metin işleme fonksiyonları kullanılarak söz konusu kelime çiftlerinin sayısı tespit edilmekte ve daha sonra da “kelime1” ve “kelime2” olarak ayrıştırılarak matrisin ilk iki sütununu oluşturan ilgili değişkenlere atanmaktadır. Bu şekilde oluşturulan ağ incelenerek, ağ üzerindeki kelime çiftleri anlamlandırılmaya çalışılmış ve herhangi bir anlam verilemeyen sayısal değerlerden oluşan kelimeler de ağdan çıkarılmıştır. Sonuç olarak elde edilen matris kullanılarak oluşturulan kelime ağı Şekil 6'da görülmektedir. Bu ağ üzerinde kelimeler birbirlerine ne kadar yakın konumlandırıldıkları, söz konusu kelimelerin o kadar sık birlikte kullanılması (matristeki üçüncü sütunda bulunan birlikte yer alma sayılarının daha büyük bir değer alması) anlamına gelmektedir.

Grafikten görülebileceği gibi kelimelerin birbirlerine konumlanma yakınlıkları birlikte kullanılma sıklığını

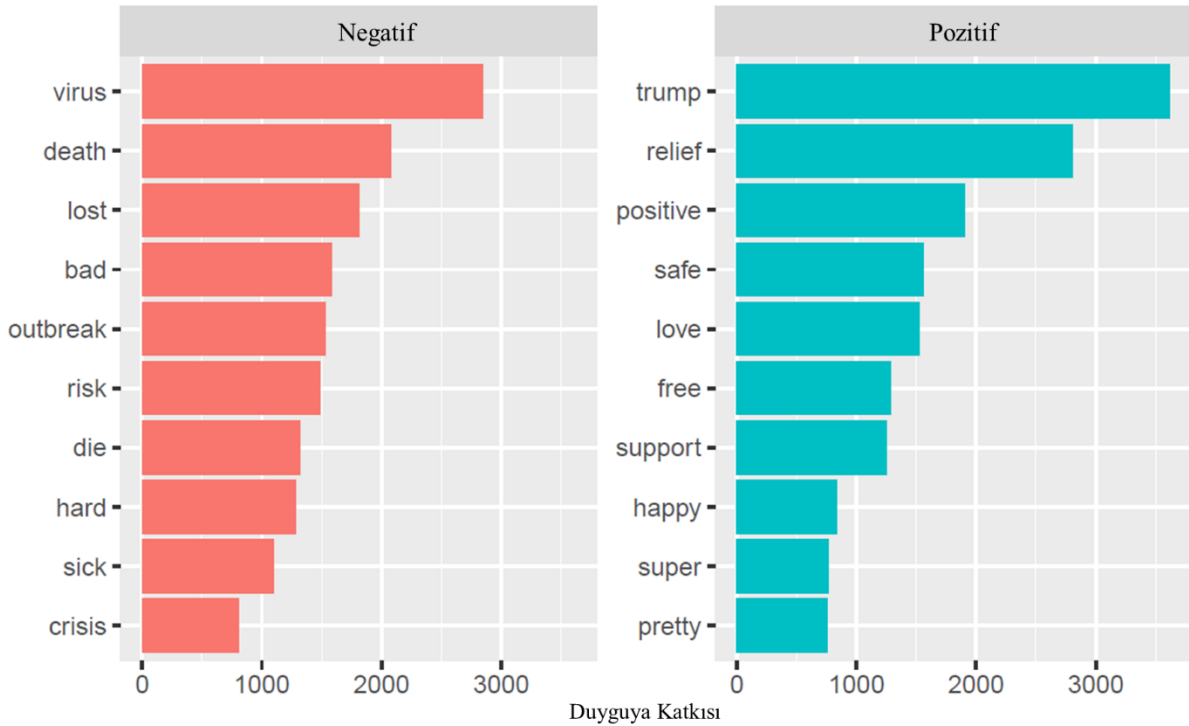
belirtmektedir. Örneğin, “stay” ve “safe” kelimeleri birbirlerine oldukça yakın konumlanmıştır. Bu durum, aslında salgın sürecinin başından itibaren bir motto haline gelen “stay safe” kelime grubunun paylaşımlarda ne kadar sık olarak kullanıldığını göstermektedir. Benzer şekilde, “wear” ve “masks” ile “immune” ve “system” kelimelerinin birbirine yakın konumlanması, virüse yakalanmamak için önleyici önlemlerden olan maske takılması ve bağışıklık sisteminin güçlendirilmesi gibi konularla ilgili kullanıcıların görüş bildirdikleri ve bu görüşler üzerinden bir gündem oluşturduğu şeklinde yorumlanabilmektedir. Buna ek olarak, verinin toplandığı tarih itibarıyla dünya gündemini meşgul eden konuların da bu kelime çiftleri arasında yer aldığı görülebilmektedir. “climate” ve “change” ile “corona” ve “virus” kelimelerinin de ağ üzerinde birbirine yakın konumlandırılması, salgın hastalıkla birlikte iklim değişikliği gibi küresel krize neden olan ve tüm dünyayı yakından etkilendiren konularla ilgili kullanıcıların görüş bildirdikleri ve gündem oluşturdukları şeklinde yorumlanabilir.





“#covid19”, “#covid-19” ve “#coronavirus” ifadelerine sahip İngilizce dilinde yazılmış 09.12.2020 ve 20.03.2021 tarihleri arasında yapılan 110.883 paylaşım (tweet) toplanmıştır. Toplanan paylaşımların oluşturduğu veri seti

üzerinde; noktalama işaretlerinin, bağlantı terimlerinin kaldırılması, büyük harflerin küçük harflere dönüştürülmesi ve genel terimlerin kaldırılması gibi çeşitli veri temizleme işlemleri uygulanmıştır



Şekil 7. Salgın ile ilgili en çok kullanılan 10 olumlu ve 10 olumsuz kelime  
(Most used 10 positive and 10 negative words about the pandemic)

Çalışma kapsamında yapılan analizlerde; salgın ile ilgili (i) en çok paylaşım yapılan lokasyon bilgilerinin tespit edilmesi, (ii) birlikte en çok kullanılan kelimelerin ve kelime çiftlerinin tespit edilmesi ve (iii) en çok kullanılan olumlu ve olumsuz kelimelerin tespit edilmesi gibi uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucunda kolay bir şekilde veri yorumlama işlemi yapabilmek için çeşitli görseller de sunulmuştur.

Gerçekleştirilen analizlerin, toplumdaki insanların sosyal medyada paylaştığı çeşitli fikir ve düşüncelerinin hangi yönde olduğunu görebilmek açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Sonuçlar incelendiğinde ve örneğin yapılan paylaşımlarda kullanılan olumlu ve olumsuz kelimeler dikkate alındığında, çalışmanın gerçekleştirildiği an itibarıyla paylaşım içeriklerinin nispeten küçük bir farkla da olsa daha fazla pozitif anlam içerdiği söylenebilmektedir. Aynı şekilde salgın ile ilgili paylaşımlarda sıklıkla kullanılan kelimeler düşünüldüğünde, toplumun duygu ve düşüncelerinin yanı sıra, ihtiyaçlarını ve beklentilerini de sosyal ağlar aracılığıyla dile getirdiği görülebilmektedir.

Bu çalışma ile Twitter platformunun güncel gelişmeler hakkında anlık olarak bilgi alabilen en önemli sosyal ağlardan biri olduğu bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Bu

anlamda veri kaynağı olarak kullanılan Twitter ve kapsamlı kütüphaneleriyle analizlerin gerçekleştirildiği yazılım olarak kullanılan R platformlarının birlikte kullanımı veri ve metin madenciliği açısından önemli bir potansiyel oluşturmakta ve çalışmadaki sonuçların oluşmasında önemli katkı sağlamaktadır.

Gelecek çalışmalarda, Covid-19 salgını sürecinde güncel konular olarak karşımıza çıkan maske, aşı, uzaktan-çevrimiçi eğitim, evden çalışma, sokağa çıkma yasağı gibi konularda toplumun yaklaşımını ölçmek adına çeşitli duygu analizi çalışmaları yapılabilir. Buna ek olarak, çeşitli zaman periyotlarında, salgın ile ilgili sık kullanılan kelimelerin analiz çalışmaları yapılarak, ilgili dönem sonunda analiz edilen verilerden toplumun zaman içerisinde değişen gündemi ölçülebilir. Paylaşım yapan kullanıcıların cinsiyetleri ve koordinatları tespit edilerek, yoğun olarak hangi bölgelerde konuya eğilimin yüksek olduğunun incelenmesi ve farklı cinsiyetlerin konuya olan yaklaşımları da gelecek çalışmalar kapsamında incelenebilir.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- [1] Internet: Hootsuite, Digital 2020, <https://www.hootsuite.com/resources/digital-2020>, 27.09.2021.

- [2] Internet: Pbworks, Hashtag, <http://twitter.pbworks.com>, 08.01.2021.
- [3] Internet: I. Lunden, Analyst: Twitter Passed 500M Users In June 2012, 140M Of Them In US; Jakarta 'Biggest Tweeting City', TechCrunch, <https://techcrunch.com/2012/07/30/analyst-twitter-passed-500m-users-in-june-2012-140m-of-them-in-us-jakarta-biggest-tweeting-city/>, 08.01.2021.
- [4] Internet: L. D'Monte, Swine flu's tweet causes online flutter, Business Standard, [https://www.business-standard.com/article/technology/swine-flu-s-tweet-tweet-causes-online-flutter-109042900097\\_1.html](https://www.business-standard.com/article/technology/swine-flu-s-tweet-tweet-causes-online-flutter-109042900097_1.html), 08.01.2021.
- [5] Internet: J. Clement, Number of monthly active Twitter users worldwide from 1st quarter 2010 to 1st quarter 2019, Statista, <https://www.statista.com/statistics/282087/number-of-monthly-active-twitter-users/>, 30.01.2021.
- [6] Internet: M. Iqbal, Twitter Revenue and Usage Statistics (2020), BusinessOfApps, <https://www.businessofapps.com/data/twitter-statistics/>, 12.03.2021.
- [7] Internet: DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü), WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard, <https://covid19.who.int/>, 22.09.2021.
- [8] R. Li, K. H. Lei, R. Khadiwala, K. C. C. Chang, "Tedas: A twitter-based event detection and analysis system", **2012 IEEE 28th International Conference on Data Engineering**, Arlington, VA, USA, 1273-1276, 1-5 April, 2012.
- [9] W. He, S. Zha, L. Li, "Social media competitive analysis and text mining: A case study in the pizza industry", *International journal of information management*, 33(3), 464-472, 2013.
- [10] S. M. Al-Daihani, A. Abrahams, "A text mining analysis of academic libraries' tweets", *The journal of academic librarianship*, 42(2), 135-143, 2016.
- [11] A. Chatfield, U. Brajawidagda, "Twitter Tsunami Early Warning Network: A Social Network Analysis of Twitter Information Flows", **23rd Australasian Conference on Information Systems**, Deakin University, Australia, 1-10, 3-5 December, 2012.
- [12] A. G. F. Sert, S. Tüzüntürk, N. Gürsakal, "NodeXL ile Sosyal Ağ Analizi: #akademikzam Örneği", **15. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırmaları ve İstatistik Sempozyumu**, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta, Türkiye, 464-482, 22-25 Mayıs, 2014.
- [13] L.S. Elkin, K. Topal, G. Bebek, "Network based model of social media big data predicts contagious disease diffusion", *Information discovery and delivery*, 45(3), 110-120, 2017.
- [14] D. A. Broniatowski, A. M. Jamison, S. Qi, L. AlKulaib, T. Chen, A. Benton, S. C. Quinn, M. Dredze, "Weaponized health communication: Twitter bots and Russian trolls amplify the vaccine debate", *American journal of public health*, 108(10), 1378-1384, 2018.
- [15] A. Agarwal, B. Xie, I. Vovsha, O. Rambow, R. J. Passonneau, "Sentiment analysis of twitter data", **Workshop on Language in Social Media (LSM 2011)**, Portland, Oregon, USA, 30-38, 23 June, 2011.
- [16] J. Bollen, H. Mao, X. Zeng, "Twitter mood predicts the stock market", *Journal of computational science*, 2(1), 1-8, 2011.
- [17] H. Wang, D. Can, A. Kazemzadeh, F. Bar, S. Narayanan, "A system for real-time twitter sentiment analysis of 2012 us presidential election cycle", **ACL 2012 System Demonstrations**, Jeju Island, Korea, 115-120, 10 July, 2012.
- [18] J. Bian, K. Yoshigoe, A. Hicks, J. Yuan, Z. He, M. Xie, Y. Guo, M. Proserpi, R. Salloum, F. Modave, "Mining Twitter to assess the public perception of the "Internet of Things"", *PloS one*, 11(7), e0158450, 2016.
- [19] M. Kaya, G. Fidan, I. H. Toroslu, "Sentiment analysis of turkish political news", **2012 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology**, Macau, China, 174-180, 4-7 December, 2012.
- [20] R. Dehkharghani, B. A. Yanikoglu, Y. Saygin, K. Oflazer, "Sentiment analysis in Turkish at different granularity levels", *Natural Language Engineering*, 23(4), 535-559, 2017.
- [21] Internet: C. G. Healey, Tweet Sentiment Visualization App, [https://www.csc2.ncsu.edu/faculty/healey/tweet\\_viz/](https://www.csc2.ncsu.edu/faculty/healey/tweet_viz/), 08.01.2021.
- [22] B. Karaöz, U. T. Gürsoy, "Adaptif Öğrenme Sözlüğü Temelli Duygu Analiz Algoritması Önerisi", *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 11(3), 245-253, 2018.
- [23] A. Gruzd, P. Mai, "Going viral: How a single tweet spawned a covid-19 conspiracy theory on twitter", *Big Data & Society*, 7(2), 2053951720938405, 2020.
- [24] W. Ahmed, J. Vidal-Alaball, J. Downing, F. L. Segui, "Covid-19 and the 5G conspiracy theory: social network analysis of twitter data", *Journal of medical internet research*, 22(5), e19458, 2020.
- [25] H. W. Park, S. Park, M. Chong, "Conversations and medical news frames on twitter: Infodemiological study on covid-19 in south korea", *Journal of Medical Internet Research*, 22(5), e18897, 2020.
- [26] B. Kim, "Effects of social grooming on incivility in COVID-19", *Cyberpsychology, Behaviour, and Social Networking*, 23(8), 519-525, 2020.
- [27] A. Abd-Alrazaq, D. Alhuwail, M. Househ, M. Hamdi, Z. Shah, "Top concerns of tweeters during the COVID-19 pandemic: infoveillance study", *Journal of medical Internet research*, 22(4), e19016, 2020.
- [28] M. O. Lwin, J. Lu, A. Sheldenkar, P. J. Schulz, W. Shin, R. Gupta, Y. Yang, Y. "Global sentiments surrounding the COVID-19 pandemic on Twitter: analysis of Twitter trends", *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(2), e19447, 2020.
- [29] C. de Las Heras-Pedrosa, P. Sanchez-Nunez, J. I. Pelaez, "Sentiment analysis and emotion understanding during the covid-19 pandemic in spain and its impact on digital ecosystems", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(15), 5542, 2020.
- [30] Y. Su, J. Xue, X. Liu, P. Wu, J. Chen, C. Chen, T. Liu, W. Gong, T. Zhu, "Examining the impact of COVID-19 lockdown in Wuhan and Lombardy: a psycholinguistic analysis on Weibo and Twitter", *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 4552, 2020.