

DOI: 10.30520/tjsosci.1051735

**KONTEYNER LİMANLARINDA KULLANILAN DİJİTAL TEKNOLOJİ  
UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

*EVALUATION OF DIGITAL TECHNOLOGY APPLICATIONS USED IN CONTAINER  
PORTS*

**Bahadır EYİT<sup>1</sup>**

**Murat YORULMAZ<sup>2</sup>**

**Ayşe TAŞ<sup>3</sup>**

**Özet**

Dijitalleşme, işletmelerin operasyon ve karar mekanizmasının doğru ve hızlı olarak uygulaması açısından oldukça önemlidir. Denizcilik sektöründeki büyüyen ticaret ve pazar hacmine cevap verebilmek için limanlar, operasyonların daha hızlı ve daha az hata ile gerçekleştirilmesi adına dijitalleşmenin getirdiği yeni teknolojileri kullanmaktadırlar. Bu kapsamda çalışmanın amacı, bölgelerine göre Türkiye’de faaliyet gösteren ve TÜRKLİM üyesi konteyner terminali bulunan liman işletmelerinin yatırım yaptıkları dijital teknoloji uygulamalarını incelemektir. Bu çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması, veri analiz tekniği olarak da doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda, konteyner terminali bulunan 25 limanın internet siteleri incelenmiş, teknoloji adına internet sitelerinde yayınladıkları dijital teknoloji uygulamaları değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda, Türkiye’deki coğrafi bölgelere göre farklılıklar ve liman işletmelerinin yenilikçi adımlarının başlangıç adımları olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada liman işletmelerinin karar mercilerinin daha rekabetçi ve daha yenilikçi adımlar atması ve teknolojinin operasyonel süreçlere kattığı kritik yeniliklerin uygulanması gerektiğinin önemi vurgulanmıştır. Liman işletmelerinin geleceği yakalaması için dijital teknoloji uzmanlarından yardım alınması ve yenilikçi iş davranışı sergileyen kişilerin istihdam edilmesi önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Limanlarda Dijitalleşme, Dijital Teknolojiler, Endüstri 4.0.

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli/Türkiye, eyitbahadir@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0576-5104

<sup>2</sup> Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli/Türkiye, murat.yorulmaz@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5736-9146

<sup>3</sup> Öğr. Gör. Dr., Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, Kocaeli/Türkiye, ayse.tas@kocaeli.edu.tr, ORCID: 0000-0002-2457-7723

**Abstract**

Digitalization is very important in terms of the correct and fast implementation of the operation and decision mechanism of businesses. In order to respond to the growing trade and market volume in the maritime sector, ports use new technologies brought by digitalization in order to carry out operations faster and with fewer errors. In this context, the aim of the study is to examine the digital technology applications in which port operators operating in Turkey and having container terminals, which are members of TÜRKLİM, invest according to their regions. In this study, case study from qualitative research methods and document analysis method as data analysis technique were used. In this context, the websites of 25 ports with container terminals were examined, and the digital technology applications they published on their websites on behalf of technology were evaluated. As a result of the research, it has been determined that the differences according to the geographical regions in Turkey and the innovative steps of the port operators are the initial steps. In the research, it was emphasized that the decision makers of the port operators should take more competitive and more innovative steps and the critical innovations that technology added to the operational processes should be implemented. In order for port operators to catch up with the future, it has been suggested to get help from digital technology experts and employ people who exhibit innovative work behaviour.

**Keywords:** Digitalization in Ports, Digital Technologies, Industry 4.0.

**1. Giriş**

Türkiye, sahip olduğu eşsiz coğrafi konum ve kıtaların bağlantı noktası olması özelliği sayesinde uluslararası ticaret açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Dolayısıyla uluslararası ticaretin önemli aktörlerinden olan limancılık sektörü, Türkiye'nin bulunduğu eşsiz konumun özelliklerini kullanabilmesi için oldukça gelişmiş bir altyapıya sahip olmalıdır. Bu altyapı sistemleri anlayışı yirmi birinci yüzyılda Endüstri 4.0 ve dijitalleşmenin getirdiği yenilikler sayesinde baştan sonra değişmiş, evrimleşmiştir. Dünya'da rekabetçi konumda bulunan limanlar dijitalleşme ve Endüstri 4.0'ın getirdiği devrim niteliğindeki yeniliklere oldukça yüksek miktarlarda yatırımlar yaparak altyapı sistemlerini güçlendirmektedir. Bu kapsamda çalışmanın amacı, bölgelerine göre, Türkiye'de faaliyette gösteren ve Türkiye Liman İşletmecileri Derneği (TÜRKLİM) üyesi konteyner terminali bulunan liman işletmelerinin kullandıkları dijital teknoloji uygulamalarını incelemektir. Araştırmanın amacına uygun olarak, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması, veri analiz tekniği olarak da doküman analizi tekniği kullanılmıştır. Bu bağlamda TÜRKLİM üyesi 25 konteyner limanının internet sitesi incelenmiş, dijital teknoloji adına internet sitelerinde bulunan bilgiler ile ilgili bir tablo oluşturulmuş ve değerlendirilmiştir. Bu araştırma ile coğrafi bölgelere ayrı bir şekilde konumlanmış konteyner liman işletmelerinin dijital teknoloji uygulamalarının benzerlik gösterip göstermediği, hangi bölgelere yatırım yapıp hangi bölgelere yatırım yapılmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular ışığında ise dijital teknoloji uygulamaları bakımından zayıf kalan konteyner liman işletmelerinin farkındalığının verilen bilgiler ile artırılması amaçlanmaktadır. Tek bir gemi veya yük türüne hizmet veren kıyı tesislerini "terminal" birden fazla gemi ve yük türüne hizmet veren kıyı tesislerini ise "liman" olarak ifade etmek daha doğru olmakla birlikte, bu çalışmanın kapsamında konteyner terminalleri bulunan limanlar olması nedeniyle, konteyner limanı ifadesinin kullanılması tercih edilmiştir.

Literatürde limanlardaki dijital teknolojilerin; yük operasyon süreçlerinde kullanılması (Kia vd.,2000), liman türlerine göre farkını (Park vd., 2005), tedarik zincirine etkilerini (Baalen vd., 2008), ülke ekonomisine etkilerini (Jun vd., 2018), akıllı liman oluşumundaki etkilerini (Castellano vd., 2019), limanlar açısından (Karlı vd., 2020) inceleyen çalışmalar yapılmıştır. Türkiye'de bulunan limanların kullandıkları dijital teknolojileri inceleyen (Keçeli, 2006; Çetin

ve Sait, 2014; Alnıpak vd., 2018; Balık vd., 2019; Özkanlı ve Denizhan, 2020; Çalışkan, 2020; İnanlı ve Yorulmaz, 2021; Yorulmaz ve Patruna, 2021) çalışmalar bulunmasına rağmen, dijital teknoloji uygulamalarını kullanan konteyner limanlarını bölgesel bazda inceleyen bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada TÜRKLİM üyesi olan konteyner limanlarının internet siteleri incelenmiş ve konteyner limanlarının bulunduğu coğrafi bölgeler dikkate alınarak, yüzdesel grafikler oluşturulmuş ve kullanılan dijital teknolojiler limanların internet sitelerinde yer alan bilgilere göre detaylandırılmıştır. Bunlara göre, bu çalışmanın literatüre katkı sağlaması ve yeni araştırmalara yol açması beklenmektedir.

## 2. Literatür Araştırması

### 2.1. Dijitalleşme, Dijitalizasyon, Dijital Dönüşüm ve Endüstri 4.0

Limancılık sektöründeki teknolojik gelişimi anlayabilmek için dijitalleşme, dijitalizasyon ve dijital dönüşüm ve Endüstri 4.0 kavramlarını açıklamak gerekir. Bu kavramlar ilk okunduğunda birbirlerine yakın ve benzer anlamlı gözükse de kendi içlerinde oldukça farklı anlamlara gelmektedirler.

*Dijitalizasyon*, 1980'lerde bilgisayar teknolojisinin hayata girmesi ve analog sinyalleri dijital bir formata dönüştürme devrinin başlaması ile birlikte ortaya çıkan bir kavramdır. *Dijitalizasyon* ise dijitalizasyonun yaptığı işlerin yanı sıra dijital teknolojiler ile birlikte verilerin toplanması ve daha doğru iş kararları alma yeteneğini kazandırmaktadır (Brennen ve Kreis, 2014; Heilig vd., 2017; Balık vd., 2019). Ayrıca dijitalizasyon, karar alma süreçlerini daha doğru bir şekilde ilerletmekte; dağıtma ve yayma, toplama, daha basit hale getirme, analiz etme ve verilen görevlerin koordinasyonu işlerini kolaylıkla yapabilmektedir (Karas vd., 2020, s. 407). İnsanların yerini zamanla bilgisayar ve iletişim teknolojileri almaktadır ve bu teknolojiler sayesinde işletmeler masraf ve zaman kavramlarını aşağıya çekmek için çalışmaktadırlar. *Dijital dönüşüm*; bulut sistemleri, nesnelerin interneti (IoT), siber ve fiziksel sistemler, iş analizi ve makine öğrenimi gibi yenilikleri içerisinde barındırmaktadır (Heilig vd., 2017, s. 1342). Dijital dönüşüm, işletmelerin az masraf ile vakit kazanmasını amaçlayan bir sistemdir. Dijital dönüşüm, dijitalleşen iş süreçlerinin ortaya çıkarttığı teknoloji kaynaklı dönüşümü ifade etmekle birlikte işletmeleri için önemli bir rekabet unsuru haline gelmiştir. Bundan dolayı piyasada aktif rol alan liman işletmeleri, rekabette avantaj elde edebilmek için dijital teknolojilere yatırım yapmaktadırlar (Yorulmaz ve Patruna, 2021, s. 120-121).

*Endüstri 4.0*'in ilk evresi olan *Endüstri 1.0*, el işçiliği ve atölye şeklindeki işletmelerin yer aldığı bir dönemdir. Aynı zamanda Endüstri 1.0 ile birlikte insan ve hayvan gücünün yerini buharlı tezgâhlar ve su gücü ile çalışan tezgâhlar almıştır. *Endüstri 2.0* kavramı ile birlikte elektrik enerjisi adeta devrim niteliğinde insanların hayatına girmiştir ve bu devrim ile birlikte önceden olmayan seri üretim insanların hayatına girmiştir (Aksoy, 2017, s. 37). Endüstri 2.0'dan sonra, 1974 – 2011 yılları arasında gerçekleşen ve etkilerinin hala devam ettiği *Endüstri 3.0* ile birlikte insanların hayatına ve iş süreçlerine programlama usulü ile çalışan makineler girmiş ve bu durum otomasyon sistemlerinin başlangıcını oluşturmuştur (Schwab, 2016, s. 16-17).

Bu üç sanayi devrimine bakıldığında insanlık kümülatif olarak, bilgilerinin üzerine sürekli yeni bilgiler ekleyerek hayat kolaylaştıran yenilikler ortaya çıkartmıştır. Önceki sanayi devrimleri göz önünde bulundurulduğunda her zaman bir keşif, daha büyük keşifler için bir araç konumunda bulunmuştur. *Endüstri 4.0* için kesin tanımlamalar yapmaya çalışılsa da, Endüstri 4.0 kavramının getirdiği teknolojiler ışığında ortaya çıkacak yenilikleri şu anda tahmin edebilmek ve sınırlandırmak pek mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla Endüstri 4.0 için henüz kesin bir tanımlama yapmak doğru değildir. Schwab (2016)'a göre insanlık, Endüstri 4.0'ın henüz daha başındadır. Yeni ve gelişmekte olan Endüstri 4.0, bilgi teknolojileri, siber fiziksel

teknolojiler, sensörler ve internet ile birlikte verilerin analiz edilme otomasyonu, daha düşük masraflar ile çok daha hızlı ve doğru karar verme, ürün çıkarma mekanizmasını bizlerin hayatına katmıştır (Özsoylu, 2017, s. 43-46). Bu üç endüstri devrimini tamamlamış insanoğlu, Endüstri 4.0'ın henüz başlarında olmasına rağmen teknoloji ile iç içe yaşamaya alışmaya çalışmakta ve bununla birlikte liman teknolojilerinde son 20 yıldaki gelişmeler göz önüne alındığında bu devrimin hayatımıza kattığı yenilikler ve inovasyonlar açıkça gözler önündedir. Hatta Almanca'da Endüstri 4.0 kavramı, İngilizce'ye Nesnelerin İnterneti (IoT) olarak çevrilmiştir.

Endüstri 4.0'ı oluşturan üç ana parça bulunmaktadır. Bunlar; akıllı teknolojiler bulunduran işletmeler, nesnelerin interneti (IoT) sistemleri ve siber fiziksel sistemler olarak geçmektedir (Hermann vd., 2016, s. 3928-3929). Endüstri 4.0'ın getirdiği dijital teknolojiler (Yıldız, 2018; Klein, 2020):

- Otonomlaşmış ve yapay zekâya sahip robotik sistemler,
- Simülasyon sistemleri,
- Bulut sistemleri,
- Big Data (Büyük veri) sistemleri,
- IoT (Nesnelerin interneti),
- Siber güvenlik sistemleridir.

Endüstri 4.0 ile birlikte gelişen teknolojilerin limanlardaki kullanımı, Liman 4.0 (Port 4.0) olarak ifade edilmektedir (Özkanlı ve Denizhan, 2020; Yorulmaz ve Patruna, 2021). Limanların, elektronik liman aşamasından, Liman 4.0 aşamasına ancak dijitalleşme ile geçmesi mümkündür. Limanların Liman 4.0 aşamasına geçebilmesi için aşağıdaki üç aşama gereklidir (González-Cancelas vd., 2020, s. 2):

• *Çevrim içi liman aşaması*: Bu aşama, liman operasyonlarındaki otomasyonun insan gücünün yerini aldığı, en yüksek aşamadır. Bu aşamadaki en temel ve gerekli olan teknoloji, sensör teknolojileridir.

• *Akıllı liman aşaması*: Bu aşama sensörler ve IoT ağları sayesinde toplanan bilgilerin işlenip, karar vermede yardımcı olması hatta kararları vermesi; bu kararları ve bilgileri dijital bir platforma aktarması, bu bilgilerin görseller halinde görüntülenmesi ve bu gelişmelerin gerçek ve eş zamanlı olarak oluşması etrafında gelişmektedir. Bu aşama Big Data denilen büyük veri sistemlerinin ve makine öğrenimi sistemlerinin başlangıcı olarak görülmektedir.

• *Liman 4.0 aşaması*: Bu aşama Endüstri 4.0 ile benzerlikler göstermekte ve dışarıya veri akışını sağlamaktadır. Bu aşama ile birlikte limanların işlevselliklerine, akıllı limanların işlevselliği eklenmekte; enerji, tedarik ve veri ağlarının birbirine bağlanması sağlanmaktadır.

## **2.2. Limanlarda Kullanılan Dijital Teknoloji Uygulamaları**

Bilgi sistemlerinin 1950'li yıllarda ilk çıkışındaki amaç, kâğıt maliyetlerini azaltmak dolayısıyla karı artırmaktır. Bu düşünce 1960'lı yıllarda değişmiş, bilginin yönetim desteği amacı ile kullanılabilmesi keşfedilmiştir. 1970'li yılların sonunda yönetim kontrol yapıları keşfedilmiş ve bunun sonucunda karar destek sistemleri gibi yapılar meydana gelmiştir. Bu sistemlerin çıkış amacı, karar sürecinin hızlandırılmasıdır. 1980'li yılların sonu ile birlikte bilgi dönüşüme uğramıştır. Bilginin ve verinin bir güç kaynağı olduğu anlaşılmış, işletmeler arası rekabette avantaj haline gelebileceği ve rekabette öne geçireceği öngörülmüştür. Öngörüler sonucunda stratejik bilgi sistemlerinin doğuşu başlamış ve bu doğuş ile birlikte yepyeni bir devir açılmıştır

(Şengönül, 2009, s. 61-62). Bu gelişmeler de doğal olarak işletmeleri dijital teknolojilere yatırım yapmaya yöneltmiştir. Liman işletmelerinin bilgi sistemlerine diğer bir deyişle dijital teknoloji uygulamalarına, yatırım yapması ile amaçlanan; rekabette avantaj elde edebilmek, paydaşlar ile verimli ve hızlı iletişimde olabilmek, iş verimini artırmak, liman hizmetlerini sürdürülebilir kılmaktır. Konteyner limanlarda bu amaçlara ulaşabilmek için kullanılan dijital teknolojilerinin temeli ve başlangıcı olarak ele alınan uygulamalar:

• *Terminal Operasyon Sistemleri (TOS)*: TOS, bir konteyner terminalindeki süreçleri organize etmek için kullanılabilen bilgi sistemleridir. Tipik bir TOS, konteynerlerin terminal içerisindeki akışını yönetir, yükleme/boşaltma programlarını ve saha transfer işlemlerini planlar, terminale demiryolu veya karayolu ile taşınan konteynerleri işler ve nakliye şirketlerine ve kamyon şirketlerine konteynerlerin yerlerini bildirir (Çetin ve Sait, 2014). Bu sistemlerin saha yönetimi kısmı, genellikle limanların planlama bölümlerinde bulunan personeller tarafından kullanılmaktadır. TOS, limanlarda gemi yanaşırken yükleme/boşaltma yapılacak alanların bay planları oluşturulur, liman sahasında bulunan boş/dolu konteynerlerin lokasyonları sisteme girilir ve takibi yapılır, terminal alanları, emniyet, iş eğitimleri, bakım onarım gibi işlemlerde de bu sistemler kullanılmaktadır. Burada amaç, liman operasyon sahasının verimli kullanılması ve sahanın eş zamanlı olarak sistem üzerinden görüntülenebilmesidir.

• *Limn Topluluk Sistemleri (LTS)*: Geleneksel anlamda liman kullanıcıları/müşterileri, liman hizmetleri için yük ile ilişkili bilgiler, doküman ve formları tamamen kâğıt kullanarak, faks veya direkt elden teslim için hazırlanırdı. İnternetin gelişimi ile birlikte dokümanları e-mail yöntemi ile yollamak yaygın bir yöntem haline geldi. Ancak yapılan yazım hatalarına karşı tamamen savunmasız ve zaman tüketen e-mailler sonrasında, tekrardan liman bilgi sistemlerine yazılmak zorundaydı. Evrak işlerini azaltan, verilerin doğruluğunu ve kalitesini iyileştiren LTS ile birlikte bilgileri tekrar yazma durumu ortadan kalkmakta ve kullanıcılar direkt olarak bu bilgi sistemlerine doküman girişlerini yapmaktadırlar. Bu sistemler ile birlikte paydaşların veri bütünlüğü sağlanmakta ve liman yönetimi operasyonlar için desteklenmektedir (Keceli vd., 2008, s. 201). LTS platformunda yer alan liman paydaşları, birbirleri arasında bilgi alışverişlerini gerçek zamanlı olarak gerçekleştirebilmektedirler. Dolayısıyla tek bir liman kuruluşunun oluşturduğu tek bilgi sistemi yerine, birçok kuruluşun ve birçok paydaşın bilgilerini birbirleri ile paylaşmaları, tutarlılığı arttırarak, daha doğru veriler ile çalışma sağlanmaktadır (Çetin ve Sait, 2014, s. 87). Uluslararası deniz ticaretinde önemli yere sahip olan Hamburg limanında “DAKOSY”, Singapur limanında “Portnet” ve Rotterdam-Amsterdam limanlarında kullanılan “PortBase” uygulamaları LTS’de önemli örneklerdir.

• *Limn Yönetim Bilgi Sistemleri (LYBS)*: LYBS, ülkelerin tüm limanları için gemilerin liman çıkış ve liman varış verilerini çevrimiçi olarak sağlamaktadır. Türk karasularında kaptan raporunu, gemi sefer geçmişi raporunu, liman kalkış raporunu otomatik bir şekilde çevrimiçi olarak sunmaktadır (Çetin vd., 2013). Bu sistemlerde temel amaç, raporlama, izin ve bilgilerin sorgulanmasıdır. Bu sorgulama; liman hizmetlerinin faturalandırılması, çalışan kayıtları, liman düzenlemeleri, ödemelerin elektronik transferi, finansal raporlama, liman düzenlemeleri, konşimento, gümrük, sağlık belgeleri üzerinden gerçekleşir. Bu belgeler sistem üzerinden düzenlenir ve limanın veri listesine eklenir (Çetin ve Sait, 2014). Dolayısıyla LYBS sayesinde yük ve gemi takibi sistematik ve etkili biçimde yapılır, liman faaliyetlerine yönelik istatistiksel veriler ile ücretlendirmenin otomatik yapılması sağlanır.

Tablo 1’de Liman dijital teknoloji uygulamaları olan TOS, LYBS ve LTS’leri özetlenmiştir.

**Tablo 1:** Liman Dijital Teknoloji Uygulamalarının Özellikleri

| TOS   | LYBS  | LTS  |
|---|---|--|
| İş yükü optimizasyonu                         | Kâğıtsız işlemler                                   | Eş zamanlı veri transferi                              |
| Donanım ve operatörler için doğru iş dağıtımı | Artan rekabetle daha iyi pazarlama                  | Taşımacılık modları arası koordinasyon                 |
| Konteyner saha tahsisi ve planlama            | Operasyonları gerçek zamanlı izleme ve kontrol etme | Kuruluşlar ve paydaşlar arasındaki iletişimi artırması |

**Kaynak:** Keçeli, 2006; Çetin ve Sait, 2014; Yorulmaz, 2021.

Tablo 1’den görüldüğü üzere TOS, operasyonel işlemlere kolaylık sağlamaktadır. Liman operasyonlarının kâğıtlar ile yürütüldüğü bir ortam yerine TOS ile birlikte kâğıtlar ile yavaş bir şekilde ilerleyen operasyonel süreçler hızlanmış ve operasyonların daha doğru ve verimli yapılmasına olanak sağlamıştır. Bu sistemler operasyonun yürütülmesini sağlayan personeller ve yöneticiler tarafından kullanılmaktadır.

LYBS, liman içerisindeki yöneticilerin kullandığı bir sistemdir. Bu sistemler ile birlikte işletme içerisindeki mailleşmeler ve diğer işletmeler arası mailleşmeler, işletme içerisinde doldurulan dokümanların kâğıt yerine dijital halde kullanılması gibi faydalar yaratarak liman işletmeleri tarafından kullanılmaktadır. Ayrıca yönetici seviyesindeki bütün işlemlerin doğrulanmış bir şekilde dijitalleşmesi sayesinde, bütün süreçler daha entegre, daha doğru ve daha tutarlı bir şekilde ilerlemektedir. LTS ile birlikte liman işletmeleri, tutarsız ve doğruluğu kesin olmayan bilgilerden, tekrarlayan şekilde aynı verileri girmekten kurtulmuştur. Bütün işlemler yalnızca bir defa tekrarlanmakta, dolayısıyla bu şekilde verilerin değişme olasılığı azalmaktadır.

Bu sistemler dışında, konteynerlere yerleştirilen GPS ve GSM antenleri vasıtasıyla konteynerlerin ve konteyner araçlarının takip edildiği *konteyner takip sistemi*, liman kullanıcılarının antreoda bulunan yükleri hakkında kolayca bilgi edindikleri *antrepo otomasyon sistemi*, limanlarda kullanılan otomasyonlu kapı sistemlerindeki optik okuyucu *OCR (Optik karakter tanıma)* gibi farklı dijital teknolojileri de kullanılmaktadır.

### 3. Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması; veri analiz tekniği olarak da doküman analizi kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemleri ile araştırma yapma hedefi olan bir araştırmacı, seçilen araştırma konusu kapsamında olan verileri toplar. Araştırma konusu ile ilgili arşivlenen bütün veriler, araştırmacı tarafından objektif ve kolektif bir şekilde incelenir. Kolektif bir şekilde bütün verilerin incelenmesi ve analiz edilmesi sonucu, araştırılan konu ile ilgili genel hatlarıyla fikir sahibi olunmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008, s. 39). Durum çalışmaları, birbirine bağımlı olarak var olan mekânların, bölgelerin, birbirine benzer işler yapan şirketlerin ve diğer birbirine bağımlı olarak var olan sistemlerin aynı anda belirli parametreler içerisinde değerlendirilme ve karşılaştırma sürecidir (Büyüköztürk vd., 2018, s. 23). Doküman analizi ise araştırılacak konu ile ilgili dokümanların bir araya getirilerek detaylı ve tutarlı bir şekilde incelenmesidir.

Çavuşoğlu ve Şakar (2013), nitel araştırma yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmalarında, Avrupa Deniz Limanları Organizasyonu (European Sea Ports Organization [ESPO]) üyesi konumunda bulunan liman işletmelerinin internet sitelerinin incelenmesi ve pazarlama iletişimi

çatısı altında intermodal yönünü taşıyıp taşımadıklarını ölçmüşlerdir. Araştırmaya göre ESPO üyesi liman işletmelerinin en fazla bulunduğu ülke, İngiltere'dir. İnternet sitelerinde en çok intermodal kelimesinin geçtiği ülkeler ise sırayla Belçika, Almanya ve Hollanda gibi ülkelerdir. Dolayısıyla intermodal taşımacılık konusunda duyarlı ülkeler arasında bu ülkeler vardır. Araştırmaya göre İngiltere, İspanya ve Finlandiya gibi ülkelerde çok fazla liman işletmesinin bulunması fakat liman işletmelerinin internet sitelerinde intermodal taşımacılık ile ilgili bilginin bulunmaması bu konuda farkındalığın oluşmadığının göstergesidir.

Aktaş (2014), doküman analizi yöntemini kullanarak yaptığı çalışmada; *“Türk Denizcilik Tarihi”* romanlarından hangilerinin tarih ile paralel olarak yazıldığını, hangilerinin tarihsellik özelliğinden koptuğu araştırmıştır. Araştırmacı doküman analizi yönteminde veri toplamak için çeşitli yazarlardan çeşitli eserler okumuştur. Aktaş (2014), denizcilik tarihi romanlarının genelde Osmanlı Devleti'nin yükselme döneminde geçtiğini, Osmanlı Devleti dışında yalnızca Çaka Bey'in eserlerde yer aldığını ve Osmanlı Devleti'nin gerileme döneminde yaşanan gelişmelere dair yazılmış bir eserin bulunmadığını ve bu durumu *“zaferlerin ve kazanılan savaşların geleceğe aktarılma isteğinin bir sonucu”* olarak vurgulamıştır.

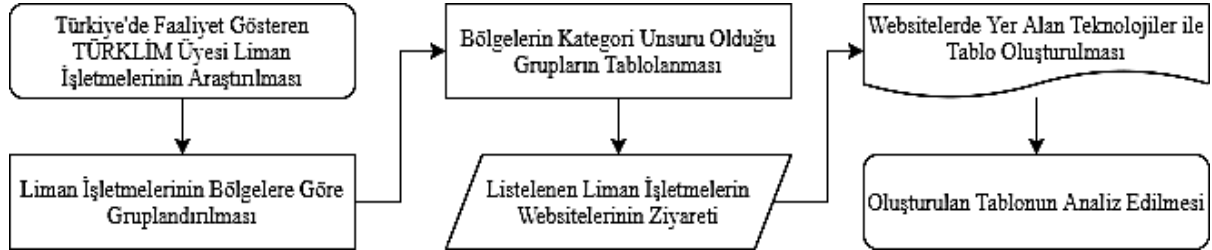
Tezcan ve Kuleyin (2017) tarafından Avrupa limanlarındaki enerji verimliliği ile ilgili bir doküman analizi araştırması yapılmıştır. Çalışmada 29 liman işletmesi içerisinde 9 adet liman işletmesinin enerji verimliliği çalışmaları üzerine araştırma yapılmıştır. Geri kalan 20 liman işletmesinin internet siteleri içerisinde enerji verimliliği üzerine yeterli bilgilerin bulunmadığı açıklanmıştır. Çalışmada enerji verimliliği üzerine en çok yoğunlaşan ülkelerin Almanya, Belçika ve Hollanda olduğu kararına varılmıştır. Araştırılan liman işletmeleri tarafından, enerji verimliliğine yoğunlaşılmasına son 10 yıl içerisinde başlandığına, kullanılan enerjinin verimliliğinin artırılması ve atmosfere salınan sera gazının en aza indirgenmesi için bir *“enerji yönetim sistemi”* veya *“çevre yönetim sistemi”* oluşturdukları ve gelecek yıllarda bu konular üzerine çalışmaların artacağı sonucuna varılmıştır. Çalışmada yalnızca Avrupa'daki limanlar incelenmemiş, Türkiye'deki limanlar da incelenmiştir. Türkiye içerisinde incelenen limanların internet sitelerinde enerji verimliliği açısından hiçbir bilgiye rastlanmadığı, bu konudaki duyarlılığın henüz sağlanmadığı ve akademik çalışmalar ile de bu konunun hassasiyetinin vurgulanmadığı araştırmayla ortaya çıkmıştır.

Karlı, Öztaş ve Aydın (2020)'in verileri toplama amacıyla doküman analizi yöntemini kullandıkları çalışmada Hamburg, Antwerp ve Rotterdam limanlarının teknolojik anlamda değerlendirilmesi yer almaktadır. Bahsi geçen limanların internet siteleri ve resmi evrakları incelenmiş, elde edilen veriler ışığında analiz gerçekleştirilmiştir. Analiz içerisinde birçok ölçüt belirlenmiş, bu ölçütler ile birlikte bahsi geçen üç liman karşılaştırılmıştır. Çalışmada, üç limanın da operasyonel anlamda yenilikçi yaklaşımlar benimsediği, çevreye duyarlı bir teknolojiye sahip olma eğiliminde oldukları ve kendi içerisinde gelişim sağladıkları kadar bütün Dünya limanlarını teknolojik anlamda geliştirdikleri belirtilmiştir. Gelişen teknolojiler ile birlikte elde edilen verilerin güvenlik problemini siber güvenlik merkezleri ile çözüme kavuşturdıkları vurgulanmıştır.

Yorulmaz ve Patruna (2021) tarafından yapılan çalışmada, liman yöneticilerinin dijitalleşme olgusuna dair düşüncelerini ve dijitalleşmeden beklentilerini nitel araştırma yönteminde olgu bilim modeli kullanarak ve içerik ile betimsel analizi teknikleri ile incelemişlerdir. Çalışmada yöneticilerin genel olarak limanlarda teknolojik olarak yeterli gelişme sağlanmadığı bununla birlikte dijitalleşmenin maliyet getirdiği noktasında düşüncelerinin olduğu raporlanmıştır.

Bu çalışmada, liman işletmelerinin kullandığı teknolojik donanım, sistem ve yazılımların kendi internet sitelerinde bulundurulduğuna/bulundurulmadığına yer verilmiştir. İlk adım olarak TÜRKLİM üyesi olan konteyner liman işletmelerinin araştırması ve listelenmesi yapılmıştır.

Listelemesi yapılan liman işletmelerinin internet siteleri ziyaret edilmiştir. Ziyaret edilen her internet sitesinde liman işletmelerinin içerisinde barındırdıkları teknolojik altyapı ve yazılımsal sistemler hakkında bilgi edinilmiştir. Edinilen bilgiler ışığında her liman işletmesi ayrı olacak şekilde belirli kategoriler içerisinde tablo oluşturulmuştur. Bu şekilde konteyner limanların kullandığı dijital teknoloji uygulamalarına ulaşıp, karşılaştırma yapılmış ve kullandıkları dijital teknoloji hakkında isim-model-versiyon gibi detay veren limanlar da ayrıca belirtilmiştir.



**Şekil 1:** Araştırmanın Akış Şeması

Araştırmanın aşamaları, Şekil 1'deki akış şemasında görselleştirilmiştir.

#### 4. Bulgular

TÜRKLİM, Türkiye'de bulunan liman işletmelerinin üçüncü şahıslara devredilebilmesi ile birlikte çıkan problemlerin çözümü ile kurulan, üçüncü şahıslara devredilmiş liman işletmelerini ortak bir paydada toplayarak özelleştirme ile birlikte ortaya çıkan sorunların çözülmesine olanak sağlayan, Türk denizcilik sektörünün küresel alanda temsilini sağlayan bir dernektir. TÜRKLİM'e üye olan liman işletmecilerinin elleçlenen konteyner bakımından Türkiye'de %94'lük bir paya sahip olduğu veriler ile açıklanmıştır. Araştırmanın ilk aşaması; TÜRKLİM'in (2021) internet sitesinde bulunan liman işletmelerinin isimlerinin listelenmesi ve internet sitesi adreslerinin bulunması olarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci aşaması olarak; TÜRKLİM üyesi olan farklı bölgelerde bulunan limanlara ait işletme adı ve internet sitesi bilgilerini içeren tablolar oluşturulmuş ve Tablo 2,3,4 ve 5'te ilgili limanlar gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Marmara Bölgesindeki Konteyner Limanları

| (Güney – Doğu – Kuzeybatı) Marmara Bölgesinde Faaliyet Gösteren Konteyner Limanları |   |
|---|---|
| İşletme Adı   | İnternet Sitesi Adresi  |
| Akçansa Ambarlı Limanı  | <a href="http://www.akcansaport.com/">http://www.akcansaport.com/</a>                 |
| Altaş Ambarlı Limanı  | <a href="http://www.altasliman.com/">http://www.altasliman.com/</a>                   |
| Asyaport  | <a href="https://www.asyaport.com/">https://www.asyaport.com/</a>                     |
| Borusan Port  | <a href="https://www.borusanport.com/">https://www.borusanport.com/</a>               |
| Çelebi Bandırma   | <a href="http://www.portofbandirma.com.tr/">http://www.portofbandirma.com.tr/</a>     |
| Ceyport Tekirdağ  | <a href="https://www.ceyporttekirdag.com.tr/">https://www.ceyporttekirdag.com.tr/</a> |
| DP World Yarımca  | <a href="http://www.dpworld.com.tr/">http://www.dpworld.com.tr/</a>                   |
| Evyapport Limanı  | <a href="https://www.evyapport.com/">https://www.evyapport.com/</a>                   |
| Gemport Limanı  | <a href="http://www.gemport.com.tr/">http://www.gemport.com.tr/</a>                   |
| Kumport Limanı  | <a href="https://www.kumport.com.tr/">https://www.kumport.com.tr/</a>                 |



|                |   |
|----------------|---|
| Limaş Limanı   | <a href="https://www.limas.com.tr/">https://www.limas.com.tr/</a>     |
| Mardaş Limanı  | <a href="http://www.mardas.com.tr/">http://www.mardas.com.tr/</a>     |
| Marport Limanı | <a href="http://www.marport.com.tr/">http://www.marport.com.tr/</a>   |
| Roda Limanı    | <a href="https://www.rodaport.com/">https://www.rodaport.com/</a>     |
| Yılport Limanı | <a href="https://www.yilport.com/tr/">https://www.yilport.com/tr/</a> |

**Tablo 3:** Ege Bölgesindeki Konteyner Limanları

| (Kuzey-Güney) Ege Bölgesinde Faaliyet Gösteren Konteyner Limanları |   |
|--|---|
| İşletme Adı  | İnternet Sitesi Adresi  |
| Ege Gübre Terminali  | <a href="http://www.egegubre.com.tr/">http://www.egegubre.com.tr/</a> |
| Nemport Liman İşletmeleri  | <a href="https://www.nemport.com.tr/">https://www.nemport.com.tr/</a> |
| Socar Aliağa Limanı  | <a href="http://www.socar.com.tr/">http://www.socar.com.tr/</a>       |

**Tablo 4:** Akdeniz Bölgesindeki Konteyner Liman İşletmeleri

| (Batı – Doğu) Akdeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Konteyner Limanları |   |
|--|---|
| İşletme Adı  | İnternet Sitesi Adresi  |
| Atakaş Limanı  | <a href="http://atakasliman.com.tr/tr">http://atakasliman.com.tr/tr</a>       |
| Assan Liman İşletmeleri  | <a href="https://www.assanport.com.tr/">https://www.assanport.com.tr/</a>     |
| Limakport İskenderun   | <a href="http://www.limakports.com.tr/tr">http://www.limakports.com.tr/tr</a> |
| Mersin Uluslararası Limanı   | <a href="https://www.mersinport.com.tr/">https://www.mersinport.com.tr/</a>   |
| Port Akdeniz   | <a href="https://www.portakdeniz.com/">https://www.portakdeniz.com/</a>       |

**Tablo 5:** Karadeniz Bölgesindeki Konteyner Limanları

| (Batı – Doğu) Karadeniz Bölgesinde Faaliyet Gösteren Konteyner Limanları |   |
|--|---|
| İşletme Adı  | İnternet Sitesi Adresi  |
| Karasu Port  | <a href="https://www.karasuport.com.tr/">https://www.karasuport.com.tr/</a> |
| Samsun Port  | <a href="https://www.samsunport.com.tr/">https://www.samsunport.com.tr/</a> |

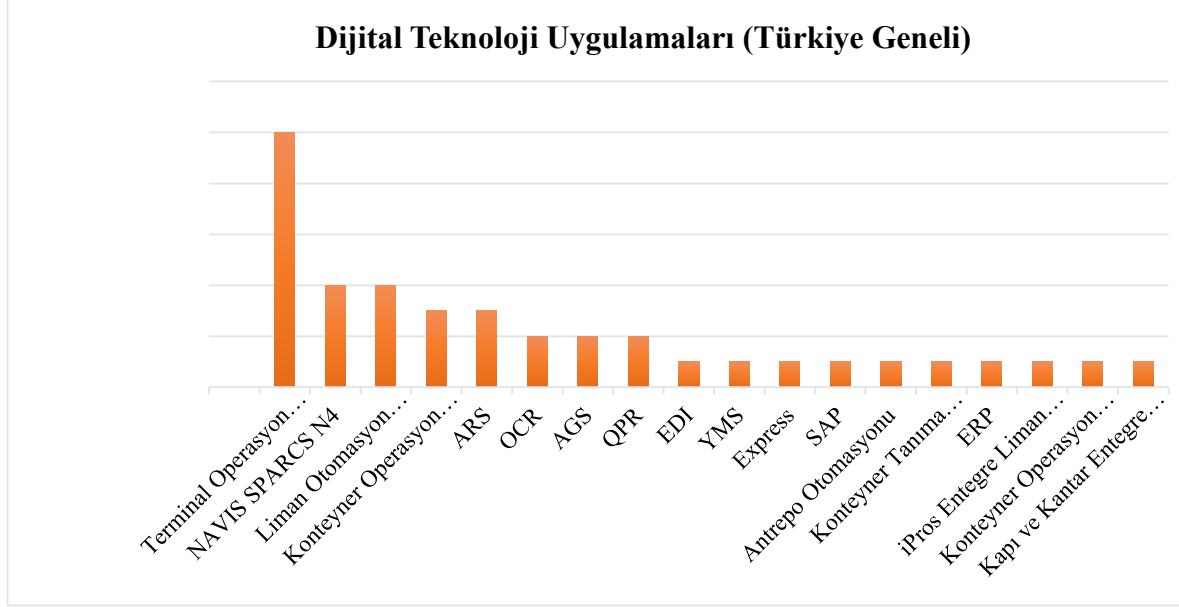
Araştırmanın üçüncü aşamasında, listelenen liman işletmelerinin internet sitesi ziyareti gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada liman işletmelerinin kullandıkları teknolojileri internet sitelerinde hangi ölçüde yer verildiği esas alınmıştır. Tablo 6’da bölgelerine göre ayrılmış TÜRKLİM üyesi konteyner elleçleyen liman işletmelerinin internet sitelerinin incelenmesiyle elde edilen dijital teknoloji uygulamaları gösterilmiştir. Tablo 6’da konteyner limanlarının İnternet sitelerinde; teknolojik gelişmelere ve kullanılan sistemlere yer verilmiş ise “VAR” ibaresi ile belirtilmiş ve tablonun üçüncü sütununda ise kullanılan dijital teknoloji uygulamaları ve internet sitesinde belirtilmiş ise dijital teknoloji uygulamasının isim-model-versiyonu da ayrıca verilmiştir. Teknolojik gelişmelere ve kullanılan sistemlere sitelerinde yer vermeyen liman işletmeleri “YOK” ibaresi ile belirtilmiştir.

**Tablo 6:** Konteyner Limanlarında Kullanılan Dijital Teknoloji Uygulamaları

| Limani İşletme Adı         | Mevcut Durum | Dijital Teknolojiler  |
|----------------------------|--------------|---|
| Akçansa Ambarlı Limanı     | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |
| Altaş Ambarlı Limanı       | YOK          | -   |
| Asyaport                   | YOK          | -   |
| Borusan Port               | VAR          | • NAVIS SPARCS N4   |
| Çelebi Bandırma            | VAR          | • Liman Otomasyon Sistemi   |
| Ceyport Tekirdağ           | -            | - Yapım Aşamasında  |
| DP World Yarımca           | VAR          | • Uzaktan Vinç Kontrolü<br>• ARS<br>• OCR<br>• AGS  |
| Evyapport Limanı           | VAR          | • QPR   |
| Gempport Limanı            | YOK          | -   |
| Kumport Limanı             | VAR          | • Liman Otomasyon Sistemi<br>• EDI  |
| Limaş Limanı               | VAR          | • Liman Otomasyon Sistemi<br>• YMS<br>• EDI   |
| Mardaş Limanı              | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |
| Marport Limanı             | VAR          | • NAVIS SPARCS<br>• Express<br>• SAP  |
| Roda Limanı                | VAR          | • Antrepo Otomasyonu<br>• Liman Otomasyon Sistemi   |
| Yılport Limanı             | VAR          | • NAVIS N4<br>• OCR<br>• AGS<br>• Konteyner Tanıma Otomasyonu<br>• Uzaktan Vinç Kontrolü          |
| Ege Gübre Terminali        | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |
| Nemport Liman İşletmeleri  | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi<br>• ERP<br>• EDI  |
| Socar Aliağa Limanı        | YOK          | -   |
| Atakaş Limanı              | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |
| Assan Liman İşletmeleri    | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |
| Limakport İskenderun       | VAR          | • iPros Entegre Liman Sistemi<br>• Konteyner Operasyon Takibi<br>• Kapı ve Kantar Entegre Sistemi |
| Mersin Uluslararası Limanı | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi<br>• Konteyner Operasyon Takibi                                      |
| Port Akdeniz               | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |
| Karasu Port                | VAR          | • Terminal Operasyon Sistemi  |

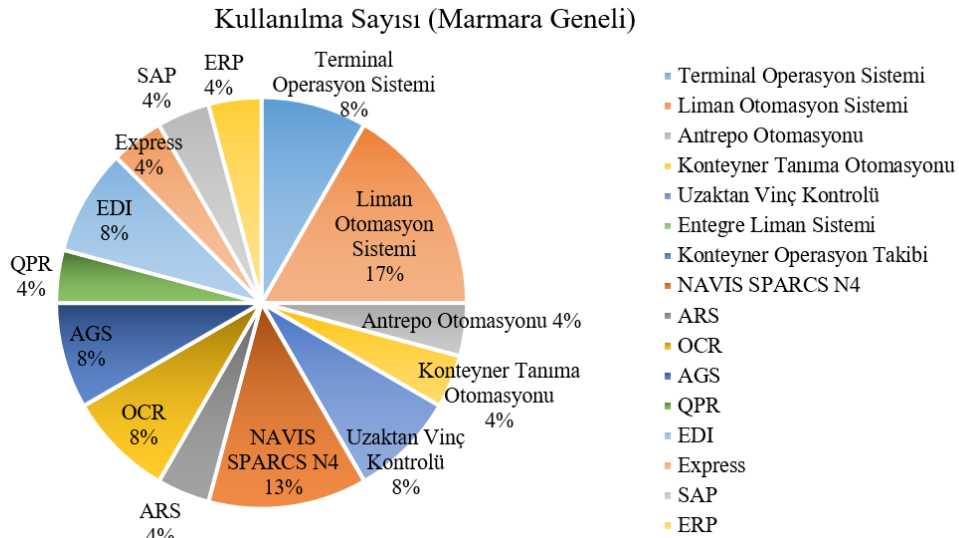
|             |     |  |
|-------------|-----|--|
| Samsun Port | VAR | • Konteyner Operasyon Takibi<br>• Terminal Operasyon Sistemi |
|-------------|-----|--|

Araştırmanın dördüncü aşaması olarak, Türkiye genelinde TÜRKLİM üyesi liman işletmelerinin internet sitelerinde yer alan ve “VAR” olarak belirtilen dijital teknolojileri bütün olarak sütun grafiğine yerleştirilmiş ve Şekil 2’de gösterilmiştir.



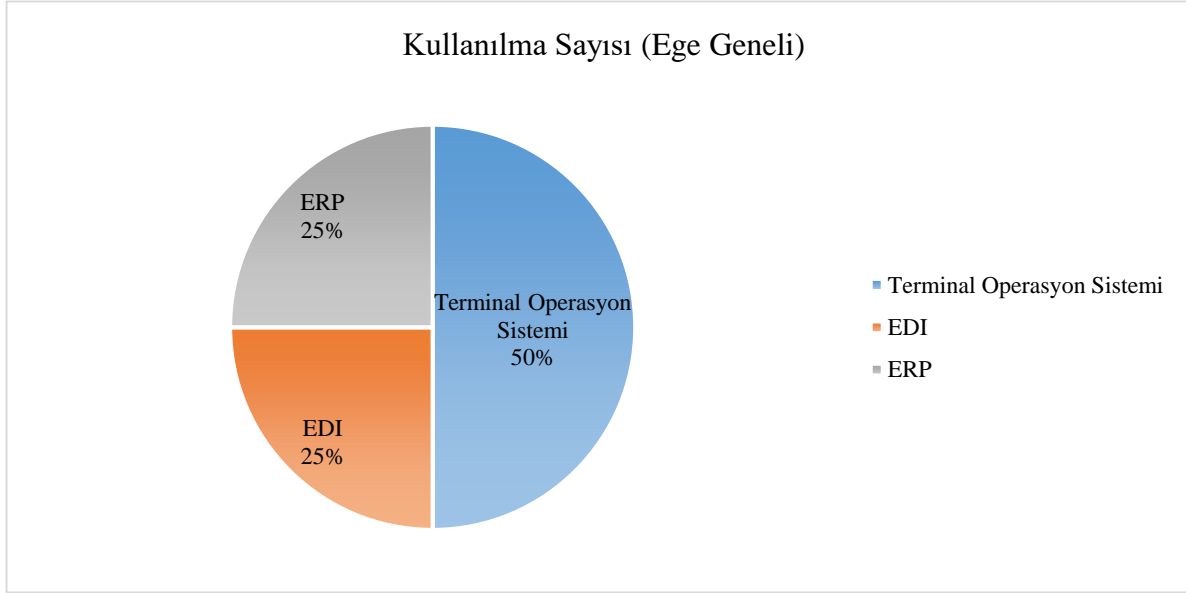
**Şekil 2:** Türkiye’deki Limanların İnternet Sitelerindeki Dijital Teknolojiler

Türkiye’de bulunan TÜRKLİM üyesi, liman işletmelerinin internet sitelerinde en yüksek oran ile en çok adı geçen sistem terminal operasyon sistemleridir (Şekil 2). Araştırmanın beşinci aşaması olarak liman işletmelerinin internet sitelerinde bulunan teknolojilerin Türkiye’deki coğrafi bölgelere göre kategori haline getirilmiştir.



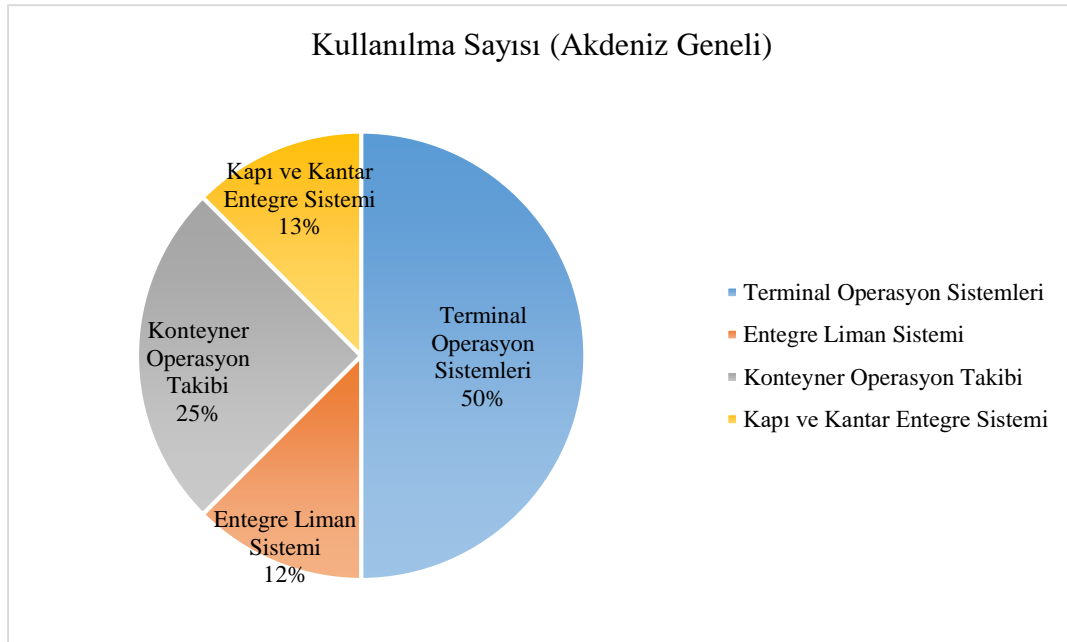
**Şekil 3:** Marmara Bölgesi Genelindeki Limanların İnternet Sitelerindeki Dijital Teknolojiler Marmara Bölgesi, Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve Karadeniz Bölgesi ayrı ayrı incelenmiş, Tablo 6’daki verilerden faydalanarak Şekil 3,4,5 ve 6 oluşturulmuştur. Bölgelerine göre liman

sayısı farklılık gösterdiğinden grafikleri okurken oran katsayısı göz önünde bulundurulmalıdır. Şekil 3'ten görüldüğü gibi Marmara Bölgesi konteyner limanlarında farklı türde dijital teknoloji uygulamalarının kullanıldığı anlaşılmaktadır.



**Şekil 4:** Ege Bölgesi Genelindeki Limanların İnternet Sitelerindeki Dijital Teknolojiler

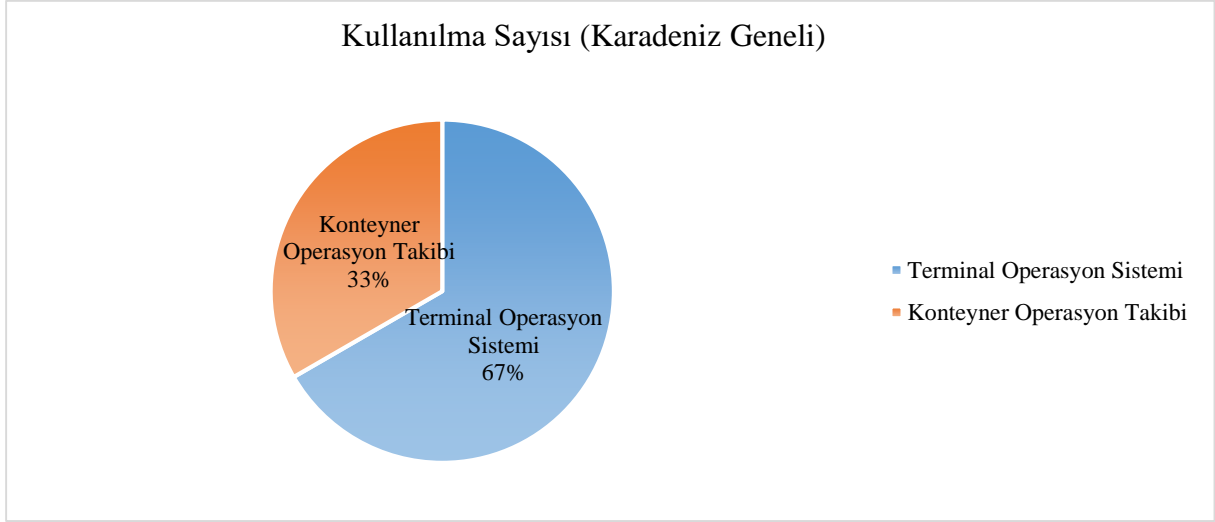
Ege Bölgesi geneline bakıldığında en çok bahsi geçen sistemler, terminal operasyon sistemi, EDI (Elektronik veri transferi) ve ERP'dir (Kurumsal kaynak planlaması) (Şekil 4). Özellikle Ege Bölgesi'nde bulunan liman işletmelerinin internet sitelerinde teknolojiye dair oldukça az bilgi bulunmuştur. Dolayısıyla Şekil 4 incelendiğinde sadece üç farklı dijital teknoloji uygulaması görülmektedir. Bu üç dijital teknoloji arasında en çok adı geçen sistem, terminal operasyon sistemidir.



**Şekil 5:** Akdeniz Bölgesi Genelindeki Limanların İnternet Sitelerindeki Dijital Teknolojiler

Akdeniz Bölgesi'nde bulunan liman işletmelerinin internet sitelerinin çoğunda teknoloji adına detaylı bilgiler bulunmaktadır. Dolayısıyla bilgilerin elde edilmesi, liman işletmesi hakkında

bilgi sahibi olunması açısından internet sitelerinde bu bilgilerin verilmesi oldukça büyük önem arz etmektedir. Akdeniz Bölgesi'ndeki konteyner limanlarında de en çok kullanılan sistem terminal operasyon sistemi olmakla birlikte, diğer bölgelerdeki liman işletmelerinin internet sitelerinde kullanılmayan entegre liman sistemleri, kapı ve kantar entegre sistemleri bu bölgede bulunan liman işletmelerinin internet sitelerinde detaylı bir şekilde anlatılmıştır (Şekil 5). Bu bölgedeki liman işletmeleri, Marmara Bölgesi'nden sonra en yüksek teknoloji çeşitliliğine sahip işletmelerdir. Şekil 6'da ise Karadeniz Bölgesi'nde bulunan liman işletmelerinin dijital teknoloji kullanımları gösterilmektedir.



**Şekil 6:** Karadeniz Genelinde Liman İşletmelerinin İnternet Sitelerindeki Teknolojiler

Karadeniz Bölgesi dijital teknolojilerin en az kullanıldığı liman işletmelerinin bulunduğu bölgedir. Bu bölgede bulunan liman işletmeleri diğer bölgelere benzerlik gösteren terminal operasyon sistemlerini kullanmaktadırlar (Şekil 6).

## Sonuç ve Öneriler

Çalışmada Türkiye'de faaliyette bulunan TÜRKLİM üyesi konteyner limanlarının internet sitelerinde, kullanılan dijital teknolojilere ne kadar yer verildiği incelenmiştir. Çalışmanın amacı doğrultusunda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması, veri analiz tekniği olarak da doküman analizi kullanılmıştır. Bu bağlamda 25 konteyner limanının internet sitesi incelenmiş, dijital teknoloji adına limanların internet sitelerinde yayınladıkları dijital teknoloji uygulamaları ile ilgili bir tablo oluşturulmuş ve değerlendirmeler yapılmıştır. Dolayısıyla bu çalışma, Türkiye'de faaliyet gösteren konteyner limanlarının bulunduğu bölgelere göre küçük parametreler ile ele alınarak detaylı bir şekilde dijital teknolojiyi ne kadar önemsediklerini ortaya koymaktadır. Araştırma sonucunda, Marmara ve Akdeniz Bölgesi'ndeki konteyner limanlarının sahip oldukları dijital teknoloji uygulamalarını internet sitelerinde belirttikleri ve önemsedikleri sonucuna varılmış ancak bu durumun Ege ve Karadeniz Bölgeleri için geçerli olmadığı anlaşılmıştır.

Gelişen teknolojiler ile birlikte Dünya çapındaki konteyner liman işletmelerinin internet sitelerinde *teknoloji*, *akıllı liman*, *siber güvenlik* şeklinde ibareler yer alan sekmeler açılmaya başlanmış ve bu sekmeler internet sitelerinin en başında gözükecek şekilde dikkat çekmektedir. Türkiye'de ise bulunan liman işletmelerinde çoğunluk olarak teknoloji için ayrı bir sekme açılmamış, dolayısıyla teknolojik gelişmeleri internet sitelerinde bulmak zorlaşmıştır. Bazı liman işletmelerinin otomasyon ve operasyon sistemi kullanıp kullanmadığını internet

adreslerinde bulunan çevrimiçi işlemler kısmından bakılıp kullandıkları yazılım sistemleri hakkında bilgi sahibi olunup tabloya eklenilmiştir. Özellikle Akdeniz Bölgesi ve Marmara Bölgesi'nde yer alan liman işletmeleri teknoloji için ayrı bir sekme açmıştır. Kullandıkları sistemlere ve bu sistemlerin ne işe yaradığına yer vermişlerdir. Teknolojiye yatırım yapan, destekleyen ve önemseyen liman işletmelerinin bulunduğu coğrafi bölgelerin grafiğindeki parametrelerin doğru orantılı olarak arttığı açıkça görülmektedir. Liman işletmelerinin kullandığı teknolojilerin çeşitliliği de bölgenin gelişmişliği hakkında açıkça bilgi vermektedir.

Limn işletmeleri, her ne kadar başlangıç maliyeti yüksek olsa da dijital teknolojilerin getireceği operasyonel farkları ve oluşturulacak süreç hızlılığını dikkate almalıdır. Liman işletmelerinde gerçekleşen kâğıt ve evrak işleri ile birlikte ortaya çıkan israf, doğaya büyük zararlar vermektedir. Teknoloji, liman işletmelerinde kullanılan kâğıt israfını azalttığı gibi, işlemlerin daha hızlı ve güvenilir olarak gerçekleşmesini sağlamaktadır. Çevreyi koruma adına internet sitelerinde yeşil liman sertifikaları yayımlayan çevre dostu liman işletmelerinin teknoloji adına oldukça az bilgi yayınladığı bulgular ışığında görülmektedir. Teknoloji de çevre dostu bir yatırım aracıdır; ayrıca bu yatırım hem liman işletmelerinin operasyonel faaliyetlerine hem de doğaya fayda getirmektedir. Teknolojiye yeteri kadar önem göstermeyen çevre dostu liman işletmelerinin, teknolojinin de çevreye olan faydaları hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Bu araştırma ile birlikte teknolojik yatırımların çevreye, doğaya ve iş verimine faydaları da vurgulanmış, bu sayede liman işletmelerindeki karar alıcılarına, teknolojinin önemi hatırlatılmıştır. Teknoloji, diğer sektörlerde olduğu gibi limancılık sektöründe de küresel anlamda hızla önemini arttırmakta ve bu durum da rekabeti arttırmaktadır. Bununla birlikte liman işletmeleri, bulunduğu bölgedeki rakip liman işletmelerini gelişim olarak örnek alabilmektedirler.

Araştırmanın bulguları ışığında Türkiye'nin önde gelen liman işletmelerinin çoğunun, dijitalleşme yolunda başlangıç adımlarını "LYBS-TOS" ile attığı görülmektedir. Bu açıdan araştırmanın bulguları, Özkanlı ve Denizhan (2020) ile Yorulmaz ve Patruna (2021)'nin yaptığı araştırmaların sonuçları ile uyusmaktadır. Bu bağlamda liman karar mercileri tarafından teknolojinin halen gelecekte gerçekleşecek ve gelecekte yatırım yapılabilecek yenilikler olduğu düşünülmektedir. Karar mercileri tarafından, küresel anlamda geleceğin şu anda inşa edildiği ve küresel anlamda bunun için büyük oranlarda yatırım yapıldığının farkına varılmalıdır. Liman işletmelerinin teknolojik gelişmeleri uygulayabilmesi ve işletme içerisinde bu teknolojik akışın kolayca sağlanabilmesi için dijital teknoloji uzmanlarından yardım alması gerekmektedir. Teknolojik anlamda öncü olmak isteyen liman işletmeleri, teknoloji departmanlarını geliştirmeli, yenilikçi iş davranışı sergileyen çalışanlara sahip olmalıdırlar.

Türkiye'de bulunan TÜRKLİM üyesi, liman işletmelerinin internet sitelerinde en yüksek oran ile en çok adı geçen sistem terminal operasyon sistemleridir. Bunun nedeni terminal operasyon sistemlerinin limanlardaki karışık süreci azaltması ve asgari maliyetler ile azami faydayı sağlamasıdır. Liman işletmeleri, terminal operasyon sistemlerini liman içerisindeki operasyon sistemlerini geliştirmek ve maliyetini düşürmek amaçlı satın almaktadırlar ve bu günümüzde neredeyse zorunlu olan bir dijital teknoloji haline gelmiştir.

Yakın bölgelerde faaliyet gösteren liman işletmeleri, birbirlerine benzer sistemleri kendi bünyelerine katmaktadırlar. Bunun nedeni, eğer kendisinden önce bu sistemi kullanan bir liman işletmesi varsa bulunan risk ve tehditleri, elde edilen avantajları yakın çevredeki liman işletmelerine bakarak öğrenebilirler. Bulgular ışığında aynı bölgede bulunan liman işletmeleri, riske girmeden benzer sistemleri kullandıkları da açıkça görülebilmektedir. Bu duruma dâhil olmayan tek bölge Marmara Bölgesi'dir. Bunun nedeni ise Marmara Bölgesi'nde yer alan liman işletmelerinin oldukça geniş bir bölgeye yayılması ve faaliyet göstermesidir. Marmara

Bölgesi'nde çok sayıda liman işletmesi bulunduğundan ve her işletmenin operasyonel farkları olduğu için tercih edilen ve ihtiyaç duyulan teknolojik sistemler farklılık gösterebilmektedir.

Konteyner taşımacılığı belirli bir standardizasyon işlemlerine tabi olduğu için dijital teknoloji uygulamalarının kullanımı oldukça yaygındır. Bundan dolayı bu çalışmada özellikle konteyner limanları ele alınmıştır. Ayrıca internet siteleri, liman işletmeleri için müşterilerine reklam yapmak, kendini ve müşterilerine sundukları imkânları tanıtmak için oldukça önemli bir faktör olduğu için liman işletmelerinin internet siteleri incelenmiştir. Buna rağmen Türkiye'nin bazı coğrafi bölgelerinde bulunan liman işletmelerinin internet sitelerinde teknolojiye dair oldukça az bilgiye rastlanılmıştır.

Araştırmanın kısıtları, değerlendirmeye sadece TÜRKLİM üyesi olan ve bünyesinde konteyner terminalleri olan liman işletmelerimin ele alınmasıdır. Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda; dökme yük, sıvı yük gibi farklı yük çeşitlerini elleçleyen liman işletmeleri incelenebilir veya dijital teknolojilere gerektiği gibi yatırım yapmayan liman işletmelerinin karar mercileri üzerinden, dijital teknolojilere yatırım yapılmamasının sebepleri de araştırılabilir.

## **Kaynakça**

Alnıpak, S., Uyar, M., & Duygun, A. (2018). Liman bilgi sistemlerinin başarı faktörlerinin ölçümü. *Third Sector Social Economic Review*, 53(1), 57-76.

Aksoy, S. (2017). Değişen teknolojiler ve endüstri 4.0: Endüstri 4.0'ı anlamaya dair bir giriş. *SAV Katkı*, 4, 34-44.

Aktaş, Ö. (2014). Türk denizcilik tarihi öğretiminde kullanılabilir romanlar üzerine bir değerlendirme. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 39-54.

Balık, İ., Aydın, S. Z., & Bitiktaş, F. (2019). Limanlarda dijitalleşme: Çevrim içi medyadan yansımalar. *IV. Ulusal Liman Kongresi "Küresel Eğilimler-Yerel Stratejiler*. doi: 10.18872/0.2019.0.

Baalen V. P., Zuidwijk, R., & Van N. J. (2008), Port inter-organizational information systems: Capabilities to service global supply chain, *Information and Operations Management*, 2(2-3) 81-241.

Brennen, S., & Kreiss, D. (2014). Digitalization and digitization culture digitally. <https://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/> Erişim Tarihi: 04.05.2021

Büyüköztürk, Ş. Kılıç Çakmak E. Akgün, Ö. E. Karadeniz, Ş. & Demirel F. (2018). *Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

Castellano, R., Fiore, U., Musella, G., Perla, F., Punzo, G., Risitano, M., & Zanetti, P. (2019). Do digital and communication technologies improve smart ports? A fuzzy DEA Approach. *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, 15(10), 5674-5681.

Çalışkan, A. (2020). Akıllı liman dönüşümünde zorlukların yorumlayıcı yapısal modelleme ile değerlendirilmesi. *Beykoz Akademi Dergisi*, 8(1), 305-320.

Çavuşoğlu, D., & Şakar, G. D. (2013). Intermodal limanlar ve pazarlama iletişimi: Liman web sitelerinin içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 5(2), 37-55.

Çetin, K. Ç. & Sait, P. (2014). Liman inovasyonları ve bilgi sistemleri: Türkiye limanları üzerine bir araştırma. *Girişimcilik ve İnovasyon Yönetimi Dergisi*, 3(2), 81-104.

Cetin, F. T., Yilmaz, B., Kabak, Y., Lee, J. H., Erbas, C., Akagunduz, E., & Lee, S. J. (2013). Increasing maritime situational awareness with interoperating distributed information sources. *18th ICCRTS Symposium*.

González-Cancelas, N., Molina Serrano, B., Soler-Flores, F., & Camarero-Orive, A. (2020). Using the SWOT methodology to know the scope of the digitalization of the spanish ports. *Logistics*, 4(3), 1-20. doi:10.3390/logistics4030020

Heilig, L., Schwarze, S., & Voß, S. (2017). An analysis of digital transformation in the history and future of modern ports. *In Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*,1341-1350. doi:10.24251/HICSS.2017.160

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016). Design principles for industrie 4.0 scenarios. *In 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)*, 3928-3937. doi: 10.1109/HICSS.2016.488

İnanlı, H., & Yorulmaz, M. (2021). Konteyner limanlarında dijital dönüşüm: Kocaeli limanlarında bir inceleme. *The Journal of Social Science*, 5(10), 462-473.

Jun, W. K., Lee, M. K., & Choi, J. Y. (2018). Impact of the smart port industry on the Korean national economy using input-output analysis. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 480-493.

Karas, A. (2020). The role of digitalization for smart port concept. *63rd International Scientific Conference on Economic and Social Development*, 406-412.

Karlı, H., Karlı, R. G. Ö., & Aydın, H. (2020) Rotterdam, Antwerp ve Hamburg limanlarının akıllı liman bağlamında değerlendirilmesi. *Global Journal of Economics and Business Studies*, 9(18), 01-16.

Keçeli, Y., Choi, H. R., Cha, Y. S., & Aydoğdu, Y. V. (2008). A study on adoption of port community systems according to organization size. *In 2008 Third International Conference on Convergence and Hybrid Information Technology*, 493-501.

Kia, M., Shayan, E.; Ghotb, F. (2000). The importance of information technology in port terminal operations, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 30(3), 331-344

Klein, M. (2020) İşletmelerde dijital dönüşüm ve etmenleri. *Dijital Çağda İşletmecilik Dergisi*, 3(1), 24-35.

Özkanlı, A., & Denizhan, B. (2020). Digitalization roadmap for Turkish seaports. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (Özel Sayı)*,358-363. doi: 10.31590/ejosat.araconf46

Özsoylu, A. F. (2017). Endüstri 4.0. *Çukurova Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1): 41-64.

Schwab, K. (2016). *Dördüncü sanayi devrimi*. (Z. Dicleli, Çev.). İstanbul: Optimist Yayınları.

Şengönül, G. (2009). *Liman işletmeciliğinde bilgi sistemi uygulamalarının analizi* (Yayınlanmamış Doktora Tezi), DEÜ Sosyal Bilimleri Enstitüsü.

Tezcan, Ö., & Kuleyin B. (2017). Avrupa limanlarında enerji verimliliği uygulamaları: Bir doküman analizi. *III. Ulusal Liman Kongresi*.

TÜRKLİM (2021). <http://www.turklim.org/uye-limanlar>. Erişim tarihi: 25.12.2021.



Park, N. K., Choi, H. R., Lee, C. S., Kang, M. H., & Yang, J. W. (2005, June). Port management information system towards privatization. In *Proceedings of IAME 2005 Annual Conference, International Association of Maritime Economists*, Limassol, Cyprus.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. Baskı)*. İstanbul: Seçkin Yayıncılık.

Yıldız, A. (2018). Endüstri 4.0 ve akıllı fabrikalar. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 22(2), 546-556. doi: 10.16984/saufenbilder.321957

Yorulmaz, M. (2021). Liman işletmelerinde dijital dönüşüm. *Dijitalleşmenin sektörel analizleri içinde* (443-458), Y. Çakırel (Ed.). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Yorulmaz, M., & Patruna, E. (2021). Liman işletmelerinde dijitalleşmeden beklentiler ve yöneticilerin bakış açısı. *International Journal of Management and Administration*, 5(9), 118-131.