

Araştırma Makalesi

İş Analitiği ve Kurumsal İş Zekası Raporlama Sistemlerine Dayalı Performans Analizi

Aysun SAĞBAŞ¹ , Elanur IŞIK^{2,*} 

^{1,2} Endüstri Mühendisliği, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye
¹asagbas@nku.edu.tr, ²elanurisk@gmail.com

Geliş: 20.03.2024

Kabul: 30.07.2024

DOI: 10.55581/ejeas.1456036

Öz: Üretim ve hizmet işletmeleri başta olmak üzere; tüm kurum ve kuruluşlarda doğru ve etkin kararların alınabilmesi için; performans ölçüm sistemleri, faaliyetlerin optimizasyonu ve mevcut verilerin analiz edilerek geleceğe yönelik çıkarımlar yapılması büyük önem taşımaktadır. Verilerin işlenmesi, görselleştirilmesi ve gösterge panellerinin oluşturulması, şirket yönetimi için mevcut durumun analiz edilmesinde önemli olduğu kadar; hedeflerin belirlenmesi, stratejik kararların alınması ve verimli bir süreç yönetimi için de oldukça kritiktir. Son yıllarda, verilerin dönüştürülmesinde, anahtar verilerin görüntülenmesinde, kuruluşların değerlendirilmesi ve anahtar performans göstergelerinin sunulmasında iş zekası araçları ve teknolojileri yoğun olarak kullanılmaktadır. İş zekası, uzun vadeli stratejik planların oluşturulmasını, raporlamaların daha kısa sürede, verilere dayanılarak elde edilmesini sağlamaktadır. Bu çalışmada, telekomünikasyon alanında hizmet veren bir işletmede, yeni bir ürün tasarımı sürecinde kalite güvence ekibinin performansını değerlendirmek, iş süreçlerini optimize etmek ve operasyonel verimliliği artırmak için, haftalık olarak oluşturulan raporların, gösterge paneline entegre edilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, veriler iş zekası portalında DAX programlama dili ve Power Query ile işlenerek, karar destek süreçleri oluşturulmuştur. Sonuçta, mevcut verilerin görselleştirilerek daha kolay ve hızlı okunması, iş yükünde azalma, verinin anlık olarak gerçek zamanlı alınması ve raporlama sürecinin anlık takip edilerek dijitalleşmesi hedeflenmiştir.

Anahtar kelimeler: İş Analitiği, İş Zekası, Raporlama, Performans Analizi

Performance Analysis Based on Business Analytics and Enterprise Business Intelligence Reporting Systems

Abstract: In order for accurate and effective decisions to be made in all types of organizations, particularly in manufacturing and service businesses, the implementation of performance measurement systems, optimization of activities and analysis of existing data to make future-oriented insights are of great importance. Processing, visualizing and creating dashboards for data, not only play a significant role in analyzing the current state of the company for management but also are crucial for setting objectives, making strategic decisions and managing efficient processes. In recent years, business intelligence tools and technologies have been commonly utilized in transforming data, displaying key metrics and presenting key performance indicators for organizations to evaluate. Business intelligence facilitate the creation of long-term strategic plans and enable reporting to be obtained more quickly and based on healthier data. In this study, within a telecommunications business, as part of a new product design process, the integration of a weekly report into a dashboard was carried out to evaluate the performance of the quality assurance team, optimize business processes and enhance operational efficiency. For this purpose, data was processed using the DAX programming language and Power Query in the business intelligence portal, leading to the establishment of decision support processes. As a result, the visualization of existing data for easier and faster readability, reduction in workload, real-time acquisition of data and digitization of the reporting process through real-time monitoring have been aimed for.

Keywords: Business Analytics, Business Intelligence, Reporting, Performance Analysis

*Sorumlu yazar

E-mail adresi: elanurisk@gmail.com (E. Işık)

1. Giriş

Hayatın tüm alanlarında olduğu gibi, iş dünyasında da sürekli üretilen veriler; doğru ve stratejik kararların alınması, işletmelerin performansının ölçülmesi, müşteri ihtiyaçlarının tam ve zamanında karşılanması ve trendlerin belirlenmesi vb. gibi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu durum, şirketlere rekabet üstünlüğü sağlamak ve sürdürülebilir büyümenin teşvik edilmesinde önemli avantajlar sunmaktadır. Büyük hacimli yapılandırılmamış verilerin işlenmesi, analizi, görselleştirilmesi ve verilerin bir araya getirilmesi amacıyla, son yıllarda iş zekâsı araçları ve teknolojilerinin kullanımı,

büyük önem arz etmektedir. İş zekâsı sistemlerinde; farklı analitik araçlar ve teknolojiler ile verilerin bilgiye dönüştürülerek karar verme sürecine yardımcı olmaları sağlanmaktadır. İş zekâsı sistemleri, planlayıcılar ve karar vericilere karmaşık ve rekabetçi bilgi sunmak amacıyla; veri toplama, veri depolama ve bilgi yönetimini birleştirmektedir [1]. İş zekâsı metodolojisi; analiz, dizayn, ilerleme, dağıtım ve evrim olarak beş aşamalı bir yaşam döngüsünden oluşmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. İş Zekâsı Bileşenleri [2]

İş zekâsı, karar alma sürecini desteklemek için tasarlanmış sistemlerin doğal bir sonucudur. Bir depo olarak veri ambarının ortaya çıkışı, veri temizleme araçlarındaki ilerlemeler, donanım ve yazılımın daha büyük yetenekleri, kullanıcı arayüzünü sağlayan internet teknolojilerindeki gelişmeler, zengin bir iş zekâsı ortamı yaratmıştır [3]. İş zekâsı sistemleri; çevrimiçi analitik işleme (OLAP), çevrimiçi işlem yürütme (OLTP), veriyi çekme, dönüştürme ve yükleme (ETL), veri madenciliği ve veri depoları gibi bileşenleri sayesinde verinin işletme hedeflerine uygun bir şekilde işlenmesini depolanmasını, ayrıştırılmasını ve gerektiğinde raporlanmasını sağlamaktadır. Sadece çok uluslu şirketler değil, orta ve küçük ölçekli işletmeler de, işletmenin iç ve dış ortamı ile ilgili verileri ve göstergeleri ekseninde oluşturulan tahminleri ve çıkarımları yoğun olarak kullanmaya başlamıştır. Bu kapsamda, iş zekâsı; etkin ve proaktif olarak kullanılmakta, işletmelere mevcut ve gelecek için iş kararları almada iyi bir bilgilendirme ve rekabetçi olma avantajı sağlamaktadır. Günümüz işletmelerinde tam, doğru ve zamanında bilgiye erişimi ve otomasyonu sağlayarak, bilgi akışının sürekliliğini mümkün kılan bir sistem ve teknoloji olarak kullanılan iş zekâsının temel amacı; zamanında ve kaliteli bilgi sağlanması ve iş sürecinin geliştirilmesidir. İş zekâsı kavramı, tarihte ilk kez Hans Peter Luhn [4] tarafından 1958 yılında kullanılmıştır. Luhn'a göre iş zekâsı, istenen bir hedefe ulaşmak için mevcut bilgilerin ilişkilerini anlamlandırma yeteneği olarak tanımlanmaktadır. Moss ve Atre [5] ise iş zekâsını, işletme çalışanlarının işle alakalı verilere kolaylıkla erişebilmesi için kullanılan veri tabanları, bütünlük işlemler ve karar destek sistemlerinden bir araya gelen yazılım mimarisi şeklinde tanımlamıştır. Sabanovic ve Soilen'e göre [6] iş zekâsı, bir şirketin organizasyonel çevresini ve ortamını daha iyi anlamak için etkili bir raporlama ve analiz aracı olarak kullanılmakta ve yöneticilere karar

vermek için temel veriler sağlamaktadır. Adelman ve arkadaşları [7] iş zekâsını, bir şirketin kullanıcılarının daha iyi iş kararları vermesi amacıyla bilgileri toplamak, birleştirmek, analiz etmek ve bilgiye erişim sağlamak için çok çeşitli analitik yazılım ve çözümleri kapsayan bir terim olarak tanımlamaktadır. Rick ve Lans [8] iş zekâsını ham verileri anlamlı ve kullanışlı bilgilere dönüştüren metodolojiler, süreçler, mimariler ve teknolojilerin bir kümesi şeklinde betimlemiş ve bu bilgilerin daha etkili stratejik, taktik ve operasyonel görüşler ile karar alma süreçlerini desteklemek için kullanıldığını dile getirmiştir. İş zekâsı 1.0; yönetim bilişim sistemleri ve karar destek sistemlerinin, temel istatistiksel yöntemler ve basit veri madenciliği tekniklerinin yaygın olarak kullanıldığı 1970-1980'li yıllarda ortaya çıkan ilk çağ iş zekâsı sistemleridir. OLAP, veri madenciliği, internet ve web teknolojisinin iş zekâsı sistemleri ile kullanılmaya başlandığı dönem; iş zekâsının ikinci çağı (1990-2005) olarak adlandırılmaktadır. İş zekâsı 3.0 ise; mobil cihazlar, RFID (radyofrekans tanımlama), barkod, sensörler gibi ileri teknolojik ürünlerin devreye girdiği dönemdir. İş zekâsı sistemleri, bu yeni ürünler ile daha güçlü hale gelmiştir. Bulut iş zekâsı sistemleri ise; düşük maliyet, esneklik ve hızlı kullanım gibi üstün özellikleri sayesinde, yazılım ve donanımlara minimum çaba ile erişim sağlayabilmektedir [9]. Çetin ve Tanrıöver [10], personel memnuniyetinin ölçülmesi amacıyla, bir devlet kurumunda personel verilerini yönetmek için veri madenciliği tekniklerini ve iş zekâsı sistemlerini kullanmışlardır. Çalışmada kümeleme analizi ve ilişki kuralları algoritmalarını kullanarak personel memnuniyet analizi yapılmış ve farklı personel gruplarını inceleyerek, personel eksenli özel ihtiyaçları ele alınmıştır. Elde edilen bulgular, anlamlı bilgilere dayalı olarak personel için karar verme ve planlama faaliyetlerinde etkili olmuş ve çok önemli katkı sağlamıştır. Pazarçeviren ve arkadaşları [1] bir tekstil

firnasında satış birimleri ile ilgili süreç yönetiminin, iş zekası uygulamasıyla ne şekilde ilerlediğini araştırmıştır. Çalışmanın sonucunda iş zekası sisteminde ihtiyaç duyulan başlıca bileşenler OLAP, veri madenciliği, veri depoları ve ETL araçları olarak sınıflandırılmıştır. İşletmede kurumsallaşma ve karmaşık üretim süreçleri gibi nedenlerle, bilgi akış süreçlerinin karmaşıklığını değerlendirmişler, şu anki teknolojik gelişmeler sayesinde, veri yığınlarından elde edilen bilgiler ve belirlenen parametreler çerçevesinde raporlama yapıldığını belirtmişlerdir. Köklü [11] tarafından yapılan çalışmada, iş zekasının önemi ve amacı üzerinde durulmuştur. İş zekası uygulamalarının iş sonuçlarını daha iyi, daha hızlı ve daha kolay analiz edebildiği, aynı zamanda verilerin görsel olarak anlaşılır olduğu ve farklı görevlerdeki insanların da bu verileri rahatlıkla anlayabildiği belirtilmiştir. Koyuncu, ve Özgülbaş [12] çalışmasında, veri madenciliğinin sağlık sektöründe karar verme sürecindeki başarısını incelemiştir.

Çalışmada veri madenciliği uygulamaları ve yöntemlerinin iş zekasıyla ilişkisi ve karar verme süreçlerine etkisi anlatılmıştır. Türk [13] numune üretim atölyesinde gerçekleştirdiği iş zekası çalışmasında, raporlama, analiz ve süreç takibinin yönetildiği bir gösterge paneli oluşturmuş ve yapılan uygulama öncesi işletmenin mevcut durumu analiz edilmiş ve iş zekası uygulaması sonrası gerçekleştirilen toplantılarda %60 oranında bir iyileşme gözlemlenmiştir. Veri analizinin kolaylığı ve tüm süreçlerin iş zekasına dahil edilmesiyle önemli iyileştirmeler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmada; bir telekomünikasyon şirketinin kalite güvence biriminde, iş zekası uygulaması yapılmış ve büyük hacimli verinin görselleştirilmesi gerçekleştirilmiştir. Günlük ve haftalık olarak yapılan işlemlerde süreç ve performansın iyileştirilmesi, iş takibi, iş güncellenmesi vb. gibi hedefler için bir gösterge paneli oluşturulmuştur. Bu amaçla, günlük işlerin durumu, sayısı, birimlerin verimliliğinin günlük ve aylık olarak görüntülenebilmesi sağlanmış ve oluşturulan gösterge paneli ile üst yönetime sunulan raporların manuel sistemden otomasyona dönüşmesi ve bu sayede rapor oluşturulması için harcanan adam/saat oranının minimize edilmesi mümkün olmuştur. Sonuçta; verilerin anlık güncellenmesi, istenilen zaman periyodunda link üzerinden kontrollerin yapılıp, kararların daha kolay ve daha hızlı alınması gerçekleştirilmiş olup, işgücü ve zaman tasarrufu sağlanmıştır.

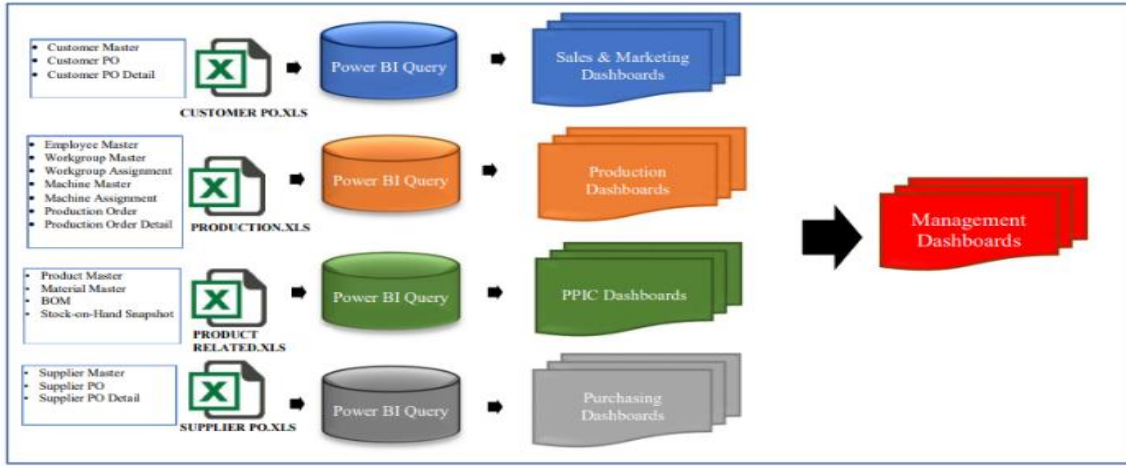
2. İş Zekası Mimarisi ve Metodolojisi

Veri analizi, istatistiksel bir süreçtir ve toplanan verilerin özetlenmesi, modellenmesi, keşfedilmesi, dönüştürülmesi, organize edilmesi ve yorumlanmasını içermektedir. Veri kaynaklarından elde edilen bilginin daha anlamlı hale getirilerek problem çözme veya karar verme amaçlarıyla kullanılması da, veri analizinin işlevleri arasındadır. Verilerin doğruluğunu ve güvenilirliğini sağlamak için, dikkatli bir şekilde veri temizleme, dönüştürme ve ölçkleme işlemleri gerçekleştirilmelidir. Derinlemesine incelenen ve modellenen veriler sayesinde sonuçlar çıkartılırken, görselleştirme ile daha anlamlı hale gelmeleri de sağlanmaktadır. İş zekası uygulamaları doğru bilgiye ulaşabilmek için verilerin analizini, dönüştürülmesini, görselleştirilerek veri yorumlanmasını ve organizasyondaki her kullanıcının doğru bilgiye kolay ulaşmasını sağlamaktadır. Anlık olarak ulaşılabilen temiz veriler şirket içindeki çalışanların,

yöneticilerin her faktörü daha kapsamlı değerlendirmesini, daha hızlı ve sağlıklı sonuçlar almasını sağlamaktadır. Ayrıca iş zekası, birçok kaynaktan alınan verilerin analizinin birden çok birim tarafından birlikte değerlendirilmesini sağlayan ve bu kapsamda karar verme süreçlerinde anlamlı raporların oluşturulmasında kullanılan çok önemli bir metodolojidir. İş zekası ya da kurumsal zeka; en basit anlamı ile ham verinin, analiz ve karar destek amacı ile anlamlı ve yararlı bilgiye dönüştürülmesi işlemidir. Bu işlemi en kısa sürede yapmak için de iş zekası sistemleri, çok büyük miktarda veriyi işleyip, karar vericilerin kolayca algılayabileceği görsellere, raporlara, grafiklere, sunumlara dönüştürmekle yükümlüdürler. Bu şekilde iş zekası sistemi, kullanıcısının doğru karar verebilme yetkinliğini arttıran bir karar destek sistemidir. İş zekası, karar vermeyi destekleyen ve bilgi teknolojilerini temel alan bütün süreçler, teknikler ve araçlar için genel anlamda kullanılan bir terimdir. İş zekası genellikle veri madenciliği, veri analizi, raporlama ve veri görselleştirme teknikleri kullanılarak gerçekleştirilir. İş zekası potansiyeli açısından ele alındığında; veriyi anlamlı hale getirme, özetleri görselleştirme, alternatif senaryoları modelleme ve tahmin modelleri gibi bileşenleriyle kullanıcıların verilerle olan etkileşimini artırıcı özelliklere sahiptir. Bir yönetim paneli üzerinden ilerleyen süreçle birlikte kullanılan tüm bileşenler, karar destek sürecinin sağlanabilmesi amacıyla, veri kümelerini analiz edilebilir, yorumlanabilir ve çıkarım yapılabilir hale getirmektedir [14,15]. İş zekası uygulamaları içerisinde; veri depolama ve yönetimi araçları, veri görselleştirme araçları, raporlama araçları, veri analizi araçları ve yapay zeka ve makine öğrenimi araçları yaygın olarak kullanılmaktadır. İş zekası araçları ile işletmelerde, performans yönetimi, pazarlama analizi, finansal yönetim, operasyonel verimlilik, rekabet analizi ve müşteri ilişkileri yönetimi vb. gibi uygulamalar gerçekleştirilebilmektedir. İşletme performansının ölçülmesiyle; iş süreçleri hakkında bilgiler sağlanabilir, pazarlama analizi ile pazar trendleri ve müşteri davranışları hakkında bilgiler elde edilebilir. İşletmelerin rekabet stratejilerinde, etkinlik, verimlilik ve sürdürülebilirliğin ölçülebilmesi için iş zekası stratejik bir girişimdir. İş zekası sistemlerinin faydaları sadece rekabet üstünlüğü sağlamak değildir. Bu faydanın yanısıra maliyet tasarrufu sağlamak, pazar analizi yaparak işletme gelirlerini arttırmak, problemleri tespit etmek, müşteri memnuniyetini arttırmak, kurum içi süreçlerin iyileştirilmesini sağlamak da mümkündür [16]. İş zekası araçları kullanmadan önce, işletmeler analizlerinin çoğunu manuel yapmak zorunda iken, iş zekası araçları ile birçok sürecin otomasyona çevirilip kurumların zaman ve iş gücünden tasarruf sağlaması mümkün olmaktadır. İş zekası uygulamalarında, verilerden elde edilen bilginin daha kolay yorumlanması amacıyla; veri toplama, analiz ve görselleştirme, nihai karar verme adımları takip edilmektedir. İş planları ve işletme raporları temelde; tepe ve faaliyet yöneticilerinin karar alma süreçlerine önemli destek sağlamak amacıyla oluşturulmaktadır. Rapor üretim süreçleri; işletmelerin günümüzde giderek daha kurumsal yapılar haline gelmesi nedeniyle karmaşık bilgi sistemlerinin kullanılmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla işletmeler mümkün olduğunca hızlı ve en iyi kararları alabilmek amacıyla, ihtiyaç duyulan çok sayıda bilginin elde edilebilmesi için karar alma sürecini geliştiren çözümlerden biri olan iş zekasını kullanmaktadırlar [17]. Yapılan çalışmada kullanılan Power BI uygulaması,

Microsoft firması tarafından 2013 yılında geliştirilmiş, bulut tabanlı bir iş çözümü hizmetidir. Power BI kullanılarak, operasyonel panolar aracılığıyla kurumların anlık durumları incelenebilmekte ve görsel raporları ile kurum verileri derinlemesine araştırılabilmektedir. Power BI, birçok dosya uzantısını destekleyen bir yelpazeye sahip ve çeşitli veri kaynaklarını destekleyen ve bu kaynaklardan elde edilen verilerin analiz edilip görselleştirilmesine olanak sağlayan Microsoft Office tabanlı iş zekası aracıdır. Kullanıcıların dinamik gösterge panelleri ve raporlar oluşturmasını mümkün kılan veri görselleştirme, veri temizleme ve veri dönüştürme araçları sağlamaktadır. Organizasyonlarda iş süreçlerine ilişkin anlık bilgiler sağlayan yönetici gösterge panel uygulamaları oluşturulabilmektedir. Genel olarak Power BI,

organizasyonlarda verileri analiz edip görselleştirmek için kullanımı kolay araçlar ile, yönetici raporlarının gerçek bilgiye dayalı, sade, net bilgiler veren sunumlara olanak sağlamaktadır. Power BI ile kullanıcılar, bulut tabanlı veritabanları, Excel elektronik tabloları ve web tabanlı hizmetler dahil olmak üzere çok çeşitli veri kaynaklarına bağlanabilmekte, özel raporlar ve panolar oluşturmak için verileri dönüştürerek modelleyebilmektedir. Veri modelleme araçları sayesinde veri hazırlığına harcanan zamandan tasarruf edilmektedir. Power BI ile, verileri, detaylı olarak inceleyip bu veriler arasındaki ilişkileri keşfetmek, hızlı analizler, veri gruplama, tahmin yapma ve veri kümeleme mümkündür. Power BI veri modeli Şekil 2.'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Power BI Veri Modeli [18]

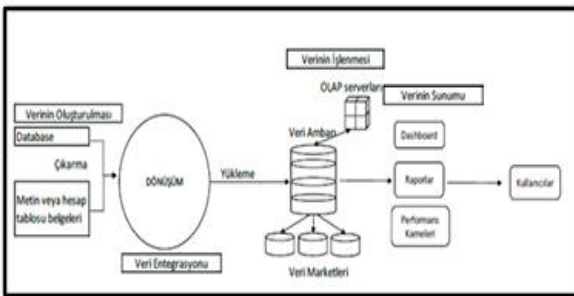
Veri entegrasyonu, kurumların işlerini yürütmeleri için tek bir sistem veya veri kaynağının yetersiz olduğunun fark etmeleri ile ortaya çıkmıştır. Veri entegrasyonu ile kurumlar birçok farklı veri kaynağını birlikte kullanabilmektedir. Veri ambarları da raporlama ve analitik ihtiyaçları desteklemek için veri entegrasyon tekniklerini sıklıkla kullanmaktadır. Veri entegrasyonu, işlenmesi ve sunumu süreçleri Şekil 3. de verilmiştir.

bileşenlerini içermektedir. Verinin sunumu ve analizi her alanda çok önemli bir yere sahiptir. Verinin sunumu, grafikler, tablolar, haritalar ve diğer görsel metotları içermektedir. Verinin sunumunda gösterge panelleri, yönetim araçları, kurumsal karneler önemli bir yere sahiptir ve verinin anlaşılabilir olmasını sağlamaktadır [20,21].

3. İş Zekası Modelinin Oluşturulması

3.1. Mevcut Durum Analizi

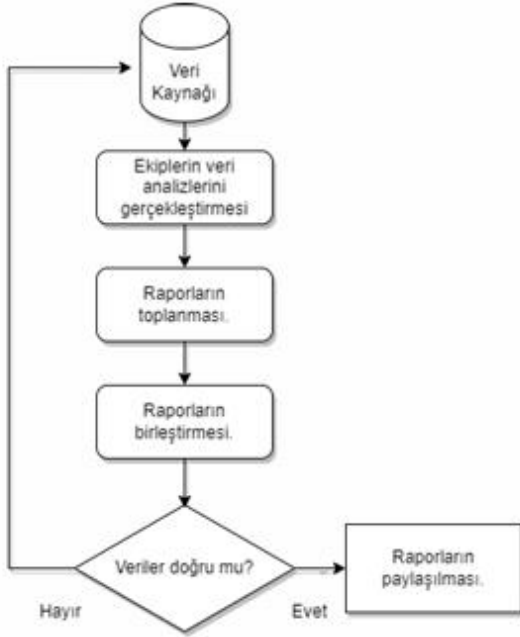
Uygulamanın yapıldığı telekomünikasyon şirketinde müşteri için yeni bir ürünün kullanıcıya sunulması sürecinde; verinin bilgiye dönüştürülerek raporlanması ve bu raporlar ekseninde karar almanın daha hızlı ve etkin yapılabilmesi amacıyla iş zekası araçları kullanılmış ve sürecin performansı değerlendirilmiştir. Mevcut durumda, işletmenin kalite güvence biriminde toplam 9 ekip görev yapmakta ve günlük olarak 3 ayrı Microsoft Excel tablosu şeklinde otomatik mail olarak gönderilen verilerin işlenmesi, 9 ekip tarafından manuel yapılarak, üst yönetime raporlanmaktadır. Veri gönderme süreci hafta, ay ve yıl bazında düşünüldüğünde; veriler hem veri depolama alanında çok fazla yer kaplamakta, hem de ulaşılması ve takibi zorlaştırmaktadır. Ayrıca, gelen Excel tablolarında veriler temizlenmemiş durumdadır ve kullanılmayan sütunların çok fazla olduğu ve periyotların üst üste bindiği görülmektedir. Bu sebeple, çalışan personelin veriyi bilgiye dönüştürüp rapor sunma sürecinde, zaman ve



Şekil 3. Verinin Entegrasyonu, İşlenmesi ve Sunumu [19]

Burada veri ambarları ve veri marketleri kullanılarak farklı mimari yaklaşımlar gösterilmektedir. Veri işleme aşamasında bütün araçlar öncelikle verinin değerlendirilmesi ve analizinden sorumludurlar. Bu süreç veri modelini belirlemek için çevrimiçi analitik işleme ve veri madenciliğini

işgücü kaybı oluşmakta ve gecikmeler yaşanmaktadır. Mevcut durumda yöneticiler açısından verileri değerlendirme, doğru yorumlama ve etkin karar alma süreci verimli olmamaktadır. Ayrıca, kişi bazlı ve ekip bazlı performans değerlendirmelerinin etkin olarak yapılamaması da önemli bir problemdir. Mevcut durum iş akışı Şekil 4.'de verilmiştir.



Şekil 4. Mevcut Durum İş Akışı

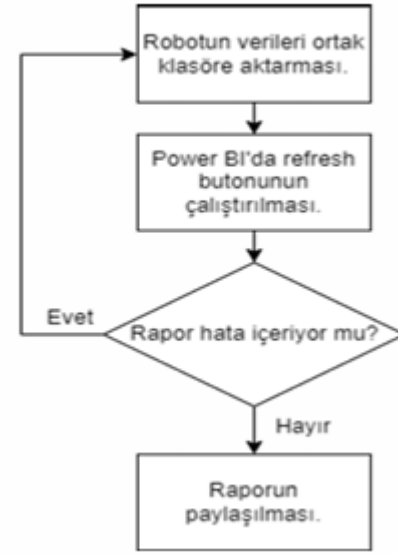
Yapılan çalışmada; iş süreçlerini optimize etmek, operasyonel verimliliği artırmak, dijital süreçler için temel oluşturmak ve verileri görsel hale getirmek amacıyla Power BI uygulaması yapılarak yeni bir süreç tasarlanmış ve elde edilen kazanımlar değerlendirilmiştir.

3.2.Geliştirilen Karar Destek Sistemi

Mevcut süreçte işgücü, zaman ve kalite optimizasyonu sağlamak amacıyla Power BI uygulaması ile bir karar destek sistemi oluşturulmuştur. Kullanılan veri kaynağına, ilgili personellerin daha kolay ve hızlı erişebilmesi için ortak alanda bir klasör oluşturulmuş ve geliştirilen bir robot yardımıyla bu veriler oluşturulan klasöre aktarılmıştır. Oluşturulan robot, günlük olarak gelen Excel tablolarını içeren mailleri belli bir saat aralığında ortak alandaki klasöre aktarmaktadır. Power BI'da oluşturulacak rapor için veri, bu ortak klasörden alınmaktadır. Power BI'da oluşturulan raporun iş akışı Şekil 5.'de verilmiştir.

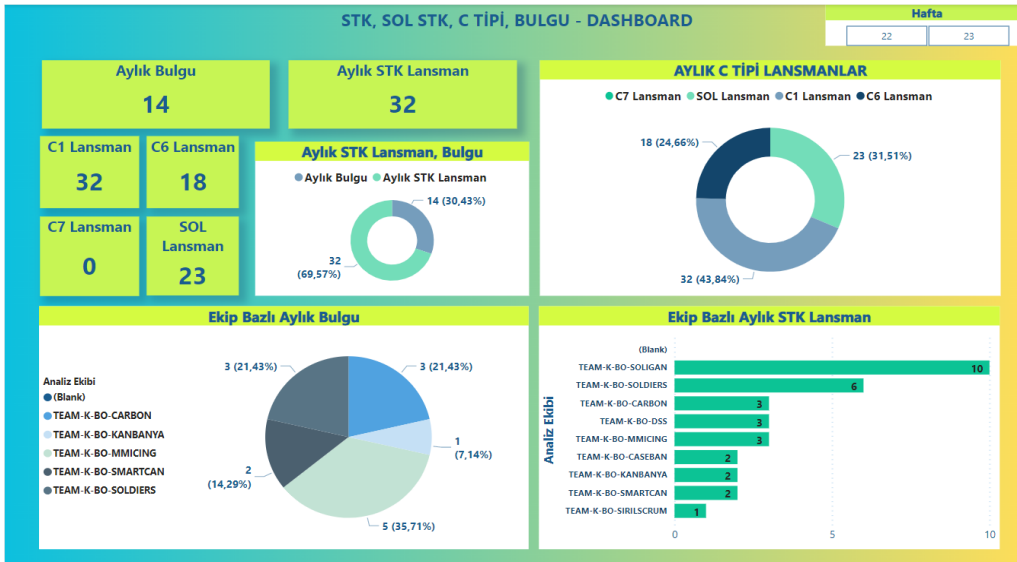
Power BI içerisinde veri dönüştürme ve veri hazırlama aracı olarak Power Query kullanılmıştır. Power Query, kullanıcıların elektronik tablolardan, veri tabanlarından, web sayfalarından ve diğer dosya formatlarından veri bağlantısı, birleştirme ve düzenleme yapmalarına olanak sağlamaktadır. Power Query ile kullanıcılar filtreleme, sıralama, gruplama, pivotlama, bölme ve birleştirme gibi bir dizi veri dönüştürme görevini gerçekleştirebilmektedirler. Ayrıca, tekrarlayan değerleri kaldırma, null değerleri değiştirme ve veri tiplerini

dönüştürme gibi veri temizleme ve dönüştürme işlemleri de yapılabilmektedir.



Şekil 5. Oluşturulan Rapor İş Akışı

Genel olarak, Power Query, veri hazırlama ve dönüştürme için güçlü bir araçtır ve manuel veri manipülasyonu ile karşılaştırıldığında, zaman ve işgücü tasarrufu sağlamaktadır. Çalışmanın veri analizi kısmında; çok boyutlu veri modellerindeki tablolardan ve ilişkilerden değerler olarak veri analizi işlemleri yapmakta kullanılan Power BI Data Analysis Expressions (DAX) uygulanmıştır. DAX, özellikle büyük veri kümeleri üzerinde çalışırken, veri analizi sürecini hızlandırmaya yardımcı olmaktadır. Ayrıca, DAX formülleri, çeşitli veri kaynakları arasında ilişki kurmak için kullanılan öğeler ve analiz sonuçlarının görselleştirilmesi için kullanılan ölçüler ve grafikler gibi birçok farklı özellikle birlikte kullanılabilir. DAX, karmaşık veri modelleri ve hesaplamalar için oldukça güçlü bir araçtır ve Power BI raporlarında etkileşimli görselleştirmeler, filtreler ve ölçüler gibi birçok özelliğin kullanılmasını da sağlamaktadır. Power BI uygulamasında performans değerlendirmede kullanılan verileri daha anlamlı hale getirmek için oldukça faydalıdır. Yeni ürün tasarım sürecinde; lansman sayısı, müşteri şikayeti, ücretlendirme hatası vb. gibi hedef ve fonksiyonların değerlendirilmesi aşamasında gerekli hesaplamaların (Toplam, ortalama değer, yüzdelikler vb.gibi) yapılmasında, etkileşimli grafiklerin, gösterge panelinin ve raporlamaların oluşturulmasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Çalışmada, Power BI uygulaması ile, raporlama sisteminin etkinliğini sağlamak amacıyla bir yönetici/gösterge paneli oluşturulmuş olup, oluşturulan gösterge panelinin, veri güncellemeleri ekseninde günlük olarak otomatik yenilenmesi sağlanmış ve günlük Excel tablolarında sorgu yapılması yerine, haftalık ve aylık performans göstergelerinin etkin şekilde takip edilebilmesi sağlanmıştır. Oluşturulan performans göstergeleri ve hedef değer rapor ekranı Şekil 6.'da verilmiştir.

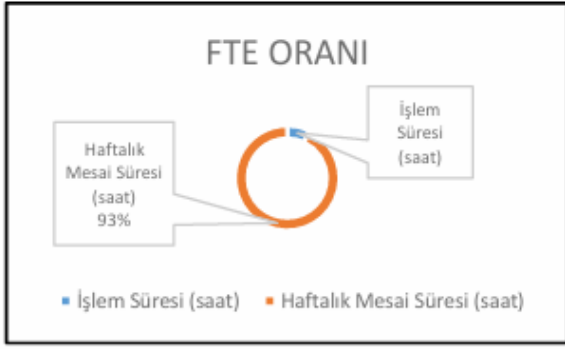


Şekil 6. Geliştirilen Performans Göstergeleri ve Hedef Değer Rapor Ekranı

Oluşturulan gösterge panelleri ile karmaşık veri setleri görselleştirilerek, anlaşılır bir şekilde sunulmakta ve hangi iş sürecinden ne kadar işlem yapıldığı, iş süreçlerinin oranları, ekip bazlı iş süreçlerinin kıyaslaması vb. gibi performans ve hedef değerleri görüntülenebilmektedir. Mevcut durumda günlük Excel tablosu olarak gelen ve haftalık olarak raporlaştırılarak takip edilen performans ve hedef değerleri, geliştirilen sistemde, anlık takip edilmekte ve belirlenen hedeflere uygunluk bir sayfa rapor ekranı üzerinden izlenebilmektedir. Böylelikle, belirlenen hedeflere uygunluk günlük izlenebilmekte, iş birimlerinin performansı daha hızlı takip edilebilmektedir. Bu sayede, verileri daha iyi analiz edilmesi, eğilimlerin tespit edilebilmesi ve kritik iş performans göstergelerinin izlenebilmesi mümkün olmaktadır. Uygulama sürecinde oluşturulan gösterge panelleri, ayarlanan saat diliminde günlük otomatik olarak güncellenmektedir. Bu şekilde uygulama öncesinde haftalık olarak oluşturulan rapora, günlük ulaşılması mümkün olmaktadır. Anlık olarak durum analizi sağlanabileceği için karar sürecinde anlık veriye dayalı kararların alınması sağlanmakta ve güncelleme yapılması mümkün olmaktadır. Geliştirilen raporlama sistemi ile; manuel olarak haftalık rapor oluşturulması için harcanan süre (adam/saat) ortadan kaldırılmaktadır. Ayrıca insan faktörünün otomasyona evrilmesiyle, işgücü ve zaman kazanımına ilaveten, iş süreçlerindeki hata oranı da azalmış ve kalitenin iyileştirilmesi sağlanmıştır. İş zekası uygulaması ile, verilerin analizi kolaylıkla yapılabilmekte, tek bir seferde yapılan veri analizi, kaynağa aynı formatta yeni veri yüklendiği zaman, yenilenebilmektedir. Bu şekilde tek bir seferde yapılan analiz tekrarlanmadan kendini sürekli yenilemekte ve tekrarlı işler ve işlem süreleri ortadan kalkmaktadır. Mevcut süreçte kalite güvence bölümündeki 9 ekip ayrı ayrı kendi insan kaynakları ile verileri analiz etmekte ve ekipte raporu düzenleyen personele aktarmakta, her bir ekipteki rapor sunucu ise (toplam 9 kişi) kendi birim raporlarını, yöneticiye özet raporu sunacak olan diğer personele aktarmaktadır. Geliştirilen yeni sistem, çalışan iş yükü, personel maliyetleri, karar verme ve performans sisteminin etkinliği açılarından değerlendirildiğinde, raporun derlenmesi ve özetlenmesinden sorumlu 9 personelin iş yükünün minimize edildiği görülmektedir. İş yükü sayısal olarak incelendiğinde; her

ekibin kendi raporunu hazırlama süresi 15-20 dakika, toplam rapor hazırlık süresi ortalama 157,5 dakika olmaktadır. Rapor hazırlık sürelerine, raporların toplanma süreleri de eklendiğinde; raporların karar vericiye iletilmesi için ortalama 3 saat zaman harcanmaktadır. Önerilen sistemin yaratacağı katma değer (kazanımlar ve faydalar); personel planlaması, bütçeleme ve iş yükü tahmini gibi alanlarda kullanılan ve çalışanın tam zamanlı çalışma süresine göre ölçülen Full Time Equivalent (FTE) ekseninde de değerlendirilmiştir. Bir şirketin toplam FTE sayısı, personel ihtiyaçlarını belirlemek veya bütçe oluşturmak için kullanılabilir. Ayrıca, bir projenin veya departmanın iş yükü FTE cinsinden hesaplanarak, kaynak tahsisini ve zaman çizelgesini yönetmek için de oldukça faydalıdır. FTE, çalışanların iş gücü planlamasında ve kaynak yönetiminde kullanılan standart bir ölçüdür ve işgücü yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Genellikle haftada 40 saatlik çalışma süresi tam zamanlı olarak kabul edildiğinden, FTE değerlendirmesi için bu çalışmada haftalık 40 saatlik çalışma süresi uygulandığı kabul edilmiştir. (Standart farklı ülkeler veya sektörler arasında kısmen değişebilmektedir). FTE hesaplaması, çalışanın gerçek çalışma saatlerinin tam zamanlı çalışma saatine oranlanmasıyla yapılmaktadır. Bu çalışmada 9 personel tarafından yapılan raporlama işleminde; toplam işlem süresi 0,26 saat kabul edildiğinde; rapor hazırlamak için aylık yaklaşık 12 saat iş gücü harcaması gerektiği belirlenmiştir. Geliştirilen iş zekası modeli ile, 9 ekibin rapor hazırlamadan sorumlu her bir çalışanı için, günlük 3 saatlik işgücü tasarrufu sağlanması mümkün olmaktadır. (Şekil 7).

Yapılan çalışma, hızlı karar verme, performans izleme sisteminin etkinliği açısından önemli kazanımlar sağlamaktadır. Mevcut durumda hazırlanan rapor 9 ekipten ayrı ayrı alınıp haftalık olarak birleştirilmekte ve rapor sayfa sayısı ortalama 18-19 sayfa olmaktadır. İşletmede karar verici, iş bazlı sonuçları görebilmek için yaklaşık 19 sayfalık raporu gözden geçirmek durumunda kalmaktadır. Yapılan çalışma kapsamında oluşturulan gösterge paneli ile, tek bir sayfada sunulan rapor; ekip, iş, müşteri, ücret vb. performans ve hedef değerleri açısından çok kısa bir zamanda irdelenebilmektedir.



Şekil 7. FTE Performans Değerleri

Günlük olarak güncellenen veriler sayesinde de verilerin takibi haftalık yerine günlük de yapılabilen ve veri analiz sürecinde eklenen filtreler ile aylık ve haftalık olarak iş birimlerinin takibi hızlı ve etkin olarak yürütülebilmektedir. Rapor takibin hızlanması ve kolaylaşması ile beraber, işlerin başlangıç-termin süreleri, iş birimlerinin performansı, belirlenen hedeflere uygunluk vb. gibi göstergeler yönetim tarafından daha hızlı takip edilmekte ve iş süreçleri ile ilgili kararların daha hızlı alınabilmesi mümkün olmaktadır.

4. Sonuç ve Öneriler

İş zekası, verileri anlamlı bilgilere dönüştürerek, işletmelere daha bilinçli ve veriler ekseninde kararlar alma yeteneği kazandırmaktadır. Bu süreç, işletme yöneticilerinin, gerçek zamanlı ve ayrıntılı verilere erişerek, pazardaki eğilimleri, müşteri davranışlarını ve işletme performansını daha iyi anlamasına katkı sağlamaktadır. İş zekası, işletmelerin operasyonel süreçlerini optimize etmelerine de yardımcı olmaktadır. Verilerin analiz edilmesi ve görselleştirilmesi sayesinde işletmeler, kaynaklarını daha etkili bir şekilde kullanabilmekte, iş süreçlerindeki verimsizlikleri belirleyerek, iyileştirme fırsatlarını tespit edebilmekte, stratejik kararların daha hızlı ve veriye dayalı bir şekilde alınabilmesi mümkün olmaktadır. Yapılan çalışmada, bir telekomünikasyon şirketinde, verinin bilgiye dönüştürülerek raporlanması ve bu raporlar ekseninde karar almanın daha hızlı ve etkin yapılabilmesi amacıyla, iş zekası araçlarından Power BI uygulaması yapılmış ve sürecin performansı değerlendirilmiştir. Bu kapsamda oluşturulan modelin; hızlı sorgulama, kullanım ve veri okuma kolaylığı, veri güncelliği, bilgi doğruluğu, içerdiği bilginin önemi, işletmeye katkı vb gibi performans göstergeleri açısından verimlilik eksenli değerlendirmesi yapılmış ve karar alma süreçlerinde önemli kazanımları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Oluşturulan gösterge panelleri ile, verilerin anlamlı bir şekilde görselleştirilmesi sağlanmış olup, verilerin anlık olarak güncellenmesi, işletme yöneticilerinin gerçek zamanlı olarak işletme performansını takip etmelerine olanak tanımaktadır. Yapılan çalışmada, manuel iş süreçlerinin otomasyona evrilmesi sonucunda; iş süreçlerinin optimize edildiği, operasyonel verimliliğin ve kalitenin arttığı ve çalışan iş yükünde azalma olduğu, dijital dönüşüme geçiş için bir ilerleme sağlandığı belirlenmiştir. İç ve dış çevreden gelen verileri bilgiye dönüştürerek, analiz ederek, kurumsal hafızayı oluşturarak çevik bir işletme yapısına sahip olma ve veriye dayalı karar verme hedefinde olan işletmelerin, iş zekası

sistemlerini kullanmaları ve bu sistemlere yatırım yapmaları bir zorunluluk olarak görülmektedir.

Yazar Katkısı

Bu çalışmada Aysun SAĞBAŞ, çalışmanın tasarımı ve uygulanması, veri analizi ve deneysel performansın değerlendirilmesi, makalenin incelenmesi ve oluşturulması konularında katkı sağlamıştır Elanur IŞIK, bilimsel araştırma, literatür taraması, veri toplama ve analiz etme ve çalışmanın uygulanması aşamalarında görev yapmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve yayınlaması ile ilgili herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Kaynaklar

- [1] Pazarçeviren, S., Zor Ü., Gürbüz F. (Ocak 2015), "İş Zekası: Kavramsal Çerçeve, Bileşenler Ve İşleyiş". Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi 3/1, 75-91.
- [2] Çankal, O. (2018). İnşaat Proje Yönetiminde İş Zekası Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi.
- [3] Solomon Negash (2004). Business Intelligence, Communications of the Association for Information Systems. 13:177-195.
- [4] Luhn, H.P. (1958). A Business Intelligence System. IBM Journal of Research and Development, 2:314-319.
- [5] Moss, L.T., Atre, S. (2003). Business Intelligence Roadmap: The Complete Project Lifecycle for Decision Support Applications. Addison-Wesley Professional.
- [6] Sabanovic A., Soilen K. Customers' Expectations and Needs in the Business Intelligence Software Market, Journal of Intelligence Studies in Business 2 (2012): 5-20.
- [7] Adelman, S., Moss, L., Barbusinski, L. (2002). I found several definitions of BI. DM Review, 5700-1.
- [8] Lans, R. (2012). Data Virtualization for Business Intelligence Systems. 3:27-57.
- [9] Olszak C. M. (2016). "Toward Better Understanding and Use of Business Intelligence in Organizations", Information Systems Management. 33/2:105-123.
- [10] Çetin, G., Tanrıöver, Ö. (2020). Personel İş Zekası Sistemi ve Veri Madenciliği ile Personel Memnuniyetinin Ölçülmesi. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, 2:323-334.
- [11] Köklü, K. (2018). İş Analizi, İş Analistliği ve İş Zekası. Lectio Socialis, 2(2): 121-142.
- [12] Koyuncuğu, A., Özgülbaş, N. (2010). Veri Madenciliği: Tıp ve Sağlık Hizmetlerinde Kullanımı ve Uygulamaları. Bilişim Teknolojileri Dergisi, 2(2): 57-63.
- [13] Türk, A. (2020), Numune Üretimi Atölyesinde İş Zekası Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- [14] Chaudhuri, S., Dayal, U., Narasayya, V. (2011). An Overview of Business Intelligence Communications of the ACM. 54(8): 88-98.