

**NUMUNE ÜRETİMİ ATÖLYESİNDE İŞ ZEKASI
UYGULAMASI**

Ali TÜRK



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

NUMUNE ÜRETİMİ ATÖLYESİNDE İŞ ZEKASI UYGULAMASI

Ali Türk

0000-0001-6403-7134

Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2020
Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Ali TÜRİK tarafından hazırlanan “NUMUNE ÜRETİMİ ATÖLYESİNDE İŞ ZEKASI UYGULAMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK

Başkan : Doç. Dr. Âli Yurdun Orbak (Danışman)
0000-0002-4921-4275
Bursa Uludağ Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

İmza

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Besim Türker Özalp
0000-0003-0307-1026
Bursa Uludağ Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

İmza

Üye : Dr. Öğr. Üyesi İlkün Orbak
0000-0002-5056-4889
Maltepe Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi
Endüstri Mühendisliği Bölümü

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN
Enstitü Müdürü

..!..!..!

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

06/01/2021

Ali TÜRK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

NUMUNE ÜRETİMİ ATÖLYESİNDE İŞ ZEKASI UYGULAMASI

Ali TÜRK

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK

Günümüzde karmaşık veriyi anlamlı hale getirme ve işletme için uygulanabilir bilgiye çevirme, bunun yanında istenen analizi yapabilme yetkinlikleri karar verme sürecini kısaltır ve riskleri azaltır. İş Zekası kavramı da bu yetkinliklerin tümünü kapsamaktadır. İş Zekası uygulamaları ile zaman kaybı yaşamadan veri istenilen halde işlenerek elde edilmek istenen analiz ve/veya raporlar kolayca oluşturulabilmektedir. İş Zekası uygulamaları, işletmelere raporlama ve analiz alanlarında müthiş bir verimlilik kazandırmaktadır. İş Zekası uygulamaları kullanıldığında raporlamaların gerçek zamanlı verilerle ve anlık olarak hazırlanmasıyla birlikte analizlerde de çok daha sağlıklı sonuçlar ortaya çıkmaktadır.

Bu çalışmada Otomotiv Yan Sanayi alanında hizmet veren bir firmanın Numune Üretimi süreçlerinin takibi ve raporlanması için Microsoft Power BI aracılığıyla bir İş Zekası uygulaması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı, işletmede gerçekleştirilen sipariş ve süreç takibi, raporlama, analiz ve filtreleme işlemlerindeki zaman ve iş gücü kaybını en aza indirmek ve bu süreçlerdeki verimliliği arttırmaktır.

İlk olarak çalışmanın konusu ile ilgili daha önce yapılmış benzer çalışmaları inceleyebilmek adına detaylı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Devamında firma genelinde kullanılan/kullanılabilecek İş Zekası uygulamaları karşılaştırılarak yapılan değerlendirmeler sonucunda Power BI uygulaması seçilmiştir. Çalışma kapsamında önce, uygulama kapsamındaki süreçler için demo çalışmalar gerçekleştirilerek ara değerlendirmeler yapılmış ve sonrasında da firma yetkililerinin de geri bildirimleri doğrultusunda iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın tamamlanması sonrasında uygulamaya dahil edilen süreçlerdeki iyileşme seviyeleri de hesaplanıp incelenmiştir. Sonuç olarak uygulama kapsamındaki tüm süreçlerin takibi ve raporlanmasında önemli ölçüde verimlilik artışları gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: İş Zekası, Power BI, Sipariş Takibi, Raporlama, Analiz, İş Akış Şeması

2020, vii + 39 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

BUSINESS INTELLIGENCE APPLICATION IN SAMPLE PRODUCTION WORKSHOP

Ali TÜRK

Bursa Uludag University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Industrial Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali Yurdun ORBAK

Today, making complex data meaningful and turning it into information that is applicable to business, as well as the ability to make the demanded analysis shortens decision making process and reduces the risks. Business Intelligence covers all these competencies. With Business Intelligence applications, analysis and/or reports can be created easily by processing data in the demanded type without losing time. Business Intelligence applications give businesses tremendous efficiency in reporting and analysis. When using Business Intelligence applications, with real-time data and instant preparation of reports, the analysis also results in much better results.

In this study, A Business Intelligence application was carried out through Microsoft Power BI to monitor and report the Sample Production processes of a company working in the Automotive Supply Industry field. The purpose of the study is to minimize loss of time and labor in; order and process tracking, reporting, analysis and filtering processes carried out in the company and increase the efficiency in these processes.

Firstly, a detailed literature review was carried out in order to examine similar studies on the subject of the study. Afterwards, as a result of the evaluations made by comparing the Business Intelligence tools used/usable throughout the company, Power BI was selected. Within the scope of the study, firstly, demo studies were conducted for the processes within the scope of the application, and interim evaluations were made, and then improvements were made in comply with the feedback of the company officials. After all the studies are done that is related with the processes, the improvement levels in the processes were measured and evaluated. As a result, significant increases in efficiency were observed in monitoring and reporting of processes within the scope of implementation.

Key words: Business Intelligence, Power BI, Order Tracking, Reporting, Analysis, Workflow Chart

2020, vii + 39 pages.

TEŞEKKÜR

GerçekleőtirmiŐ olduğum tez çalışması kapsamında ihtiyaç duyduğum her anda yanımda olup desteğini esirgemeyen saygıdeğer danıŐmanım Doç. Dr. Ali Yurdun ORBAK'a teŐekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte maddi manevi bana her türlü desteği sağlayan hayattaki en önemli destekçilerim olan babam Halil TÜRK ve annem Emine TÜRK'e ayrıca teŐekkürlerimi sunarım.

Ali TÜRK
.../.../.....

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1 Üretim.....	4
2.2 Numune Üretimi.....	5
2.3 İş Akış Şemaları.....	6
2.4 İş Zekası ve Uygulamaları.....	6
2.5 Power BI ve Uygulamaları.....	12
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	16
3.1 Mevcut Durum Analizi.....	16
3.2 Kullanılacak İş Zekası Uygulamasının Belirlenmesi.....	18
3.3 İş Zekası Uygulama Süreci.....	20
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	26
4.1 Uygulama Öncesi Hazırlık Çalışmaları.....	26
4.2 İş Zekası Uygulaması ve Sonrasında Gerçekleştirilen Çalışmalar.....	28
5. SONUÇ.....	34
KAYNAKLAR.....	37
ÖZGEÇMİŞ.....	39

KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar	Açıklama
BI	Bussiness Intelligence (İş Zekası)
KPI	Key Performance Indicator (Anahtar Performans Göstergesi)
YTD	Year to Date (Mevcut Yılım Başından Bugüne)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.1. Temel Üretim Süreci.....	4
Şekil 2.2. Veri Analizi Süreci	7
Şekil 2.3. Örnek Power BI Veri Ekranı.....	13
Şekil 2.4. Power BI Kullanım Akışı	13
Şekil 2.5. Örnek Power BI Raporu.....	15
Şekil 3.1. Gemba Raporu Hazırlama İş Akış Şeması	17
Şekil 3.2. Gemba Toplantı Sunumu İş Akış Şeması.....	18
Şekil 3.3. Örnek Rapor ve Gemba İçerik Formatı	21
Şekil 3.4. Power BI'a Veri Aktarımı ve Veri Güncelleme	22
Şekil 3.5. Power BI'da Veri İşleme Ekranı.....	23
Şekil 3.6. Power BI'da Model Ekranı	23
Şekil 3.7. Power BI'da Rapor Ekranı.....	24
Şekil 3.8. Makine Kullanım Oranı için Oluşturulan Örnek Dashboard.....	25
Şekil 3.9. Stok Maliyet Hesabı için Oluşturulan Örnek Dashboard.....	25
Şekil 4.1. Power BI'da Hazırlanan Dashboard	29
Şekil 4.2. Gemba Raporu Hazırlama İş Akış Şeması(Power BI).....	30
Şekil 4.3. Gemba Toplantı Sunumu İş Akış Şeması (Power BI).....	30
Şekil 4.4. KPI Rapor Sayfası.....	32

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Popüler İş Zekası Uygulamaları.....	18
Çizelge 3.2. İş Zekası Uygulamaları Değerlendirme Kriterleri	19
Çizelge 3.3. İş Zekası Uygulamaları Değerlendirme Tablosu	19
Çizelge 4.1. Uygulama Öncesi Gemba Süreleri.....	26
Çizelge 4.2. Uygulama Sonrası Gemba Süreleri.....	27
Çizelge 4.3. KPI İyileşme Yüzdeleri	33

1. GİRİŞ

Günümüzde kurumsal şirketler kullandıkları pek çok yazılım ile her dakika veri üretmektedir. Bunun yanında rekabet oranındaki artış ile birlikte, şirketlerin yaşanan gelişmelerin gerisinde kalmama isteklerinde de bir artış gözlenmektedir. Bu talebin oluşmasındaki temel sebep ise birim zamanda verilmesi gereken karar sayısındaki artıştır. Karmaşık ve birbirinden bağımsız olan veriyi anlamlı hale getirme ve işletme için kullanılabilir bilgiye çevirme, bunun yanında istenen analizi yapabilme yetkinlikleri karar verme sürecini kısaltır ve oluşabilecek riskleri en aza indirir. Bahsedilen tüm bu konular doğrultusunda da İş Zekası'na olan ihtiyaç ortaya çıkmıştır.

İş Zekası uygulamaları ile geliştirilen çözümler, işletmelere raporlama ve analiz alanlarında daha yüksek verimlilik kazandırmaktadır. İş Zekası uygulamaları ile geliştirilen çözümler kullanıldığında raporlamaların gerçek zamanlı verilerle ve anlık olarak hazırlanmasıyla birlikte analizlerde de çok daha sağlıklı ve hızlı sonuçlar elde edilebilmektedir.

İş Zekası, çalışma alanlarındaki ham veriyi işleyerek bu verileri daha anlamlı bir hale getirip süreçlerin takibini ve raporlanmasını sağlayan yöntemlere verilen isimdir. Finans sektöründen, telekomünikasyona, perakende sektöründen, enerjiye, kamu sektöründen sağlığa ve diğer sektörlerde İş Zekası uygulamalarının kullanıldığı görülmektedir.

İş Zekasının ana elemanları raporlama, çok boyutlu analiz prosesleri, proses madenciliği, mantıksal çözümler, veri madenciliği, karmaşık olay analizi, iş performans yönetimi, bir prosesi diğer performans göstergeleriyle veya bu prosesin zirvedekileri ile karşılaştırma, tahmin ve kural tabanlı mantıksal çözümlerdir.

İş Zekası uygulamaları ihtiyaçları ortaya çıkartır, analizleri gerçekleştirir, İş Zekası mimari dizaynını ve teknik çözümlerini gerçekleştirir, merkezi veya dağıtık veri ambarını tasarlar, veri ambarındaki mevcut verileri yönetir, bunlar üzerinde analizler gerçekleştirilmesini ve istenen raporlamanın elde edilmesini sağlar. Ekonomik anlamda başarıyı sağlayan müşteri, imalat ve personel kaynakları kriterlerini belirleyerek finansal

sonuçlar gibi diğer göstergelerin dışında bu tür öncül kriterleri de kontrol altında tutabilir. Verilerin ayrıntılı analiz edilerek, stratejik ve taktiksel kararların optimum şekilde alınabilmesine olanak sağlar. İş Zekası maliyet düşürme metotları tanımlama, iş fırsatları gün yüzüne ıkarma, ERP verilerini ulaşılabilir raporlamalara dönüştürme, taleplere hızlı reaksiyon verme ve fiyatları optimize etme ile bunlara benzer pek çok konuda kullanılmaktadır. Verileri erişebilir yapmanın yanı sıra İş Zekası yazılımı, dış sağlayıcı ve müşterilerle olan iletişimin değerini daha kolay şekilde grntleyebilmelerine imkan vererek, firmalara anlaşmalar sırasında daha fazla g vermektir.

(Anonim, 2016)

Firmalarda İş Zekası uygulamaları gerçekleştirilirken kullanılabilir pek çok araç mevcuttur. Bu araçlar, firma tarafından belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirilerek en uygun olan araç seçilmektedir. Kullanılacak İş Zekası aracının belirlenmesinin ardından kapsama girecek süreçler için yoksa veri tabanları oluşturulmaya başlanır. Oluşturulan bu veri tabanları İş Zekası araçları sayesinde daha anlamlı veriler haline getirilir. Bu sayede verilerin takibi ve raporlanması süreçleri de kolaylaşmış olur.

Tez kapsamında çalışmanın gerçekleştirildiği firmada proseslerin; sipariş ve süreç takibi, raporlama, analiz ve filtreleme işlemlerindeki zaman ve iş gücü kaybını en aza indirmek ve bu süreçlerdeki verimliliği arttırmak amacıyla İş Zekası uygulamaları kullanılacaktır. Çalışmada İş Zekası aracı olarak firma yetkilileri ile birlikte belirlenen kriterler doğrultusunda değerlendirmeler yapıldıktan sonra Microsoft Power BI uygulaması seçilmiştir. Uygulamanın seçimi süreci ileriki bölümlerde daha detaylı anlatılacaktır. Çalışma kapsamındaki uygulamaların tamamlanmasının ardından İş Zekası uygulaması olarak Power BI kullanımıyla proseslerde ne kadar iyileştirme sağlandığı da belirlenecektir. Raporlama ve analiz süreçlerindeki değer katmayan adımları ortaya çıkarmak adına İş Akış şemaları'ndan yararlanılacaktır. Çalışma ncesi ve sonrası çalışma kapsamındaki süreçlerin İş Akış şemaları oluşturularak İş Zekası uygulaması sonrası hangi adımların gerçekleştirilmesine gerek olmadığı ortaya çıkartılıp süre iyileştirmeleri ve verimlilik artışları incelenecektir.

Gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda, İş Zekası uygulamalarının tüm sektörlerdeki firmaların süreçlerine verimlilik katabileceğini ortaya çıkarmıştır. İş Zekası uygulamaları kapsamında benzer çalışmaların artmasıyla çalışmaların gerçekleştirildiği firmalardaki iyileştirmeler de gözle görülür bir şekilde artacaktır.

Gerçekleştirilen çalışmada literatürdeki diğer çalışmalardan farklı olarak teorik çalışmalara ek olarak İş Zekası kavramının uygulamaları firma süreçlerine dahil edilmiştir. Benzer nitelikteki çalışmalar daha çok performans göstergeleri özelinde ve üretim sürecinin belirlenmiş bir kısmını hedef alacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ise numune üretimi sürecinin tamamını kapsayacak bir izleme, takip, raporlama ve analiz adımları gerçekleştirilecektir.

2. KURAMSAL TEMELLER ve KAYNAK ARAŞTIRMASI

Son dönemde veri büyüklüklerinin artmasıyla birlikte büyüyen verinin analizi ve raporlanması süreçleri de eskiye oranla daha fazla önem kazanmıştır. Tam da bu noktada literatüre girmeye başlayan İş Zekası kavramı, istenen analiz ve raporlama süreçlerini daha verimli hale getirerek karar verme sürecini hem kısaltır hem de bu süreçleri daha az stresli hale getirebilmektedir. Ayrıca İş Zekası uygulamaları ile geliştirilen çözümler, her kapasitedeki firma için değer yaratabilecek bir hal almış durumdadır. Bu yüzden İş Zekasının piyasada yaygınlaşması da oldukça kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleşmiştir.

Gerçekleştirilen tez çalışması kapsamında kaynak araştırmasında incelenen çalışmalar Üretim, Numune Üretimi, İş Zekası ve Uygulamaları, Power BI ve Uygulamaları şeklinde genelden özele gruplandırılmış şekildedir. Belirtilen konularla ilgili her bir konu başlığı altında önce genel bilgiler verilip sonrasında o konuyla ilgili literatürde mevcut olan çalışmalardan bazıları aşağıda özetlenmiştir.

2.1 Üretim

İş gücü, hammadde, bilgi, enerji, yatırım vb. tüm kaynakların belirli süreçlerden geçirilerek ürün ya da hizmetin oluşturulması üretim kavramını tanımlamaktadır. Bu tanıma uygun olan üretim sistemlerinin temel amacı müşteri isteklerini karşılayan ürün ve hizmet üretimini sağlamaktır. Üretim sistemleri, en iyi girdiler ve kaynakları kullanarak en iyi kalitede üretimi gerçekleştirip müşteri memnuniyetini en yüksek düzeye çıkarmayı amaçlar. Şekil 2.1.'de temelde bir üretim sürecinin akışı gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Temel Üretim Süreci

Temel üretim sistemleri 4 ana gruba ayrılabilir:

- Sürekli Üretim: Makine ve cihazların yalnızca belirlenmiş ürünler için tahsis edildiği ve belli bir ürün üzerindeki işlemlerin birbiri ardına yerine getirildiği sistemlerdir. Üretilen ürüne talep ve dolayısıyla üretim hacmi de oldukça yüksektir.
- Kesikli Üretim: Farklı tip ürünlerden az miktarlarda üretimin mevcut olduğu sistemlerdir. Farklı ürünlerin üretimi, genel amaçlı makine ve cihazlar üzerinde bazı ayarlamalar gerçekleştirilerek ya da takım değişikliği vb. yapılarak gerçekleştirilir.
- Karma Üretim: İşletmelerin piyasanın talebini karşılamak üzere sürekli üretimde bulunmasının yanında müşterilerin özel siparişlerine uygun olarak da üretim yapabilen sistemlerdir.
- Proje Tipi Üretim: Tek bir ürüne göre üretim yapılabilecek şekilde düzenlenen sistemlerdir. Belirli sanayi dallarında kullanılan bu üretim, teknik uzmanlık ve kalifiye iş gücü gerektirmektedir. (Anonim, 2018)

2.2 Numune Üretimi

Üretim sistemlerinin tamamına yakınında müşteri isteklerinin değişmesi ya da ürün, makine, cihaz üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmak istendiğinde bu değişiklik sonrası ürünün istenilen şartlara uygun olup olmadığını gözlemlemek adına gerçekleştirilen üretimdir. Belirlenen sayıda gerçekleştirilen üretim sonrasında gerekli değerlendirmeler yapıp üretime devam edilip edilmeyeceğine karar verilir. Üretime devam edilmesine karar verilen ürün, ilgili seri üretim şartları sağlandıktan sonra daha fazla sayılarda üretilmeye başlanır.

Üretilen numuneler için yapılan değişikliğin kapsamı doğrultusunda müşteri ya da sorumlu kişilerden onay alındıktan sonra seri üretime geçilir. Böylece onay alınmadan yapılacak bir üretim sonrasında sipariş iptali ve ekstra değişiklik talepleri de engellenmiş olur. Bu sayede hem beklenen dışındaki taleplerin gelme olasılığı azalır müşteri tarafından gelen taleplerin gerçekleştirilme yüzdesi de artırılmış olacaktır.

Numune üretimi, üretime geçmeden önce mamülü bütün olarak görmek ve hatalara zamanında müdahale etmek açısından önemlidir. Bu durum zaman ve malzeme kaybını minimuma indirir. Ayrıca ürünün üretimi, gerekli olan üretim programının ve işlem basamaklarının başka bir deyişle akış organizasyonunun hazırlanması için ana kaynak niteliğindedir. (Anonim, 2017)

2.3 İş Akış Şemaları

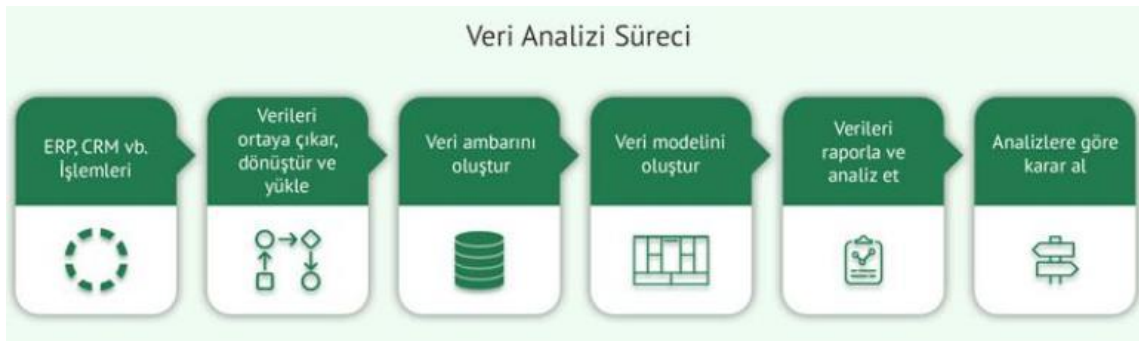
İş Akış Şemalarının herhangi bir süreçteki adımları gözlemleyip ve analiz ederek hangi adımları değer katıp katmadığını belirlemeyi konu alan bir çalışmada (W. Axel ve W. Burkhard, 2011) zayıflık döngüleri adını verdikleri adımların bulunduğu iş akış şemalarında değer katmayan adımların kolaylıkla ortaya çıkarılabileceği ortaya çıkarılmıştır. Temel İş Akış Şeması notasyonları ve sembolleri baz alınarak gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda süreçteki değer katmayan / zayıf noktaların otomatik olarak ortaya çıkarılabildiği sonucuna varılmıştır. İş Akış Şeması çalışması yapılan her proses için uygulanabileceği düşünülen kriterler ortaya çıkarılmıştır.

Havacılık sektöründeki üst yönetimin onay süreçlerini analiz etmek adına gerçekleştirilen bir çalışmada (Yazgan E. ve Yılmaz A., 2018) daha önce gerçekleştirilmiş onay süreçlerindeki tecrübelerle istinaden bu süreçler bir akış haline getirilmiştir. Bu süreç akışı sayesinde üst yönetim, onay süreçlerinde harcanan süreden tasarruf eder hale getirilip süreçteki verimlilik arttırılmıştır.

2.4 İş Zekası ve Uygulamaları

İş Zekası, işlenmemiş veriyi anlamlı ve kullanışlı hale getirmekte kullanılan uygulamalara, yöntemlere verilen addır. İş Zekası dendiğinde günümüzde zihnimizde çoğunlukla bu iş için oluşturulmuş sistemler canlanıyor olsa da, gerçekte bu tanım bilgisayar icadından dahi önceye dayanmaktadır. 'BI' sözcüklerine ilk kez 1865 senesinde Richard Millar Devens'in Cyclopædia of Commercial and Business Anecdotes adlı yapıtında yer verilmiştir. R. Devens bu sözcükleri, kaynaklardan ivedilikle bilgileri alıp analiz etmesinin ardından kararlar olarak oldukça fazla kazanan Henry

Furnese isimli bir banka çalışanının gerçekleştirdiklerini anlatmak amacıyla kullanmıştır. Furnese'in bahsi geçen devirde yaptığı üzere, bilgiyi ivedilikle toplayıp, derledikten sonra bunlar üzerinden tutarlı kararlar alabilmek günümüzde tüm İş Zekası sistemlerinin temel amacıdır. İş Zekası ya da kurumsal zeka temel manası ile verinin, analiz ve karar destek hedefi ile anlamlı ve yararlı bilgilere dönüşümü sürecidir. Bu adımı minimum zamanda gerçekleştirmek için de iş zekası uygulamaları, fazla miktardaki verileri işleyip, karar alıcıların zorlanmadan algılayabileceği raporlamalara, grafiklere, sunumlara dönüştürmekle sorumludurlar. Böylece İş Zekası uygulamaları, kullanan kişilerin en doğru karara ulaşabilme yeteneğini arttıran bir karar destek sistemidir. Günümüzde İş Zekası, sıklıkla duyduğumuz kavramlardan biri haline gelmiştir. Farklı ifadelerle karşımıza çıkabilen İş Zekası kapsamı güncel durumda veri madenciliği, yapay sinir ağları, derin öğrenme vb. kavramlarla tekrar gün yüzüne çıkmaya başlamış durumdadır. Kurumsal dünya, her zaman gerçekleştirilen işin sonuçlarını gözlemlemeyi talep etmiştir. Muhasebeye ait kayıtların tutulması ile başlayan yıllardır devam eden bu süreç 20. asrın ilk yıllarında meydana gelen devasa şirketlerin taleplerini karşılamakta zorlanınca farklı metotlar ortaya çıkmıştır. Bahsi geçen firmalar veriyi kaynağından toplayıp analiz etmişlerdir ve rakiplerini geride bırakmak için uygulanması gerekenleri verilerden çıkarmışlardır. Şekil 2.2.'de veri analizi süreci gösterilmiştir.



Şekil 2.2. Veri Analizi Süreci

İş Zekası yazılımları birçok farklı ortamda sunulabilmektedir. Bu ortamların başında internet gelmektedir. Günümüzde internet ortamında geliştirilen İş Zekası raporlamaları, hiç zorlanmadan tüm uygulamalara entegre hale getirilebilmektedir. Dolayısıyla öncelik,

internet üzerinden rapor hazırlamaya tarafına kaymaktadır. Genel anlamda bir İş Zekası uygulamasına ait raporlardan beklenen ana özellikler şöyle toparlanabilir:

- Kullanılabilirlik: Kullanan kişinin gereksinimi olan özelliği yalnız başına zorlanmadan bulabilmesi durumudur.
- İçerik Zenginliği: İçeriğin kolayca raporu oluşturmaktan ziyade, yönlendiren, tavsiyeler veren yardım menüleri veya interaktif özellikleri ile kullanan kişiye yol gösterebilmesi özelliğidir.
- Temizlik: Kullanılan ekranların mümkün olduğunca basit olması beklenmektedir. Kompleksliğin gerektiği durumlarda ise kullanan kişinin kendine özel ekranını dizayn etmesi ve kontrol adımlarını ekleyebilmesi, böylece ekran kompleksliğinin de kullanan kişi denetiminde olması beklenmektedir.
- Güncellik: İş Zekası uygulamalarının devamlı güncel içerikte olması önerilmektedir.

İş Zekası çözümü bir veri kaynağı ile başlar, veri işlenir ve veri ambarı ya da veri modeli oluşturulur. Sonuç olarak son kullanıcıya anlamlı rapor ve analizler sunulur. İş Zekası bileşenleri aşağıdaki gibidir:

- Veri Kaynağı: İş Zekası çözümlerinin temelinde bulunan yapıdır. Firmaların pekçoğu operasyon adımlarında kaynak planlama, tedarik zinciri yönetimi, satış odaklı işlemler için müşteri ilişkileri yönetimi veya satış süreçleri için satış merkezi ile ilgili farklı uygulamalar kullanmaktadırlar. Bu uygulamalar İş Zekası çözümlerinde başlangıç noktası olacak veri kaynağını oluştururlar. Uygulama veri tabanı çoğunlukla SQL Server, Oracle veya Access gibi ilişkisel veri tabanı yönetimi sistemleri olarak tasarlanmaktadır. İş Zekası çözümlerinde kullanılan veri kaynağı bulut tabanlı veya web servisleri gibi harici ya da uygulama veri tabanları gibi dahili olabilmektedir.
- Veri Ambarı: Tüm rapor ve analizlere temel oluşturan merkezi veri depolama birimini meydana getirmektedir. Günlük veri tabanlarında, adımların halen devam ediyor olması sebebiyle raporlama ya da analiz için uygun değildirler. Operasyonel veri tabanlarında 'select' sorgusu çalıştırmak uzun süre almasına rağmen select sorgusu üzerine yoğunlaşmaktadır. Çünkü raporlamalar veya analizler genel itibariyle kompleks 'select' komutlarının çalıştırılması ile alınır.

Bu zamanı kısaltmak için veri tabanının kopyasını almak yeterli olmaz. Günlük veri tabanlarının yükünü azaltacak bir yapıya ihtiyaç vardır. Bu ihtiyaçlar Veri Ambarı yapısının kullanılması ile giderilmiş olur. Veri Ambarı firmanın belleğidir. Bilgiyi ayrıntılı ve geçmişi belirtecek biçimde saklar. Operasyonel veri tabanlarında verinin güncelleme sonrası final halini elde etmek olasıdır. Buna karşılık veri ambarında verinin güncellenme öncesi ve sonrası tüm versiyonları saklanır. Veri Ambarı meydana getirilirken tablo iel kolon adları anlamsız olmamalıdır. Bu sayede raporlama yapılırken sürekli adlandırmaktansa raporda kullanılacağı biçimde adlandırmak süreden de kazanç sağlayacaktır.

- Analitik Veri Modeli: Firmalar raporlama ve analiz adımlarını doğrudan veri ambarı aracılığıyla gerçekleştirmeyi talep edebilmektedirler. Bir diğer metot ise analitik veri modeli aralığıyla rapor alıp analiz etmektir. Analitik veri modeli için kaynak olarak çoğunlukla veri ambarı kullanılmaktadır. Analitik veri modellerinin hedefi süreç kapsamında veri ambarından çekilen veriyi anlamlandırarak ihtiyacımız olan faydalı bilgiyi ortaya çıkarmaktır. Analitik veri modeli veri ambarında olmayan KPI (Anahtar Performans Göstergesi, Key Performance Indicator), önceden hesaplanmış ölçümler, kullanıcı tanımlı hiyerarşiler gibi ilave yararlar sağlar.
- Operasyonel Veri Kaynağı: Veri Profillemeye ve veri temizleme, adımlarına imkan vermektedir.
- Raporlama: İş Zekası uygulamalarının olanak verdiği ana faydalardan biri firmaların iş performansını yukarıya çekmek ve süreci kontrol altına alabilmesi amacıyla raporlama ve analizler üretmektir. Rapor; sonraki yıllarda hangi faaliyetlerin gerçekleştirilmesi gerektiği amacı ile oluşturulmuş, iş performansı ve aktivitelerin özetlenmiş halidir. İş Zekası uygulamalarının pekçoğu, standart raporlamaların elde edildiği elementleri içerir. Raporlar direkt olarak günlük veri tabanından, veri ambarından veya analitik veri modelleri aracılığıyla alınabilir, bu gereksinim ve kurguya göre değişmektedir.

Bağımsız araştırma kuruluşu Gartner tarafından, en yaygın İş Zekası uygulamasına cevap için her sene çeşitli kriterlere göre değerlendirmeler yapılarak pazar değerlendirmesini

gösteren bir liste yayınlanmakta ve bu liste segmentlere ayrılmaktadır. Bu listeye göre en yaygın ve pazar lideri olan İş Zekası uygulamaları;

- Lider İş Zekası platformu sağlayıcıları: Microsoft, IBM, Oracle, SAP, SAS, Microstrategy, Qlik-Tech, Information Builders.
- Lider İş Zekası platformu sağlayıcılarını zorlayan şirketler: Tableau, Tibco Software (Spotfire).
- Özelleşmiş alanlarda uygulama sağlayıp ve bu nedenle tüm kullanıcılara hitap etmeyen İş Zekası platformu sağlayıcıları şirketler: LogiXML, Actuate, Panaroma Software, Prognoz, Salient Management Company, Board International, Arcplan, Targit, Alteryx, Pentaho, Jasper-soft olarak karşımıza çıkmaktadır. (Köklü K., 2018)

Performans yönetimi sürecinde dashboardların kullanımı ile ilgili gerçekleştirilen bir çalışmada (Velcu-Laitinen, O., Yigitbasioglu, Ogan M., 2012) satış sektöründen bir uygulama gerçekleştirilerek dashboard kullanımının performans yönetimi sürecine olumlu yansımaları ortaya çıkarılmıştır. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda kaliteli hazırlanıp işlenmiş bir veri ile oluşturulan dashboardların her kapsamdaki sürece değer katabileceği gözlenmiştir.

Uluslararası Jeotermal Birliğinin Global Jeotermal Enerji Veritabanı, dünya genelindeki jeotermal üretimi verilerine ulaşmaya imkan sağlayan internet tabanlı bir platform, üzerinde gerçekleştirilen İş Zekası çalışmalarında (Eugenio T. ve ark., 2014.), veriyi işleyip daha düzenli hale getirdikten sonra analiz ve raporlama işlemlerinin gerçekleştirilmesi faaliyetlerinde bulunulmuştur. Oluşturulan veritabanı üzerinden yapılan tüm bu işlem daha önce yapılan raporlama ve analiz işlemlerin oldukça iyileştirildiğinin gözlemlenmesini sağlamıştır.

Tasarım odaklı düşünmenin yansımaları ile ilgili gerçekleştirilen bir çalışmada (Cahyadi, A.; Prananto, A., 2015) uygulama olarak dashboard tasarımı süreci ele alınmıştır. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda tasarım odaklı düşünebilmenin etkili bir dashboard tasarımı oluşturma süreci ile oldukça ilişkili olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanında

tasarım odaklı düşünmenin, herhangi bir süreç için pek çok kazanımı olabilen bir felsefe olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye'deki işletmelerin İş Zekası uygulamaları kullanım düzeylerini inceleyen bir çalışma (Özçam Y. ve Coşkun E., 2016), sektör farkı gözetmeksizin faaliyette bulunan "161" adet işletmeye anket uygulanması suretiyle yapılmıştır. Araştırma kapsamındaki işletmelerin büyük bir oranda İş Zekasını kullandıkları ve günümüz teknolojik yeniliklerine uyum sağlamaya çalıştıkları görülmektedir. Araştırmaya katılan işletmeler, İş Zekası üretici tercihi olarak en çok sırasıyla; SAP, Microsoft, Oracle ve kurum içi geliştirilen sistemleri kullanmaktadırlar. İş Zekası kullanan işletmelerin büyük çoğunluğu, uygulamaların ihtiyaç duyan her seviyedeki çalışan tarafından kullanıldığını belirtmiştir.

İş Zekası araçlarının anket yöntemi ile değerlendirildiği bir çalışmada (Gounder M.S. ve ark., 2016) tüm sektörlerde kullanılmakta olan SpagoBI, Tableau, Pentaho, QlikSense, Jaspersoft ve Jedox gibi popüler İş Zekası araçları değerlendirilmiştir. Değerlendirme yapılırken kullanım kolaylığı, destek ve eğitim materyali imkanları ve yatırım maliyeti kriterleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda aday İş Zekası araçlarından birisi olan Tableau ile hazırlanan örnek bir dashboard gösterilmiştir.

Üretim sektöründe faaliyet gösteren bir firmada gerçekleştirilen çalışmada (Groeger C. ve ark., 2016) proses bazlı performans göstergeleri takibi için mobil dashboard uygulaması kullanılmıştır. İlgili proses özelindeki bilgileri içeren bu dashboard makinenin ya da makinelerin verilerini işleyip analiz ederek var olan hazır bir paket program üzerinde oluşturulmuştur. Gerçekleştirilen bu çalışma ile ilgili prosesin sorumlusu internete ulaşabildiği her alandan sorumlu olduğu prosese ait performans göstergelerini anlık olarak izleyebilmektedir. Bunun yanında prosese ait doküman ve kayıtların da aynı uygulama üzerinden takip edilmesi sağlanmıştır.

İş Zekası'nın bir sisteme uygulanması kapsamında gerçekleştirilen bir çalışmada (Tešendić D. ve Krstićev D., 2019), kütüphane yönetim sistemine ve raporlama modüllerine yönelik İş Zekası çözümlerinin uygulanması çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

İş Zekası çözümlerinin kullanılması ile birlikte çok daha kullanıcı dostu hale gelen kütüphane sistemi bunun yanında bu çözümlerin kullanılmasıyla önceden belirlenmiş raporlama sistematığıne uygun olacak şekilde analizleri de en hızlı şekilde gerçekleştirebilecek duruma getirilmiştir.

Kamu sektöründeki kaynakların ve bazı çok boyutlu performans göstergelerinin izlenmesi için gerçekleştirilen bir çalışmada (Corbu, E.C. ve ark., 2019) İş Zekası uygulaması sonucunda bir dashboard tasarlanmıştır. Gerçekleştirilen çalışma kapsamında hazır durumdaki verinin işlenip analiz edilmesiyle takip sürecinin iyileştirilmesi hedeflenen göstergelerde gözle görülür iyileşmeler gerçekleştirilmiştir.

Bilgi Teknolojileri alanında faaliyet gösteren bir firmada ürün ve satış performansı takibinin yanında müşteri memnuniyetini artırmak ve karar verme sürecini kısaltıp daha verimli hale getirilmesini sağlamak amacıyla İş Zekası dashboard tasarımı çalışması (Murnawan W. ve ark., 2020) gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında sırasıyla veri tabanı oluşturma, veri işleme ve analizi, dashboard tasarımı süreçleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sayesinde firmada müşteri kitleleri ve memnuniyet kriterlerinin yanı sıra ürün ve satış performansı daha etkili bir şekilde izlenmeye başlanmıştır.

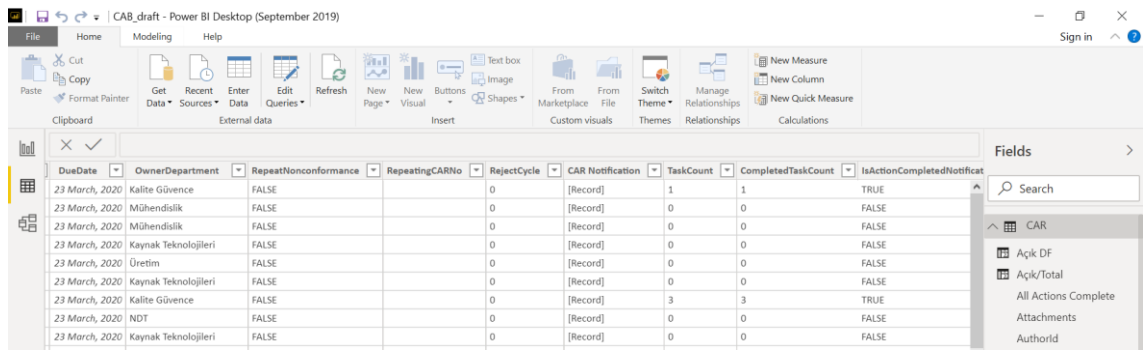
Hastahanelerin de sağlık hizmeti verirken süreçlerini daha iyi izlemesini sağlayıp aylık bazda takip edilen anahtar performans göstergelerinin takibini, kaynak yönetimini daha verimli hale getirmek ve bu verimliliği takip edebilmek için gerçekleştirilen bir çalışmada (Pestana, M. ve ark., 2020) izlenmek istenen süreçlerin yönetimi için bir dashboard tasarlanmıştır. Sağlık sektöründe de izlenecek performans göstergelerinin varlığını vurgulayan bu çalışma ile birlikte takip edilen süreçlerdeki iyileşmeler gözlenmiştir.

2.5 Power BI ve Uygulamaları

Power BI, Microsoft'un Bulut Teknolojisi olan Office 365 ile kullanılmaya başlanmıştır. Kullanımının kolay olması sebebi ile Microsoft tarafından daha çok teknik personeli olmayan kişilerinde rahatlıkla kullanılabilceği şekilde dizayn edilmiştir. Güçlü,

interaktif, görsel raporlar ve çalışma alanları kısa sürede yapılabilmektedir. (Anonim, 2017)

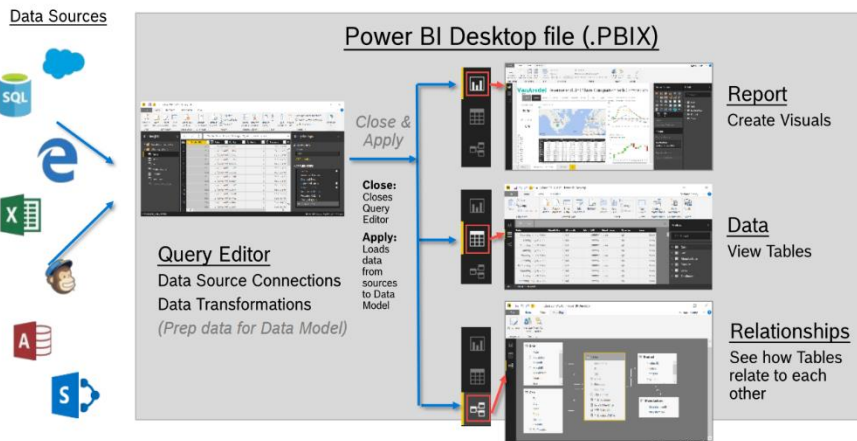
Power BI; Dynamics 365, Salesforce, Azure SQL DB, Excel ve SharePoint gibi yüzlerce desteklenen şirket içi ve bulut tabanlı kaynaktan verilere erişime olanak sağlamaktadır. Otomatik, artımlı yenilemelerle her zaman güncel analiz ve raporlara ulaşılmasını mümkün kılan Power BI, geniş çaplı senaryolar için eyleme dönüştürülebilir içgörüler geliştirmenizi sağlamaktadır. Örnek bir Power BI veri ekranı Şekil 2.3.'te gösterilmiştir.



DueDate	OwnerDepartment	RepeatNonconformance	RepeatingCARNo	RejectCycle	CAR Notification	TaskCount	CompletedTaskCount	IsActionCompletedNotificat
23 March, 2020	Kalite Güvence	FALSE		0	[Record]	1	1	TRUE
23 March, 2020	Mühendislik	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE
23 March, 2020	Mühendislik	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE
23 March, 2020	Kaynak Teknolojileri	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE
23 March, 2020	Üretim	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE
23 March, 2020	Kaynak Teknolojileri	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE
23 March, 2020	Kalite Güvence	FALSE		0	[Record]	3	3	TRUE
23 March, 2020	NDT	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE
23 March, 2020	Kaynak Teknolojileri	FALSE		0	[Record]	0	0	FALSE

Şekil 2.3. Örnek Power BI Veri Ekranı

Veri modelleme araçları sayesinde veri hazırlığına harcanan zamandan tasarruf edebilmektedir. Power BI'da yapılabilecekleri özetlemek gerekirse; verileri alınır, dönüştürülür, bütünleştirilir ve zenginleştirilir. Normalde gözden kaçabilecek verileri daha ayrıntılı inceleyip bu veriler arasındaki düzenleri keşfedebilmek mümkündür. Hızlı ölçümler, gruplandırma, tahmin ve kümeleme gibi özellikleri mevcuttur. Gelişmiş kullanıcıların, DAX formül dilini kullanarak modelleri üzerinde tam denetime sahip olmalarını sağlanabilmektedir. Excel kullanmayı bilenler için Power BI oldukça öğrenmesi kolay bir uygulamadır. (Anonim, 2020) Power BI uygulamasının genel akışı Şekil 2.4.'te gösterilmiştir.



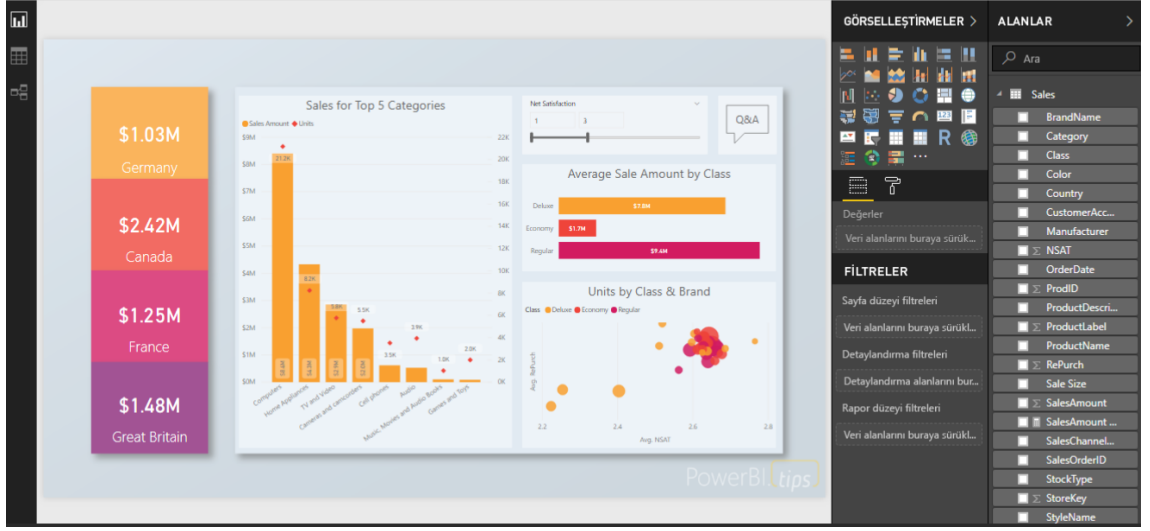
Şekil 2.4. Power BI Kullanım Akışı

Power BI uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada (Claudiu P. ve ark., 2017), büyük verilerle çalışan bir firmada karar verme sürecini otomatize etmek amaçlanmıştır. Verinin depolanması, işlenmesi ve sonrasında raporlanıp analiz edilmesi aşamalarında daha önce kullanılan yöntemlerle karşılaştırıldığında oldukça iyileşme sağlandığı gözlenmiştir.

En az kurumsal ve büyük firmaların performans göstergelerini izlemeleri kadar küçük ve orta ölçekli firmalarında kendi göstergelerini takip edip analiz etmesinin önemini vurgulayan bir çalışmada (W. Noonpakdee ve ark., 2018) orta ölçekli bir firmanın satış sürecindeki performans göstergelerinin takibinin yapılması üzerine Microsoft Power BI uygulaması kullanılarak dashboard tasarımı gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sonucunda belirsiz ve riskli göstergelerin etkilerinden daha çabuk ve önemli derecede etkilenebilecek olan küçük ve orta ölçekli firmaların da İş Zekası uygulamaları aracılığıyla süreçlerini en az kurumsal ve büyük firmalar kadar verimli yönetebilecekleri ortaya çıkarılmıştır.

Ekonomi sektöründeki bir firmaya İş Zekası'nı entegre etmeyi Microsoft Power BI uygulaması kullanılarak gerçekleştirilen bir çalışmada (Vasilev J. Ve ark., 2018) kredi verileri üzerinden raporlama ve analiz işlemleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen çalışma sonrasında süreç içerisinde mevcut olan pek çok filtreleme ve pivotlama işlemlerine gerek olmaksızın raporlama ve analiz işlemlerinin İş Zekası uygulamaları ile birlikte mümkün olabileceği sonucu ortaya çıkarılmıştır.

Mevcut verileri ilişkilendirip raporlarınızı daha dinamik ve görsel hale getirebilen Power BI ile hazırlanmış örnek bir rapor Şekil 2.5.'te gösterilmiştir.



Şekil 2.5. Örnek Power BI Raporu

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Gerçekleştirilen çalışma kapsamında bu kısımda, ilk olarak mevcut durum analizi gerçekleştirilip çalışma kapsamındaki süreçlerin çalışma gerçekleştirilmeden önce nasıl yürütüldüğü ortaya çıkarılacaktır. Çalışma sonrası elde edilen sonuçlarla karşılaştırması da Bulgular ve Tartışma kısmında yapılacaktır. Devamında İş Zekası uygulamaları arasında belirli kriterlere göre yapılan değerlendirmeler ve sonrasında seçilen Power BI uygulaması ile çalışma kapsamında oluşturulan veri analizi ve raporlama adımları üzerinde durulacaktır. Yukarıda bahsedilen 2 kısım ayrı bölümler halinde incelenecek olup bir sonraki bölümde her 2 kısmın da çıktıları tartışılacaktır.

İlaveten şekil olarak paylaşılan dashboard ve rapor sayfasındaki bilgilerden bazıları firma bilgi gizliliği çerçevesinde paylaşamayacağı belirtildiği için verileri görülememektedir. Bazı kısımlarda da örnek teşkil etmesi açısından genel kapsamdaki görseller kullanılmıştır.

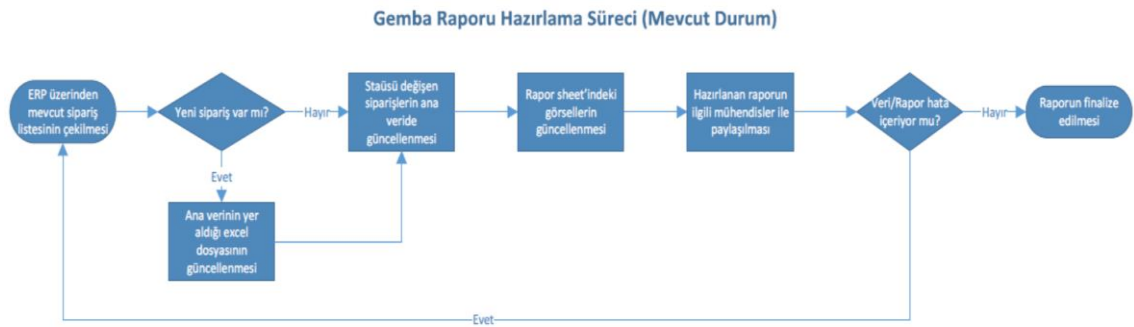
3.1 Mevcut Durum Analizi

Bu aşamada çalışmanın gerçekleştirildiği firmanın Numune Üretimi departmanındaki süreçlerle ilgili herhangi bir raporlama ve/veya analiz işleminin hangi adımlar gerçekleştirilerek tamamlandığı belirlenmiştir. Mevcut durum analizini gerçekleştirirken çalışma sonrası aynı işlemler için hangi adımların farklı yürütüldüğü konusundaki değişiklikleri gözlemleyebilmek için İş Akış Şemalarından yararlanılmıştır. Bu sayede ilgili süreçteki her bir adımı inceleyip hangi adımların sürece değer katıp katmadığının analizi yapılarak bu süreçlerdeki iş gücü kaybını en aza indirip verimliliği arttırmak amaçlanmıştır.

Numune Üretimi süreçlerinin tamamının raporlamasını içeren günlük gerçekleştirilen gamba toplantıları çalışma kapsamında ele alınmıştır. Firmada tüm departmanlar için ortak oluşturulmuş olan gamba kültürü tüm departmanların her sabah kendi aralarında gerçekleştirdiği bir özet rapor toplantısı niteliğindedir. Dolayısıyla bu toplantılar hem

oldukça fazla sayıda veri/bilgi içeren hem de tüm bu verinin/bilginin kısa ve öz şekilde katılımcılara aktarılması gereken buluşmalardır.

Çalışma kapsamında ilk olarak çalışma gerçekleştirilmeden önce gemba toplantıları için raporun hazırlanması süreci ele alınmış olup bu sürecin İş Akış Şeması oluşturulmuştur. Oluşturulan İş Akış Şeması Şekil 3.1’de gösterilmiştir.

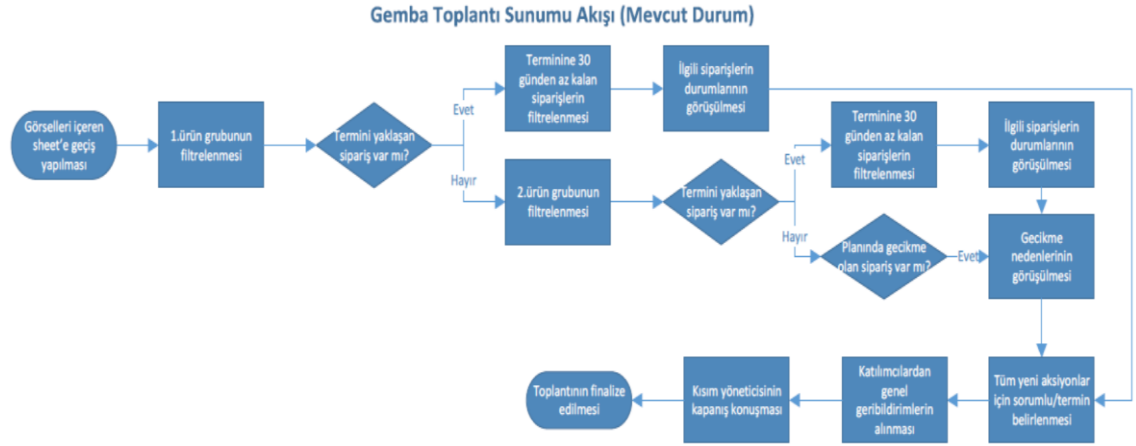


Şekil 3.1. Gemba Raporu Hazırlama İş Akış Şeması

İş Akış Şeması adımlarından da anlaşılacağı üzere gemba raporu hazırlanma sürecinde verinin yenilenip güncellenmesi esnasında gerçekleştirilecek güncelleme ve kontrol işlemleri mevcuttur. Bahsedilen manuel güncelleme ve kontrol adımlarının azaltılmasıyla birlikte çalışmanın asıl amacı olan kayıpları azaltıp verimliliği arttırmak hedeflenmiştir.

Gemba’da sunulacak raporun finalize edilmesinin ardından toplantı saatinde rapor sunumu yapılmak üzere hazır bulundurulur. Çalışma kapsamında mevcut durumu analizine gemba toplantı sunumu süreci de dahil edilmiştir. Bu kapsamda gemba sunumu gerçekleştirirken İş Zekası uygulaması kullanılmadan yapılan sunumda hangi adımlar olduğu ortaya çıkartılıp çalışma sonunda karşılaştırma yapabilmeye imkan sağlanmıştır. Bu adımların belirlenmesi için de İş Akış Şemalarından yararlanılmıştır.

Oluşturulan Gemba Toplantı Sunumu İş Akış Şeması Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Gemba Toplantı Sunumu İş Akış Şeması

3.2 Kullanılacak İş Zekası Uygulamasının Belirlenmesi

Bu aşamada ilk olarak kullanılması muhtemel ve diğer sektör ve firmalarda kullanılan uygulamalar belirlenmiştir. Bu uygulamaların listesi Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Sonrasında firma yetkilileri ile birlikte belirlenen kriterler doğrultusunda seçim yapılmıştır. Belirlenen kriterlerin listesi Çizelge 3.2.'de verilmiştir. Her bir uygulamanın diğerlerine göre avantaj ve dezavantajlarının mevcut olduğu görülüp firma dinamiklerine en uygun olacak seçim yapılmaya çalışılmıştır.

Çizelge 3.1. Popüler İş Zekası Uygulamaları

SAP Bussiness Intelligence
Microsoft Power BI
Tableau
SAS Bussiness Intelligence
Lumira 2.x Discovery
Oracle BI

Çizelge 3.2. İş Zekası Uygulamaları Değerlendirme Kriterleri

Kapsam	Kriter
Veri	Çoklu veri kaynaklarından veri elde etme
	Farklı yöntemler ile veri hazırlama
Görsellik	Kullanıcıya görsel açıdan farklı seçenekler sunma
	Raporlama ve analiz seçenekleri
Paylaşım	İşbirliği içerisindeki alanlarla paylaşma
Güvenlik	İşlenecek ya da işlenmiş verinin güvenliği
Uygulanabilirlik	Firma kapsamında kullanımı
Maliyet	Maliyet-Performans oranı yüksek olma

Çizelge 3.1.'de listesi paylaşılan uygulamalar öncelikle, Çizelge 3.2.'de paylaşılan kriterlerden Uygulanabilirlik ve Maliyet kapsamında değerlendirilip devamında belirlenen uygulamalar ile içerik kapsamındaki kriterlere geçiş yapılmıştır.

SAP Business Intelligence uygulaması firma içinde hali hazırda SAP kullanılmakta olmasına karşın maliyet kriteri açısından uygun görülmemiştir. SAS ve Oracle BI uygulamaları ise hem Uygulanabilirlik hem de Maliyet kriterleri kapsamında değerlendirildiğinde firma yetkilileri ile alınan karar doğrultusunda uygun görülmemiştir. Diğer uygulamalar olan Microsoft Power BI, Tableau ve Lumira 2.x Discovery listedeki diğer kriterler doğrultusunda kapsam bazlı değerlendirilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda firma yetkilileri ile birlikte gerçekleştirilen değerlendirme sonuçları Çizelge 3.3.'te verilmiştir. Tablodaki puanlama yapılırken araştırma sonuçlarına istinaden firma yetkilileri ile yapılan toplantıda alınan kararlar dikkate alınmıştır.

Çizelge 3.3. İş Zekası Uygulamaları Değerlendirme Tablosu

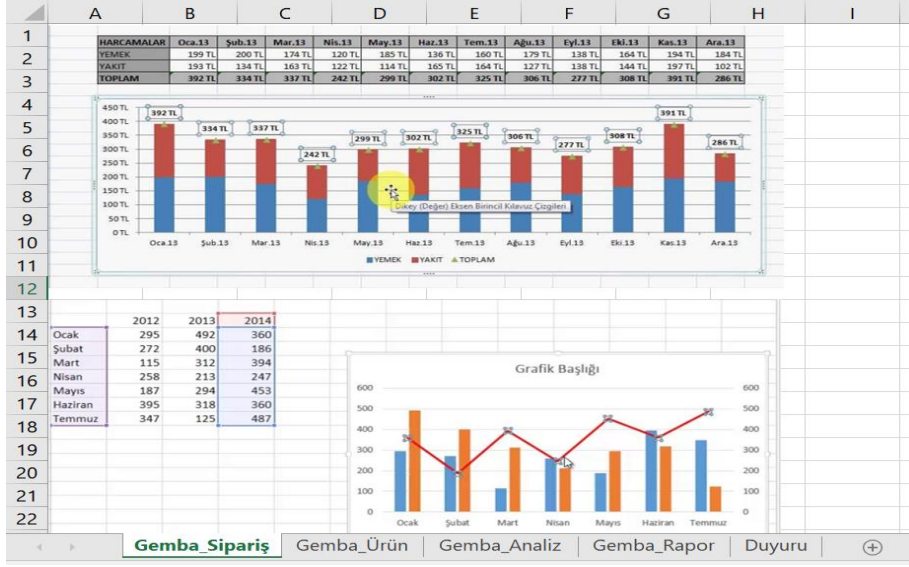
Kriter/Uygulama	Power BI	Tableau	Lumira 2.x Discovery
Çoklu veri kaynaklarından veri elde etme	4	4	5
Farklı yöntemler ile veri hazırlama	4	5	5
Kullanıcıya görsel açıdan farklı seçenekler sunma	5	4	4
Raporlama ve analiz seçenekleri	4	5	3
İşbirliği içerisindeki alanlarla paylaşma	4	4	4
İşlenecek ya da işlenmiş verinin güvenliği	5	4	4
Toplam Puan	26	26	25

3.3 İş Zekası Uygulama Süreci

Bu çalışma daha önce de bahsedildiği gibi Otomotiv Yan Sanayi alanında hizmet veren bir firmanın Numune Üretimi süreçlerinin takibi ve raporlanması için İş Zekası uygulaması üzerine gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Numune Üretimi süreçleri için İş Zekası dinamikleri uygulanmaya başlanmıştır.

Çalışmanın gerçekleştirildiği firmadaki Numune Üretimi süreci; siparişin firmaya ulaşmasından üretilen ürünün müşteriye sevk edilmesine kadar uzanan bir yapıdadır ve firmada bu süreçlerin tamamı “gemba” adı verilen günlük kısa toplantılarda gözden geçirilmektedir. Bu gözden geçirme hem hızlı hem de efektif olması gerektiği için raporlama, analiz ve sipariş takibi adımlarını İş Zekası uygulamalarına entegre etmenin faydalı olacağı düşünülmüştür. Firmadaki Numune Üretimi sürecinin takibi ve raporlanması İş Zekası uygulaması kullanılmaya başlanmadan önce pek çok sheetten oluşan excel dosyaları arasında gidip gelecek şekilde gerçekleştirilmekteydi. Tek sayfada gerçekleştirilmeye çalışılan bazı denemelerde ise filtreleme ve ilgili alanı bulma konularında oldukça fazla zaman kaybı yaşanmaktaydı. Bunun yanında departmana ait KPI’ların raporlanıp analiz edilmesi ise benzer sebeplerden dolayı daha uzun süreler aldığı için aylık toplantılarda gerçekleştirilmekteydi.

Çalışmanın gerçekleştirildiği firmada gemba toplantıları İş Zekası uygulaması öncesinde önceki bölümlerde de belirtildiği gibi oldukça karmaşık ve çok sayıdaki excel sayfaları üzerinden yürütülmekteydi. Firmada bilgi güvenliği kapsamında herhangi bir iç rapor ya da analiz verisinin dış kaynaklar ile paylaşılmasını önleyen bazı kurallar mevcut olduğundan pek çok excel sayfasından oluşan örnek bir raporlama ve gemba toplantısı içerik excelinin görüntüsü Şekil 3.3.’te paylaşılmıştır.

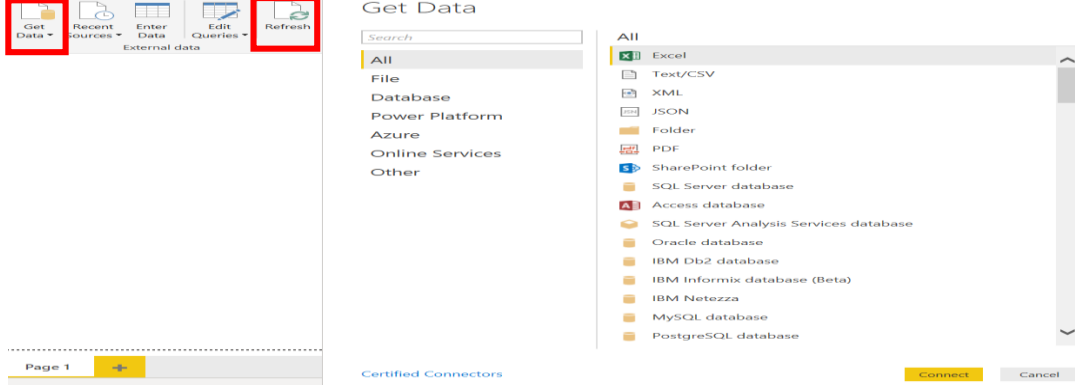


Şekil 3.3. Örnek Rapor ve Gemba İçerik Formatı

Çalışma kapsamında genel anlamda ürün, proje ve numune bazlı oluşturulacak bir “dashboard” ile tüm bu süreçlerin belirlenen formattaki raporların tek bir sayfada görüntülenip dinamik ve kullanıcı dostu görselleştirmelerle kolayca analiz edilebilir hale getirilmesi amaçlanmaktadır. Microsoft Power BI uygulamasının dinamikliği aslında fiziki filtrelere ihtiyaç duymaması, görsellerinin canlı ve seçeneklerinin çok olmasıyla ilgilidir. Herhangi bir görseldeki verinin üzerine tıklandığında oluşturulmuş diğer tüm görseller de o tıklanan veriye özel hale gelmektedir. Bu sayede filtreleme ile harcanan vakit en aza indirilmektedir. Aynı şekilde tıklanan veri üzerinde tekrar tıklandığında tüm görseller orijinal haline dönmektedir. KPI’lar için ise yine Microsoft Power BI’nın özelliklerinden biri olan veri tabloları arasında ilişki kurma işlemi gerçekleştirilerek 2 raporlama işlemi aynı anda gerçekleştirilmiştir.

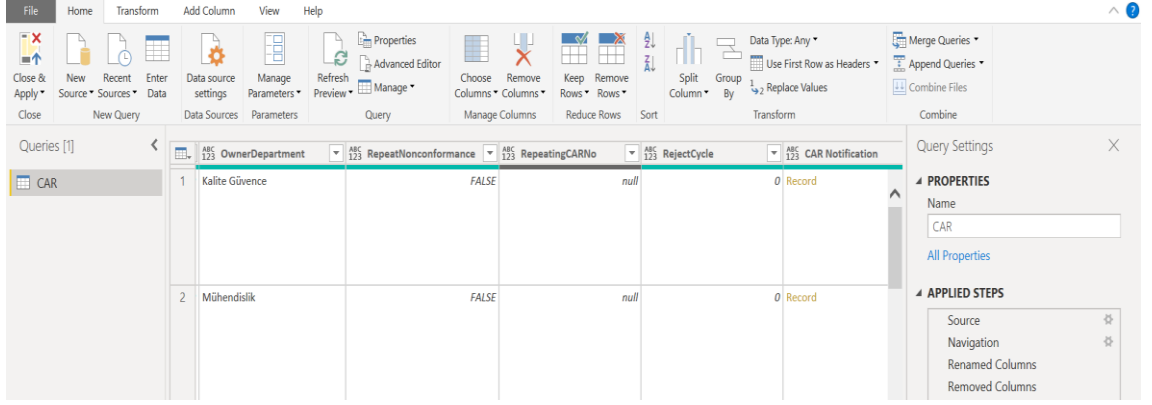
Microsoft Power BI uygulaması herhangi bir aracı ortam olmadan direkt olarak SharePoint Portal ya da firma tarafından belirlenen veri kaynağından veriyi alabilmektedir. Ancak çalışmanın gerçekleştirildiği firmada bilgi güvenliği gereklilikleri kapsamında dış kaynaklı hiç bir analiz ya da raporlama aracına sistemin direkt olarak entegre edilmesine onay verilmemektedir. Bu yüzden bu süreçte veri kaynağından Microsoft Office Excel ortamına veriyi alınıp excel aracı bir ortam olarak kullanılmıştır. Böylece hem firmanın bilgi güvenliği kapsamındaki tedbirlerine sadık kalınmış hem de

veri akışında herhangi bir sorun yaşanmadan Veri Kaynağı-Excel-Power BI arasındaki süreç yönetilmiştir. Excel ya da farklı bir veri kaynağından verinin Power BI uygulamasına aktarımı işlemi ve verinin güncellenmesini sağlayan “Refresh” butonu görüntüsü Şekil 3.4.’te gösterilmiştir.

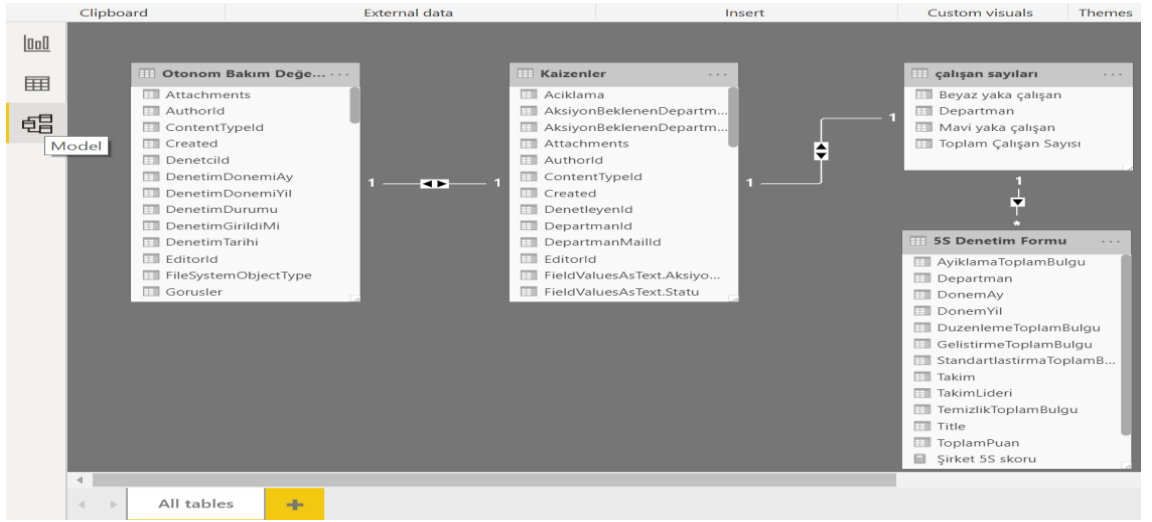


Şekil 3.4. Power BI’ a Veri Aktarımı ve Veri Güncelleme

Microsoft Power BI uygulamasına aktarılan veri ile ham halde de çalışılabilir ancak uygulama dışarıdan yüklediğiniz veriyi “Edit Queries” kısmında işleme imkanı da vermektedir. Microsoft uygulaması olduğu için kullanıcıların aşına olduğu ve oldukça kolay öğrenilen veri işleme adımları hızlıca gerçekleştirilebilmektedir. Bu sayede veri üzerinde istenilen işlemler uygulanıp kaydedilerek tüm veriye uygulandıktan sonra raporlama ve analiz kısmına geçiş yapılabilir. Kullanıcı veri işleme adımında hangi işlemleri gerçekleştirdiğini ekranın sağında bulunan “Applied Steps” kısmından görebilmektedir. Veri işleme adımlarının gerçekleştirildiği örnek bir ekran Şekil 3.5.’te gösterilmiştir. Veri işleme adımı sonrasında birbirleriyle bağlantılı raporlar oluşturulacağı zaman farklı veriler arasındaki ilişki “Model” sayfasından kurulabilmektedir. Bu sayfanın örnek ekran görüntüsü Şekil 3.6’da gösterilmiştir.

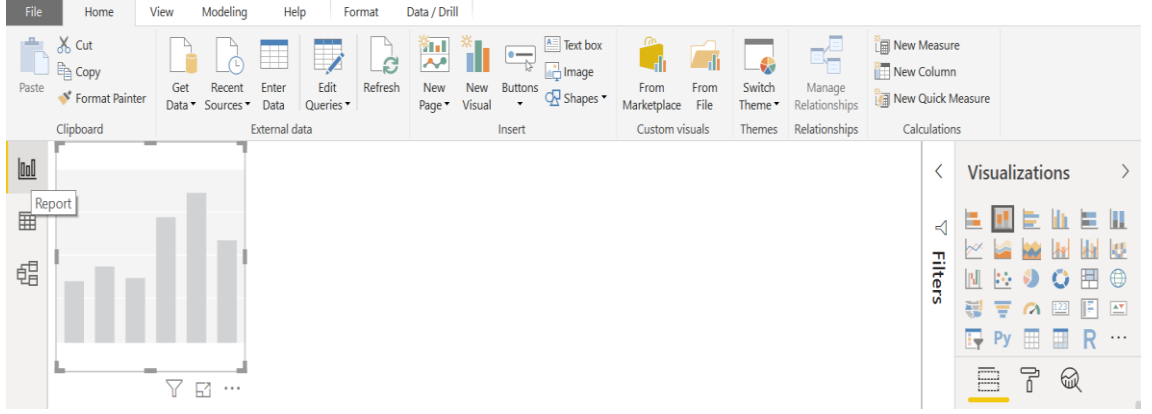


Şekil 3.5. Power BI’da Veri İşleme Ekranı



Şekil 3.6. Microsoft Power BI’da Model ekranı

Gereken tüm veri işleme ve modelleme adımları işlemleri tamamlandıktan sonra “Report” ekranından uygun olan görsel araçlar kullanılarak rapor şablonu oluşturulabilmektedir. Şablon oluşturulmasının ardından veri güncellendiğinde “Refresh” butonu aracılığıyla tüm işlemler otomatik olarak eklenen veri için de uygulanabilmektedir. Rapor sayfasının örnek bir görüntüsü Şekil 3.7.’de gösterilmiştir.



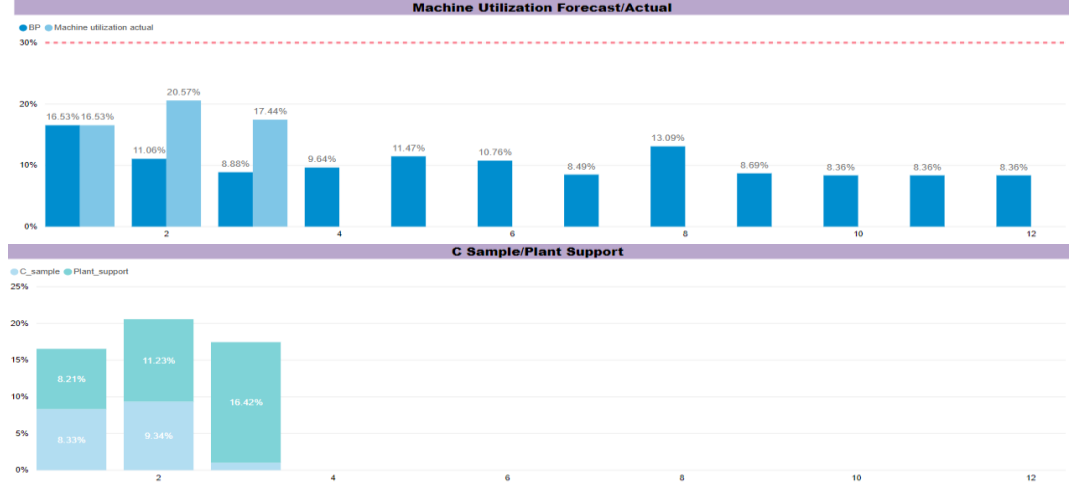
Şekil 3.7. Power BI’da Rapor ekranı

Gerçekleştirilen çalışmada Microsoft Power BI uygulamasının sağlamış olduğu tüm imkanlardan (veri kaynağından veri aktarımı, veri işleme, farklı veriler arası ilişkilendirme, rapor sayfası vb.) yararlanılmıştır. Ancak firma tarafında alınan karar doğrultusunda neredeyse tüm numune siparişlerini içeren bu raporun içeriğinin gösterilmesi gizlilik çerçevesinde onaylanmamıştır. Bu doğrultuda paylaşılan ekran görüntülerinde çalışma verilerinin gösterilmemesine özen gösterilmiştir. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen iyileştirmeler ve sonuçların değerlendirilmesi bundan sonraki bölümlerde ele alınacaktır.

Tüm bu bilgiler ışığında Microsoft Power BI uygulaması kullanılarak gamba toplantılarında üzerinde konuşulan tüm bilgileri içeren bir “dashboard” tasarlanmaya başlanmıştır ve bu dashboard veri kaynağından alınan verinin işlenip raporlama ve analiz süzgecinden geçmesi sonucunda otomatik oluşturulan bir yapı haline getirilmiştir. Öncelikle belirlenen bazı pilot proseslerde raporlama ve analiz adımları test edilmiştir. Sonrasında firma yetkilileri ile yapılan görüşmeler doğrultusunda bu uygulamalar iyileştirilerek toplanıp tek bir dashboard haline getirilmiştir.

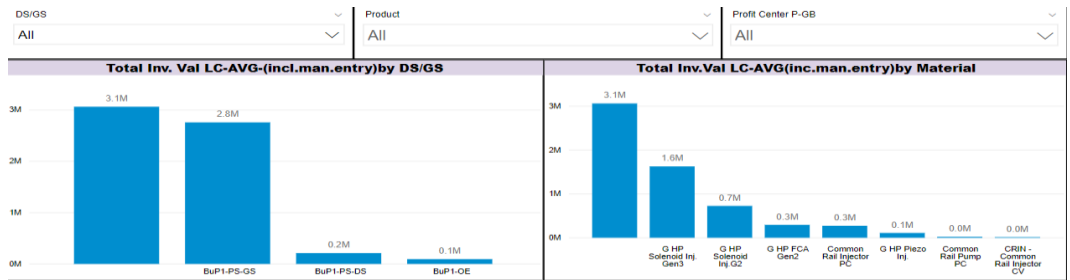
Çalışmanın gerçekleştirildiği firmadaki departmana ait raporlama ve analiz işlemleri tek bir dashboard halini almadan önce verisi hazır olan bazı pilot prosesler kapsamında test çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu proseslerin genel anlamda Power BI ile adımlarının yönetilmesi, raporlanması ve analiz edilmesi test edilmiştir. İlk etapta bahsedilen test çalışmaları Makine Kullanım Oranı ve Stok Maliyeti Hesabı adımları kapsamında

gerçekleştirilmiştir. Aylık bazda Makine Kullanım Oranı'nın raporlanıp analiz edilme işleminin test çalışması sonucunda elde edilen dashboard Şekil 3.8.'de gösterilmiştir. Bu raporun içeriğinde hesaplanan döneme ait hedef, tahmin ve gerçekleşen değerler görülebilmektedir.



Şekil 3.8. Makine Kullanım Oranı için Oluşturulan Örnek Dashboard

Diğer pilot proses olan Stok Maliyeti Hesabı için de benzer şekilde Power BI uygulaması kullanılarak ürün ve lokasyon bazındaki güncel stok maliyetinin raporlanması işlemini test edilmiştir. Bahsedilen Stok Maliyeti Hesabı test çalışması sonucunda elde edilen dashboard Şekil 3.9.'de gösterilmiştir.



Şekil 3.9. Stok Maliyeti Hesabı için Oluşturulan Örnek Dashboard

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

Bu bölümde, önceki bölümlerde kuramsal temelleri oluşturularak ve materyal ve yöntemleri belirlenip açıklanarak gerçekleştirilen çalışma ile ilgili bulgular 2 alt başlık altında incelenecektir. Çalışma gerçekleştirilmeden önceki ve sonraki durum karşılaştırılacak ve yapılan iyileştirmeler aktarılacaktır.

4.1 Uygulama Öncesi Hazırlık Çalışmaları

Bu alt başlık içerisinde, İş Zekası uygulama aşamasına geçmeden önce hazırlık kapsamında gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir. Bu çalışmalar sonucunda elde edilen bulgular İş Zekası uygulaması öncesi ve İş Zekası uygulaması sonrası olarak ayrılarak karşılaştırılacaktır. Bu sayede gerçekleştirilen çalışma ile elde edilen kazanımlar görülebilecektir.

İlk olarak İş Zekası uygulamasına başlanmadan önceki durumu daha net görebilmek adına günlük gemba toplantılarının süreleri kaydedilmiştir. Kaydedilen süreler Çizelge 4.1.'de gösterilmiştir. İş Zekası uygulamasının kullanılmadığı 2 haftalık bir süreçte bu işlem gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte süre verilerinin elde edilmesinin yanında sipariş takibi, raporlama ve analiz kısımlarının da adımlarını ve detaylarını gözlemleme fırsatı oluşmuştur.

Çizelge 4.1. Uygulama Öncesi Gemba Süreleri

Tarih	Süre (dk:sn:salise)
11 Mart 2019 Pazartesi	43:14:74
12 Mart 2019 Salı	41:52:16
13 Mart 2019 Çarşamba	46:29:34
14 Mart 2019 Perşembe	39:54:21
15 Mart 2019 Cuma	40:26:89
18 Mart 2019 Pazartesi	37:49:56
19 Mart 2019 Salı	38:51:03
20 Mart 2019 Çarşamba	42:00:92
21 Mart 2019 Perşembe	40:35:84
22 Mart 2019 Cuma	44:21:38

Gerçekleştirilen bu çalışmaların ardından hangi İş Zekası uygulamasının kullanılacağına seçilmesi aşamasına geçilmiştir. Bu kapsamdan da bir önceki bölümde 3.1 başlığı altında bahsedilmiştir.

Genel itibariyle özetlenecek olursa, firma genelinde ve sektörde daha önce kullanılmış ya da bilgi sahibi olunan uygulamalar belirlenmiştir. Sonrasında belirlenen uygulamaları karşılaştırabilmek için firma yetkilileri ile birlikte kriterler oluşturulmuştur. Belirlenen uygulamalar bu kriterlere göre karşılaştırılmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucu puanlama aşamasına gelen 3 uygulamanında birbirine yakın seviyelerde olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında firmadaki pek çok veri kaynağının Microsoft Office programları olduğu ve firmanın farklı lokasyonlarında daha önce bu uygulama ile ilgili çalışmalar yapıldığı için kıyaslama ve fikir alışverişi yapılabileceği düşünülerek İş Zekası uygulaması olarak Microsoft Power BI'ın kullanılmasına karar verilmiştir.

İş Zekası uygulaması olarak Power BI'ın kullanılmasıyla birlikte 2 haftalık bir süreçte gemba toplantılarının süreleri kapsamında elde edilen kazanımların gözlenebilmesi için uygulama tamamlandıktan sonra da gemba toplantılarının daha önceki toplantı içeriklerinin süreleri kaydedilmiştir. Kaydedilen süreler Çizelge 4.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Uygulama Sonrası Gemba Süreleri

Tarih	Süre (dk:sn:salise)
9 Eylül 2019 Pazartesi	16:20:09
10 Eylül 2019 Salı	14:47:32
11 Eylül 2019 Çarşamba	15:58:41
12 Eylül 2019 Perşembe	14:50:32
13 Eylül 2019 Cuma	16:00:29
16 Eylül 2019 Pazartesi	14:36:14
17 Eylül 2019 Salı	15:09:32
18 Eylül 2019 Çarşamba	15:21:57
19 Eylül 2019 Perşembe	14:58:16
20 Eylül 2019 Cuma	14:22:32

İş Zekası uygulaması öncesinde planlanan süre içinde gözden geçirilmesi gereken konular dahi tamamlanamazken uygulama sonrasında aynı içeriğin çok daha kısa sürelerde tamamlanabildiği gözlenmiştir. Normal şartlarda 30 dakika olarak planlanan bu toplantılar, İş Zekası uygulaması öncesinde sürekli olarak planlanan sürelerinin aşılmasına ve dolayısıyla da departman bazındaki işlerin yoğunlaşp gecikmesine yol açmaktaydı. Ancak İş Zekası uygulaması sonrasında Power BI ile hazırlanan dashboardlar eşliğinde gerçekleştirilen toplantıların kapsamına KPI'ların da dahil edilmesine rağmen gemba toplantı sürelerinde gözle görülür seviyede bir iyileşme gözlenmiştir ve toplantılar planlanan süre içerisinde tamamlanmaya başlamıştır.

4.2 İş Zekası Uygulaması ve Sonrasında Gerçekleştirilen Çalışmalar

Bu alt başlık içerisinde, İş Zekası uygulaması ve sonrasındaki aşamalar kapsamında gerçekleştirilen çalışmalara yer verilmiştir.

Power BI uygulaması ile sipariş takibi, raporlama ve analiz adımlarının daha verimli ve dinamik bir şekilde gerçekleştirilebileceği bir dashboard tasarlanmıştır. Dashboard tasarımı tamamlanmadan önce belirlenen ve verisi hazır olan 2 pilot proses için de Power BI uygulamasında test çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Tasarlanan dashboard ve gerçekleştirilen test çalışmalarının ekran görüntüleri bir önceki bölümde yöntemden bahsederken paylaşılmıştır. Bu doğrultuda daha önce birden fazla excel sayfasından takip edilen raporlar, gemba toplantılarının içerikleri vb. Power BI uygulaması kullanılmasından sonra tek bir dashboard sayfasından takip edilebilmektedir. Bunun yanında istenen veri ve görseli elde etmek için gerçekleştirilen filtreleme ve raporlama adımlarının da oldukça zaman alıcı olduğu gözlemlenmiştir. Oluşturulan dashboard Şekil 4.1'de gösterilmiştir.



Şekil 4.1. Power BI’da Hazırlanan Dashboard

Bu dashboard sayesinde kullanıcı tek bir sayfa üzerinde istediği ürünün ya da siparişin durumunu izleyebilmektedir. Kaç adetlik bir sipariş olduğu, hangi proseste olduğu, bundan sonra hangi prosese gireceği, teslimata kalan gün sayısı, seçilen ürün için harcanan adam/saat bilgisi vb. tüm bilgilerin takip edilebileceği bir ortam yaratılmıştır. Oluşturulan bu dashboard’un veri tabanı sipariş bilgilerinin tutulduğu ERP sistemi olup oradan excelde bir veri tabanı oluşturulmuştur. Power BI üzerindeki dashboard formatı oluşturulduktan sonra excel dosyasına yeni veriler eklenmesi halinde Power BI üzerinden “Refresh” butonuna basılması tüm verinin ve dashboard’un güncellenmesi için yeterlidir. Oluşturulan dashboardta daha çok, siparişin üretim süreçlerindeki bilgileri ele alınmıştır. Bunun yanında siparişlerin teslimat ve kalite performansı gibi KPI’ların takibi için aynı excel veri tabanından beslenen bir de rapor sayfası oluşturulmuştur. Bu rapor sayfası da mevcut ya da sevk edilmiş siparişlerin teslimat ve kalite performansı ile birlikte adam/saat verilerinden bir rapor sunmaktadır. Bu sayede kullanıcı KPI’ların da takibini bu rapor sayfası ile gerçekleştirerek gereken yerde zamanında aksiyon alınmasını sağlayabilmektedir.

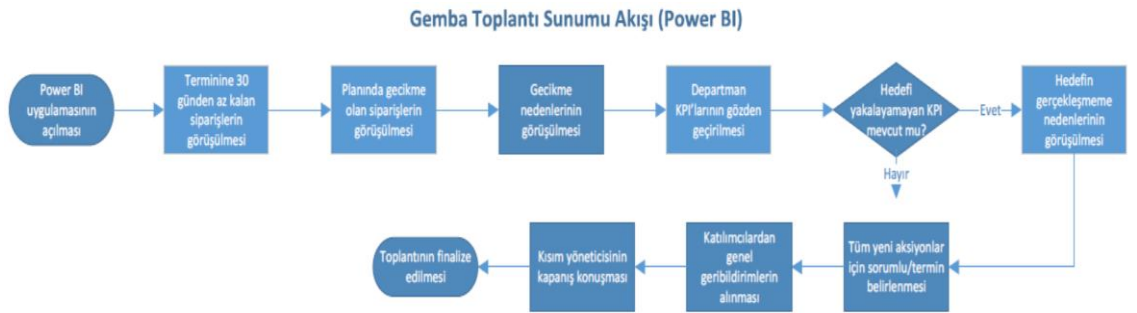
Mevcut durum analizi çalışmalarında belirtilen gemba toplantısı için raporun hazırlanma süreci ve hazırlanan raporun sunumu süreci için çalışma tamamlandıktan sonra iyileşmeleri gözlemleyebilmek adına İş Akış Şemaları yeniden oluşturulmuştur.

Tamamlanan çalışma sonrası oluşturulan gemba raporunun hazırlanma süreci Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Gemba Raporu Hazırlama İş Akış Şeması (Power BI)

Benzer şekilde hazırlanan raporun toplantıda sunulması süreci İş Akış Şeması da yeniden oluşturulmuştur. Çalışma tamamlandıktan sonra gemba raporunun sunumu sürecinin adımlarını içeren İş Akış Şeması Şekil 4.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.3. Gemba Toplantı Sunumu İş Akış Şeması (Power BI)

Çalışmanın önceki bölümlerinde de bahsedildiği üzere İş Zekası uygulaması kapsamında Power BI kullanılmaya başlanmadan önce KPI'ların raporlanıp analiz edildiği toplantılar aylık olarak gerçekleştirilmekteydi.

Gerçekleştirilen aylık KPI toplantılarındaki ana gösterler ve hesaplanma yöntemleri ile birlikte çalışma gerçekleştirilmeden önce bu göstergelerin değerleri aşağıdaki gibidir:

- Aylık ortalama planlı teslimat gerçekleştirme yüzdesi (Termini gelen teslim edilmiş sipariş sayısı / Termini gelen toplam sipariş sayısı). Çalışma gerçekleştirilmeden önce bu gösterge YTD %91 olarak hesaplanmıştır. Çalışma tamamlandıktan sonra sadece uygulama sonrası aylar baz alınarak gerçekleştirilen hesaplamada bu değer %100 olarak hesaplanmıştır, yani planlanan tüm siparişler zamanında müşteriye sevk edilmiştir.
- Aylık ortalama planlı teslimat gerçekleştirme süresi (Siparişin müşteriye teslim edildiği tarih – Siparişin alındığı tarih). Çalışma gerçekleştirilmeden önce bu gösterge YTD 67 gün olarak hesaplanmıştır. Çalışma tamamlandıktan sonra sadece uygulama sonrası aylar baz alınarak gerçekleştirilen hesaplamada bu değer 58 gün olarak hesaplanmıştır, yani firmaya ulaşan siparişin müşteriye sevk edilme süresi ortalaması 9 gün iyileştirilmiştir.
- Aylık müşteri şikayeti sayısı (müşteriden firmaya ulaşan toplam şikayet sayısı). Çalışma gerçekleştirilmeden önce bu gösterge YTD 1 müşteri şikayeti olarak hesaplanmıştır. Çalışma tamamlandıktan sonra sadece uygulama sonrası aylar baz alınarak gerçekleştirilen hesaplamada bu değer 0 olarak hesaplanmıştır, yani ilgili aylarda herhangi bir müşteri şikayeti alınmamıştır.
- Makine kullanım ve verimlilik oranı kapsamındaki performans göstergesi 3 ana başlık altında incelenebilir. Bunlar; kullanılabilirlik, performans ve kalite başlıklarıdır.
 - o $\text{Kullanılabilirlik} = \frac{\text{Gerçekleşen Toplam Üretim Süresi}}{\text{Planlanan Üretim Süresi}}$
 - o $\text{Performans} = \frac{\text{Toplam Üretilen Miktar}}{\text{Üretilmesi Gereken Toplam Miktar}}$
 - o $\text{Kalite} = \frac{\text{Üretilen Uygun Parça Sayısı}}{\text{Toplam Üretilen Parça Sayısı}}$
 - o $\text{Makine Kullanım ve Verimlilik Oranı} = \text{Kullanılabilirlik} \times \text{Performans} \times \text{Kalite}$

Çalışma gerçekleştirilmeden önce bu gösterge YTD %67 olarak hesaplanmıştır. Çalışma tamamlandıktan sonra sadece uygulama sonrası aylar baz alınarak gerçekleştirilen hesaplamada bu değer %76 olarak hesaplanmıştır, yani makine kullanım ve verimlilik oranında uygulama sonrası %9'luk bir iyileşme sağlanmıştır.

Çalışma kapsamında gemba toplantıları için hazırlanan dashboard formatına ek olarak departmana ait KPI'ların izlenebileceği bir dashboard sayfası daha tasarlanmıştır. Hazırlanan dashboard içerisinde aynı Power BI dosyası üzerinde hazırlanmış KPI rapor sayfasının görüntüsü Şekil 4.4.'te gösterilmiştir. Bu sayede günlük toplantılarda da bu göstergelerin takip edilip problemliler mevcut ise gözden geçirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmanın sonucu olarak daha sık gözden geçirilen göstergelerde de çalışma öncesindeki duruma göre iyileşmeler gözlenmiştir. Her bir KPI'a ait iyileşme yüzdesi Çizelge 4.3.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.4. KPI Rapor Sayfası

Çizelge 4.3. KPI İyileşme Yüzdeleri

KPI	İyileşme Yüzdesi
Aylık Planlı Teslimat Gerçekleşme Yüzdesi	10%
Aylık Planlı Teslimat Gerçekleşme Süresi	13%
Müşteri Şikayeti Sayısı	%100 (Müşteri Şikayeti alınmadı.)
Makine Kullanım ve Verimlilik Oranı	9%

5. SONUÇ

Gerçekleştirilen çalışma kapsamında öncelikle mevcut durumu analiz edebilmek için çalışmanın esas konusu olan İş Zekası uygulamasına başlamadan önceki durum izlenmiştir. Uygulamaya geçilmeden önce sipariş takibi, raporlama ve analiz işlemlerinin gerçekleştirildiği gemba ve KPI toplantıları incelenmiştir. Bu süreçlere ait İş Akış Şemaları oluşturularak uygulama sonrası sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Günlük gerçekleştirilen gemba toplantılarının 2 haftalık süreleri uygulamadan önce kaydedilmiştir. Gemba toplantılarının İş Zekası uygulaması öncesinde planlanan sürenin oldukça üzerinde zaman aldığı gözlenmiştir. Bunun altında yatan sebep de excel sayfaları ve filtreleme işlemleri arasındaki sayısız geçişlerdir. Çalışma öncesi ve sonrası oluşturulan İş Akış Şemalarına bakıldığında da gerekli adımlardan filtreleme, kontrol ve güncelleme/düzeltilme işlemlerinin ortadan kaldırılmasıyla süreçlerin daha verimli ilerlediği ortaya çıkarılmıştır.

Mevcut performans göstergeleri çalışma sonrasındaki değerlerle karşılaştırılabilmesi için YTD olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan bu gösterge değerleri çalışma tamamlandıktan sonra hesaplanan değerlerle karşılaştırılıp iyileşme yüzdeleri ortaya çıkarılmıştır.

Çalışma kapsamına dahil edilebilecek literatürde ve sektörde kullanılan İş Zekası uygulamaları araştırılmıştır. Belirlenen liste ve uygulamalar dahilinde değerlendirmeler gerçekleştirilmiştir. Değerlendirme yapılırken literatürde daha önce kullanılmış kriterlere ek olarak firma yetkilileri ile belirlenen firma dinamikleri özelindeki kriterler de kullanılmıştır. Uygulamalar arasından, kriterlere göre aldıkları puanlara bakarak ve ayrıca maliyet, kullanım kolaylığı, veriye ulaşılabilirlik, firma dinamikleri vb. süzgeçlerden de geçirilerek Microsoft Power BI seçilmiştir. Uygulamanın sağladığı pek çok veri kaynağından veriyi alabilme, veri işleyebilme ve sayısız dinamik görselleştirme araçları sayesinde İş Zekası kapsamı ilgili departmana entegre edilmiştir. Bunun yanında Microsoft'un bir uygulaması olması dolayısıyla hem destek ve eğitim materyali imkanları hem de firma genelinde ve sektörde kullanılan Microsoft ürünü sayısının çokluğu bu uygulamayı diğerlerine göre avantajlı kılmıştır.

Çalışma kapsamında tüm raporlama ve analiz işlemlerinin yanında süreç takibinin de yapılabileceği bir dashboard Microsoft Power BI uygulaması kullanılarak oluşturulmuştur. Bahsedilen dashboard oluşturulmadan önce de verisi hazır olan ve pilot proses olarak belirlenen 2 proses için de Power BI aracılığı ile test çalışması gerçekleştirilmiştir. Ek olarak önceden aylık olarak takip edilen KPI raporları da aynı dosya içerisinde farklı bir dashboard olarak tasarlanmıştır. Dashboardların hazırlanmasının ardından uygulamadan önce olduğu gibi 2 haftalık bir süreçte gemba toplantılarının süreleri kaydedilmiştir. Uygulama öncesinde planlanan süreyi oldukça aşan bu toplantılar, dashboardların dinamik yapısı ve İş Zekası mantığının bu dinamiklere entegre edilmesiyle birlikte planlanan sürenin oldukça altında tamamlanmaya başlanmıştır. Sonuç olarak da uygulama öncesine göre toplantı sürelerinde %60 oranında iyileşme gözlenmiştir. Bu sayede çalışanlar toplantı sonucunda çıkan aksiyonlara ve diğer yapılacak işlere daha fazla zaman ayırabilmektedir. Aynı zamanda KPI raporlamasının da günlük gemba toplantısı içeriğine dahil edilmesiyle KPI'ların da analizi çok daha verimli hale gelmiştir. Bu sayede her gemba toplantısında kritik olan KPI'lar üzerinde konuşulup mevcut ya da muhtemel sorunlar gözden geçirilebilmiştir. Çalışmanın tamamlanmasının ardından da izlenen KPI'ların her birinde önceki bölümde oranları paylaşılan iyileşmeler gözlenmiştir. Çalışma kapsamındaki süreçlerdeki iyileşmelere bakıldığında İş Zekası uygulaması sonrası gerçekleştirilmesine gerek olmayan veri güncelleme/düzeltilme, filtreleme, görselleştirme gibi adımların ortadan kaldırılmasıyla raporlama ve analiz süreçlerinin çalışma öncesine göre çok da verimli hale geldiği ortaya çıkarılmıştır.

Tüm bu sonuçlar ışığında İş Zekası uygulamaları kullanılmasıyla güncel veriyi doğru işleme ve analiz adımlarından geçirerek her süreç ve adım için fayda sağlanacağı açıkça görülmüştür. Veri kaynaklarının ve sayısının hızla arttığı bu dönemde İş Zekası uygulamalarına gösterilen ilgi de benzer şekilde artacaktır.

Literatürdeki benzer çalışmaların daha çok İş Zekası kavramının teorik kapsamına bağlı kaldığı ve firma dinamiklerinin İş Zekasına tam anlamıyla entegre edilemediği görülmüştür. Ancak gerçekleştirilen bu çalışma ile birlikte sadece belirlenen bir proses yerine tüm sürecin İş Zekası kavramı kapsamında yönetilip bu doğrultuda daha etkin ve

verimli raporlama ve analiz adımlarının mümkün olduğu ortaya çıkarılmıştır. Bu çalışmada süreç sadece performans göstergeleri ya da sadece raporlama ve analiz olarak değil tüm bu kapsamı birleştirecek şekilde ele alınmıştır. Bu sayede tüm sürecin tek bir araç ile yönetilip izlenebilmesinin mümkün olduğu ve bu uygulamanın tüm süreçlere oldukça fayda sağlabildiği de gösterilmiştir.

Gerçekleştirilen bu alışma, İş Zekası uygulamalarının her sektörde faaliyet gösteren kk ya da büyük tüm firmalar için uygulanabilir ve oldukça faydalı olacağını ortaya çıkarmıştır. İş Zekası uygulamaları kapsamında bu ve buna benzer çalışmaların artmasıyla tüm sektörlerdeki iyileştirmeler de gözle görülür bir şekilde artacaktır. İş Zekası kavramı ile ilgili literatürde bulunan pek çok teorik çalışma da gerçekleştirilen bu çalışmaya benzer şekilde uygulamaya yönelik çalışmalarla desteklenerek İş Zekası kavramını hayatımıza daha hızlı entegre etmemize yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2016.** İş Zekası Nedir, Ne İşe Yarar?
<https://blog.koddit.com/is-zekasi/is-zekasi-nedir/> - (Erişim Tarihi: 28.10.2019)
- Anonim, 2017a.** Power BI nedir?
<https://www.umitegrioglu.com/power-nedir-nerelerde-kullanilir/> - (Erişim Tarihi: 30.11.2019)
- Anonim, 2017b.** Numune Üretimi.
<https://madosan.com.tr/menu/numune-uretimi> - (Erişim Tarihi: 04.11.2019)
- Anonim, 2018.** Üretim Sistemleri.
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/57512/mod_resource/content/0/ACIK_DERS_URETIM_YONETIMI_2_HAFTA.pdf - (Erişim Tarihi: 29.10.2019)
- Anonim, 2019.** Power BI. <https://powerbi.microsoft.com/tr-tr/desktop/> - (Erişim Tarihi: 13.12.2019)
- Cahyadi, A., Prananto, A., 2015.** Reflecting design thinking: A case study of the process of designing dashboards. *Journal of Systems and Information Technology.*, 17(3):296-306 .
- Claudiu, P., Niculae, I.M., Liviu, D.G., Radu, C.C., 2017.** Business Intelligence Development with Power Bi Applied in Nonconventional Technologies. *Nonconventional Technologies Review.*
- Corbu, E.C.; Edelhauser, E.; Lupu-Dima, L., 2019.** Analytic Dashboard, a Solution for Increasing Efficiency in Management of the Public Administration. *Quality - Access to Success.* 20:525-530.
- Eugenio T., Ruggero B., Adele M., Marietta S. 2014.** The web-oriented framework of the world geothermal production database: A business intelligence platform for wide data distribution and analysis. *Renewable Energy.* 74 (2015): 379-389
- Gounder M. S., Iyer V. V., Mazyad. A. A., 2016.** A survey on business intelligence tools for university dashboard development. 3rd MEC International Conference on Big Data and Smart City (ICBDSC), 15-16 Mart 2016, Muscat.
- Groeger C., Stach C., Mitschang B. Westkaemper E., 2016.** A mobile dashboard for analytics-based information provisioning on the shopfloor. *International Journal Of Computer Integrated Manufacturing.* 29(12):1335-1354.
- Köklü, K., 2018.** İş Analizi, İş Analistliği ve İş Zekası. *Lectio Socialis.*, 2 (2): 121-142.
- Murnawan W., Samihardjo R., Nugraha U., 2020.** Design of the Business Intelligence Dashboard for Sales Decision Making. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation.*, 24(2):3498-3513.

Noonpakdee W., Khunkornsiri T., Phothichai A., Danaisawat K., 2018. A framework for analyzing and developing dashboard templates for small and medium enterprises. 5th International Conference on Industrial Engineering and Applications (ICIEA), 2018 Singapore

Özçam Y. ve Coşkun E., 2016. Türkiye’de Faaliyet Gösteren İşletmelerin İş Zekası Kullanım Düzeylerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Aksaray Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi.*, 8(1): 73-81.

Pestana, M., Pereira, R., Moro, S., 2020. Improving Health Care Management in Hospitals Through a Productivity Dashboard. *Journal of Medical Systems.* 44(4):87.

Tešendić D. ve Krstićev D., 2019. Business Intelligence in the Service of Libraries. *Information Technology & Libraries.*, 38(4):98-113.

Vasilev J., Stoyanova M., Stancheva E., 2018 Application Of Business Intelligence Methods For Analyzing A Loan Dataset. *Business Informatics / Informatyka Ekonomiczna*, 1(47):97-106.

Velcu-Laitinen, O., Yigitbasioglu, Ogan M., 2012. The Use of Dashboards in Performance Management: Evidence from Sales Managers. *International Journal of Digital Accounting Research.* 12:39-58.

W. Axel ve W. Burkhard., 2011. Automatic identification of structural process weaknesses in flow chart diagrams. *Business Process Management Journal* Vol. 17 No. 5, 2011 pp. 787-807

Yazgan E. ve Yılmaz A., 2018 Designing flow chart for aircraft type training in aviation training process management. *Aircraft Engineering and Aerospace Technology*, 2018, Vol. 90, Issue 9, pp. 1346-1354.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ali TÜRK
Doğum Yeri ve Tarihi : Osmangazi/BURSA – 18.05.1995
Yabancı Dil : İngilizce (İyi), Almanca (Başlangıç)

Eğitim Durumu
Lise : Ahmet Erdem Anadolu Lisesi
Lisans : Uludağ Üniversitesi Endüstri Mühendisliği
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Endüstri Mühendisliği

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

-Çimtaş Hassas İşleme (Ekim 2019 - ...) – Kalite Güvence Mühendisi

İletişim (e-posta) : alitrkk95@gmail.com

Yayınları : -