Gıda Sektöründe Yalın Üretime Dayalı Bir Uygulama

Merve TETİK

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2025

GIDA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİME DAYALI BİR UYGULAMA

Merve TETİK

T.C.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Eskişehir, 2025

T.C.

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Merve TETİK tarafından hazırlanan **Gıda Sektöründe Yalın Üretime Dayalı Bir Uygulama** başlıklı bu çalışma 03.06.2025 tarihinde Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili maddesi uyarınca yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak, jürimiz tarafından İşletme Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan (Akademik Unvanı ve Adı Soyadı)	
Üye (Danışman) (Akademik Unvanı ve Adı Soyadı)	
Üye (Akademik Unvanı ve Adı Soyadı)	

ONAY

.../... /202..

Doç. Dr. Şafak AĞDENİZ

Enstitü Müdürü

…….//……/….

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi hükümlerine göre hazırlandığını; bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmanın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan bilimsel intihal tespit programıyla taranmasını kabul ettiğimi ve hiçbir şekilde intihal içermediğini beyan ederim. Yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması halinde ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Merve TETİK

İmza

ÖZ

GIDA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİME DAYALI BİR UYGULAMA

TETİK, Merve

Yüksek Lisans, 2025

İşletme Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nurcan DENİZ

Üretim sürecinin her türlü israftan arındırılması hedefi ile sürekli olarak iyileşmenin gerçekleştirildiği yalın üretim sistemi, rekabet avantajı sağlayarak kaliteli ürün veya hizmetin müşteriye ulaştırılmasında kullanılan çok etkili bir yöntemdir. Müşteri çeşitliliğinin çok fazla olduğu ve öngörülmesi zor bir talebe sahip olan gıda sektöründe yer alan işletmeler, rekabetin arttığı ortamda ayakta kalabilmek ve müşterilerin beklentilerine cevap verebilmek için yalın üretim tekniklerini uygulamaktadır. Bu çalışma kapsamında Eskişehir ilinde faaliyet gösteren bir pastane işletmesinin üretim süreci ele alınmıştır. Yalın üretim tekniklerinden haritalama, 5S ve Kaizen uygulamalarının gerçekleştirildiği çalışmada öncelikle genbada gerçekleştirilen gözlemler ile üretim süreci içerisinde gıda kaybı ve israfa neden olan alanlar belirlenmiş ve Kaizen tekniği ile çözüm önerilerinde bulunulmuştur. Ardından üretimi esnasında en çok israfın gerçekleştiği tespit edilen magnolya ürünü için haritalama tekniği kullanılmış ve öncelikle akış şeması oluşturularak üretim aşamaları belirlenmiş, spagetti diyagramı ile süreç içerisindeki hareketler tanımlanmış ve süreç şeması ile de üretimin her adımının gerçekleşme süresi hesaplanmıştır. Önerilen yeni sistem ile magnolya üretim sürecinde harekette %45 ve zamanda %8 iyileşme sağlanmıştır. Ayrıca 5S çalışmaları kapsamında üretim alanında bir takım iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, Kaizen, 5S, Haritalama, Gıda Sektörü

ABSTRACT

A LEAN PRODUCTION BASED IMPLEMENTATION IN FOOD SECTOR

TETİK, Merve

Master's, 2025

Department of Business Administration

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Dr. Nurcan DENİZ

The lean production system, in which continuous improvement is realized with the aim of eliminating all kinds of waste from the production process, is a very effective method used to deliver quality products or services to customers by providing competitive advantage. Businesses in the food sector, where customer diversity is very high and has an demand that is hard to predict, apply lean production techniques in order to survive in an environment of increasing competition and to meet the expectations of customers. In this study, the production process of a patisserie operating in Eskişehir province is analyzed. In the study where mapping, 5S and Kaizen applications from lean production techniques were realized, firstly, the areas that cause food loss and waste in the production process were determined with observations in genba and solutions were proposed with the Kaizen technique. Then, the mapping technique was used for the magnolia product, where the most wastage occurs during production, and the production stages were determined by creating a flow chart, the movements in the process were defined with the spaghetti diagram and the realization time of each step of the production was calculated with the process diagram. With the proposed new system, 45% improvement in movement and 8% improvement in time was achieved in the magnolia production process. In addition, some improvements were realized in the production area within the scope of 5S studies.

Keywords: Lean Production, 5S, Kaizen, Mapping, Food Industry

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ders sürecim ve tez çalışmamın tüm aşamalarında desteği ve önerileri için danışmanım Doç. Dr. Nurcan DENİZ'e,

Uygulama aşamasında her türlü destek ve yardımları için babam Ercan YILMAZ, kardeşim Safa Mert YILMAZ ve tüm çalışma arkadaşlarımıza,

Tüm bu süreç boyunca yanımda olan ve beni motive eden annem Yasemin YILMAZ ve eşim Atakan TETİK'e,

tüm içtenliğimle teşekkürlerimi sunarım.

Merve TETİK

Eskişehir, 2025

İÇİNDEKİLER

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ iii
ÖZ iv
ABSTRACT v
TEŞEKKÜR vi
İÇİNDEKİLER vii
TABLOLAR LİSTESİ ix
ŞEKİLLER LİSTESİ x
KISALTMALAR LİSTESİ xi
GİRİŞ 1
BİRİNCİ BÖLÜM 3
YALIN ÜRETİM SİSTEMİ 3
1.1. Yalın Üretim ve Tarihsel Gelişimi 3
1.2. Yalın Felsefede Temel İlkeler 4
1.2.1. Değer 4
1.2.2. Değer akışı 4
1.2.3. Sürekli akış 5
1.2.4. Çekme 5
1.2.5. Mükemmellik 5
1.3. Yalın Felsefede 3M 6
1.4. 7 Temel İsraf 7
1.4.1. Fazla üretim 8
1.4.2. Bekleme 8
1.4.3. Gereksiz taşıma 8
1.4.4. Gereksiz işlem 8
1.4.5. Stok 9
1.4.6. Hatalı üretim 9
1.4.7. Gereksiz hareket 9
1.5. Yalın Teknikler 9
1.5.1. Haritalama 11
1.5.2. Kaizen 15
1.5.3. 5S 18

1.6. Yalın Üretim Uygulamalarında Başarı Faktörleri 22
1.7. Gıda Sektöründe Yalın Uygulamalara İlişkin Alanyazın Taraması 26
İKİNCİ BÖLÜM 37
GIDA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİME DAYALI BİR UYGULAMA 37
2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi 37
2.2. Araştırmanın Yöntemi 37
2.3. Uygulamanın Yapıldığı İşletme 38
2.3.1. İşletmenin tanıtılması 38
2.3.2. Üretimi gerçekleştirilen ürünler 39
2.3.3. Üretim alanının yerleşimi 40
2.4. Yalın Üretim Tekniklerinin Üretim Alanında Uygulanması 43
2.4.1. Kaizen 43
2.4.2. Haritalama 46
2.4.3. 5S 52
SONUÇ 57
KAYNAKÇA 59

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. Süreç Şemasında Kullanılan Temel Semboller 15

Tablo 2. Alanyazın İncelemesi 35

Tablo 3. İşletmede Üretimi Gerçekleştirilen Ürünler 39

Tablo 4. Kaizen Formu 44

Tablo 5. Kök Neden Analizi 45

Tablo 6. Süreç Şeması 49

Tablo 7. İyileştirmeden Sonra Süreç Şeması 52

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 3M Gösterimi 6
Şekil 2. 7 Temel İsraf 7
Şekil 3. Süreç Analizinin Adımları 12
Şekil 4. Akış Şemasında Kullanılan Temel Semboller 14
Şekil 5. 5S 19
Şekil 6. Yalın Dönüşümün Evreleri 23
Şekil 7. İmalat Alanı 40
Şekil 8. Bulaşıkhane 41
Şekil 9. Depo 41
Şekil 10. Dondurma Üretim Alanı 42
Şekil 11. Magnolya Ürünü İçin Akış Şeması 48
Şekil 12. Spagetti Diyagramı 50
Şekil 13. Depo Bölümünde Malzeme Yerleşimi 54
Şekil 14. Donanımın Yerlerinin İşaretlenmesi 55

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD: Amerika Birleşik Devletleri
CEO: Chief Executive Officer
DAH: Değer Akış Haritalama
FIFO: First In First Out
KOBİ: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
SMED: Single Minute Exchange of Dies
TÜS: Toyota Üretim Sistemi
TZÜ: Tam Zamanında Üretim

GİRİŞ

Emek yoğun üretim ile seri üretimin en iyi özelliklerini birleştirip, birim maliyetlerini düşürerek kalitede büyük ölçüde iyileştirmeler sağlayan yalın üretim sistemi daha geniş ürün yelpazesine sahip olmayı sağlamaktadır. 1950'lerde Eiji Toyoda ve Taichi Ohno'nun Ford'un üretim tesisini ziyareti ile temelleri atılan yalın üretim sistemi, yıllar içerisinde başta batı ülkeleri olmak üzere tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Gerçekleştirilen bu ziyaret kapsamında kitle üretimin Japonya' ya uygun olmadığı sonucuna ulaşan ikili, üretim sistemlerini iyileştirmek için daha sonra "Yalın Üretim Sistemi" şeklinde adlandırılacak olan "Toyota Üretim Sistemi"ni geliştirmişlerdir. Müşterinin istediği an ve kalitede üretimin yapılması ve gerekli olduğu kadar stok bulundurulmasını amaçlayan yalın üretim sistemi, üretim sürecinin her türlü israftan arındırıldığı, maliyetin en aza indirildiği ve müşterinin beklediği değerin yaratıldığı bir sistemdir.

Yalın üretim tekniklerinin sadece otomotiv sektöründe uygulanabileceği düşünülse de günümüzde birçok sektörde uygulandığı bilinmektedir. Öncelikli olarak otomotiv sektöründe uygulansa da 1996'dan sonra tekstil, elektronik, ilaç gibi imalat; banka, sağlık, kamu yönetimi gibi hizmet sektöründe de kullanılması ile yaygınlaşmaya başlamıştır.

Hem imalat hem de hizmet sektöründe çok önemli bir paya sahip olan yiyecek-içecek işletmeleri hem ekonomik hem de toplumsal hayat için önem arz etmektedir. İşletmelerin günümüzün rekabetçi ve hızla gelişen koşullarına ayak uydurabilmelerinin yolu ise müşterilerinin taleplerini en iyi şekilde gerçekleştirmeleri ve kaynaklarını etkin şekilde kullanmalarından geçmektedir. Bu doğrultuda yalın üretim tekniklerinin kullanılması işletmeler için avantaj sağlamaktadır.

Tez çalışmasının amacı gıda sektörü içerisinde yer alan bir pastane işletmesinde yalın üretim tekniklerinden haritalama, Kaizen ve 5S' in işletmeye hangi kazanımları sağlayacağını göstermek ve uygulanabilirliğini ortaya koymaktır. İki bölümden oluşan bu tez çalışmasının ilk bölümünde öncelikli olarak yalın üretim ve tarihsel gelişim sürecinden bahsedilmiş ve ardından yalın felsefenin temel ilkeleri ile israf çeşitleri tanımlanmıştır. Yalın üretim teknikleri içerisinden sadece uygulama

sürecinde kullanılan üç tekniğin detaylandırılması ve yalın üretim sisteminin başarı faktörlerinin ele alınması ile devam eden birinci bölüm, gıda sektöründe yalın uygulamalara ilişkin alanyazın taraması ile son bulmaktadır. İkinci bölümde uygulamanın yapıldığı işletme, üretimi gerçekleştirilen ürünler ve üretim alanının yerleşiminin tanıtılmasının ardından işletmenin üretim sürecinde gerçekleştirilen haritalama, Kaizen ve 5S uygulamaları ve elde edilen sonuçlar ifade edilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

YALIN ÜRETİM SİSTEMİ

Bu bölümde öncelikle yalın üretim felsefesinin çıkış noktası ve tarihsel gelişiminden bahsedilecek, ardından yalın felsefenin temel ilkeleri ifade edilecektir. Yalın üretim kapsamında tanımlanan 7 temel israftan sonra gerçekleştirilen uygulama kapsamında kullanılan yalın teknikler hakkında bilgi verilecektir. Ardından yalın üretim uygulamalarının başarı faktörlerinden bahsedilecek ve gıda sektöründe gerçekleştirilen çalışmalara dair alanyazın taraması ile bölüm sonlanacaktır.

1.1. Yalın Üretim ve Tarihsel Gelişimi

Emek yoğun üretim biçimi I. Dünya savaşından sonra Henry Ford ve General Motors şirketinden Alfred Sloan tarafından seri üretime dönüşmüştür. Böylece ABD kısa sürede küresel ekonomiye hâkim olmuştur (Womack, Jones ve Roos,2024).

II. Dünya Savaşı sonrasında doğal kaynak sınırlılığı, sermaye kaynakları ve iş gücü yetersizlikleri nedeniyle en düşük maliyet ile üretimin gerçekleştirilmesi ihtiyacının doğması ile birlikte Japonlar yalın üretim felsefesini benimsemiştir (Şeremet, 2019).

Yalın üretim sisteminin ilk adımları Toyota ailesinin üyelerinden Eiji Toyoda ve mühendis Taichi Ohno tarafından, Japon Toyota firmasında atılmıştır. İkili 1950'de kitle üretimi gerçekleştiren ve Amerika'da bulunan Ford firmasına ziyaretleri ile bu üretim sisteminin kendileri için uygun olmadığı sonucuna varmışlar ve üretim sistemlerini iyileştirmek için daha sonra "Yalın Üretim Sistemi" şeklinde adlandırılacak olan "Toyota Üretim Sistemi (TÜS)" ni kurmuşlardır. Şirketin internet sayfasında TÜS, " *müşteriler tarafından sipariş edilen araçların en hızlı ve en etkili yolla üretilerek en hızlı şekilde ulaştırılmasına ilişkin kurulan üretim kontrol sistemi*" olarak tanımlanmaktadır.

Yalın üretimde emek yoğun ve seri üretimin avantajları birleştirilmiş, birincinin katılığından ve ikincinin yüksek maliyetinden kaçınılmıştır. Bu sebeple üreticiler çok çeşitli ürünler üretebilmek için çok yönlü becerilere sahip olan çalışanlar ile ekipler kurmuş ve son derece esnek, giderek artan otomatik makineler kullanmışlardır (Womack v. d., 2024).

Yalın düşünce, üretim sürecindeki israf, ürüne değer katmayan eylem ve gereksiz faaliyetleri azaltarak üretkenliği en üst düzeye çıkarmayı amaçlayan bir düşünce sistemidir. Bu kapsamda mümkün olan en az çaba, stok, alan ve zaman ile ürün geliştirerek müşterilerin taleplerine yüksek kaliteli ürünler ile hızlı bir şekilde yanıt verebilmek için ürün tasarımı, müşteri ilişkileri, tedarikçi ağları ile tesis yönetiminde israfı ortadan kaldırmak hedeflenmektedir. Küçük parti boyutları ile çalışılarak ve hızlı değişiklikler yapılarak toplam üretim miktarının artırılması, üretim süresinin azaltılması ve ürün kalitesi ile çeşitliliğine odaklanılarak rekabetçi bir fiyat politikası benimsenmesi sayesinde üretim sürecinde iyileştirmeler gerçekleştirilerek müşterilerin değişen gereksinimleri karşılanmaktadır (Al-baher ve Magod, 2020) .

1.2. Yalın Felsefede Temel İlkeler

Taichi Ohno yalının iki temel ilkesinin "sürekli iyileşme" ve "insanlara saygı" olduğunu ifade etmektedir. Ohno' ya göre iyileştirme, kuruluşun odak noktası haline getirilmeli ve uzun vadeli iyileştirme kısa vadeliyi gölgede bırakmalıdır. Bununla birlikte şirketler, çalışanlarının iyileştirme fikirlerini dinlemeli ve uygulamalıdır (Byrne, 2013).

Yalın ilkeler ise "Yalın Düşünce" kitabında beş bölüme ayrılmıştır (Womack ve Jones, 2010). Bu bölümde de Womack ve Jones'un sınıflandırması takip edilerek yalın üretimin temel ilkeleri özet olarak anlatılacaktır.

1.2.1. Değer

Her faaliyet değer kavramına göre değerlendirilir ve değer bizzat müşteri tarafından tanımlanmaktadır. Müşteri gözünde değer kabul edilmeyen faaliyetlerin hepsi birer israf olarak nitelendirilmektedir. Müşteri gözünden bakıldığında değeri yaratan, üreticinin kendisidir. Müşteri ürün veya hizmetin üretimi ve kendisine ulaştırılması aşamalarında gerçekleşen israfların hiçbiri için ödeme yapmayı istememektedir. Kendisi için önemli olan ürün veya hizmetin beklediği işlevi görmesi, istediği kaliteyi sağlamasıdır. Bu sebeple üretici üretimi gerçekleştirirken müşterinin değer kavramına göre üretim gerçekleştirmelidir (Esen, 2024).

1.2.2. Değer akışı

Değer akışı, üretim sürecinde hammaddeden nihai ürüne dönüşme aşamasında gerçekleşen tüm aşamaları kapsamaktadır. Değer akışı analizi ile birlikte süreç içerisinde üç çeşit faaliyet ortaya çıkarılır. Bu faaliyetler katma değerli faaliyetler,

azaltılması gereken zorunlu katma değersiz faaliyetler ve yok edilmesi gereken katma değersiz faaliyetlerdir. Yalın üretim ile akış içerisinde gözlemlenen israfların kaldırılması ile birlikte sadece değer katan adımlarla işleme devam etme ve böylece ürünün tasarımından teslimine kadar olan tüm sürecin kısaltılması hedeflenmektedir (Şeremet, 2019).

1.2.3. Sürekli akış

Sürekli akış, müşterinin tanımladığı değeri, istenen kalite ve zamanda, en ucuza üretebilmek için süreç içerisindeki israfların yok edilerek kesintisiz bir şekilde akışın sağlanmasıdır. Değerin tanımlanması ve akış içerindeki israfların ortadan kaldırılmasının ardından değer yaratan işlemler ile sürekli bir akış sağlamak yalın üretimin bir ilkesi olmakla beraber büyük ölçüde tasarruf sağlamaktadır (Womack ve Jones, 2010).

Değer akışı; süreci, kavramdan tasarıma, hammaddeden ürüne, siparişten teslimata olmak üzere üç farklı aşamada incelenmektedir. Sürekli akış sağlandığında belli bir rota ile üretim gerçekleştirilmektedir. Yalın üretimin temel hedeflerinden biri olan sürekli akış aynı zamanda iyileştirme projelerinin de amacıdır (Şeremet, 2019).

1.2.4. Çekme

Çekme sistemi, bir çalışanın, bir önceki aşamaya gidip, kendi üretim istasyonu için o an gereken miktarda parçayı çekmesi anlayışına dayanmaktadır. Bu parçaların çekilmesi, bir önceki istasyon için de yeni üretime başlama sinyalidir. Böylece yeni üretimin ne kadar ve hangi çeşitte olacağı belirlenmekte ve çekilen miktar ve çeşide göre parça üretimi yapılmaktadır. Çekme sistemi ile üretimdeki tüm istasyonlar için bu durum geçerli olmaktadır ve müşterilerin değeri çekmesi ile istedikleri ürünü istedikleri zaman alabilmeleri sağlanmaktadır. Ayrıca çekme sistemi ile TZÜ yapılmasına vurgu yapılmaktadır (Şeremet, 2019).

1.2.5. Mükemmellik

Müşterinin çekmesine bağlı kalarak yapılan üretim sonucunda stok gerçekleşmeyeceğinden sürekli iyileştirme gerçekleştirilebilir. Yalın üretim, kalite sorunlarının temel nedenlerine ulaşarak akış boyunca israfı ortadan kaldırmayı gerekli kılan mükemmellik kavramına dayanmaktadır. Yalın düşüncenin beşinci ve son temel ilkesi olan mükemmellik ilkesi, sürecin her aşamasının sürekli geliştirilebilmesini ifade etmektedir. Sürekli iyileştirme süreci tüm çalışanların iyileştirme yollarını

tartışma ve gerçekleştirme çalışmalarına katılmalarına dayanmaktadır. İyileştirme çalışmalarının etkileri yavaş yavaş ortaya çıkıp sonuçlar geç alınsa da yüksek bir yatırım da gerektirmemektedir (Şeremet, 2019).

1.3. Yalın Felsefede 3M

Muri (aşırı iş yükü), mura (düzensizlik) ve muda (israf) Japonca üç kelimedir. Üretim şartlarındaki düzensizlik ve plansızlıkları anlatmaktadırlar.

Muda: Değer katmayan işlemler olarak tanımlanabilecek mudalar akış sürelerini uzatmak, stokta fazlalığa sebep olan, gereksiz hareketler oluşturan, üretim hataları yüzünden tekrar işlem gerektiren ve mutlaka beklemelere sebep olan faaliyetlerdir (Liker, 2023).

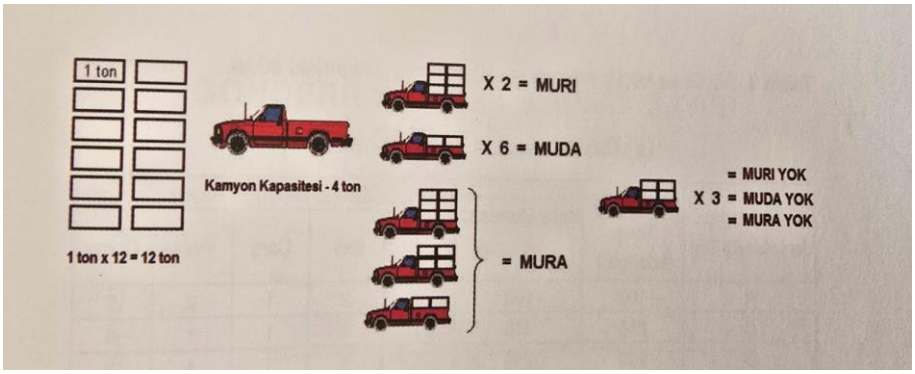
Mura: Üretim sürecinin düzgün ilerlememesi, üretim hatası veya malzeme eksikliğinden kaynaklanan sorunlar ilerleyen süreçlerde mudalara sebebiyet vermektedir (Liker, 2023).

Muri: İnsanlara ve makinelere aşırı iş yüklenerek iş güvenliği, kalite, arıza ve imalat sorunlarına dönüşen muri, sonuç olarak muda'ya yol açabilir (Liker, 2023).

İşletmeler muri ve muraları göz ardı etseler de mudaların oluşması muri ve muraların sonucu olmaktadır. Durmuşoğlu (2020) "Yalın Dönüşüm Yolculuğu" kitabında 3M'i kamyon ile yük taşıma üzerinden Şekil 1'de görüleceği üzere görselleştirerek anlatmaktadır.

Şekil 1

3M Gösterimi



Kaynak: Durmuşoğlu (2020: 47)

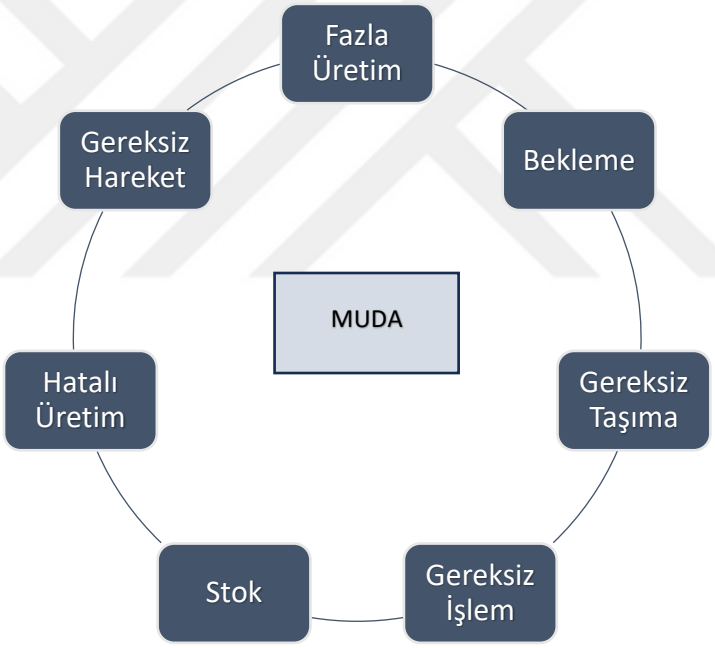
1.4. 7 Temel İsraf

TÜS kapsamında daha ileriye gitmek için ideal olan, yeniden işlem yapılmadan, ürüne eklenen saf değerin, kesintisiz bir şekilde üretimin başlangıcından ürünün müşteriye teslimine kadar olan süreç boyunca tek parça akış halinde ilerletilmesidir. Bu süreç içerisinde akışı sekteye uğratan her şey "israf" olarak görünmektedir (Liker, 2023).

Toyota, üretim süreci boyunca değer katmayan israf tiplerini yedi gruba ayırmaktadır. Şekil 2'de 7 temel israf gösterilmektedir.

Şekil 2

7 Temel İsraf



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

1.4.1. Fazla üretim

Talep gelmeden veya talep tahmininde bulunarak üretim yapmak, aşırı stok oluşturarak fazla iş gücü, gereksiz depolama alanı ve nakliye masrafı gibi israflara yol açacaktır (Liker, 2023). Ayrıca müşterinin ihtiyaç duyduğundan fazlasını da üretmek demektir ki, bu durum ürünün satılamamasına da sebep olabilmektedir (Huseynzade, 2020). Müşterinin talebi olmadan stok bulundurmak için üretim yapmak yalın üretim felsefesinin TZÜ ilkesine aykırı bir durum oluşturmaktadır (Akar, 2022).

1.4.2. Bekleme

Armstrong'a göre en kolay tespit edilen israf türü olan bekleme, işleme girmeye hazır olan ürünlerin gereksiz yere beklemelerine ilişkin bir israf türü olarak tanımlanmaktadır (Doğan, 2011). Üretim alanındaki darboğazlar ve üretim akışının verimsizliği sebebiyle makineler veya işçiler için boş zamanlar oluşmaktadır. Çalışanlar için oluşan bekleme sürelerini eğitim veya bakım faaliyetlerinde değerlendirmek verimli bir uygulama olabilmektedir (El-Namrouty ve Abushaaban, 2013).

1.4.3. Gereksiz taşıma

Ara stokları uzun mesafeler boyunca taşımak, verimsiz bir nakliye düzeni yaratmak ve malzeme veya bilgiyi depo veya süreçler arasında taşımak gereksiz taşıma israfı yaratmaktadır (Liker, 2023). Taşıma süresinde ürüne değer katılmadığından dağıtımın ve ürünün zarar görmesini engellemek adına taşıma israfının en düşük seviyelere indirilmesi gerekmektedir (El-Namrouty ve Abushaaban, 2013; Doğan, 2011).

1.4.4. Gereksiz işlem

Üretim aşaması içerisinde gerçekleşen mevcut süreç ile gerekli olan süreç arasındaki farklılıklardan oluşan israf türü gereksiz işlem israfıdır (Doğan, 2011). Ürün tasarımının uygun olmaması veya yanlış tekniklerin kullanılması ile gerçekleşen üretim ile gereksiz hareket ve kusura da yol açılmaktadır. Bununla birlikte müşterinin talebinden daha kaliteli ürün veya hizmet sağlamak da israf oluşturmaktadır (Liker, 2023) .

1.4.5. Stok

Şeremet (2019) zamanından önce ve gerekenden fazla üretmenin ve üretim sürecinin tümü için beklemenin stok oluşmasına sebep olduğuna dikkat çekmiştir. Mevcut stoklar işletme için üretim dengesizliği oluşturmaktadır. Bu dengesizlik kusurlu ürüne, atıl makine süresi ve uzun model değiştirme sürelerine sebep olmaktadır (Liker,2023).

1.4.6. Hatalı üretim

Üretimin hatalı yapılması veya üretim aşaması tamamlandıktan sonra tamir gerektirmesi bir israf olarak değerlendirilmektedir. Böyle bir durumda ürünün yeniden işlenmesi veya hurdaya ayrılması gibi durumlarla karşılaşılabilmektedir (Doğan, 2011). Pazar payını da tehlikeye sokabilecek olan bu israfı önlemek için kusurlu ürünlerin tespiti için önlem alınmalıdır (Şeremet, 2019).

1.4.7. Gereksiz hareket

Üretim esnasında çalışanların bir şeyleri aramak, üretim alanı içerisinde çok fazla yürümek, malzemeyi almak için uzanmak gibi gereksiz hareketler, zaman kaybı yaşanmasına ve verimlilikte azalmalara sebebiyet vermektedir (Liker, 2023). Gereksiz hareketlerinin fazla olması üretim sürecinin doğru tasarlanmaması ve çalışma ortamının ergonomik olmamasından kaynaklanmaktadır (Doğan, 2011).

1.5. Yalın Teknikler

Firmalar ve yalın üretim yaklaşımının ulaşmak istediği nokta karlı ve sürdürülebilir bir organizasyon oluşturmaktır. Bu amaca ulaşmanın yolu ise akış hızını artırmak, maliyetleri düşürmek ve müşteri memnuniyetini artırmaktan geçmektedir.

Sektör ve süreç ayrımı yapılmadan her alanda başarı ile uygulanabilen yalın üretimde “üretim” kelimesi ile bir değer üretilmesinden bahsedilmektedir.

Yalın üretim sisteminde firenin ortadan kaldırılması ile sürecin tamamlanmasının ardından kalite ve müşteri memnuniyetinin yükselmesi ve maliyetin düşmesi ile mükemmelliğe ulaşmanın birçok tekniği bulunmaktadır (Çetinay, 2018).

Deniz (2015) *Sağlık Sektöründe Süreç İyileştirmesine Yönelik Yalın Düşünceye Dayanan Bir Yaklaşım Önerisi* isimli çalışmasında

- Haritalandırma
- Heijunka
- Standart iş
- Görsel yönetim
- 5S
- Tam zamanında üretim (TZÜ)
- Jishuken
- Hücresel üretim
- Yamazumi
- Shojinka
- Tekli Dakikalarda Kalıp Değişimi (Single Minute Exchange of Dies- SMED)
- Jidoka
- Poka Yoke
- Andon panosu
- Toplam verimli bakım
- Kaizen ve kaikau
- Genchi gembutsu
- A3
- Harada
- Oobeya
- Hoshin kanri

  yalın üretim tekniklerini detaylı bir şekilde açıklamıştır. Bu çalışma içerisinde yalın teknikler başlığı altında sadece uygulamanın gerçekleştirildiği işletmede uygulanan teknikler detaylandırılacaktır.

1.5.1. Haritalama

Yalın üretim sisteminin uygulanmaya başladığı bir işletmede öncelikli olarak ürüne değer katan ve katmayan faaliyetlere odaklanılmaktadır. Deniz (2015) çalışmasında haritalama teknikleri olarak değer akış haritalama (DAH), spagetti diyagramı ve birleşik tüketim ve tedarik haritaları gibi değişik tekniklerden söz etmektedir. Bu çalışma kapsamında gerçekleştirilen haritalama tekniği süreç akış diyagramı ve spagetti diyagramı olmuştur.

Spagetti Diyagramı

Graban (2011) tarafından noktadan noktaya şemalar olarak adlandırılan spagetti diyagramları bilgi ve fiziksel ürün akışının uzunluk ve karmaşıklığını göstermekle birlikte darboğazların da fark edilmesini sağlamaktadır (Deniz, 2015).

Süreç Analizi

Süreç, bir veya daha fazla girdinin müşteri için değere dönüştürüldüğü faaliyetler bütünüdür (Hammer ve Champy, 1993' den aktaran Tokcan, 2011). Bir diğer tanıma göre süreç, işletmelerin ürün veya hizmetleri üretirken gerçekleştirdikleri iş ve faaliyetlerdir. Art arda ve bağımlı olarak gerçekleştirilen bu iş ve faaliyetler ile müşteri memnuniyetini yükselten ürün veya hizmetler üretilmektedir (Ülgen ve Mirze, 2007'den aktaran Tokcan, 2011)

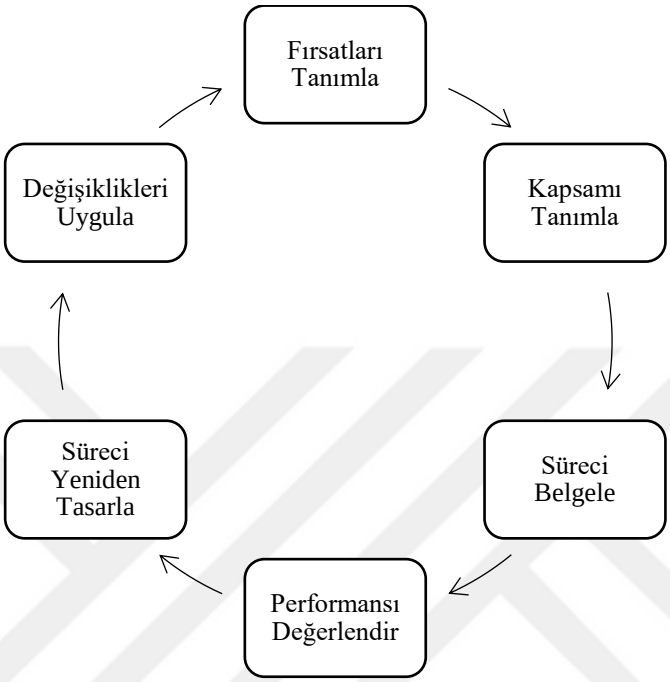
Süreç analizi gerçekleştirilirken faaliyetlerin tümü incelenerek işin nasıl yapıldığı tam olarak ortaya konulmalıdır. Karmaşık süreçlerde hata yapma olasılığı yüksek ve çalışan eğitimi zor olduğundan süreç içerisinde yer alan "katma değer katan" ve "katma değer katmayan" adımlar belirlenmeli ve "katma değer katmayan" adımlar kaldırılmalıdır. Böylece sürecin daha yalın hale getirilmesi ile başarı elde edilecektir (Gürsakal, 2005'den aktaran Tokcan, 2011). İyileştirme çalışmaları için öne çıkan alanlar, ana süreçlerle yakından ilgili olan üretim ve satış departmanları olsa da muhasebe, finans ve insan kaynakları departmanları da başarıda önemli rol oynamaktadır. Bu sebeple sürecin tamamı göz önüne alınmalıdır (Krajewski, Ritzman ve Malhotra, 2014).

Süreç analizinin Şekil 3'te tanımlanmış altı adımı, işin yapılış şeklinin ve nasıl iyileştirilebileceğinin belgelenmesi ve ayrıntılandırılması aşamalarıdır. İyileştirmeler için ortaya çıkan fırsatların tanımlanmasıyla başlayıp, yeniden tasarlanıp

değişikliklerin uygulanması ile devam eder. Son adıma gelindiğinde tekrar ilk adıma dönülerek sürekli iyileştirme gerçekleştirilir (Krajewski v. d., 2014).

Şekil 3

Süreç Analizinin Adımları



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Süreç analizi yapılırken yöneticiler, tedarikçileri ile olan ilişkileri, yeni ürün veya hizmet geliştirme süreçleri, siparişin karşılanması ve müşteri ilişkileri ile ilgili alanlarda ortaya çıkabilecek fırsatları değerlendirmelidir. Bununla birlikte stratejik konulara odaklanmalı ve iyileştirmeler için yeni fırsatlar yakalamak adına; çalışanlar, tedarikçiler ve müşteriler için bir öneri sistemi oluşturma ihmal edilmemelidir. Sürecin tamamının mı yoksa belli adım veya adımlarının mı üzerinde çalışılacağı netleştirildikten sonra gerçekleştirilecek projeler için bir tasarım ekibi kurulmalıdır. Çalışmanın kapsamı belirlendikten sonra sürecin girdileri, tedarikçileri, çıktıları ve müşterilerinin gösterildiği bir tablo ile belgeleme işlemi gerçekleştirilir. Süreç içerisinde yer alan farklı adımlar bir çizelge ile gösterilir. Mevcut durumun performans değerlendirmesi yapıldıktan sonra yeni süreci tasarlama adımına geçilir. Tasarım ekibi

tarafından ortaya konulan iyileştirme fikirleri "öngörülen" olarak belgelendikten sonra uygun görülürse uygulamaya geçilir (Krajewski v.d., 2014).

Süreçlerin belgelenmesi ve değerlendirilmesi için kullanılan üç yöntem;

- Akış şemaları
- Hizmet planları
- Süreç şemaları

olarak adlandırılmaktadır. Çalışma kapsamında akış şeması ve süreç şemasından faydalanılmıştır.

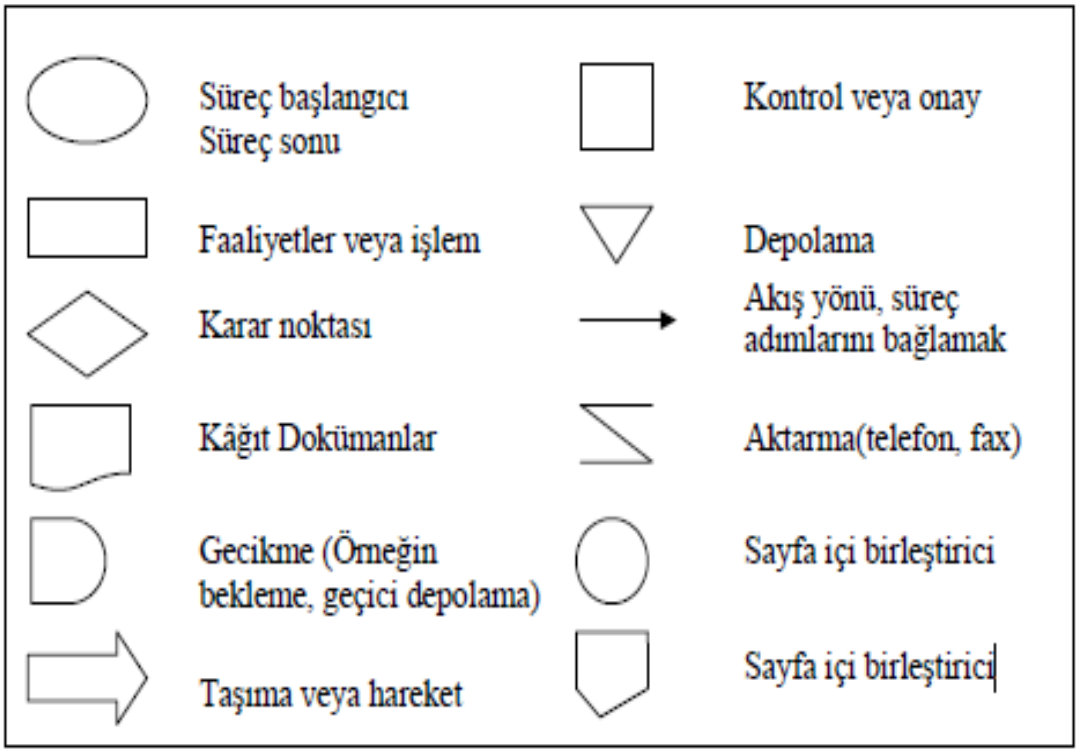
Akış şeması

Süreç akışı, bir sürecin tamamı veya bir kısmında, bilgilerin, dokümanların ve görevlerin bir yerden başka bir yere geçişi olarak ifade edilmektedir. İş akış şemaları ile sürecin nasıl yönetildiği belgelenmektedir (Krajewski v. d., 2014).

İş akış şemalarında kullanılan temel semboller Şekil 4'te gösterildiği gibidir. Sürecin başlangıcı ve sonu daire ile, süreç içerisindeki her adım dikdörtgen ile görselleştirilmektedir. Süreç içerisinde karar alınması gereken durumlar baklava biçiminde tanımlanırken ok çizgileri ile kullanılan semboller birbirine bağlanıp akış yönü ifade edilmektedir (Öztürk, 2009'dan aktaran Tokcan, 2011).

Şekil 4

Akış Şemasında Kullanılan Temel Semboller



Kaynak: Özveren (2000) ve Besceli (2006)' den aktaran Tokcan (2011)

İş akış şemalarının hazırlanması, güncellenmesi ve öğrenilmesi oldukça kolay bir yöntem olmakla beraber süreç ile ilgili diğer tekniklerde olduğu kadar geniş bilgi içermemektedir. Diğer dezavantajları ise karmaşık süreçlerin çizilmesi ile yorumlanmasının zor olması ve süreç içerisindeki bazı adımların gösterilmesinin unutulabilmesidir (Tokcan, 2011).

Süreç şeması

Süreç şeması, bir veya daha fazla personelin, gerekli malzemelerin kullanılması ile birlikte süreç içerisindeki tüm faaliyetlerin içerdiği bilgileri tablolaştırarak belgelemesidir. Süreç içerisindeki faaliyetler işlem, ulaştırma, kontrol, gecikme ve depolama olmak üzere beş temel gruba ayrılmaktadır. Ancak özel durumlarda bu gruplar çoğaltılabilmektedir (Krajewski v. d., 2014). Tablo 1' de süreç şeması içerisinde yer alan temel faaliyetler için kullanılan görseller belirtilmiştir.

Tablo 1

Süreç Şemasında Kullanılan Temel Semboller

İşlem	
Ulaştırma	
Kontrol	
Gecikme	
Depolama	

Kaynak: Krajewski, Ritzman ve Malhotra (2014: 130)

Yeni bir sürece ulaşabilmek için öncelikli olarak analizi gerçekleştirecek olan kişinin mevcut sürecin tüm adımlarını tanımlaması, her adımın uygulanması esnasında harcanan zaman ve kat edilen mesafeyi ölçmesi gerekmektedir. Bununla birlikte eğer gerekli görülürse sürecin maliyeti de değerlendirmeye alınabilir (Krajewski v.d., 2014). Oluşturulan şema ile mevcut durumda var olan zaman ve hareket israfları net bir şekilde tanımlandığından, süreç şeması hangi adımlarda iyileştirmeler gerektiği konusunda işletmelere yol gösterici olmaktadır.

1.5.2. Kaizen

Değişim anlamına gelen "kai" ile iyi, daha iyi anlamına gelen "zen" kelimelerinden yola çıkarak ortaya çıkan Kaizen, daha iyiye ulaşma ya da sürekli iyileştirme olarak ifade edilmektedir (Deniz, 2015). Yalın üretim gerçekleştiren ve mevcut durum ile hiç bir zaman yetinmeyen işletmeler, yöneticilerden işgörenlere kadar sistem içinde bulunan herkesle birlikte sürekli iyileştirmeyi amaçlamaktadır (Akça, 2016).

Batıdaki kalite çemberlerinin karşılığı olan Kaizen, daha az muda ile daha fazla değer yaratabilmek için sürecin sürekli ve küçük adımlar halinde iyileştirilmesidir (Womack ve Jones, 2010). Sadece üretimin durmaması ve gün sonunda istenilen miktarda üretimin tamamlanması amacıyla üretim alanı içerisindeki kaosu tüm gün boyunca sürdürmek bir başarı değildir. Başarı, sürekli olarak iyileştirme ve geliştirme faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi ile gelmektedir (Çetinay, 2018).

Masaaki Imai'ye göre çok sayıda küçük iyileştirmelerin yapılmasının toplam etkisiyle birlikte klasik gelişme hızına yaklaşmak hatta bazen daha hızlı bir gelişme sağlanması mümkün olabilmektedir. Bununla birlikte Kaizen insanın kalite ve değer arzusu üzerine kurulduğundan yönetimler çabalarının karşılığının uzun vadede ödeneceğine inanmalıdır (Akar, 2022).

Kaizen felsefesi izleyen 12 madde ile ifade edilmektedir (Apilioğulları, 2016'dan aktaran Şenel, 2019):

- Her şey olduğu gibi kabullenmekten vazgeçilmelidir.
- İmkânsızı kabul etmektense nasıl başarılı olunabileceği düşünülmelidir.
- İyi fikirler zaman kaybetmeden uygulanmalıdır.
- Eğer %60 iyileştirme yapmak şu an için mümkün ise beklenmemelidir.
- Fark edilen hatalar hemen düzeltilmelidir.
- Bir sorun oluştuğunda çözümü için anında fikir üretilmelidir.
- Ortaya çıkan problemin sebebi bulunduktan sonra 5 defa neden oldu sorusu sorulmalı ve daha sonra çözümü aranmalıdır.
- İyileştirmeler için tek bir kişinin harika bir fikir bulmasını beklenmektense 10 kişiye fikir sorulmalıdır.
- Bir plan önce denenmeli ve eğer iyiyse onaylanmalıdır.
- Kopyalamak ve kopyayı geliştirmek öğrenilmelidir.
- Gerçekleştirilen iyileştirmelerin ölçümleri yapılmalıdır.
- İyileştirmelerin sonsuz olduğu bilinmelidir.

Kaymakçı (2012) Kaizen tekniğinin işletmelere sağladığı faydaları izleyen şekilde ifade edilmektedir (Şenel, 2019);

- Kaizen çalışmaları işletmenin tüm faaliyetlerinde hareketlilik oluşturmaktadır.
- Takım çalışması için oluşturulan gruplar sayesinde çalışanların aynı hedef ve amaç doğrultusunda çalışmaları sağlanmaktadır.
- Birimler devamlı olarak iletişim halinde olduklarından karşılaşılan problemler çok kısa bir zamanda ve kalıcı olarak çözülebilmektedir.
- Çalışan motivasyonu, bilgi ve yeteneklerinin artırılması sağlanmaktadır.
- İşletmenin verimliliği ve diğer rekabet unsurlarının gelişmesi sağlanmaktadır.

Kaizen tekniği, işletmelerin kalite geliştirme çalışmalarını sürekli olarak iyileştirmelerine odaklanmaktadır. Bu kapsamda yapılması gereken ilk şey çalışma grupları oluşturmak ve takım çalışması gerçekleştirmek olmalıdır. İşletmenin süreç analizinin gerçekleştirilmesi ile genel durum değerlendirmesi yapıldıktan sonra gerekli görülen alanlarda yapılacak değişiklikler planlanıp uygulamaya geçilmektedir. Gerçekleştirilen değişimlerin sonuçlarının değerlendirilmesi yapılmalı ve yeni iyileştirmeler için bu işlemler bir çark halinde devam etmelidir (Özçift, 2010).

Graban (2011), Kaizen çalışmalarını 5 gün üzerinden planlamıştır (Şenel, 2019).

1.gün: Üst yönetimden bir kişinin lider seçildiği ve çalışanların olduğu bir ekip, mevcut durumda bulunan problemleri tartışır, tüm ekibe problem çözüm teknikleri konusunda eğitim verilir.

2. gün: Genba, genbutsu ve genjutsu (3GEN) ile muda, muri ve mura (3M) aranır ve problemlerin net belirlenmesi sağlanır. Burada bahsi geçen genba; problemlerin meydana geldiği yer, genbutsu; probleme neyin sebep olduğunu bulmak için her şeyin incelenmesi, genjutsu; problemin tam olarak anlaşılması olarak ifade edilebilir. Diğer yandan muda; değer katmayan faaliyetlerin tümü, muri; bazı riskler ile sonuçlanan süreçlerdeki kayıplar, mura; üretim sürecinin düzgün olarak işlemediğini anlatmaktadır.

3. ve 4. Gün: Standartların dışında olduğu tespit edilen 3GEN ve 3M'ler için; akışın tespitinin yapılması, varsa araç-gereçlerden kaynaklı problemlerin yok edilmesi ve kalite konusunda hedeflenen sürece odaklanılması ile yeni çalışma talimatları belirlenir. Bu aşamada sürecin nasıl ilerlediğini ölçmek ve ekip içerisinde yer alan herkesin fikirlerini rahat bir şekilde söyleyebilmesi çok önemlidir.

5. gün: 4. Gün sonunda çözülmüş olan problemin 5. Günde standartlaştırılması ile gerçekleştirilen çalışmalar ve bu çalışmalardan edinilen kazanımlar üst yönetim ile paylaşılmalıdır.

Byrne (2018)'e göre 1 hafta süren Kaizen faaliyetlerinin sonuçları genellikle belirtildiği şekilde olmaktadır:

- Akış süresinde %90
- İstihdam oranında %50.
- Stokta %70
- Çalışma alanında %50
- Yürüyüş mesafesinde %60
- Kalıp değiştirme süresinde %90 azalma görülmektedir.

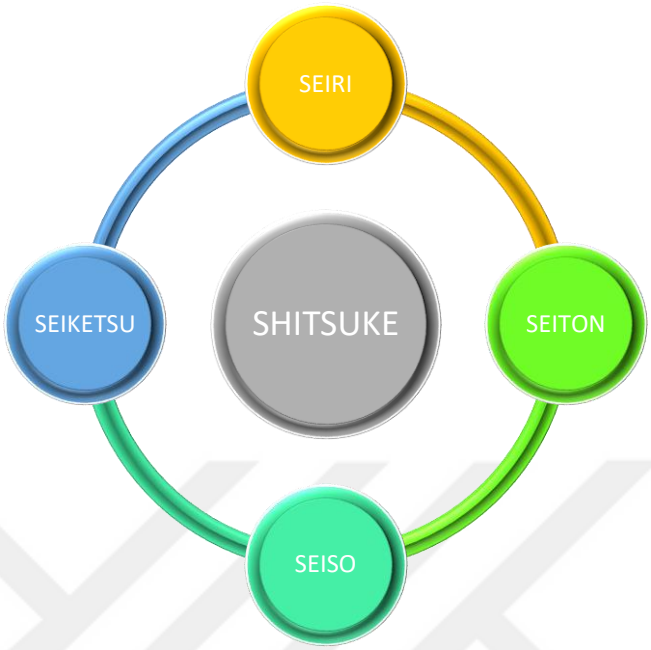
1.5.3. 5S

Yalın üretim gerçekleştiren bir işletmenin olmazsa olmazlarından olan 5S, işyerinde belli bir düzen oluşturmayı ve bunu sürdürmeyi sağlamaktadır. Gerçek bir düzenin sağlanamadığı ortamlarda israf kabul edilebilecek hareketler artmakta, hataların ortaya çıkması ve çözülmesi güçleşmektedir (Yılmaz, 2012). 5S tekniği üretim esnasında kullanılan araç-gereç, bilgi ve malzemelerin, işin yapıldığı alana ve çalışanların kolay ulaşabileceği bir noktaya konumlandırılmasını amaçlayan "iş yeri organizasyonu süreci" olarak tanımlanmaktadır (İpek, 2015).

Hiroyuki Hirano tarafından geliştirilen 5S tekniği, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu ve Shitsuke aşamalarından oluşmaktadır.

Şekil 5

5S



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Seiri: Sınıflandırma/ayıklama anlamına gelen seiri aşamasında öncelikli olarak çalışma ortamında bulunan malzeme ve donanım kullanım sıklıklarına ve zamanlarına göre sınıflandırılmaktadır. Sınıflandırma sonucu gerekli-gereksiz ayrımı yapılarak gereksiz olanların ortamdan uzaklaştırılması ve gerekli malzemelerin kullanım sıklığı ve kullanım yerine göre tasnif edilmesi işlemi gerçekleştirilmektedir (Kaymakcı, 2012).

Seiri ile işe yarayan ve yaramayan malzemeler ayrıştırılarak çalışma ortamı düzenlenmektedir. Gerekli ve gereksiz olan malzemelerin ayrımı gerçekleştirirken, malzemenin ne olduğunu tanımlayan, kimin neden bu malzemenin gereksiz olduğuna karar verdiğinin belirtildiği kırmızı etiket tekniği uygulanabilir. Kırmızı etiket tekniği ile ayıklama işlemi gerçekleştirilirken acil durumlarda gerekli olmayan, son bir ay içerisinde kullanılmamış malzemeler kırmızı etiket ile etiketlenirken, ayda bir kez kullanılanlar sarı ve her gün kullanılanlar beyaz etiket ile görselleştirilir (Sakallı ve Çatır, 2018; Göken, 2018). Gereksiz olan veya az kullanılan malzemelerin işgal ettikleri alan, iş yerinde düzensizliğin oluşmasına ve çalışma performansını olumsuz etkilediğinden verimin düşmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple sadece gerekli

malzemelerin bulundurulması ve diğerlerinin çalışma alanı dışında olması ile düzen sağlanmalıdır (Malkoç, 2019).

Seiton: Düzenleme aşamasında gerekli olan malzeme nerede konumlandırılır, nasıl saklanır, malzeme nasıl kolay bulunur hale getirilir, malzemenin yerinin yanlış olması durumunda bulunması nasıl kolaylaştırılır sorularının cevaplanması amaçlanmaktadır. Öncelikle her malzemeye bir isim veya kod verildikten sonra kullanım sıklığına göre uygun bir yer belirlenip etiketleme işlemi gerçekleştirilmelidir. Malzemeleri kullanacak olanlar çalışanlar olacağından düzenleme aşaması boyunca çalışanların katılımı önem arz etmektedir (Etleç, 2017).

Seiton, çalışma ortamı içerisinde üretim esnasında sıklıkla kullanılan malzeme ve ekipmanların hızlı ve kolay bir şekilde bulunabilmesi için gerekli olan düzenin sağlanmasıdır (Akar, 2022).

Seiso: Temizlik anlamına gelen seiso, çalışma alanında temizliğin düzenli bir şekilde sağlanması anlamına gelmektedir. Ortamın temiz olmaması, makinelerin performansını azaltarak ürün kalitesinde düşüşe sebep olup bakım maliyetlerinde artışa sebep olabilmektedir. Ayrıca çalışanlar için can güvenliği ve çalışan motivasyonu da etkilenmektedir (Çakırkaya ve Acar, 2016).

Seiketsu: Standartlaştırma aşamasında daha önce anlatılan üç adımın standart bir hal alması sağlanmaktadır. Bu şekilde sürekli iyileştirme amaçlanmaktadır (Akar, 2022).

Standartlaştırma adımında daha önce uygulanan sınıflandırma, düzenleme ve temizlik adımlarından elde edilen kazanımların devam ettirilebilmesi için gerekli olan sistemler tasarlanır. Bu sistemler için belli kurallar ve şartlar oluşturularak standart bir hale sokulur. Belirlenen şartlar ve kurallar işletme içerisinde en uygun yerlerde görsel olarak yerleştirilir. Bununla birlikte çalışanlar için de bir kültür haline getirilmesi sağlanır (Terli, 2009). Standartlaştırma adımı uygulanırken işletmenin belirli bölümlerinde 1-5 arasında puanlamalar (1- yapıldı, 5- tamamlandı gibi) yapmak önerilmektedir (Duman, 2019).

Seiketsu adımında 5S ve görsel yönetim çalışmaları içerisinde çevreyi düzenleme, malzemelerin düzenli ve temiz tutulma faaliyetlerinin

standartlaştırılmasını anlatmaktadır. Malzemelerin düzenli olarak bakımının yapılması ve temiz tutulması sayesinde uzun süreler boyunca iyi performans sergilemeleri ile makinelerde tamir, üründe hata oranları düşük olacağından zaman ve emek açısından kayıp olmayacaktır. Standartlaştırma adımı ile görsel kontrol ve renklerle kodlamalar yapılması, olumsuzlukların ortaya çıkarılması ve yönetim standartlarının belirlenmesi hedeflenmektedir (Kaymakcı, 2012).

Shitsuke: Disiplin ve süreklilik anlamına gelen shitsuke adımı ile standartlaştırma adımında hayata geçirilen faaliyetlerin her durum ve koşulda aynı akışla sürdürülmesinin sağlanabilmesi için bir disiplin oluşturulması gerektiğini ifade etmektedir. Bu disiplinin sürekliliği önem arz etmektedir. Aksi takdirde daha önce gerçekleştirilen dört adımın arzu edildiği gibi devam etmesi sağlanamayacak ve eski haline dönecektir (Agrahari v.d., 2015).

5S tekniğinin uygulanması aşamasında dikkat edilmesi gereken ilkeler izleyen şekilde ifade edilebilir (Yüksel, 2013'den aktaran Huseynzade, 2020);

- Kullanılan araç ve gereçlerin yerlerinin belirlenmesi ve her zaman bu noktada bulunabilmesi sağlanmalıdır.
- Malzemeler kullanım alanına yakın olacak şekilde konumlandırılmalıdır.
- Parçalar halinde bulunan donanımın her bir parçasının ayrı renkler ile işaretlenmesi ile ayrımının kolay yapılabilmesi sağlanmalıdır.
- Çalışma alanı içerisinde bulunan gereksiz araç- gereçler ortamdan uzaklaştırılmalıdır.
- Kaybolma ihtimali yüksek halde bulunan tüm malzeme ve araç- gerecin bir kutuda muhafaza edilmesi sağlanmalıdır.
- Üretim esnasında gerekli olan malzemelerin belirlenen ölçütlere uygun olarak raflara yerleştirilmesi gerekmektedir.
- Çalışma alanı uygun ise kullanılacak malzemelerin duvarlara monte edilmesi ile daha rahat bir kullanım alanının oluşturulması sağlanmalıdır.

5S sisteminin uygulanması ile hataların ortaya çıkması kolaylaştığından ürün kalitesinde artış, israfların yok edilmesi ile maliyetlerde düşüş, zamanında teslimat, iş kazalarında ve meslek hastalıklarında azalma, kullanılan araç- gereçlerin düzenlenmesi sayesinde hazırlık süresinde kısalmalar gerçekleşmektedir (Kaymakcı,

2012). Bu durumların ortaya çıkması ile 5S'in işletmelere sağladığı faydalar 7 adım ile izleyen şekilde anlatılmaktadır:

- "Sıfır israf" daha düşük maliyet ile daha yüksek kalitede üretim gerçekleştirilebilmektedir.
- "Sıfır arıza" daha az bakım ve daha az arızadan bahsetmektedir.
- "Sıfır hurda" yüksek kalite hedefine ulaştırmaktadır.
- "Sıfır gecikme" ile beklemeler azalmakta ve güvenli teslimat sağlanmaktadır.
- "Sıfır şikâyet" işletmeye olan güvenin artmasını ifade etmektedir.
- "Sıfır kaza" iş ortamının güvenliğinin artırıldığını göstermektedir.
- "Yüksek imaj" sürekli bir büyüme sağlanması hedefine ulaşmayı anlatmaktadır.

1.6. Yalın Üretim Uygulamalarında Başarı Faktörleri

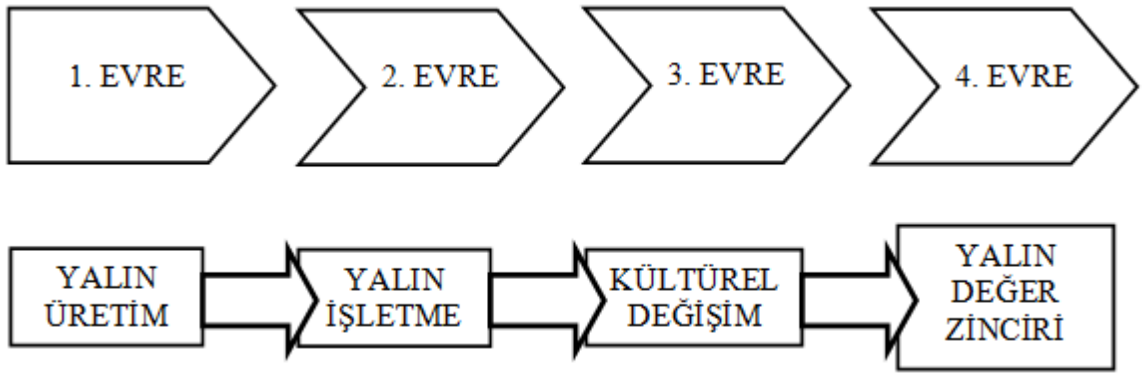
Bu bölümde yalın dönüşüm faaliyetleri gerçekleştirilen işletmelerde başarı ve başarısızlık faktörleri ifade edildikten sonra özellikle gıda sektöründe uygulanması zor olan yalın teknikler ve bunun nedenlerinden bahsedilmiştir.

Müşterilerin kaliteli ürünü, uygun fiyata ve istedikleri zamanda ulaşabilme taleplerine karşılık vermek isteyen işletmelerin, bu talepleri karşılayabilmek için hangi iyileştirmeleri nasıl uygulamaları gerektiğini çok iyi bilmeleri gerekmektedir. Bunu sağlamanın yollarından birinin müşteri odaklı çalışma olduğu düşünülürse; üretim adetinin düşük olması, müşteriye göre planlamanın sürekli değişecek olması ve istenilen zamanda üretimin karmaşaya sebep olabileceği unutulmamalıdır. Bu sebeple az hatanın yapıldığı ekip çalışmasının gerçekleştirildiği bir üretim sistemi başarıya ulaşmanın daha kolay bir yolu olarak görünmektedir (İpbüken v.d., 2010'den aktaran Türkan, 2010).

Yalın dönüşüm uygulamalarının başarılı olabilmeleri için Şekil 6'da gösterilen 4 evreden oluşan bir sistemin takibi önem arz etmektedir. İşletmelerin yalın dönüşüm gerçekleştirebilmeleri için öncelikle üretim sistemlerini yalınlaştırmaları, bunun için mevcut durumlarının tespitini yapmaları, çalışan eğitimleri gerçekleştirildikten sonra DAH ile süreçlerini israftan arındırmaları gerekmektedir.

Şekil 6

Yalın Dönüşümün Evreleri



Kaynak: Türkan (2010: 33)

İkinci evrede işletmenin yönetim biçiminin yalınlaştırılması gerçekleştirilmektedir. Çalışan katılımının sağlanmasıyla Kaizen, 5S, SMED, Toplam Verimli Bakım gibi teknikler kullanılarak dönüşüm çalışmaları yapılmaktadır. İlk iki evrede edinilen kazanımların sürekliliğinin sağlanması hatta geliştirilmesi için personele düzenli eğitimler verilerek bir kültür oluşturulması üçüncü evreyi ifade etmektedir. İşletmenin tüm süreçlerinde yalın dönüşümün benimsenmesi ve herkes tarafından benimsenmesi ile son evre gerçekleştirilmiş ve yalın değer zinciri oluşturulmuş olmaktadır (Türkan, 2010).

Yalın dönüşüm kapsamında başarılı olabilmek için ilk ve en önemli koşulun üst yönetimden destek almak olduğunu söyleyen Kettinger ve Grover (1995), üst düzey yöneticilerin stratejik girişim başlatmaları ve süreci sonuna kadar destekleyip takibini düzenli yapmaları gerektiğini ifade etmektedir (Motwani, 2003'den aktaran Huseynzade, 2020). Değişen çevre koşullarına ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilmek, gerekli aksiyonları alabilmek ve sektörde yalın dönüşüm kapsamında başarılı olmuş işletmelerden nasıl yapılacağını öğrenmeye istekli olmak bir diğer başarı koşulu sayılabilmektedir. Ayrıca yalın dönüşümün işletme içerisinde bir örgüt kültürü haline getirilmesi ile birlikte gerçekleştirilen işbirliği ile daha yüksek başarıya ulaşılabildiği gibi iletişime açık ortamlarda yenilikçi davranışların ortaya çıkışı desteklenmektedir. Mevcut durumun hangi adımlarından memnun olunmadığının tespitinin doğru yapılması, geleceğe dair bir vizyon oluşturulması ve sürecin iyi yönetilmesi ile kurumsal bir dönüşüm başarıya ulaşabilmektedir. Süreç içerisindeki adımların yalınlaştırılması, tespit edilen sorunların bir fırsat olarak görülmesi ve tüm

çalışanların dönüşüm çalışmalarına tam katılımı ile sorumluluk almaları önemlidir (Huseynzade, 2020).

Yalın dönüşüm uygulamalarını başarılı kılan etkenler; örgüt içerisinde esnekliği sağlamak, maliyet avantajı sağlamak, etkili bir değer yönetimi, teknolojinin etkin kullanıldığı yalın yönetim anlayışı ve üretim sistemini benimsemek, tedarikçiler ile doğru bir işbirliği gerçekleştirmek ve standart bir kaliteye ulaşmak olarak ifade edilebilir (Türkan, 2010).

Bırakmaz (2013) geçmiş dönemlerde yalın üretim uygulayan işletmeler üzerinde yapılan çalışmalara ait değerlendirmeleri izleyen maddeler halinde özetlemiştir:

- İşletmelerin yöneticileri yalın üretimle ilgili faaliyet gösterdikleri alana dair yeterli bilgi ve deneyime sahip değildirler.
- Arzu edilen sonuçları kısa sürede alma beklentisi vardır.
- Yalın üretimin işletmelere sağladığı kazanımlar sayesinde çalışanlar, işten çıkarılacağı korkusu yaşamakta ve stoksuz çalışıldığında müşteri talebini karşılayamayacaklarını düşünmektedirler. Bu sebeple değişime direnç göstermeleri yalın üretim çalışmalarının başarısızlığına sebep olabilmektedir.
- Yapılan araştırmalarda olması gerekenin aksine müşterilerin beklenti ve bu beklentilerin karşılanabilme durumunun çalışanlar tarafından bilinmediği sonucuna ulaşılmıştır.
- Çalışmanın gerçekleştirildiği işletmelerden bazılarının yöneticilerinin, tedarikçilerini yalın üretime teşvik etme düşüncesinde olmadıkları gözlemlenmiştir.

İşletmelerin yalın üretim gerçekleştirirken karşılaşılabilecekleri sorunlar izleyen şekilde sıralanabilir (Huseynzade, 2020):

- Uygulama süresinin uzun olması (Beck v.d., 2008).
- Yalın üretimin gerektirdiği örgütsel değişimi gerçekleştirmek yerine sadece üretim alanında değişiklikler yapmak (Beck v.d., 2008).
- Elde edilen iyileştirmelerin yalnızca geleneksel muhasebe ile değerlendirilmesi (Bhasin, 2008).
- Hem bireysel hem de genel işgücünde değişimin gerçekleştirilememesi (Golhar ve Stamm, 1991).

Dora v.d. (2013) Macaristan, Belçika ve Almanya'da et, şekerleme, çikolata ve diğer gıda ürünlerinin üretimini gerçekleştiren, AB tarafından "Gıda Kobileri İçin Yenilikçi Yatırım Sistemleri" ile desteklenen işletmelerde bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda yaptıkları alanyazın çalışmalarına bakıldığında gıda sektöründe yalın üretim için cesaret verici sonuçların yanında beklenenden az sonuca ulaşılan çalışmaları da gözlemlemişlerdir. Gıda sektöründe düşük sonuçlar alınmasının nedenlerini; kısa raf ömrü, mevsimsellik, heterojen maddeler, çeşitli hasat koşulları, müşteri çeşitliliği, işleme, paketleme ve kalite kontrol süreçleri, üretim zincirinin karmaşık olması ve çok sayıda tedarikçi ile çalışılması olarak ifade etmişlerdir.

Yine Dora v.d. (2012)'e göre gıda sektöründe bazı yalın teknikler daha çok kullanılmaktadır. Bu durumun sebebi ise gıda sektöründeki öngörülmesi zor talep olarak ifade edilmektedir. Bu sebeple de çekme ve kanban uygulamalarının gerçekleştirilmesi zorlaşmaktadır. Hücresel üretim tekniği büyük yatırımlar gerektirdiği için tercih edilmemektedir, üretim sürecinin karmaşık, hammaddenin, tarif ve bileşenlerin fazlalığından da SMED uygulanması güçleşmektedir. Operatör ve planlamacılar gıda güvenliğine daha çok dikkat ettiği için yalın üretime odaklanamazlar. Kalite güvence gereksinimi dolayısıyla işleme ve paketleme bölümlerinin ayrı olması sürekli akışı engellemekte ve operatör için gereksiz hareket oluşturmaktadır.

1.7. Gıda Sektöründe Yalın Uygulamalara İlişkin Alanyazın Taraması

Bu bölümde güncel olanlarından başlayarak gıda sektöründe yalın üretim ile ilgili alanyazın taramasına yer verilmiştir.

Kılıç (2025) 2007 yılında Mersin'de faaliyetine başlayan ve üretiminin yaklaşık %90'ını ihraç eden narenciye paketleme firmasında yalın üretim uygulaması gerçekleştirmiştir. DAH tekniği kullanılarak mevcut durumun analizi yapılmış, spagetti diyagramı çizilmiş ve böylece süreç içerisindeki israflar ortaya çıkarılmıştır. Gelecek durum haritası Kaizen noktaları ile birlikte çizilmiştir. Gerçekleştirilen iyileştirmeler sayesinde katma değerli sürede %2,28 iyileşme, hareket ve taşıma mesafelerinde 160,5 m tasarruf sağlanmıştır.

İzmir'de faaliyet gösteren bir zeytinyağı fabrikasında DAH tekniği uygulayan Alanyüz (2023)'ün çalışmasında ürün ailesinin seçilmesinin ardından mevcut durum haritası çizilmiş ve işletmenin siparişe göre değil stok mantığına göre üretimini sürdürdüğü ve bir haftada yaklaşık 14 günlük stok üretildiği gözlemlenmiştir. Bu stoğun oluşma sebebi ise her hafta farklı çeşit ürünün üretiminin gerçekleştirilmesidir. Elde edilen bu bilgiler ve mevcut durumdaki gereksiz duruşlara bakılarak planlanan iyileştirmeler doğrultusunda işlem süresinde; operatör eklemeden %13,37, operatör ekleyerek %23 iyileşme sağlanmıştır. Üretim planının değiştirilip aynı gün iki farklı dolum gerçekleştirilmesi ile de stokta %64 iyileşme olacağı belirtilmiştir.

Diğer yandan Işık (2023) hızlı tüketim sektöründe son beş yılın en hızlı büyüme oranını yakalayan bir gıda şirketinin üretim verimliliğini incelemiştir. Oluşturulan mevcut durum haritası ile paketleme hattındaki darboğazlar belirlenmiştir. Haritalama sürecine Gantt şeması, A3 ile pareto analizi eklenmiş ve powerBI dijital yöntemiyle insandan bağımsız ve sürdürülebilir çözümler sunulmuştur. Çalışma sonucunda hat üzerinde verimlilik artırılmış, ürün değişim süresi %15 azaltılmış, yıllık olarak 85.000$ kazanç sağlanmıştır.

Yunan gıda üretim şirketlerinde yalın üretim ve Endüstri 4.0 teknolojilerini uygulama derecelerini ve Endüstri 4.0'ın yalın üretim üzerindeki etkisini ölçmek amacıyla 102 şirket ile bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Psomas ve Deliou (2023)'nun Yunanistan'ı seçme nedeni Çin'den sonra ikinci olarak ISO22000 uygulaması ve Avrupa birincisi olmasıdır. Gerçekleştirilen anketlere şirket

CEO'larının verdiği cevaplar doğrultusunda yalın üretimin uygulanma derecesi yüksek iken Endüstri 4.0 uygulanma derecesi düşük ila orta olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte Endüstri 4.0'ın yalın üretime katkı sağlayacağı ve şirket yöneticilerinin Endüstri 4.0'ı benimseyerek yalın üretim uygulaması gerçekleştirirler ise kalitenin artacağı, israfın ortadan kaldırılacağı ve rekabetçi iş ortamında öne geçilebileceği ifade edilmiştir.

Akar (2022)'ın İstanbul Maslak'ta faaliyet gösteren 5 yıldızlı bir otel işletmesinde gerçekleştirdiği çalışmasında öncelikle mevcut durum haritası çıkarılmış ve böylece değer katmayan faaliyetler ile israf oluşturan noktalar belirlenmiştir. Belirlenen bu noktalar için Kaizen önerileri sunularak gerçekleştirilmesi durumunda ortaya çıkacak gelecek durum haritası çizilmiştir. Son olarak çalışma alanları için 5S önerileri sunulmuştur. Bu kapsamda malzeme satın alma işlemleri, malzemenin teslim alınması ve depolanması süreçlerinde, seçilen ürün ailelerinin hazırlanma süreçlerinde iyileştirmeler gerçekleştirilmiştir. Bununla beraber masanın hazır hale gelmesi 10 dk'dan 5 dk'ya, kirli toplama süresi 5 dk'dan 3dk'ya indirilmiş ve daha önce sadece cam ürünlerde yapılan çöp ayrımı metal, yemek atığı, plastik ve kâğıt-kartonu da ayıracak şekilde düzenlenmiştir. 5S kapsamında depo alanlarında ürünlerin etiketlemelerinin yapılması ve rafların kullanımının doğru şekilde gerçekleşmesi, ayrıntılı temizlenmesi ve havalandırma sisteminin bakımının yapılması önerilmiştir. 5S sürekliliğinin sağlanması için mutfak deposunda aşçıbaşı, ana depoda muhasebe birim şefinin kontrollerinin gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi yapılmalıdır.

Konya Şeker Çumra Bisküvi Üretim Tesislerinde Sarıkaya v.d. (2022), 5S, Kaizen, Poka-Yoke ve SMED teknikleriyle 3 aşamalı bir yapı önermiştir. İşletmenin hamur açma ve paketleme makinelerinde kalıp değişim süreci incelendiği çalışmada. 5S çalışmaları kapsamında ayıklama bölümünde kırmızı etiket uygulaması, düzenleme bölümünde boruların taşınması aşamasında hareketli rafların kullanılması, temizlik bölümünde malzemelerin muayenesinin düzenli yapılması, standardizasyon bölümünde personel sorumluluk çizelgesinin oluşturulması, sürdürme bölümünde ise ekip lideri tarafından tüm personelin takip edilmesi önerilmiştir. Poka-yoke kapsamında üretim hattındaki kalıp değişimi sırasında led ışıklı tabela kullanımı önerilmiştir. Böylece organizasyon eksikliği ve kaosu azaltmak planlanmaktadır. Gerçekleştirilen SMED çalışmaları ile de dış hazırlık süresinde %26,91, iç hazırlık

süresinde %20,74, toplam hazırlık süresinde %21,05 iyileşme sağlanmıştır. Ayrıca yıllık üretim miktarı ve karda %3,8'lik artış gerçekleşmiştir.

Berber ve Deste (2021) tarafından yüksek lisans tezinden türetilen çalışmada dondurma üretimi yapılan işletmede verimliliği ve satışları arttırmak, israf ve dağınıklığı yok etmek, iş sağlığı ve güvenliğine özen gösterilmesini sağlamak için süreç iyileştirme çalışmaları yapılmıştır. Beyin fırtınası tekniği ve nominal grup tekniği uygulanmış, akış diyagramından yararlanılarak kalite kontrol süreci ve paketleme ile ilgili iyileştirmeler yapılmıştır.

Al-baher ve Magod(2020)'un gerçekleştirdiği çalışmada yoğurt üretiminin yapıldığı bir işletmede öncelikli olarak mevcut değer akışı belirlenmiş ve yapılan gözlemler sonucunda ortaya çıkan sonuçlar sürdürülebilirliğin boyutları olan ekonomik, sosyal ve çevresel olmak üzere 3 ayrı alana ayrılmıştır.

Belirlenen sorunlara karşı;

• Kullanılan sudaki kirlilik, uygun uygulama prosedürlerinin benimsenmesi, makinelerin bakımı ve değer katmayan faaliyetlerin süresini azaltmak için değişiklikler yaparak dökülme ve sızıntıdan kaynaklanan süt kaybı oranının azaltılması,

• Çalışanlara kişisel koruyucu giysiler giydirmek ve bulaşıcı hastalıklardan emin olmak için muayenelerinin yapılması, çalışanların sağlık sertifikalarının yenilenmesi ve çalışma süresi boyunca sağlık kartını göğsünde taşımasının sağlanmasının gerçekleştirilmesi ile sürdürülebilir hale gelmesi çalışmaları ile oluşabilecek gelecek durumda;

• Katma değerli zaman 470 dakikadan 367 dakikaya

• Bekleme süresi ise 1520 dakikadan 1489 dakikaya indirilebilecektir.

Ayrıca yoğurt kutularının paketleme ve numaralandırma işlemlerinde ortaya çıkan problemlerin önlenebilmesi için üretim hattına hareketli yol tasarımı tavsiye edilmiştir.

Dağdelen (2020)'in içinde bulunduğu, çalışma yaptığı ve gözlemlerde bulunma imkanına sahip olduğu işletme, Karaman OSB'de kurulmuş ve global yapıya sahip bir holdinge bağlıdır. Uygulamalar Karaman A ve Karaman B olarak ifade edilen fabrikalarda gerçekleştirilmiştir. Her iki fabrika için kayıp analiz yapısı ortaya çıkarılmış ve her kayıp için ayrı Poka-Yoke çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Ancak Karaman B fabrikasında kayıp analizi öncesinde adım adım mükemmellik sistemi oluşturulmuştur. Karaman A fabrikasında 5S ve Kaizen çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Kaizen çalışmaları ile verimlilik %75 artmış, süreden 90 dk ve hareketten 1140 adım tasarruf sağlanmıştır. Uygulanan Adım Adım Mükemmellik Sisteminin iş sonuçlarına bakıldığında, hem eleman tasarrufu sağladığı hem de verimlilik değerlerini arttırdığı gözlemlenmiştir. Karaman A ve B Fabrikalarında uygulanan yalın uygulamaları ile diğer işletmelere göre iş kazaları sayılarının çok daha düşük olduğu ve çalışanların çalışma koşullarının daha ergonomik olduğu görülmüştür. Karaman A ve B Fabrikaları arasındaki yalın tekniklerinin uygulanması kıyaslandığında Karaman B Fabrikasında sistemin daha sürdürülebilir olduğu görülmektedir. İşletme bu durumu sürdürülebilir ve sistemsel hale getirdiği takdirde, birkaç yıl içerisinde yalın üretim tekniklerini en iyi uygulayan işletmeye dönüşmesinde hiçbir engel görülmemektedir. Özellikle araştırmaların yapıldığı esnada işletmenin yeni uygulamaya aldığı "Yıldız Operatör" kavramı, çalışanlar için hem ücret anlamında hem de alacakları eğitimler ile yalın teknikleri uygulamaları açısında umut verici bir başlangıç olduğu görülmüştür.

Huseynzade (2020)'nin çalışması ile Türkiye'de yiyecek-içecek hizmetleri ile ilgili yalın uygulama yok denecek kadar az olduğundan alanyazına önemli bir katkı sağlamak amaçlanmıştır. Çalışmanın uygulama kısmı bir AVM içerisinde bulunan "Köfteci Ramiz" işletmesinde gerçekleştirilmiş, ürün ailesi olarak "kg köfte" seçilmiştir. Bu kapsamda öncelikle DAH ile köfte sunum süreci incelenmiştir. Çalışma sonucunda öneriler hayata geçirileceği takdirde üretim akış süreci açısından %50 iyileşme, çevrim süresinde %21'lik iyileşme, ilk giren ilk çıkar (FIFO) akışı oluşturularak stokta %50 azalma sağlanacağı ifade edilmiştir. Ancak işletmede tüm öneriler hayata geçirilememiştir. Üretim akış süresi 7,5 günden 7,25 güne inmiş, %3,33 oranında kısalmış; sistem çevrim süresi hedeflenen düzeye ulaşmış ve 38 dk/kg'dan 30 dk/kg'a inmiştir. Gerçekleştirilen uygulamalar sayesinde öngörülemeyen iyileştirmeler de gerçekleşmiştir. Pişirme işlemindeki fire oranları

sıfıra inip buna bağlı plansız duruşlar ortadan kalkmış, personel görev yerlerinin değiştirilmesi ile tabak hazırlama sürecindeki plansız duruşlar 20 dk/gün'den 8 dk/gün'e inmiştir. Tabak hazırlama işleminde kullanılabilirlik oranı %98,88'e çıkmıştır.

Şeremet (2019) Durukan Şekerleme A.Ş.'nin Ankara'da bulunan fabrikasında komite eşliğinde 5S çalışmaları gerçekleştirmiştir. Bu süreçte personele Kaizen eğitimi verilmiş ve 5S el kitapçığı hazırlanmıştır. 5S'in her bir S'i için belirlenen maddeler değerlendirme raporlarına göre başarı ölçütleri oluşturulmuş ve personeller buna göre ödüllendirilmiştir. Gerçekleştirilen 5S çalışmaları ile bekleyen malzeme stokları azalmış, böylece gereksiz işgal edilen depolama alanları ortadan kaldırılmıştır. Taşıma kaynaklı israf azaltılmış, malzeme ve arama için harcanan zaman yok edilmiştir. Katma değer yaratmayan faaliyetler azaltılarak verimlilik artırılmıştır. Çalışma motivasyonu artmış, sağlanan görsellik ve şeffaflık ile her şeyin kolay anlaşılması sağlanmıştır. Rahat ve güvenli bir çalışma alanı oluşturulmuştur. Ayrıca yapılan toplam verimli bakım uygulamaları ile personelin arızaya giderken ihtiyaç duyduğu malzemeye ulaşması kolaylaşmış, beklenmedik arızalar azalmış, kurulum ve ayarlamaların daha hızlı yapılması sağlanmıştır.

Şenel (2019)'in bir otelde gerçekleştirdiği çalışmada öncelikli olarak mevcut durum haritası çıkarılmıştır. Engin ve Efe (2012)'nin acil serviste uygulamış oldukları DAH tekniğinden yararlanılmıştır. Mevcut durum analiz edildikten sonra gerekli iyileştirmelerin yapılması amacıyla Kaizen noktalı mevcut durum haritası çizilmiştir. Mevcut durum haritasında israfların giderilmesi için konulmuş olan Kaizen noktaları açıklanıp, çözüm önerileri sunulmuş ve gelecek durum haritası çizilmiştir. Hazırlanan gelecek durum haritasında bu israfların azaltılması için öneriler sunulmuştur. Sonuç olarak bekleme süresinde %25,3, işlem süresinde %30,2, temin süresinde %29,8 iyileşme sağlanacaktır. Bunlarla birlikte 5S çalışmaları ve Poka-Yoke uygulamasının gerçekleştirilmesi önerilmiştir.

Keyser v.d. (2017), Knoxville, Tennessee bölgesinde yer alan üç farklı restoranda müdürler ve üç restoranın çalışanları ile gerçekleşen etkileşimler ve yapılan gözlemler ile değerlendirilen örnek olay incelemesi gerçekleştirmiştir. Çalışanlarla görüşme yapmak ve çalışmalarını gözlemlemek için izin alınmış, bu çalışmalar 4 hafta boyunca sürmüştür. Araştırmacı daha sonra çalışanların faaliyetlerini yalın kavramlarla ilişkilendirmiş ve her biri için ek yalın öneriler sunmuştur. Araştırmanın

kısıtları yüz yüze görüşmelerdeki ifadelerin doğru olmayabileceği, gözlemler sırasında normal davranışları yerine en iyi davranışı sergileyebileceğidir. Üçüncü kısıt çalışmanın sadece üç restoranda gerçekleşmesinden dolayı genellenemeyeceği, dördüncü kısıt neden-sonuç ilişkisinin araştırılamaz olmasıdır.

Bir Cafe-Restoran zincirinde firenin en çok olduğu, şubelerde tekrar işlemden geçen "mayalı hamur ürünleri" ni ürün ailesi olarak seçmiş ve SIPOC yöntemiyle detaylı analiz yapabilmek için DAH çalışması gerçekleştirmiş olan Karakoç (2017) hatalara ve kalitesizliğe sebep olan alanlar tespit etmiştir. Yapılan iyileştirme çalışmaları, 5S çalışmaları, kurulan Kanban sistemi ile mayalı üretim hattı için ortalama sigma seviyesi 3,2'den 4,1'e yükselmiş, plansız duruşlar 109'dan 27'ye inmiştir.

Alghozali v.d. (2016), halka açık yerlerde otomatların mevcut çalışma sürecini araştırmak ve kaliteyi artırmak için Poka-Yoke uygulayarak önemli zararlara yol açabilecek hataların yapılma olasılığını ortadan kaldırmayı amaçlayan bir çalışma gerçekleştirmiştir. Bu kapsamda sonlu durum makinesi modeli ile son kullanma tarihi özelliklerine sahip otomatik dağıtım makinesi tasarlanmıştır. Maliyet-fayda analizi ile tüketiciler ve hizmet sağlayıcılarına sunduğu katkılar açıklanmıştır.

Gıda sanayisine ait olan, standart bir sürece sahip olmayan, üretimde verimi engelleyen farklı atıkların olduğu ve rekabet gücü ile karlılığın artırılmasını sağlayacak bir yönetimin olmadığı bir işletmede Moya v.d. (2016), yalın üretim çalışması gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında TZÜ, 5S ve DAH teknikleri kullanılmıştır. TZÜ' nün prensipleriyle oluşturulan DAH ile her türlü israf ve fazla stok ortadan kaldırılmış, 5S uygulaması ile de çevrim süresinde 24 dakikalık bir iyileşme sağlanmıştır. Ayrıca gerçekleştirilen bu iyileştirmeler sayesinde ilk üç ayda işletmeye 9.200$ fayda sağlanmıştır. Hammadde edinilmesinde tasarruf, zamanında teslimat ve daha fazla sipariş ile daha yüksek üretime ve daha yüksek satış hacmine ulaşılmıştır. Çalışma içerisinde personel eğitimi, süreçlerin standardizasyonunun sağlanması, makinelerin bakımı ve lojistik için 5.400$ harcanmıştır. Sonuç olarak yatırılan her bir dolar için 70 cent kar elde edilmiştir.

Maraşlı v.d. (2016), dondurma üretim işletmesinde şirket yöneticileri ile görüşmeler gerçekleştirmiştir. Görüşmelerden çıkan sonuç kalıp değişim sürelerinin fazla oluşu ve stoklardaki fazlalıktır. Bu nedenle DAH tekniği uygulanmıştır.

Uygulama kapsamında üretim aşamalarının çoğu tek grupta toplanmış ve bu birimlerde çalışan personeller ihtiyaç duyulan diğer birimlere yönlendirilmiştir. Tedarikçinin günlük teslimatında aksaklık olması durumunda üretimde aksaklık yaşanmasını önlemek amacıyla emniyet stoku oluşturulmuştur. Bu sayede; üretim aşamalarının birleştirilmesiyle bu 3 işlemin süresi 5 dk, toplam üretim süresi 7 dk kısalmıştır. Günlük tedarik sayesinde başlangıçta 7,5 gün olan hammadde stoku 1,5 güne inmiştir. Üretim istasyonları arasındaki bekleme süresi 85 dakikadan 70 dakikaya inmiştir. Tüm bu iyileşmeler sonrasında işletmeye teknolojik donanımlı kamyon tedariki ve makineler için Toplam Verimli Bakım çalışmalarının yapılması da önerilmiştir.

Yalın üretim uygulamalarının operasyonel performansa etkisi ve gıda sektöründe yer alan KOBİ'lerin kritik başarı faktörlerini analiz eden Dora v.d. (2013), literatürü incelemiş ve daha sonrasında üç Avrupa ülkesinde faaliyet gösteren gıda KOBİ'lerinde anket üzerinden çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma kapsamında AB tarafından IMSfood (Gıda Kobileri İçin Yenilikçi Yatırım Sistemi) ile desteklenen Belçika, Almanya ve Macaristan'daki işletmeler tercih edilmiştir. Yapılan alanyazın çalışmalarına bakıldığında gıda sektöründe yalın üretim için cesaret verici sonuçlar bulunsa da beklenenden az sonuca ulaşılan çalışmalar da mevcuttur. Gıda sektöründe düşük sonuçlar alınmasının nedenleri; kısa raf ömrü, mevsimsellik, heterojen maddeler, çeşitli hasat koşulları, müşteri çeşitliliği, işleme, paketleme ve kalite kontrol süreçleri, üretim zincirinin karmaşık olması ve çok sayıda tedarikçi ile çalışılmasıdır. Bununla birlikte alanyazına göre gıda dışındaki KOBİ'ler toplam kalite yönetimi, yalın üretim ve altı sigma uygulamaları yaparken; gıda KOBİ'leri daha çok kalite güvence yöntemleri ve mikrobiyolojik konulara odaklanmaktadır. Uygulama aşamasında 17 adet Belçika, 10 adet Macaristan ve 8 adet Almanya'dan olmak üzere 35 KOBİ ile çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu 35 KOBİ'nin 18'i et, 10'u şekerleme, 3'ü çikolata ve 4'ü diğer gıda ürünlerinin üretimini gerçekleştirmektedir. Elde edilen anket sonuçlarına göre KOBİ'lerin çoğu üretim süreçlerinin her bölümünde olmasa da bazı bölümlerinde yalın üretim uyguladığı, gıda güvenliği ve gıda kalitesini üretim sürecinden daha çok önemsediği ve gıda sektörü içerisinde yalın üretimin hala gelişme aşamasında olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

İngiltere'de etsiz ve sütsüz gıda ürünleri üreten bir şirkette atık bertarafı, 5S, SMED, andon sistemi, görsel yönetim ve iş standardizasyonu gibi yalın teknikler kullanılmıştır. Atık azaltma çalışmaları kapsamında üretim sürecinde yer alan karıştırma, hammadde tartımı, paketleme ve dondurma aşamalarındaki günlük atıklar azaltılmıştır. Bu azaltmalar; yağ yönlendirme mekanizması kullanılarak günde ortalama 30 lt olan yağ atığı, üretim hattına yeni bir bant çekerek günlük 40 kg'a ulaşan kırıntı atıkların ortadan kaldırılması olmuştur. Üretim prosedüründeki değişiklikler ile su kullanımında %30, CO2 tüketiminde ise 53 tonluk bir iyileşme sağlanmıştır. Ayrıca dondurma tünelindeki bantın hızı ve sıcaklığı optimize edilerek sıvı nitrojen tüketimi azaltılıp, üretim verimliliği artırılmıştır. Üretim alanının girişinde bulunan ayakkabı yıkama makinesinin ikincisi alanın çıkışına da yerleştirilmiş ve böylece personelin gereksiz hareketinden %45 tasarruf edilmiştir. Paketleme ve şekillendirme alanlarında SMED uygulaması ile değişim süresi azaltılarak, üretim kalitesi, esneklik ve verimlilik artırılmıştır. OEE ile kısa süreli duruşlar ve kurulum süresinin azaltılması ile performans ve kalitede iyileşme sağlanmıştır. Kennedy v.d. (2013)'nin çalışmasında aktardığı tüm bu uygulamaların ölçümü yapıldığında ise atık azaltılması ile yılda 45.000 €'dan fazla tasarruf edilmiş ve karbon ayak izi azaltılarak çevreye fayda sağlanmıştır.

Avrupa'da faaliyet gösteren gıda KOBİ'lerinde yalın üretimin uygulanma derecesini, uygulanması durumunda elde edilen faydalar ve uygulanmasındaki engelleri araştıran Dora v.d. (2012), 230 KOBİ'ye anket göndermiş ve %15,2 dönüş almış olup sadece 35 KOBİ ile çalışma gerçekleştirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre gıda sektöründe bazı yalın teknikler daha çok kullanılmaktadır. Bu durumun sebebi ise gıda sektöründeki öngörülemez talep olarak ifade edilmektedir. Bu sebeple de çekme ve kanban uygulamaların gerçekleştirilmesi zorlaşmaktadır. Hücresel üretim tekniği büyük yatırımlar gerektirdiği için tercih edilmemektedir, üretim sürecinin karmaşık, hammaddenin, tarif ve bileşenlerin fazlalığından da SMED uygulanması güçleşmektedir. Operatör ve planlamacılar gıda güvenliğine daha çok dikkat ettiği için yalın üretime odaklanamazlar. Kalite güvence gereksinimi dolayısıyla işleme ve paketleme bölümlerinin ayrı olması sürekli akışı engellemekte ve operatör için gereksiz hareket oluşturmaktadır.

Tokcan (2011) dondurulmuş gıda üretimi yapan "Özgörkey Gıda Ürünleri" fabrikasında firmanın süreçlere bakış açısını görmek ve eksiklerinin farkına varıp geliştirilmesi gereken yerleri ortaya çıkarmak için bir proje ekibi oluşturmuştur. Beyin fırtınası tekniği ile problemler belirlenmiş, nominal grup tekniği ile problemler önem sırasına konulmuştur. Akış şeması ile sürecin tüm adımları gösterilip problem sebepleri daha net görülüp müdahale daha kısa sürede sağlanmıştır. Servis sistemlerinde yaygın olarak karşımıza çıkan ve TZÜ prensiplerinin uygulanabilirliğinin incelendiği fast-food türü bir işletmede mevcut sisteme alternatif bir sistem öneren Baykoç v.d. (2002) müşterinin kuyrukta ve sistemde geçirdiği zaman, kuyruktaki müşteri sayısı ve makina kullanım oranı üzerinde önemli iyileşmeler kaydetmiştir. TZÜ felsefesinin sisteme katılmasıyla pişirilen ürünlerin parti büyüklüklerinin ve pişirmeler arası sürenin azaltılması sayesinde ürünlerin tazeliklerinin korunması ve üst düzeyde müşteri memnuniyeti sağlanmıştır. Parti büyüklüklerinin azalması ise stok maliyetlerinde düşüşe imkân sağlayacaktır. Bu da TZÜ in ulaşmaya çalıştığı bir hedeftir.

Tablo 2'de söz konusu yayınlar özetlenmiştir.

Tablo 2

Alanyazın İncelemesi

YAZAR	YIL	UYGULAMA YERİ	KULLANILAN TEKNİK(LER)
Kılıç	2025	Narenciye Paketleme Fabrikası	DAH, Spagetti Diyagramı, Kaizen
Alanyüz	2023	Zeytinyağı Fabrikası	DAH
Işık	2023	Gıda Sektörü	DAH, , A3, Pareto Analizi
Psoma ve Deliou	2023	Gıda Sektörü	Anket Çalışması
Akar	2022	Otel	DAH, 5S, Kaizen
Sarıkaya	2021	Bisküvi Fabrikası	5S, Kaizen, Poka-Yoke, SMED
Berber ve Deste	2021	Dondurma Fabrikası	Beyin Fırtınası ve Nominal Grup Tekniği
Al-baher	2020	Yoğurt Fabrikası	DAH, Poka Yoke
Dağdelen	2020	Gıda Sektörü	Poka-Yoke, 5S, Kaizen
Huseynzade	2020	Restoran	DAH
Şeremet	2019	Şekerleme Fabrikası	Kaizen,5S
Şenel	2019	Otel	DAH, Kaizen

YAZAR	YIL	UYGULAMA YERİ	KULLANILAN TEKNİK(LER)
Keyser v.d..	2017	Restoran	Örnek Olay İncelemesi
Karakoç	2017	Cafe-Restoran	DAH, 5S, Kaizen
Alghozali	2016	Gıda Sektörü	Poka Yoke
Moya v.d.	2016	Gıda Sektörü	TZÜ, 5S, DAH
Maraşlı	2016	Dondurma Fabrikası	Haritalama
Dora v.d..	2013	Gıda Sektörü	Anket Çalışması
Kennedy v.d.	2013	Gıda Sektörü	5S, SMED, Andon Sistemi, Görsel Yönetim, İş Standardizasyonu
Dora v.d..	2012	Gıda Sektörü	Anket Çalışması
Tokcan	2011	Dondurulmuş Gıda	Beyin Fırtınası, Nominal Grup Tekniği
Baykoç v.d..	2002	Fast Food	TZÜ

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

İKİNCİ BÖLÜM

GIDA SEKTÖRÜNDE YALIN ÜRETİME DAYALI BİR UYGULAMA

2.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İmalat ve hizmet sektöründe önemli bir paya sahip olan gıda işletmeleri, ekonomik açıdan önemli bir hacme ulaşmış ve toplumsal yaşamın büyük bir parçası haline gelmiştir. Sektörde yer alan farklı ölçeklerdeki işletmelerin tamamı müşteri taleplerini karşılarken kaynaklarını da en etkili şekilde kullanmaya gayret göstermektedir.

Yalın üretim teknikleri; özellikle büyük ölçekli sanayi kuruluşlarında, üretim süreçleri içerisinde yer alan israfı azaltmak, verimliliği artırmak ve müşterilerin taleplerine hızlı bir şekilde yanıt verebilmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Alan yazında, küçük ölçekli işletmeler ve gıda sektöründe yalın üretim tekniklerinin uygulanması konusunda yeterince çalışma olmaması önemli bir araştırma boşluğunu ortaya koymaktadır. Küçük ölçekli gıda işletmelerinde, günlük üretim gerçekleştirilmesi, sınırlı stok imkânı, talebin öngörülemez olması ve çoğu zaman manuel iş gücüne dayalı üretim gerçekleştirilmesi bazı yalın üretim tekniklerinin uygulanmasında zorluklara neden olmaktadır. Bu sebeple bu çalışmanın temel problemi; yalın üretim tekniklerinin küçük ölçekli gıda işletmelerinde uygulanabilirliğini değerlendirmek, karşılaşılan engelleri tespit etmek ve sektöre özgü uygulanabilir yalınlaştırma stratejileri geliştirmektir.

2.2. Araştırmanın Yöntemi

Küçük ölçekli gıda işletmelerinde yalın üretim tekniklerinin uygulanabilirliğini ölçmeyi amaçlayan çalışmanın yöntemi, bir örnek olay incelemesidir. Örnek olaylar yöntemi, olayları kontrol etmemekte, yalnızca nasıl ve niçin olduğunu araştırmaktadır. Çağdaş olaylar ile ilgilendiği için tarihsel araştırmadan farklı olan örnek olay yöntemi, olayları olduğu gibi ele aldığı için de değerlendirme odaklı araştırmalardan farklıdır (Köklü, 1994).

Çalışma kapsamında örnek bir pastane işletmesinin belirlenmesinin ardından üretim alanında belirli zaman dilimlerinde gözlemler ve personeller ile yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Kaizen uygulaması kapsamında daha önce tespit

edilen problemlerin nedenleri ve sebep olduğu sorunlar ortaya çıkarıldıktan sonra çözüm önerileri sunulmuştur. Kaizen uygulamalarının ardından üretim süreci içerisinde en çok israfa sebep olan ürün üzerinde haritalama çalışması gerçekleştirilmiştir. Son olarak 5S tekniği ile işletmede düzenin sağlanması ve sürdürülebilmesini sağlayan bir takım iyileştirmeler gerçekleştirilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

2.3. Uygulamanın Yapıldığı İşletme

Eskişehir ilinde faaliyet gösteren ve bir aile işletmesi olan pastanede, işletmenin mevcut durumu için gerekli görülen yalın üretim tekniklerinin bazıları kullanılarak bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde uygulamanın gerçekleştirildiği işletme ile ilgili bilgilere yer verildikten sonra, üretimi yapılan ürünler tanımlanmakta ve uygulama öncesinde üretim alanının yerleşim şekli yer almaktadır.

2.3.1. İşletmenin tanıtılması

1963 yılında faaliyetine başlayan pastanenin mevcut yöneticileri, aralarında tez yazarının da dahil olduğu, ailenin 2. ve 3. kuşak üyeleridir. 2025 yılında pastanenin il genelinde Tepebaşı bölgesi ve Millet Bahçesi içerisinde iki adet şubesi bulunmaktadır. Pastanede hizmete sunulan ürünlerin üretimi Tepebaşı şubesinde gerçekleştiriliyor olup Millet Bahçesi şubesine günlük olarak ürünlerin teslimatı gerçekleştirilmektedir.

1980 yılında faaliyetine başlayan Tepebaşı şubesi 130 m² üretim alanı, 50 m² satış alanı ve 60 m² bahçeye sahiptir. Üretimin de gerçekleştirildiği bu şubede ürünlerin paket olarak satışı ve masaya servis hizmetleri gerçekleştirilmektedir. Millet Bahçesi şubesi ise 50 m² kapalı alan ve 100 m² bahçede masaya servis hizmeti vermekte ve diğer şubede olduğu gibi paket ürün satışı da gerçekleştirmektedir. Pastanenin üretim alanında altı adet üretim personeli ve bir adet temizlik personeli görev almaktadır.

2.3.2. Üretimi gerçekleştirilen ürünler

Üretim personellerin belirli görev dağılımları bulunmaktadır. Tablo 3'te çeşitleri belirtilen ürünlerden pastalar başlığında bulunan ürünlerin üretimi için iki personel, sütlü tatlılar ve kurabiyeler için üç personel, tuzlu ürünler için ise bir personel üretim alanında görev almaktadır. Tuzlu ürünlerin üretimi diğer ürünlerin üretimi tamamlandıktan sonra başlamakta ve böylece çalışma alanında sıkışıklık önlenmeye çalışılmaktadır. Dondurma üretimini ise işletme yöneticileri kendileri gerçekleştirmektedir.

Tablo 3' te üretimi gerçekleştirilen ürün çeşitleri listelenmiştir. Her iki şubede, üretimi gerçekleştirilen ürünlerin yanı sıra sıcak ve soğuk içecek çeşitleri de müşterilerin hizmetine sunulmaktadır.

Tablo 3

İşletmede Üretimi Gerçekleştirilen Ürünler

Pasta Çeşitleri	**Sütlü Tatlılar**	**Kurabiyeler**	**Tuzlular**	**Dondurma**
Turta Çeşitleri	Magnolya	Anne Kurabiyesi	Su Böreği	Sade
Adet Pasta	Sütlaç	Elmalı Kurabiye	Dilim Pizza	Kakao
Red velvet	Süpangle	Tahinli Çörek	Açma Çeşitleri	Damla sakız
Malaga	Profiterol	Sinema Keki	Karaköy Çeşitleri	Bitter
Opera	Keşkül	Muffin	Haşhaşlı	Balbadem
Pavlova	Kazandibi	İzmir Bomba	Petek Çıtır Börek	Tahin ceviz
Afrodit	Tiramisu	Kurupasta Çeşitleri	Gül Böreği	Süt reçeli
Petek Roll	Spoonful		Simit	Limon
Cheesecake	Trileçe			Çilek
San Sebastian				Böğürtlen
Islak Kek				Vişne

Pasta Çeşitleri	Sütlü Tatlılar	Kurabiyeler	Tuzlular	Dondurma
Ekler Çeşitleri				Karamel
				Kavun

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

2.3.3. Üretim alanının yerleşimi

Pastanenin üretim alanı dört ayrı bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde üretimin yapıldığı iki tezgâh ile gerekli donanım ve malzemelerin bir kısmının bulunduğu imalat alanı yer almaktadır. İkinci bölümde bulaşıkhane bulunmakta ve üçüncü bölüm depo olarak kullanılmaktadır. Depo bölümünde üretim esnasında kullanılan bazı donanım ve malzemeler bulunmasının yanı sıra kullanılmayan bir adet tezgâh da mevcuttur. Dördüncü bölüm ise sadece dondurma üretimi için kullanılmaktadır. Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9 ve Şekil 10' da sözü edilen bölümlerin görselleri yer almaktadır.

Şekil 7

İmalat Alanı



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 8

Bulaşıkhane



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 9

Depo



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Şekil 10

Dondurma Üretim Alanı



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

2.4. Yalın Üretim Tekniklerinin Üretim Alanında Uygulanması

Tez çalışması kapsamında üretimin gerçekleştiği Tepebaşı şubesinde verimliliğin artırılması için yalın teknikler kullanılarak iyileştirme çalışmaları gerçekleştirilmiştir. İşin yapıldığı yerde (genba) yapılan gözlemler sırasında işletmeciler ve çalışanlar ile gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda tespit edilen problemler izleyen şekilde belirtilmiştir:

- Ürünlerin üretim sıralamasında yapılan hatalar sebebi ile müşteriye arzu ettiği zamanda hizmetin sunulamaması en büyük problem olarak tespit edilmiştir.
- Üretim esnasında personelde çok fazla gereksiz hareket tespit edilmiştir.
- Bazı durumlarda personelin işi yapmaktan kaçındığı ve başka bir arkadaşının işi yapmasını beklediği gözlemlenmiştir.
- Nadir de olsa sipariş detaylarının incelenmediği ve reçeteye uygun olmayan ürünlerin üretiminin gerçekleştirildiği ortaya çıkmıştır.
- Hammadde tedariki için oluşturulması gereken listenin dikkatli hazırlanmamasından dolayı tekrar satın alım işleminin gerçekleştirilmesi ile zaman ve hareket israfına neden olunmaktadır.
- Çalışma alanında düzenin korunmadığı gözlemlenmiştir.
- İşletmeciler tarafından personele sunulan çalışma alanı yeterli gelmediği için gecikmeler oluşmaktadır.
- Üretim için gerekli malzeme ve donanıma ulaşım her zaman kolay olmamaktadır.

2.4.1. Kaizen

Genbada yapılan gözlemler sonucunda ortaya çıkan problemler sebebi ile işletmenin mevcut üretim sürecinde iyileştirilmesi gereken, gıda kaybı ve israfı oluşturan, süreci aksatan ve iş akışını yavaşlatan noktaların belirlenmesi ve bu noktalarda Kaizen çalışması gerçekleştirilmesi kararlaştırılmıştır. Buna ek olarak kök neden analizi ile de sorunların temeline inilmesi ve bu doğrultuda belirli standartlardan ayrılan noktalara çeşitli öneriler getirilerek mevcut durumun iyileştirilmesi hedeflenmiştir. Tablo 4'te yer alan Kaizen formunda üretim süreci esnasında yaşanması olası problemlerin değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 4

Kaizen Formu

Kaızen Formu	**Konu:** Üretim	**Kodlar** **(+):** Problem Yok **(-):** Problem Var **(?):** Bilinmiyor
Ekip: Üretim Birimi		**Tarih: 20. 11. 2023**
Mevcut Durum Analizi		
Üretim Süreci		
Ürünlerin üretimi işletmeci tarafından yönetilmekte, üretim personeli tarafından yürütülmektedir. Şubelerin talebi veya satış hedefi doğrultusunda belirli miktarda ürün için gerekli malzemeler depodan tedarik edilmektedir. İmalat alanına gelen malzemeler, bir ürün grubu için gerekli şekilde kullanılmakta ve porsiyonlama gerçekleştirilmektedir. Üretim sürecinde artan malzemelerin gerekirse uygun yerlerde anlık kullanımı gerçekleştirilmekte ya da tekrar depolanmaktadır. Üretim esnasında kullanılan araç-gereçlerin düzenli bakımı ve kullanım sonrası temizliği yapılmaktadır.		
Olası Problemler		
Üretim personeli ürün hakkında yeterli bilgi ve deneyime sahiptir.		+
Üretim personeli işini düzgün ve dürüst bir şekilde yapmaktadır.		-
Üretim personeli reçeteye uymakta ve yeterli ölçüde malzeme tartılarak kullanılmaktadır.		-
Üretim personeli üretim esnasında artan malzemenin depolanması veya uygun alanlarda kullanılmasını sağlamaktadır.		-
Üretim yapılan alanın gerekli hijyen kurallarına uygun bir şekilde temiz ve düzenli olmasına dikkat edilmektedir.		+
Üretim amacıyla kullanılan yardımcı araç-gereçlerin düzenli bakım ve temizliği yapılmaktadır.		+
Üretimi yapılan ürünün standart şekilde aynı kalitede yapılmasına dikkat edilmektedir.		+
Ürünün porsiyon kontrolü yapılmaktadır.		?
Üretim zamanında tamamlanmaktadır.		-
Personel, bir ürünün üretim aşamasında başka bir ürünün üretimini olumsuz etkilememektedir.		-

Kaynak: Akar (2022)'dan uyarlanarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Kaizen formu oluşturulduktan sonra tespit edilen problemlerin sebeplerinin ne olduğu, bu problemlerin hangi sonuçlara yol açtığı ve mevcut hataların

düzeltilebilmesi için sunulan önerilerin yer aldığı bir kök neden analizi yapılmış ve Tablo 5' te gösterilmiştir.

Tablo 5

Kök Neden Analizi

KÖK NEDEN ANALİZİ			
PROBLEM	**SEBEP**	**SONUÇ**	**ÖNERİLER**
Şubelere siparişin zamanında teslimi	Aynı tezgâh üzerinde üretim aşamaları farklı ürünlerin üretimi gerçekleşmektedir. Personelin listede yer alan ürünler için üretim sıralamasını doğru planlamaması da aksaklıklara sebep olmaktadır.	Çalışma alanının yetersizliğinden dolayı üretimde gecikmeler yaşanmaktadır. Planlamanın yanlış yapılması şubelerin tüm ürünlerinin teslim edilememesine sebep olmaktadır.	İlave tezgâh ile üretim alanının yeniden düzenlenmesi ile gecikmeler önlenmelidir. Sıralamadan kaynaklı gecikmelerin önlenmesi için personele gerekli eğitim verilmelidir.
Malzeme kullanımı, standart reçeteye uyulmaması	Mutfak personeli, bahsi geçen ürünlerin oluşturulmasında kendi inisiyatifleri doğrultusunda malzeme kullanımını gerçekleştirmektedir. Ürünün standart reçetesinde yer alan malzeme miktarlarına ve çeşitlerine dikkat etmemektedir. Aynı zamanda üretim alanı içerisinde denetim eksikliği yer almaktadır.	Bu doğrultuda ortaya çıkan porsiyon boyutunda belirli bir büyüklük bulunmamakta ve bu durum her porsiyonda farklı maliyet ve malzeme kullanımına sebep olmaktadır.	Mevcut durum özelinde her ürün için standartların üretim personeline aktarılması ve uygulanıp uygulanmadığı kontrol edilmelidir. Standart reçeteye uyulmasını sağlamak için üretim alanında reçeteler dikkat çekici bir şekilde konumlandırılmalıdır.

Kaynak: Akar (2022)'dan uyarlanarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tespit edilen problemlerin her biri için iyileştirme çalışmalarının yapılması önem arz etmektedir. Ancak üretimi esnasında en fazla israfa neden olan ürünün magnolya ürünü olduğu görülmüştür. Bu durumun en büyük sebebi ürünün üretimi

için uygun şartların sağlanamamış olması ve üretimi gerçekleştiren personelin hatalarıdır. Mevcut durumda üretim alanı içerisinde kullanıma açık olan iki tezgâh bulunmaktadır. Ekler ürünü hariç pasta çeşitleri ve kurabiyeler bir tezgâhta, diğer tezgâhta ise sütlü tatlıların üretimi gerçekleştirilmektedir. Ekler ürünü de sütlü tatlılar ile aynı tezgâhta üretilmektedir. İlerleyen başlıklarda detaylandırılacak olan bu durumun sebep olduğu problem, ekler ve magnolya ürünlerinin üretiminin eş zamanlı olması gerektiğinden ürünlerden birinde gecikme yaşanmasıdır. Ayrıca magnolya üretimini gerçekleştiren personelin en fazla gereksiz hareketi gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. Bu sebeple ürün bazında yapılan değerlendirmeler sonucunda magnolya üretimi üzerinde yoğunlaşılması gerektiği kararı alınmıştır. Bununla birlikte üretim alanındaki düzensizliklerin ortadan kaldırılması için 5S çalışmaları yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır.

2.4.2. Haritalama

Bu bölümde daha önce işletmede gerçekleştirilen analizler sonucunda alınan karar doğrultusunda magnolya ürünü üzerinde haritalama tekniğinden faydalanılarak elde edilen iyileştirme çalışmalarından bahsedilmektedir. Bu teknik kapsamında magnolya üretiminin akış şeması, süreç şeması ve üretim esnasında personelin hareketinin analizinin gerçekleştirildiği spagetti diyagramı kullanılmıştır.

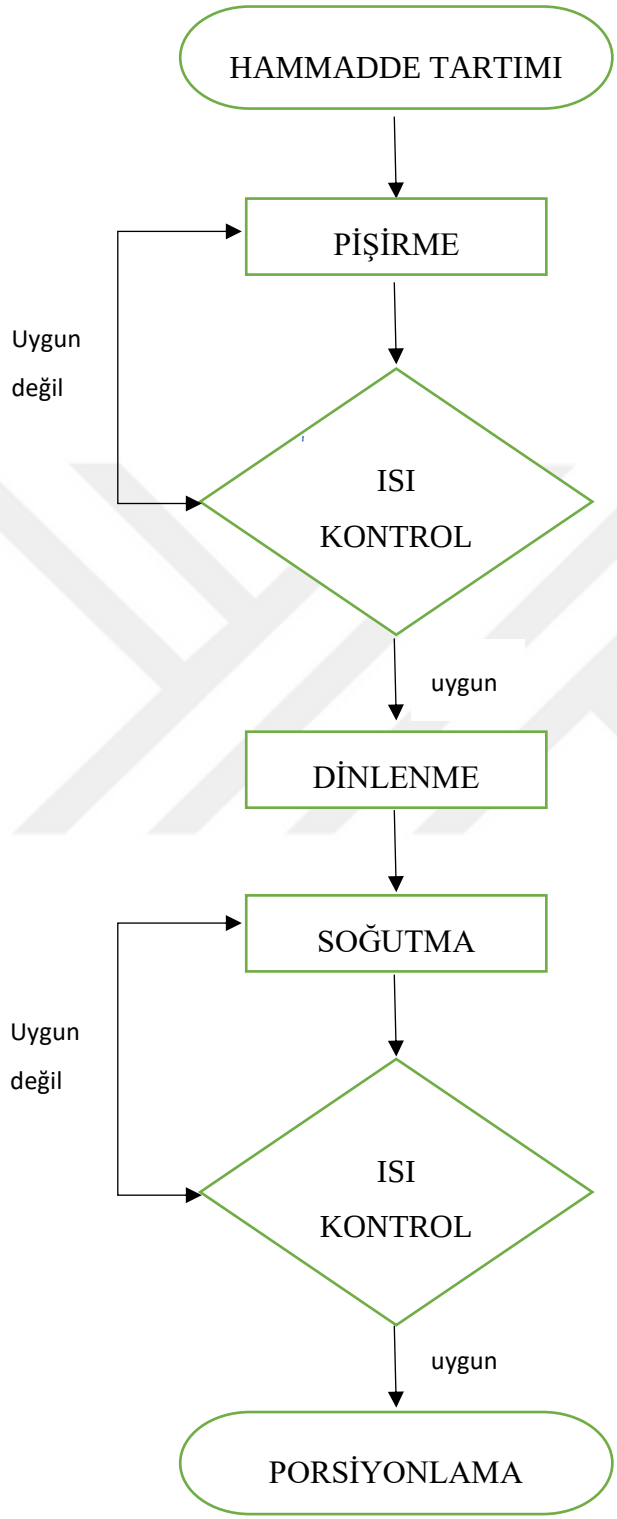
Akış şeması

Üretim personelinden edinilen bilgilere göre magnolya üretim süreci Şekil 11'de görüleceği üzere genel olarak "pişirme", "dinlendirme", "soğutma" ve son olarak "porsiyonlama" dan oluşan dört temel işlemden geçmektedir. Ürünün yapımında kullanılan hammaddeler; süt, şeker, un, nişasta, krema, meyve, çikolata ve bisküvi tozudur. Hammadde tedariki; süt ve meyveler için günlük, un, şeker, nişasta, krema ve bisküvi tozu için ise 15 günlük olarak gerçekleştirilmektedir. Üretim planlaması yapılırken çekme sistemi uygulanmakta olup, her gün için şubelerden gelen talep üzerine üretim gerçekleştirilmektedir. Un, şeker, nişasta ve sütün tartılmasının ardından muhallebinin pişirilmesi ile başlayan süreçte pişirme işlemi 15 dakika sürmektedir. Ardından muhallebiye krema ilave edilir, karıştırılır ve dinlenmeye bırakılır. Dinlenme aşaması ortalama 30 dakika sürmektedir. Bir sonraki aşamada muhallebi, tezgâh üzerine serilerek 15 dakika süre ile soğutmaya bırakılır. Porsiyonlama işlemi esnasında öncelikle kavanozun en altına toz bisküvi yerleştirilir.

Ardından planlanan magnolya çeşidine göre meyveler dizilir ve muhallebi dökülür. Muhallebinin üzerine yeniden toz bisküvi ve dekor meyve yerleştirildikten sonra ürünün üretimi tamamlanmış olur.

Şekil 11

Magnolya Ürünü İçin Akış Şeması



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Süreç şeması

Genbada yapılan gözlemler esnasında magnolya üretim süreci içerisinde yer alan; işleme, ulaştırma ve gecikme işlemlerinin zaman ölçümü yapılmış ve toplam süre 5240 sn olarak ölçülmüştür. Tablo 6'da süreç içerisinde yer alan tüm işlemler detaylandırılmıştır.

Tablo 6

Süreç Şeması

	İŞLEM	**İŞLEME (sn)**	**ULAŞTIRMA (sn)**	**GECİKME (sn)**
1	Malzemelerin Tartılması	120		
2	Malzemelerin Pişirme Alanına Taşınması		15	
3	Muhallebinin Pişirilmesi	900		
4	Muhallebinin Kaba Aktarılması	30		
5	Krema İlavesi	60		
6	Dinlenmesi			1800
7	Soğutma İçin Tezgâhın Boşaltılması			60
8	Bekleme			300
9	Tezgâhın Temizlenmesi			25
10	Muhallebinin Tezgâha Taşınması		25	
11	Tezgâha Serme	60		
12	Soğutma			900
13	Muhallebinin Kaba Aktarılması	40		
14	Tezgâhın Temizlenmesi			20
15	Kavanozların Tezgâha Taşınması		60	
16	Magnolyaların Porsiyonlanması	825		
	TOPLAM	2035	100	3105

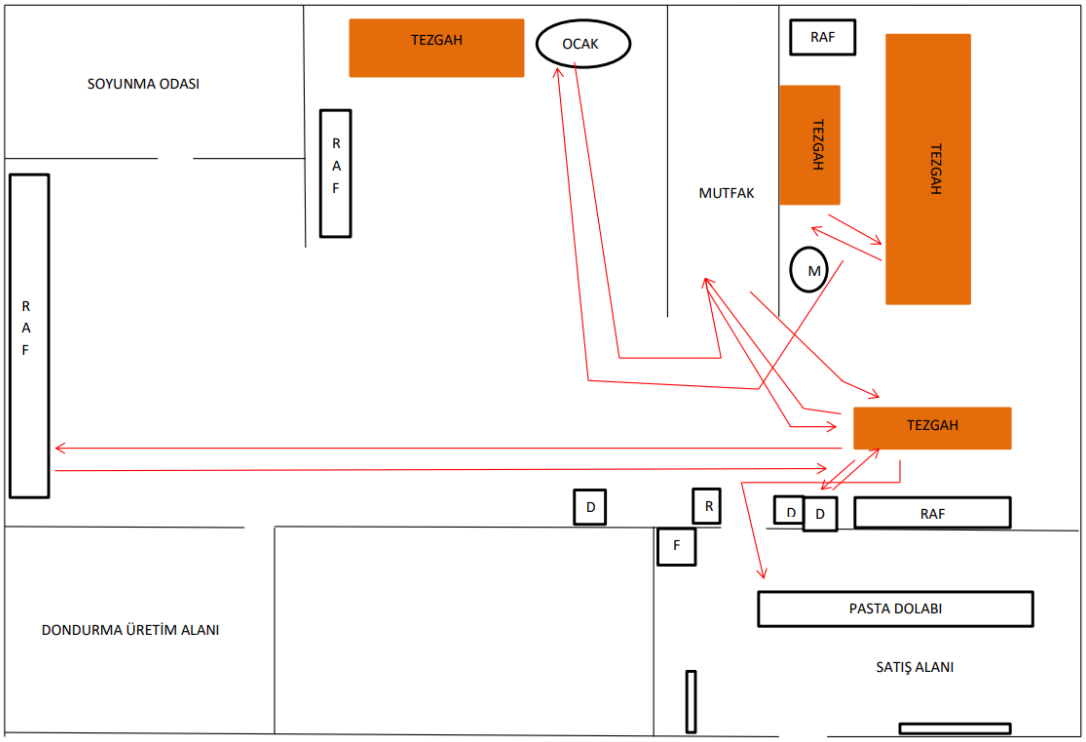
Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Spagetti diyagramı

Süreç şeması oluşturulurken aynı zamanda üretimi gerçekleştiren personelin adımlarının da gözlendiği Şekil 12' de gösterildiği üzere spagetti diyagramı da çalışılmış ve magnolya üretimi esnasında toplamda 157 adım tespit edilmiştir.

Şekil 12

Spagetti Diyagramı



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Üretim süreci incelenen magnolya ürünü için oluşturulan akış şeması, süreç şeması ve spagetti diyagramı ile çıkarılan sonuçlar izleyen şekildedir.

- Ürünün soğutma ve porsiyonlama aşamalarının gerçekleştiği tezgâhta aynı zamanda farklı ürünlerin de üretimi gerçekleşmektedir. Bahsi geçen aşamalara gelindiğinde o süreçte tezgâhta üretimi gerçekleşen diğer ürünlerin üretim aşamalarının durdurulması ve tezgâhın temizlenmesi gerekmektedir. Bu da hem diğer ürünün tamamlanma sürecini geciktirmekte hem de magnolya ürününün üretimi için gereksiz hareket ve bekleme israflarının oluşmasına sebep olmaktadır. Bu sebeple magnolya üretimi için ayrı bir tezgâhın kullanılmasına karar verilmiştir. Hali hazırda

depo bölümünde kullanılmayan bir adet tezgâh bulunduğundan ilave bir maliyet de oluşmayacaktır.

- Üretim alanı; imalat alanı, bulaşıkhane, depo ve dondurma üretim alanı olmak üzere dört bölümden oluşmaktadır. İmalat alanında çalışma tezgâhları ve hammaddelerin bir kısmı, depo bölümünde ise pişirme işleminin yapıldığı ocak ve hammaddelerin diğer kısmı yer almaktadır. Bu yerleşim planı da magnolya üretimi için gereksiz hareket israfına sebep olmaktadır. Aşamaların her birinin aynı bölümünde yapılabilmesi ve mevcut durumda var olan düzensizliklerin ortadan kaldırılması için ilave raf sistemi kurularak yeni bir düzen sağlanması ile kullanılmayan tezgâhın depo bölümünde yeri değiştirilerek magnolya üretiminde kullanılması kararı alınmıştır. Bu sayede magnolya üretim aşamalarının her biri aynı bölümde gerçekleştirilecek ve hareket israfı ile gecikmeler önlenecektir.

Gerçekleştirilen uygulamalar sonucunda üretim aşamaları Tablo 7'de görülecek şekilde düzenlenmiştir.

Tablo 7

İyileştirmelerden Sonra Süreç Şeması

	İŞLEM	İŞLEME (sn)	TAŞIMA (sn)	BEKLEME (sn)
1	Malzemelerin Tartılması	120		
2	Malzemelerin Pişirme Alanına Taşınması		15	
3	Muhallebinin Pişirilmesi	900		
4	Muhallebinin Kaba Aktarılması	30		
5	Malzeme İlavesi	60		
6	Dinlenmesi			1800
7	Muhallebinin Tezgâha Taşınması			
8	Tezgâha Serme	60		
9	Soğutma			900
10	Muhallebinin Kaba Aktarılması	40		
11	Tezgâhın Temizlenmesi			20
12	Kavanozların Tezgâha Taşınması		45	
13	Magnolyaların Porsiyonlanması	825		
	TOPLAM	2035	60	2720

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Tablo 7'de gösterilen gerçekleştirilen iyileştirmelerden sonra ortaya çıkan süreç şemasından da görüldüğü üzere başlangıçta üretim aşamalarında yer alan soğutma için 7. adım olan tezgâhın boşaltılması, 8. adım olan bekleme ve 9. adım olan tezgâhın temizlenmesi ortadan kalkmış olup sadece magnolya üretimi için hareket açısından 70 adım ile %45, süre açısından ise 425 sn ile %8 iyileşme sağlanmıştır. Böylelikle aynı tezgâhta üretilen diğer ürünlerin de gecikmesi önlenmiştir.

2.4.3. 5S

İşletmede uygulanan diğer yalın üretim tekniği 5S olmuştur. Bu kapsamda üretim alanı içerisinde yer alan imalat alanı ve depo bölümünde 5S adımları uygulanmıştır.

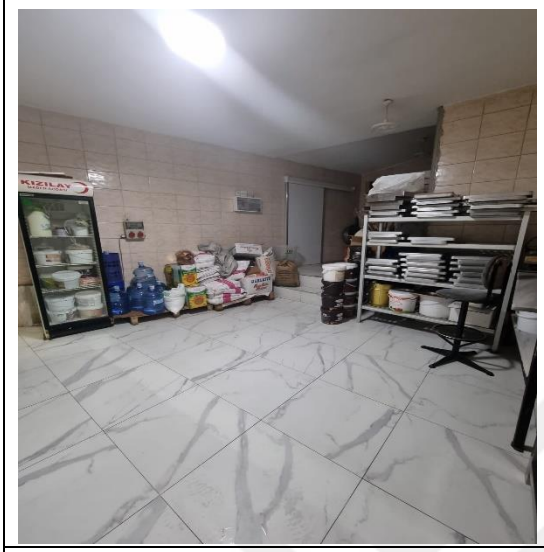
5S' in ilk adımı olan Seiri (ayıklama) adımı için her iki bölümde bulunan malzeme ve ekipmanlar üretim personeli ile birlikte incelenmiş ve kullanılmayanların

ortamdan uzaklaştırılması planlanmıştır. Mevcut durumda işletmede çok fazla gereksiz malzeme ve ekipman tespiti yapılmamış olup uzaklaştırılan malzemelerin çoğunlukla kullanılmayan tepsiler olduğu gözlemlenmiştir.

Mevcut durumda depo bölümünde iki adet raf bulunmaktadır. Ancak bu raflar tüm malzemelerin düzenli bir şekilde yerleştirilmesine ve kolay bir erişime imkân sağlayamamaktadır. Özellikle un ve şeker çuvalları ile tenekeler içinde yer alan malzemeler, zemin üzerinde üst üste dizilmiş vaziyette bulunmaktadır. Bu sebeple 5S kapsamında gerçekleştirilen Seiton (düzenleme) adımı kapsamında depo bölümüne yerleştirilmek üzere iki adet yeni raf sistemi kurulmuş ve malzemelerin düzgün bir şekilde yerleştirilmesi sağlanmıştır. Raflara yerleştirilen malzemeler; kullanım derecesi, ağırlığı ve kolay ulaşılabilirliği dikkate alınarak raflara yerleştirilmiştir. Şekil 13’ te depo alanında yer alan malzemelerin düzenleme öncesi ve sonrası görselleri yer almaktadır.

Şekil 13

Depo Bölümünde Malzeme Yerleşimi

	
Düzenleme öncesi	**Düzenleme sonrası**

Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Seiton (düzenleme) adımında gerçekleştirilen bir diğer çalışma ise Şekil 14'te gösterildiği üzere donanımın duracağı yerlerin tabanda işaretlenmesi olmuştur. Bu sayede donanımın yerleri belirlenmiş olup üretim süreci esnasında düzenin korunması amaçlanmıştır.

Şekil 14

Donanımın Yerlerinin İşaretlenmesi



Kaynak: Araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Seiso (temizleme) adımı için imalat alanı ve depo bölümünün temizliği günlük ve haftalık olarak planlanmıştır. Gün içerisinde üretim esnasında kullanılan araç-gereç ve donanımın temizliğinin temizlik personeli tarafından yapılmasına devam edilmesi, çalışma tezgâhlarının temizliğinin üretim personeli tarafından yapılması, üretim tamamlandıktan sonraki süreçte depo ve imalat alanının temiz ve düzenli bırakılması için üretim personelleri ile temizlik personelinin birlikte görev alması planlanmıştır. Bunun için günlük ve haftalık olarak yapılacak temizlik işlemleri için temizlik standartları kontrol formu oluşturulmasına ve takibinin yapılmasına karar verilmiştir.

Planlanan üç aşamanın 5S ölçütlerine uygunluğunun takibi yapılmalıdır. Bunun için her personel için denetleme sonucunda puanlama yapılması ve raporlanması kararı alınmıştır. Olumsuz durumlar ile ilgili personele geri bildirim yapılacak ve böylece Seiketsu (standartlaştırma) adımı gerçekleştirilmiş olacaktır.

5S uygulama sürecinin en önemli aşaması olan Shitsuke (sürdürme)'nin amacı, düzenin sürdürülmesi ve 5S felsefesinin benimsenmesidir. İşletmenin bundan sonra gerçekleştireceği 5S uygulamaları kapsamında üretim alanına 5S afişleri, 5S etiketleri, 5S kontrol listeleri hazırlanabilir ve 5S yarışmaları düzenlenerek en yüksek puan alan personelin ödüllendirmesi ile disiplin sağlanabilir.

SONUÇ

Çalışma kapsamında Eskişehir ilinde faaliyet gösteren bir pastane işletmesinde; üretim süreci incelemeye alınmış, süreç içerisindeki israflardan arınmak ve bir takım iyileştirmeler gerçekleştirmek amacıyla uygun olan yalın üretim teknikleri kullanılmıştır. Üretim alanı içerisinde uygulanan yalın teknikler; haritalama tekniği içerisinde yer alan spagetti diyagramı ile süreç analizi, Kaizen ve 5S olmuştur.

İşletmede gerçekleştirilen Kaizen çalışmaları kapsamında gıda kaybı ve israfa sebep olan, süreci aksatan ve iş akışını yavaşlatan noktalar belirlenmiş, kök-neden analizi yapılmış ve sorunların temeline inerek bu konularda gerçekleştirilebilecek iyileştirmeler için önerilerde bulunulmuştur. Genbada (işin yapıldığı yer) yapılan gözlemler sonucunda üretim sürecinin doğru planlanamaması sebebi ile oluşan gecikmeler ve hareket israfı dikkat çekmiştir. Ürün bazlı inceleme yapıldığında en çok hareket israfının ve beklemenin magnolya ürününün üretim aşamasında olduğu tespit edilmesi ile bu ürün üzerinde haritalama tekniğinin uygulanmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda öncelikle akış şeması oluşturularak ürünün üretim aşamaları ortaya koyulmuş ve tüm bu aşamaların spagetti diyagramı ile süreç şeması çıkarılmıştır. Mevcut durumda üretim için gerekli olan donanımın yerleşim yerleri arasındaki mesafeden kaynaklı oluşan gereksiz hareket ve aynı tezgâhta birden fazla ürünün üretiminin gerçekleşmesinden kaynaklı oluşan gecikmelerin önlenmesi için kullanılmayan bir adet tezgâhın yerinin değiştirilmesi ve magnolya üretiminin bu tezgâhta tamamlanması kararı alınmıştır. Bu sayede gecikmelerin önüne geçmenin yanı sıra magnolya için kullanılan donanımın arasındaki mesafe de kısaltılarak hareket israfı da en aza indirilmiştir. Gerçekleştirilen bu iyileştirme çalışması ile başlangıçta oluşturulan süreç şemasında yer alan üç adım ortadan kaldırılmış, harekette %45, sürede ise %8 iyileşme elde edilmiştir. 5S çalışmaları kapsamında, depo bölümünde bulunan hammaddelerin düzensizliğini ortadan kaldırmak amacıyla yeni raf sistemi kurulmuş ve kullanım dereceleri, ağırlıkları ve kolay ulaşılabilirlikleri dikkate alınarak yerleşimleri yapılmıştır. Ayrıca donanımın yerlerinin tabanda işaretlenmesi ile üretim süreci esnasında düzenin korunması sağlanmıştır. Üretim alanı içerisinde günlük ve haftalık olarak yapılacak temizlik işlemleri için görevlendirmeler yapılmış, temizlik standartları kontrol formu oluşturulmasına ve takibinin yapılmasına karar verilmiştir. 5S tekniğinde gerçekleştirilen üç adımın standart haline getirilip sürdürülebilmesi için pastanenin gelecek uygulamalarında 5S afişleri, 5S etiketleri, 5S kontrol listeleri

oluşturulması ve 5S yarışmaları gerçekleştirilerek en yüksek puanı alan personele ödül verilmesi önerilerinde bulunulmuştur. Gerçekleştirilen iyileştirme çalışmalarının büyük bir kısmı tek bir ürün üzerinden gerçekleştirilmiş olduğundan, üretimi gerçekleştirilen diğer ürünler için de gerekli teknikler kullanılarak işletme içerisinde yalın dönüşümün bir kültür haline getirilmesi önem arz etmektedir. İşletmenin yöneticilerinden biri araştırmacı olmasına rağmen; uygulamanın gerçekleştirildiği süre içerisinde, diğer yöneticilerin mevcut düzenin değişimi konusunda şüpheli yaklaşımı ve bazı üretim personellerinin direnci ile de karşılaşılmıştır. Sektörün tamamında olduğu gibi işletme içerisinde de çok sık yaşanan personel değişiminin yarattığı olumsuzluklar uygulamamanın yapıldığı aşamada da kendini göstermiştir.

Gıda sektöründe yalın üretime dair gerçekleştirilen çalışmalar; ürünlerin kısa raf ömürleri, mevsimsellik, müşteri çeşitliliği, karmaşık üretim zinciri, çok sayıda tedarikçi, çeşitli hasat koşulları, işleme, paketleme ve kalite kontrol süreçleri gibi özelliklerinden dolayı düşük sonuçlar alındığını göstermektedir. Önceliğin gıda güvenliği ve kaliteye verilmesi sebebiyle üretim sürecinin her bölümünde yalın üretim teknikleri uygulanmamaktadır. Sektör içerisinde talebin öngörülememesinden dolayı çekme ve kanban sistemlerinin uygulanması güçleşmekte, yüksek yatırım gerektirdiği için de hücresel üretim tercih edilmemektedir. Ayrıca üretim sürecinin karmaşık, hammadde, tarif ve bileşenlerin ise fazla olmasından dolayı SMED tekniğinin uygulanması zor olmaktadır. Alanyazın taraması ile incelenen çalışmalarda gıda sektöründe çoğunlukla kullanılan yalın teknikler; DAH, 5S, Kaizen, poka-yoke ve toplam verimli bakım olarak gözlemlenmiştir. Bu çalışmada da haritalama, Kaizen ve 5S teknikleri uygulanmıştır.

1990 ve 2024 yılları arasında ülkemizde yalın üretim alanında 20 farklı sektörde toplamda 589 adet lisansüstü tez yayınlanmıştır. Gerçekleştirilen çalışmalar içerisinde toplamda 186 adet çalışma ile üretim sektörü birinci sırada iken 12 adet yüksek lisans ve 2 adet doktora tezi ile gıda sektörü 9. sırada yer almaktadır. Gerçekleştirilen bu uygulamanın da alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

Agrahari, R. S., Dangle, P. A. ve Chandratr, K. V. (2015). Implementation of 5S methodology in the small scale industry: A case study. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 4(4), 180-187.

Akar, E. (2022). *Yalın üretim anlayışının otel işletmelerinde uygulanabilirliği: Gıda israfı ve kaybı üzerine bir çalışma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Mersin Üniversitesi.

Alanyüz, E. (2023). *Zeytinyağı işletmesinde yalın üretimde değer akış haritalama uygulaması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Al-Baher, W. ve Magod, H.H. (2020). Application of some lean production tools to improve the production process – an applied study in the general company for food products/ yogurt factory, *International Journal of Research in Social Sciences and Humanities*, 10(4), 87-99.

Alghozali, F., Jamaluddin, R. ve Bahaudin, A. (2016). Enhaancing quality of service: A conceptual poka-yoke approach. *Journal of Technology and Operations Management*, 11(2), 47-56.

Başak, E., Yılmaz, İ. ve Deniz, N. (2019). Endüstriyel ürün imalatı yapan bir işletmede yalın üretim uygulanması. *Journal of Industrial Engeneering*, 30(3), 157-172.

Baykoç., F., Abacı, S.ve Duyar, M. (2002). Tam zamanında üretim sisteminin servis sistemlerine uygulanabilirliği. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 17(4), 139-155.*

Beck, N., Bruderl, J. ve Woywode, M. (2008). Momentum or deceleration? Theoretical and methodological reflections on the analysis of organizational change. *Academy of Management Journal*, 51(3), 413-435.

Berber, G. ve Deste, M. (2021). Bir gıda işletmesinde süreç iyileştirme uygulaması: Dondurma fabrikası örneği. *Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22(3), 53-72.

Bhasin, S. (2008). Lean and performance measurement. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 19(5), 670-684.

Bırakmaz, Ö. (2013). *Yalın üretimin uygulanmasında karşılaşılan problemler* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Byrne, A. (2018). *Yalın dönüşüm: Mal sahibinin el kitabı*. (M. İnan, Çev). İstanbul*:* Optimist Yayınları. (Orijinal eserin basım tarihi, 2013).

Çakırkaya, M. ve Acar, Ö. E. (2016). 5s tekniği aşamaları ve makarna sektöründe bir uygulama. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 30(4), 845-868.

Çetinay, H. (2018). Kaizen yönetimi. https://yalinyonetim.com.tr/paylasim-detay/1/makaleler/1011/kaizen-yonetimi/ adresinden 20 Mart 2025 tarihinde alınmıştır.

Dağdelen, M. (2020). *Karaman ilinde yalın üretimin büyük ölçekli unlu mamüller sektöründe uygulanabilirliği: Operasyonel mükemmellik - 5S ve kaizen uygulamaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karamanoğlu Mehmet Bey Üniversitesi.

Deniz, N. (2015). *Sağlık sektöründe süreç iyileştirmesine yönelik yalın düşünceye dayanan bir yaklaşım önerisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.

Derin, N. (2008). *Çalışanların algılamalarına göre, yalın yönetimin iç imaja etkisi: Türkiye'deki özel hastanelerde bir araştırma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İnönü Üniversitesi

Dora, M., Kumar, M., Goubergen, D. V., Molnar, A., Gellynck. X. (2013). Operational performance and critical success factors of lean manufacturing in European food processing SMEs. *Trends in Food Science & Technology*, 31(2), 156-164.

Dora, M., Goubergen, D.V., Kumar, M., Molnar, A. ve Gellynck, X. (2012). Application of lean practices in small and medium-sized food enterprises. *British Food Journal,* 116(1), 125-141.

Doğan, N.Ö. (2011). *Sağlık sektöründe etkinliğin iyileştirilmesi: Bir yalın üretim uygulaması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Duman, B. (2019). *Asansör montajında yalın üretim uygulaması ve değer akış haritalaması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Durmuşoğlu, B. (2020). *Yalın dönüşüm yolculuğu*. İstanbul: Optimist Yayınevi

El-Namrouty, K.A. ve Abushaaban, M.S. (2013). Seven wastes elimination targeted by lean manufacturing case study "Gaza strip manufacturing firms''. *International Journal of Economics, Finance and Management Sciences*, 1(2), 68-80.

Esen, Ş. (2024). *Hazır giyimde yalın üretim metodları ile dikim verimlilik optimizasyonu* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.

Etleç, B. (2017). *Yalın üretim tekniklerine bağlı süreç iyileştirmelerin bir kozmetik firmasında uygulanması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Arel Üniversitesi.

Golhar, D. Y. ve Stamm, C. L. (1991). The just in time philosophy: A literaure review. *International Journal of Production Research*, 29(4), 657-676.

Göken, F. (2018, 7 Şubat). 5S tekniği nedir nasıl uygulanır. Erişim adresi https://www.elektrikport.com/universite/5s-teknigi-nedir-nasil-uygulanir/21435

Huseynzade, Y.(2020). *Hizmet sektöründe yalın üretim: Bir restoran işletmesinde uygulama* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Işık, S. (2023). *Yalın üretim tekniklerinin gıda sektöründe süreç iyileştirmede uygulanması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.

İpek, F. (2015). *Siparişe göre üretimde malzeme hazırlama ve üretim hattının beslenmesinin iyileştirilmesi: Yalın üretim uygulaması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Karakoç, H. (2017). *Yalın altı sigma teknikleri ve bir gıda firmasında uygulanması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Kaya, K. (2023). *Smed yöntemi kullanılarak kalıp hazırlık sürelerinin azaltılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi.

Kaymakçı, Ö. (2012). *Bir PTT şubesinde yalın üretim* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya üniversitesi.

Kennedy, I, Plunkett, A and Haider, J (2013*) Implementation of lean principles in a food manufacturing company*. In: 23rd International Conference on Flexible Automation & Intelligent Manufacturing, (s 1579-1589) içinde. Porto, Portugal.https://doi.org/10.1007/978-3-319-00557-7_127

Keyser, R., Marella, V. ve Clay, K. (2017). Lean restaurants: Improving the dining experience. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 17(7), 67-79.

Kılıç, E. (2025). *Süreç iyileştirmede değer akış haritalama ve narenciye paketleme tesisinde uygulama* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.

Kılıç, Ç. (2023*). Hemşirelik hizmetlerinde yalın yönetim uygulamaları: Bir genel cerrahi servis örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Koç, Z. (2023). *Yalın hastane uygulamalarının hemşirelerin doğrudan bakım faaliyetlerine etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.

Köklü, N. (1994). Örnek olay çalışma metodları. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 27(2), 771-779.

Kömürcü, A. M. (2007). *İnşaat sektöründe yalın proje yönetimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi.

Krajewski, L. J., Ritzman, L. P. ve Malhotra, M. K. (2014). *Üretim yönetimi: süreçler ve tedarik zincirleri.* (S. Birgün, Çev.). İstanbul: Nobel Akademik Yayıncılık.

Liker, J. K. (2023). *Toyota tarzı*. (Ü. Şensoy, Çev.). İstanbul: Optimist Yayın Grubu. (Orijinal eserin basım tarihi, 2021).

Malkoç, B. C. (2019). *Hastane hizmetlerinde yalın performans sistemi üzerine bir özel hastane uygulaması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Çağ Üniversitesi.

Maraşlı, H., Akça, C. ve Kama, A. (2016). Yalın düşünce ve değer akış haritalamasının dondurma üretim işletmesinde uygulanması. *Internatıonal Journal of Academic Value Studies*, 2(4), 106-120.

Moya, J.V., Deleg, E. M., Sanchez, C. V. ve Vasquez. N. R. (2016). Implementation of lean manufacturing in a food enterprice, *Enfoque UTE*, 7(1), 1-12.

Özçift. A. (2010). *Otomotiv endüstrisinde simülasyon çalışması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kocaeli Üniversitesi.

Psomas, E. ve Deliou, C. (2023). Lean manufacturing practices and industry 4.0 technologies in food manufacturing in food manufacturing companies: The Greek case. *International Journal of Lean Six Sigma*, 15(4), 763-786.

Sarıkaya, H., Soydemir, E., Sardaş, B., Ervural, B. ve Şen, T. (2022). Bisküvi üretim hatlarında hazırlık sürelerinin azaltılmasına yönelik yalın üretim ve smed uygulaması. *Journal of Industrial Enginering*, 33(2), 413-439.

Sakallı, K. ve Çatır, O. (2018). 5S tekniği: Restoran işletmeleri için bir model önerisi. *Journal Of Tourism and Gastronomy Studies*, 6(2), 473-484.

Sumel, M. (2023). *Bir yalın yönetim uygulaması olan yalın belediyecilik: Bursa Büyükşehir Belediyesi örneği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.

Şenel, G. (2019). *Hizmet sektöründe yalın üretime geçişte değer akışı ve haritalandırma yöntemi: Bir uygulama* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.

Şeremet, M. (2020). *Yalın üretim araçlarından 5S'in bir gıda işletmesinde örnek olay incelemesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi.

Terli, A. (2009) *Yalın üretime geçiş sürecinde ''5S'' sisteminin hazır giyim işletmelerinde uygulanma düzeyleri* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.

Tokcan, T. (2021). *Süreç yönetimi ve süreç iyileştirme teknikleri, gıda işletmesinde bir uygulama* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Turhan, K. (2023). *Yalın üretim felsefesi ve tekniklerinin toplu yemek üretimine entegrasyonu ve modelin endüstri 4.0 teknolojileri ile desteklenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.

Türkan, Ö. U. (2010). Üretimde yalın dönüşümün temel performans kriterleri. *Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(2), 28-41.

Womack, J., Jones, D. ve Roos, D. (2024). *Dünyayı değiştiren makine. (A. B. Dehni, Çev.) İstanbul:* Stabil Yayınları. (Orijinal eserin basım tarihi: 1990).

Womack, J. ve Jones, D. (2010). *Yalın düşünce. (O. Yamak, Çev.). İstanbul:* Optimist Yayınları.

Yalçıntekin, T. (2015). *Yalın üretim felsefesinin ve tekniklerinin bir tekstil işletmesinde uygulanması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.

Yılmaz, E. (2012). *Siparişe göre üretim yapan sistemlerde yalın üretim uygulamaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Teknik Üniversitesi.