



T.C.

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

İŞLETME ANABİLİM DALI

**SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNDE ÜRETİM SÜRECİNİN
YALINLAŞTIRILMASININ VERİMLİLİĞE ETKİSİ**

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep İPEKÇİOĞLU

Çorum - 2023

**SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNDE ÜRETİM SÜRECİNİN
YALINLAŞTIRILMASININ VERİMLİLİĞE ETKİSİ**

Zeynep İPEKÇİOĞLU

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

İşletme Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

TEZ DANIŞMANI

Dr. Öğr. Üyesi Hülya ÇAĞIRAN KENDİRLİ

Çorum 2023

Zeynep İPEKÇİOĞLU tarafından hazırlanan “**Süt ve Süt Ürünleri Sektöründe Üretim Sürecinin Yalınlaştırılmasının Verimliliğe Etkisi**” adlı tez çalışması **26/09/2023** tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından oy birliği ile Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü **İşletme** Anabilim Dalında Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Tolga ULUSOY

.....

Prof. Dr. Selçuk KENDİRLİ

.....

Dr. Öğr. Üyesi Hülya ÇAĞIRAN KENDİRLİ

.....

Hitit Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulunun .../.../..... tarih ve sayılı kararı ile'ın Anabilim Dalında Yüksek Lisans/Doktora derecesi alması onanmıştır.

Prof. Dr. Muhammed Asif YOLDAŞ

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını beyan ederim.

Zeynep İPEKÇİOĞLU

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNDE ÜRETİM SÜRECİNİN YALINLAŞTIRILMASININ VERİMLİLİĞE ETKİSİ

Zeynep İPEKÇİOĞLU

ORCID: 0000-0002-0315-1344

HİTİT ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

Yüksek Lisans Tezi

Eylül 2023

ÖZET

Bu çalışmada yalın üretim teknikleri kavramına değinmek ve yalın üretimin işletmelerde verimliliğe etkisini incelemek amaçlanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda literatür taraması yönteminden yararlanılmıştır. Literatürde yalın üretim ve işletme verimliliğine yönelik çalışmalar incelenerek detaylandırılmıştır. Yalın üretim teknikleri kısaca açıklandıktan sonra verimliliğe olan etkileri ayrıntılı bir şekilde çalışmaya aktarılmıştır. Çalışma sonucunda yalın üretimin işletmelerin verimliliğini pozitif yönde etkilediği ve yalın üretim tekniklerinin işletmeler için yararlı sonuçlar ortaya koyduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kavramlar: yalın üretim, verimlilik, süt ürünleri işleme, üretim süreci iyileştirme

Bilim Kodu: 5001

THE EFFECT OF SIMPLIFICATION OF THE PRODUCTION PROCESS ON PRODUCTIVITY IN THE DAIRY AND DAIRY PRODUCTS SECTOR

Zeynep İPEKÇİOĞLU

ORCID:0000-0002-0315-1344

HİTİT UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL

Master of Science Thesis

September 2023

ABSTRACT

In this study, it is aimed to touch on the concept of lean production techniques and to examine the effect of lean production on productivity in enterprises. For the purpose of the study, the literature review method was used. Studies on lean production and operating efficiency in the literature have been examined and detailed. After the lean production techniques are explained briefly, their effects on productivity are transferred to the study in detail. As a result of the study, it was determined that lean production positively affects the productivity of enterprises and lean production techniques reveal beneficial results for enterprises.

Key Terms: lean production, efficiency, dairy products processing, production process improvement

Science Code: 5001

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın yürütülmesinde büyük katkıları olan, deneyim ve bilgisini benimle paylaşarak yol gösteren ve elinden gelenin en iyisini yapmak için zamanını ayıran değerli danışmanım, Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hülya ÇAĞIRAN KENDİRLİ 'ye,

Bu çalışmada bana her konuda yardım eden ve fikir alışverişinde bulunduğum sevgili eşim İbrahim İpekciöğlü'na, tezimin her aşamasında desteğini eksik etmeyen ailem ve sevgili abim Aziz Mustafa Kılıçarslan'a,

Sabır ve anlayışları için minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Zeynep İPEKÇİÖĞLÜ



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
TABLolar DİZİNİ.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
GİRİŞ.....	1

1. BÖLÜM YALIN ÜRETİM KAVRAMI

1.1.Yalın Üretimin Ortaya Çıkışı	3
1.2.Yalın Üretim Kavramı	4
1.3.Yalın Üretim İlkeleri	5
1.3.1.Değer akımı	5
1.3.2.Değer.....	6
1.3.3.Akış.....	7
1.3.4.Çekme	7
1.3.5.Mükemmellik.....	8
1.3.6.Sürekli iyileştirmeler (kaizen)	8
1.3.7.Radikal iyileştirmeler (kaikaku)	9
1.4.Yalın Üretimde Temel İsrarlar.....	9
1.5.Yalın Üretim Teknikleri	10

	Sayfa
1.5.1.Kalite çemberleri	10
1.5.2.Değer akış haritalama	12
1.5.3.Kaizen	15
1.5.4.5S - İşyeri organizasyonu	15
1.5.5.Görsel kontrol	16
1.5.6.Andon	16
1.5.7.Kanban	17
1.5.8.Tam zamanında üretim	18
1.5.9.Toplam Verimli Bakım.....	19
1.5.10.Jidoka	22
1.5.11.SMED - tekli dakikalarda kalıp değiştirme	23
1.5.12.Poka-yoke (hata önleyici düzenekler).....	24
1.5.13.Heijunka (üretim dengeleme)	25

2. BÖLÜM

İŞLETMELERDE VERİMLİLİK VE YALIN ÜRETİMİN VERİMLİLİĞE ETKİSİ

2.1.Tarihsel Bir Perspektiften Verimlilik.....	26
2.2.Verimlilik Kavramı ve Tanımı	28
2.3.Verimlilik Türleri.....	30
2.4.Verimliliği Etkileyen İçsel ve Dışsal Faktörler.....	32
2.5.Verimlilik Ölçüm Yöntemleri.....	33
2.6.Verimlilik Ölçümüne Dair Modeller ve Sınıflandırılması.....	34
2.7. Yalın Üretimin Verimliliğe Etkisi	35

3. BÖLÜM

KARADENİZ BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN BİR İŞLETMEDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN UYGULANMASI

	Sayfa
3.1. Kavramsal Çerçeve.....	42
3.1.1. Araştırmanın amacı, önemi ve faydaları.....	42
3.1.2. Araştırmanın problemi, kapsamı ve kısıtları.....	43
3.1.3. Alan yazın (literatür) taraması.....	44
3.2. Uygulama Çalışması.....	48
3.3. Firmanın Üretim Yapısı.....	48
3.4. Firmanın Sahip Olduğu Yalın Üretim Kültürü.....	50
3.5. Firmada Yalın Üretim Uygulanan Bölümler.....	51
SONUÇ	61
KAYNAKÇA	64

TABLolar DİZİNİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1.1. Tpm Bakım Prosedürü Örneği.....	20
Tablo 2.1. Tarihsel Bir Perspektiften Verimlilik Literatürüne Katkı Sağlayanlar.....	26
Tablo 2.2. Verimlilik Tanımları	28
Tablo 2.3. Verimlilik Türleri.....	30
Tablo 2.4. Verimliliğin Güçlü Ve Zayıf Yönleri	31
Tablo 2.5. İşletmenin Verimlilik Faktörleri	32
Tablo 2.6. Verimlilik Ölçümüne Dair Modeller	34
Tablo 3.1. Ahşap ve Teli Kafes Karşılaştırması	59

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Kaizen Problem Çözme Adımları.....	11
Şekil 1.2. Değer Akışı Haritalama Döngüsü	12
Şekil 1.3. Hidrolik Kapak Değer Akışı Haritalama Örneği	14
Şekil 1.4. Örnek Kanban Kartı	17
Şekil 1.5. Kanban Çekme Sistemi.....	18
Şekil 1.6. Tam Zamanında Düşüncenin Prensipleri.....	19
Şekil 1.7. Bakım Kayıpları	22
Şekil 3.1. Üretim İş Akışı	49

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Öneri ve Ödül Sisemi Formu	51
Resim 3.2. Laboratuvar Yarı Otomatik Cihazları.....	52
Resim 3.3. Laboratuvar Tam Otomatik Foss Cihazı.....	52
Resim 3.4. Teleme Dilimleme Arabası	54
Resim 3.5. Teleme Taşıma Arabası.....	55
Resim 3.6. Kaşar Üretim Bölümü Yer Kantarı.....	56
Resim 3.7. Taze Peynir Manuel Dolum	57
Resim 3.8. Taze Peynir Otomatik Dolum.....	57
Resim 3.9. Bantlama Makinesi.....	58
Resim 3.10. Araç Ölçüleri.....	60

SİMGELER VE KISALTMALAR

JIT	Tam Zamanında Üretim
SMED	Tek Dakikada Kalıp Değişimi
TPM	Toplam Verimli Bakım
VSM	Değer Akış Haritası
KG	Kilogram



GİRİŞ

Yalın üretim, öncelikle Toyota tarafından geliştirilen bir üretim yöntemidir. Bu yöntem, müşteri taleplerine uygun olarak üretim yapmak, verimsizlikleri ortadan kaldırmak ve kaynakları en iyi şekilde kullanarak üretim maliyetlerini azaltmak için tasarlanmıştır.

Üretim süreci boyunca işletmenin kaynaklarının etkin ve planlı bir şekilde kullanılması, maliyet ve zaman tasarrufu sağlayarak rekabetçi bir avantaj elde etmek günümüz iş dünyasında büyük önem taşır. Üretim yönetiminin hedefi, rekabetçi ortamlarda gereksiz işleri ayıklamak, israflardan kaçınmak ve değerli faaliyetleri vurgulayarak şirketin karlılığını artırmaktır.

İsraf Japonca 'da Muda olarak adlandırılır. Özellikle hiçbir değer katmayan unsurların bütünüdür. Muda 3m olarak bilinen Muda, Mura ve Muri'nin toplam bileşkesidir.

- **Muda:** Kayıp,
- **Muri:** Fazla iş yükü,
- **Mura:** Dengesi iş yüklemesidir.

Yalın üretim, "israf" olarak adlandırılan herhangi bir faaliyeti ortadan kaldırmayı hedefler. Bu, gereksiz stokların azaltılması, fazla iş gücünün kullanımının engellenmesi, arızalı ürünlerin üretilmemesi ve süreçlerdeki diğer verimsizliklerin azaltılması gibi şeyleri içerir. Bu yöntem, bir üretim hattının sonunda oluşan bir ürüne değil, her bir adımda gerçekleştirilen faaliyetlerin nasıl optimize edilebileceğine odaklanır. Yalın üretim ayrıca, çalışanların yeteneklerini ve deneyimlerini en üst düzeye çıkaracak şekilde iş organizasyonunun yapısını da yeniden şekillendirir. Bu yöntem, müşteri taleplerine daha hızlı ve daha uygun maliyetle yanıt vermek için tasarlanmıştır. Yalın üretim, sürekli olarak sistem verimliliğini artırmak ve gereksiz işleri ortadan kaldırmak esasına dayanan kapsamlı bir yaklaşımdır (Birgün ve diğerleri, 2006:48).

İsraf kaynakları aşağıdaki gibi ifade edilmiştir (Kılıç, 2011:6).

- Fazla üretim nedeniyle oluşan israflar,
- Bekleme süreleriyle ilgili israflar,
- Taşıma işlemlerinden kaynaklanan israflar,
- Stok israfları,
- Süreç israfları,
- Hareket kaynaklı israflar,
- Hatalı ürünlerden kaynaklı israflar,

Verimlilik, belirli bir kaynağın kullanımıyla elde edilen çıktının miktarı ve kalitesi ile ilgilidir. Diğer bir deyişle, verimlilik bir işletmenin ya da organizasyonun belirli bir zamanda ve kaynakta elde ettiği çıktının miktarı ve kalitesi ile ölçülür. Verimlilik, bir işletmenin kaynaklarını en iyi şekilde kullanarak üretkenliğini artırmasına ve maliyetleri düşürmesine

yardımcı olur. İyi bir verimlilik, aynı zamanda daha az kaynak kullanarak daha fazla üretim yaparak sürdürülebilirliği artırır.

Verimlilik, bir işletmenin etkinliği ile ilgili bir kavramdır. Etkinlik, bir işletmenin belirli bir amaca ulaşmak için ne kadar iyi olduğunu gösterirken, verimlilik, ne kadar iyi kaynakları kullandığını gösterir. İyi bir verimlilik, işletmelerin daha rekabetçi olmasını sağlar ve aynı zamanda daha iyi bir ürün ve hizmet kalitesi sunmalarına yardımcı olur. Bu doğrultuda bu çalışmada yalnız üretimin verimliliğe etkisi incelenmiştir. Buna göre birinci bölümde yalnız üretim kavramına değinilmiştir. İkinci bölümde işletmelerde yalnız üretim sistemlerinin uygulanmasının verimliliğe etkisi ele alınmıştır.



1. BÖLÜM

YALIN ÜRETİM KAVRAMI

Bu bölümde yalın üretimin ortaya çıkışı, yalın üretim kavramı, yalın üretim ilkeleri, yalın üretimde yedi temel israf, yalın üretim teknikleri, yalın üretim uygulama taslağı, yalın üretimde karşılaşılan problemler, yalın üretimin departmanlarda işleyiş süreçleri, yalın üretim ile Endüstri 4.0 ilişkisi ve literatürde yalın üretimde karşılaşılan problemler incelenecektir.

1.1.Yalın Üretimin Ortaya Çıkışı

Toyoda Spinning and Weaving iplik fabrikasının sahibi Sakichi Toyoda, 1910 yılında ABD'ye yaptığı ziyaret sırasında Ford "T modeli" ne yaptığı gözlemler sonucunda "artık otomobil çağındayız" diyerek otomobil sektöründeki potansiyeli fark etmiştir. Sakichi Toyoda Japonya'ya döndüğünde sahip olduğu dokuma tezgâhlarının patentini İngiliz Platt kardeşlere 1 milyon Yen'e satarak araba üretimine yatırım yapmanın daha karlı olacağına karar vermiştir. Bunun sonucunda Sakichi Toyoda'nın oğlu olan Kiichiro Toyodo'nun 1937'de Toyota Motor Company'i kurması ile Toyota Üretim Sisteminin temelleri atılmaya başlanmıştır.

Bugün yalın üretim olarak adlandırılan üretim sistemi ilk olarak 1950'li yıllarda Toyoda ailesinin mühendis üyesi Eiji Toyoda ve çalışma arkadaşı mühendis Taiichi Ohno'nun öncülüğünde Toyota Motor İşletmesi'nde ortaya çıkmıştır. Henry Ford, 84 farklı montaj istasyonu içeren Model T'nin üretim hattı boyunca, çalışanların işlerine belli süreler atayıp, her operasyon için belirli zamanlar tanınması ile aslında yalın üretimin temellerini atmıştır. Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno'nun ABD'de bulunan Ford üretim sistemini gözlemledikten sonra kitle üretim sisteminin çok fazla israf içermesinden dolayı Japonya için uygun olmadığını saptamaları üzerine yepyeni bir üretim ve yönetim anlayışı olan Toyota üretim sistemi doğmuştur.

Bu metodoloji, 1970'lerde hızlı bir şekilde yayılarak, özellikle otomotiv sektöründe, Japon firmaları için başarının anahtarı olduğunu göstermiştir. 1980'lere gelindiğinde ise kuruluşların örgütsel metotlarına göre performanslarını karşılaştırmayı amaçlayan MIT ve Uluslararası Motorlu Taşıtlar Programı sayesinde popülerliği artmaya başlamıştır.

Yalın üretimin tarihçesini incelediğimizde sadece Japonya'da bulunan Toyota firması değil Toyoda ailesinin esinlendiği Ford üretim sisteminin de izlerini taşıdığı görülmektedir. Aslında Eli Whitney'in değiştirilebilir parçaları kullanmasıyla başlayan süreç, Ford üretim sistemine ve oradan Toyota Üretim sisteminin ortaya çıkışına kadar ilerlemiştir (Aslantaş, 2014).

1.2.Yalın Üretim Kavramı

Yalın kavramı daha az kaynak (işgücü, malzeme, zaman, teçhizat) ile daha katma değerli ürünler elde etme sayesinde verimlilik artışı sağlama çabasıdır (Comm ve Mathaisel, 2005). Yalın üretim, “en az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine göre karşılayabilecek şekilde, en az israfla hatta israfsız ve tüm üretim faktörlerini en esnek şekilde kullanıp, en verimli şekilde nasıl yararlanabiliriz?” arayışının bir sonucudur (Papadopoulou ve Özbayrak, 2005). Arslan’ın (2008:3) ifadesine göre yalın düşüncenin temel amacı, değerlin ilk hammaddeden başlayarak süreç boyunca kesintisiz olarak sonraki sürece aktarılıp, hızlı bir şekilde çıktının müşteriye ulaştırılmasıdır (akt. Alves, Arkani, Arora, Bai, Baumgart ve Berger, 2012). Bunun başarılabilmesi için üretim zincirinin bir bütün olarak ele alınması, israfların yok edilip bütün faaliyetlerin müşteri için değer oluşturacak şekilde yönlendirilmesi gerekmektedir.

Yalın düşünce kavramının yalın üretimde etkin olması ve yalın üretim kavramına geçişte, tüketiciler tarafından ürün çeşitliliğine önem vermek, ürün kalitesinin ölçümünde oluşturulan uluslararası sıkı regülasyonlar, üründe hata kavramının çok az oranlara düşmesi, kaliteli ürünlerde sürdürülebilirlik gibi ihtiyaçlar doğrultusunda yalınlaşma ihtiyacı ve ekonomik boyutlar olarak ifade edilebilir.

Yalın üretim farklı kaynaklarda “Toyota Üretim Sistemi” ya da “Tam Zamanında Üretim Sistemi” gibi çeşitli isimlerle anılmaktadır. Yalın üretim aslında bu terimlerin hepsini kapsayan bir sistemdir (Comm ve Mathaisel, 2000). Yalın üretim, başta Toyota olmak üzere birçok kişinin katkı sağlayarak günümüzdeki halini alan bir sistemdir. Bundan dolayı Toyota Üretim Sistemi yalın üretimin temelidir diyebiliriz (Shah ve Ward, 2007).

Yalın üretim, hem atölye ve kitle üretiminin karması hem de bu iki üretim sisteminin olumlu yanlarını içerisinde barındırarak kitle üretiminin tekdüzeliğini azaltan, atölye üretiminden kaynaklanan yüksek maliyeti minimize eden bir sistemdir (Taj, 2008; Shah ve Ward, 2007).

Yalın üretimden çıkan ana fikirler şunlardır (Papadopoulou ve Özbayrak, 2005):

- Akışı koordine etmek
- Mümkün olduğunca hatasız ürün üretmek
- Tedarikçileri ürün geliştirme sürecine entegre etmek
- Operatörleri sürece dâhil etmek, eğitmek ve yetkilendirmek
- Müşterinin ihtiyaçlarını göz önünde bulundurmak
- Doğaya saygılı üretim yapmak

Yalın üretimde müşteri taleplerini hızlıca karşılayabilmek için en üst düzey yönetimden işçiye (Howell, 1999), fason imalatçıdan tedarikçiye kadar herkesin bir bütün olarak düşünülmesi gerekir (Nefes, 2019). Yalın felsefede beyin gücü olarak insan kaynakları, beden gücü gerektiren işlerde ise makineler düşünülmelidir. Sistemden katma değer oluşturmayan

faaliyetler çıkarıldıktan sonra mümkün olabildiğince otomasyonlu sistemlere geçilmelidir (Koloğlu, 2016: 3-4).

Yalın üretimin 5 temel bileşeni aşağıda verilmiştir (Feld, 2001:4; Acar, 2003):

- **Üretim akışı:** Hücre birimlerine dağıtılan fiziksel değişim ve tasarım standartlarının ele alınması.
- **Organizasyon:** Çalışanların rolleri/görevleri, yeni çalışma biçimlerinin ve iletişim yolunun tanımlanması.
- **Süreç kontrolü:** Süreci iyileştirmenin yollarını izlemeyi, kontrol etmeyi, istikrara kavuşturmayı ve takip etmeyi amaçlayan eylem.
- **Metrik:** Ödüllü takım hedefleri, iş gelişimleri ve sonuç odaklı performans ölçütü.
- **Lojistik:** Malzeme akışındaki planlama ve kontrolü sağlayabilmek için kuralların ve mekanizmaların açıklanarak belirlenmesi.

Yalın üretimin en önemli temellerinden birisi insana saygı ve değerdir. Yalın üretim ve süreç iyileştirme bir zorunluluk olarak görülmeden kurum kültürü halini aldığı zaman başarı sürdürülebilir olabilmektedir (Cua, McKone ve Schroeder, 2001; Singh, 1998). Bu sistemin bir kültür olarak yerleşebilmesi için ise doğru tekniklerin uygulanıp doğru eğitimlerin verilmesi gereklidir (Bhasin ve Burcher, 2006).

Yalın üretimin temel faydaları sürecin daha verimli kullanılması, daha az envanter tutulması (Bhasin ve Burcher, 2006), daha fazla zamana sahip olunması, maliyetlerde tasarruf, hatalı ürünler için yeniden işleme gereksiniminin azalması veya tamamen ortadan kalkması ve teslim sürecinin hızlanması şeklinde ifade edilebilir (Womack ve Jones, 1996; Taj ve Berro, 2006).

1.3.Yalın Üretim İlkeleri

Yalın düşünce geleneksel üretim felsefesinden farklı uygulamalar içerdiğinden, yalın üretime geçmek isteyen bir firma sadece üretim yapma düşüncesiyle yetinmeyip üretim yöntemlerini de geliştirmelidir. Yalın felsefesi, üretim sürecinden işletmenin uzun vadeli planlarına kadar birçok konuyu ele almaktadır. Bununla birlikte yalını uygulamak demek gereksiz olan işlemlerden arınma anlamına gelmektedir. Yalın üretimin uygulanabilmesi için gerekli olan beş temel ilke; değer, değer akışı, akış (sürekli akış), çekme ve mükemmellik olarak Womack ve Jones (2007) tarafından açıklanmıştır.

1.3.1.Değer akımı

Değer akışı, herhangi bir ürünün ortaya çıkması için gördüğü işlemlerde, değer katan ve katmayan işlemlerin tamamını kapsayan süreçtir. Üretilen bir hammadde veya yarı mamulün bazı işlemlerden geçtikten sonra mamul halini alıp tüketiciye sevk edilmesine kadar geçen tüm

süreç entegre firmalarda karmaşık bir hal alabileceği için birçok israfı da içinde bulundurabilmektedir (Womack ve Jones, 2007).

Değer katmayan faaliyetler, ürüne müşterinin para ödemeyi göze alacağı bir katma değer katmazken işletmenin kaynaklarını tüketerek ortaya çıkmaktadırlar. Bundan dolayı bu faaliyetlerin olabildiğince azaltılması işletme için bir kayıp değil aksine karlı bir duruma sebep olacaktır (Womack ve Jones, 2007).

Değer akışı haritalarının hazırlanmasıyla, süreçte iyileştirme potansiyeline sahip noktalar tespit edilebilir. Bu sayede önlem planları oluşturmak da mümkün olur.

1.3.2.Değer

Değer, müşteri talebinin doğru zamanda, doğru yerde, doğru miktarda ve doğru fiyattan karşılanmasıdır. Yanlış zamanda (erken/geç) üretim yapılması, yanlış ürün veya hizmet üretmek kadar israf içeren bir işlemdir.

Yalın düşünce içinse değer kavramı kritik bir çıkış noktasıdır. Değer ancak son müşteri tarafından tanımlanabilir ve ancak belli bir zamanda belli bir fiyatta müşteri ihtiyaçlarını karşılayan belli bir ürün (bir mal veya hizmet ve genellikle her ikisi birlikte) cinsinden ifade edildiğinde bir anlam taşır.

İleri düşünce, ürün ve hizmetlerin müşteriler için ne denli kıymetli olduğunun kavranmasıyla başlar. Müşterinin ödemeye razı olduğu miktarı belirleyen temel unsur budur. Değer yaratmak, organizasyonların üstten aşağıya doğru bir hedef fiyat belirleme sürecini tetikler. Üretim maliyeti ise sonradan belirlenir. Organizasyon, müşterinin beklentilerine uygun değeri en yüksek kar oranıyla sunabilme amacıyla israfı en aza indirmeye üzerinde yoğunlaşır.

Bir faaliyetin ürüne değer katabilmesi için ürünü fiziksel olarak değiştirebiliyor olması veya yapılan işlemde önceki hali ile kıyasladığımızda farklılık görebiliyor olmamız gerekir. Bu kurala göre baktığımızda, paketleme işlemi değer katan faaliyet iken, denetleme ve kontrol işlemlerini değer katmayan faaliyetlere örnek gösterebiliriz. (Womack ve Jones, 2007).

Değer, uygulayıcının oluşturduğu izlenim açısından da sürekli etkilere sahip önemli bir kavramdır. Üretim sürecinde üç farklı türde faaliyet bulunmaktadır:

- "Değer ekleyen" faaliyetler, müşterinin istediği dönüşümü gerçekleştiren faaliyetlerdir (örneğin boya işlemleri, kurutma, montaj, dokuma).
- Müşteri açısından anlam taşımasa da işin gerçekleştirilmesi için gereklilik arz eden, "değer eklemeyen ancak üretimin durmasına yol açabilecek zorunlu" işler (Ayarlamalar, tip değişiklikleri, sevkiyat düzenlemeleri gibi).
- Miktar kontrolü, bekleme süreçleri, taşıma işlemleri, hata ayıklama, onarım gibi "değer eklemeyen ve önlenmesi mümkün" işlerdir.

Üretim sürecinden çıkarıldıktan sonra ürünün kalitesi ve işlevselliği üzerinde herhangi bir eksikliğe yol açmayan, üretim sırasında gerçekleştirilen işlemler "değer eklemeyen" faaliyetler olarak adlandırılır. Bu tür faaliyetler, kaynakların harcanmasına rağmen ürüne herhangi bir değer katmazlar ve üretim maliyetlerini artırarak karı azaltırlar (İnce 2018).

1.3.3.Akış

Bir önceki adımda bahsedilen tüm süreç içinde işletme için değer yarattığı düşünülen faaliyetlerin, müşterinin ihtiyaçlarını karşılamak üzere sıralanması ve bu akışın sürekliliğinin sağlanmasıdır. Bu sayede değer akışı içindeki atıklardan kurtularak üretimin aksamadan ilerlemesi sağlanmış olacaktır (Womack ve Jones, 2007).

1913 yılında Henry Ford ve ortaklarının T modeli için uyguladıkları seri üretimde sürekli akışı sağlamak yalnız o günün şartlarında mümkün olmuştur (Mızrak ve Bowen, 1999). Günümüz şartlarında ise rekabetin ve pazar çeşitliliğinin artmasından dolayı tek bir üründen milyonlarca değil yüzlerce istenmesi, değişen müşteri talepleri ve ürün çeşitliliğinden kaynaklanan dalgalanmalar dolayısı ile sürekli akışı sağlamak oldukça güç hale gelmiştir. Ancak bunu başarabilen işletmeler fark yaratıp devamlılık sağlayabilmektedir. Sadece akışın sağlanması da artık yeterli olmamakla birlikte müşteriye ürün itmek yerine müşterinin istediği ürünü çekmesi ve bu çekme talebine karşı üretim yapılması olası israfların da önüne geçecektir (Womack ve Jones, 2007).

Sürekli akış sorunsuz bir şekilde sağlanabildiğinde, kitlesele üretim veya parti üretimi yerine seviyeli üretime geçilebilir. Bunu sağlayabilen şirketler, ürünlerinin tasarımından üretimine kadar olan bütün süreçleri daha hızlı tamamlayarak ürün veya hizmetlerini müşteriye daha seri bir şekilde sunarak geri dönüt ve çevrim sürelerini iyileştirebilirler. Bu iyileşme de verimliliği arttırmamasından dolayı şirketlerin rakipleri karşısında daha çevik olmalarını sağlar böylece rekabet üstünlüğü yakalamalarına yardımcı olur (Nefes, 2019).

1.3.4.Çekme

Geleneksel yöntemde sürecin ürününün hazırlanmasıyla son ürün itilerek bir sonraki aşamaya gönderilirken, çekme sisteminde her bir aşamanın birbirinin müşterisi olduğu düşünülerek son aşamadan ilk aşamaya dek ürünlerin çekilmesi esas alınır (Womack ve Jones, 2007).

Çekme sistemlerinde, geleneksel Amerikan üretim tipindeki tahmine dayalı üretim yapıp stoklamak yerine, müşteri talebi ortaya çıkıncaya kadar üretime başlanmaması esas alınır. Bu durum, değer zincirindeki adımları daha esnek ve verimli hale getirmektedir (Liker, 2005).

Çekme tabanlı sistemler müşteri talebinden beslenir. Yalnızca gereken miktarda ve gereken zamanda üretim yapılır. Üretim hattı boyunca geriye doğru çalışılarak, müşteri ihtiyaçlarının verimli bir şekilde karşılanabileceği bilinmektedir (Nefes, 2019). Çekme sisteminde tedarikçi

ister tesis içinde ister tesis dışında olsun genellikle ihtiyaç duyulan malzeme gerekli bilgilerin yazılı olduğu kanban kartları aracılığı ile tedarikçi sürece bildirilmesi ile gerçekleşmektedir. Buradaki önemli nokta müşteri konumundaki süreç istemedikçe tedarikçi konumundaki sürecin üretime başlamamasıdır (Marchwinski ve Shook, 2007).

Çekme sisteminin amaçları Nomak ve Durmuşoğlu, 2003 çalışmasında aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

- Oluşabilecek talep dalgalanmalarına karşı tedbir almak
- Envanter kontrolünü kolaylaştırabilmek için ara stok değişkenliğini minimum düzeye çekmek
- Stok kontrolünün ara stoklar aracılığı ile çalışanlara devredilmesi mantığı ile çalışanlara üretim kontrolünü de dağıtmak
- Her üretim biriminin, tükettiği malzemenin yerine konulabilmesi için kendinden önceki üretim birimine sipariş vermesi.

1.3.5.Mükemmellik

İş birimi mükemmeliyeti hedefleyerek her zaman daha üstün bir performans elde etmek önemlidir, ki bu da beşinci ilke olan yalın üretimdeki temel bir düşüncedir. Bu yaklaşım, sürekli iyileşme felsefesini benimser ve iş süreçlerindeki israfı azaltarak maliyetlerin düşmesi ve verimliliğin artması sağlanmasına dayanır. Gerçekten de yalın üretim, hataların ve israfın ortaya çıkmadan engellendiği bir üretim sürecinin oluşturulmasını hedefler.

Değer kavramını doğru tanımlayarak mükemmel yaklaşım daha kolay bir hal alabilmektedir. Müşterilerin değeri çekmesi sağlandığında müşterinin gerçek beklentisi daha doğru anlaşılabilir iş yükü de hafifletilebilecektir. Mükemmelliği sağlamanın en kolay yolu da şeffaflıktan geçmektedir. Yalın düşünce bütünü ele aldığından dolayı işlerin daha hızlı akmasına olanak sağlar. Bu yüzden daha iyiyi aramak ve ona ulaşmak biraz daha kolaylaşmaktadır (Womack ve Jones, 2007).

Mükemmellik, yalın düşünce ve sürekli süreç geliştirmeyi örgüt kültürünün bir parçası haline getirir. Çalışanlar hem müşteri ihtiyaçlarına göre ürün sunmalı hem de mükemmellik için çaba göstermelidir. Firmalar gelişimlerini iyileştirmek adına öğrenen bir örgüt haline gelmeli ve her gün daha iyi olmak için alternatif yollar aramalıdır (Nefes, 2019).

1.3.6.Sürekli iyileştirmeler (kaizen)

Kaizen, sürekli iyileştirme çabaları demektir. Zaman içindeki değer ve akış yol haritasının belirlenmesi, değer akışının sağlanması ve değer çıkarılması. Yalın düşünce sistemi, sürekli

iyileştirme çalışmalarını hayata geçirmeyi önerir. Ayrıca, sürekli iyileştirme sağlarken değer akış haritalarının uygulanmasını önerir.

1.3.7.Radikal iyileştirmeler (kaikaku)

Değer üretme süreci içerisinde yer alan üretici, tedarikçi, dağıtımçı ve diğer şirketlerin dahil olmasıyla tüm proseslerin aynı zamanda yürütülmesi ve sağlam bir iyileştirmeyle sonucun elde edilmesidir.

Mükemmelliğin en önemli hızlandırıcısı şeffaflıktır. Bir işlevi yalınlaştırmak için iyileştirme yapıldığında, her şeyi bütünüyle görebiliyor olmak değer yaratmanın daha iyi yollarını bulmayı kolaylaştırır. Çalışan kişilerin bir işlevi yalınlaştırmak için iyileştirme faaliyetleriyle kaç defa uğraşması gerekirse gereksin her seferinde emeğini, vaktini ve hatalarını en aza indirecek ve israfın önüne geçebilecek yenilikler bulabilmektedir. Mükemmelliğe erişebilmek için PUKÖ sarmal diye de bilinen sistem (Planla, Uygula, Kontrol et, Önlem al) etkili bir biçimde kullanılmalıdır. Daha iyi olabilmek için çalışmalar tekrarlandıkça faaliyetler daha da esnekleşir ve hataların tekrarlanmasını önlemeyi mümkün kılar (Refa, 2003).

1.4.Yalın Üretimde Temel İsrarlar

“İsraf, ürün veya hizmetlere değer katmayan faaliyetlerin tümüdür. 7 israf çeşidi vardır: Fazla üretim, bekleme, gereksiz taşıma, fazla işlem, fazla stok, gereksiz hareket ve kusurlu üretim” (Refa, 2003).

İsraf, müşterinin para ödemeyi kabul etmeyeceği, ürün veya hizmete herhangi bir katkı sağlamayan aşamalardır. Hammadde tedarikinden sevkiyata kadar bütün aşamalarda var olan hatalar, fazla üretimler, stoklar, beklemeler, gerekli olmayan taşımalar israfa örnek gösterilebilir. İşletmeler üretim süreçlerinde var olan israfları tespit edip yok ederek nakit akışlarını düzenleyip, maliyetlerini düşürerek müşteri memnuniyetinde artış sağlayabilirler. Böylelikle piyasada rekabet edebilme gücünü arttırabilirler (Arslandere, 2018).

Taiichi Ohno (Toyota firmasında yalın üretim sistemini geliştiren mühendis), yalın üretimde yer alan 7 temel israfın yanı sıra çalışanların yetkinliklerinden yararlanmamayı 8. israf olarak saymıştır. Çalışanların işlerine göre eğitilmeleri ve yeterli verimin sağlanabilmesi için gerekli yatırımların yapılması gerektiğini vurgulamıştır (Adams, 2006).

Yalın felsefesine göre oluşabilen israflar şu şekilde sıralanabilir:

- **Düzeltilme**, ilk seferde doğru üretilmeyen hatalı ürünlerde yapılan tamir, kontrol, ayıklama vb. işlemlerdir.
- **Fazla Üretim**, ihtiyaç fazlası veya müşteri talebi olmaksızın üretim yapılmasıdır.

- **Fazla Stok**, gerekli olmayan, ara stoklardır. Yarı mamul, hammadde, bitmiş ürünler ve sipariş fazlası ürünlerdir.
- **Gereksiz İşlem**, müşteri tarafından talep edilmeyen işlemlerin yapılması, gereğinden fazla işlem veya özellik eklenmesidir.
- **Gereksiz Taşıma**, imalathane içinde ürün veya malzemelerin bir yerden başka bir yere taşınmasının yanı sıra basılı doküman taşınmasını da kapsar.
- **Gereksiz Hareket**, katma değer oluşturmayan faaliyetlerdir. Gereksiz yürüme mesafesi, elektronik cihazlarda fazla tıklama, makinelere, alet dolaplarına vb. ulaşmak için yapılan eylemlerdir.
- **Bekleme**, enerji kesintisi vb arızalar da dâhil olmak üzere, makinelerin, ürünlerin veya çalışanların birbirini beklemesidir.
- **Çalışanların Yeteneklerinden Faydalanılmaması**, çalışanların görüşlerine başvurmadan, yetenek ve tecrübelerinden doğru bir şekilde faydalanamamayı ifade eder.

Sonuç olarak yalın yaklaşım, işletmelerin sahip oldukları bütün süreçler boyunca sadeleşip gereksiz işlemlerden kurtulmasını istemektedir. İşlemlerini sadeleştiren işletmeler yalın üretim sistemine daha yaklaşıyorlar ve karlılıklarını arttırabileceklerdir (Tikici vd., 2006).

1.5.Yalın Üretim Teknikleri

Yalın teknikler, bir işletmenin üretim, hizmet veya iş süreçlerini optimize etmek için kullanılan bir yönetim felsefesi ve metodolojisidir. Yalın tekniklerin temel hedefi, işletmelerin kaynaklarını verimli bir şekilde kullanarak müşteri değerini arttırmaktır (Vinodh ve Joy, 2012).

Yalın teknikler, işletmelerin verimliliklerini arttırmalarına, kaynakları daha verimli kullanmalarına, kaliteyi arttırmalarına ve müşteri memnuniyetini sağlamalarına yardımcı olur. Bu tekniklerin uygulanması, işletmelerin maliyetlerini düşürerek rekabet güçlerini arttırırken, çevresel sürdürülebilirliği de sağlar ve çalışanların motivasyonunu artırır.

1.5.1.Kalite çemberleri

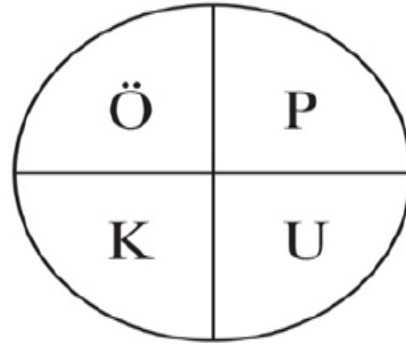
Kalite çemberleri, bir işletmenin çalışanları tarafından oluşturulan ve kalite kontrolü ve kalite iyileştirmesi faaliyetlerinin yürütüldüğü bir grup çalışmasıdır. Kalite çemberleri, bir işletmenin kalite kültürünü yaymak, kalite yönetim sürecini geliştirmek ve işletme verimliliğini arttırmak için kullanılır (Serdaroğlu, 1997).

Kalite çemberleri genellikle, bir işletmenin belirli bir departmanındaki çalışanlar tarafından gönüllü olarak oluşturulur. Çalışanlar, belirli bir sorun veya kalite kontrol konusunda öneriler sunmak ve çözüm önerileri geliştirmek için bir araya gelirler. Bu toplantılarda, işletmenin

kalite yönetim sistemi, kalite hedefleri, işletme süreçleri ve çalışanların katkıları hakkında fikir alışverişinde bulunulur (Ohno, 1998).

Kalite çemberleri, genellikle dört aşamalı bir döngü olarak tanımlanır:

- **Planlama:** Kalite halkası üyeleri, bir konuyu tespit eder ve çözüm önerileri geliştirmek amacıyla bir strateji oluştururlar.
- **Uygulama:** Çözüm önerileri uygulanır ve sonuçları takip edilir.
- **Kontrol:** Sonuçlar değerlendirilir ve başarı kriterlerine uygun olup olmadığı kontrol edilir.
- **İyileştirme:** Çözüm önerilerinin etkinliği değerlendirilir ve iyileştirme önerileri geliştirilir.



Planlama:

1. Problemi net olarak tanımlama
2. Gerçek durumu belirleme
3. Olası nedenleri arama
4. Hedef kriterleri belirleme
5. Çözüm seçenekleri geliştirme
6. Bir çözümü seçeneğini seçme ve ayrıntılandırma
7. Eylem planı oluşturma

Kontrol Etme:

9. Sonuçları değerlendirme

Uygulama:

8. Problemi net olarak tanımlama

Önlem Alma:

10. Yeni standardı birlikte belirleme ve tanımlama

Şekil 1.1. Kaizen Problem Çözme Adımları

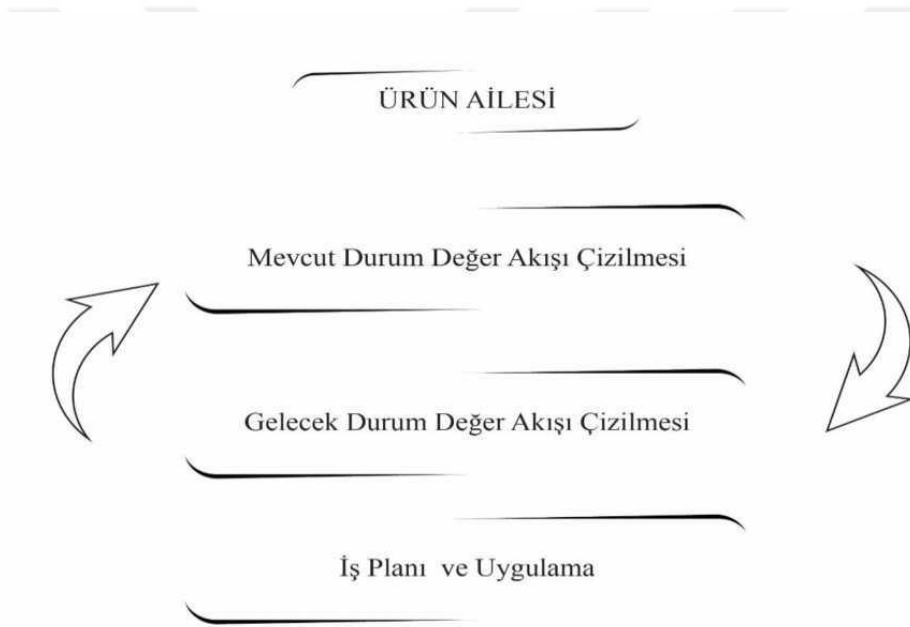
Kaynak: (Refa, 2003)

Kalite çemberleri, bir işletmenin kalite yönetim sürecine değerli katkılarda bulunur. Çalışanların işletme süreçleri hakkındaki bilgileri, kalite kontrolü konusunda bilgi birikimi ve yetkinlikleri, kalite çemberleri aracılığıyla işletmenin kalite yönetim sistemine dahil edilerek, işletmenin kalite ve rekabet gücünün arttırılmasına katkı sağlar.

1.5.2.Değer akış haritalama

Değer akış haritalama (Value Stream Mapping), bir işletmenin üretim sürecinin analiz edilmesi ve iyileştirilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Değer akış haritalama, bir ürün veya hizmetin tüm üretim sürecini, tedarik zincirini ve müşteri ilişkilerini görselleştirmeye yardımcı olur.

Değer akış haritalama, bir işletmenin üretim sürecini iyileştirmek için birçok fayda sağlar. Bu yöntemle işletme süreçlerindeki gereksiz adımlar, atıklar ve gecikmeler belirlenerek ortadan kaldırılır. Bu sayede işletme verimliliği artar, müşteri beklentilerine cevap verme süresi kısalmır ve üretim maliyetleri düşürülür. Ayrıca, değer akış haritalama süreci işletmenin çalışanları arasındaki işbirliğini ve iletişimi artırır (Rother ve Shook, 1999). Bu durumu anlatan bir döngü örneği Şekil 1.2.'de verilmiştir.



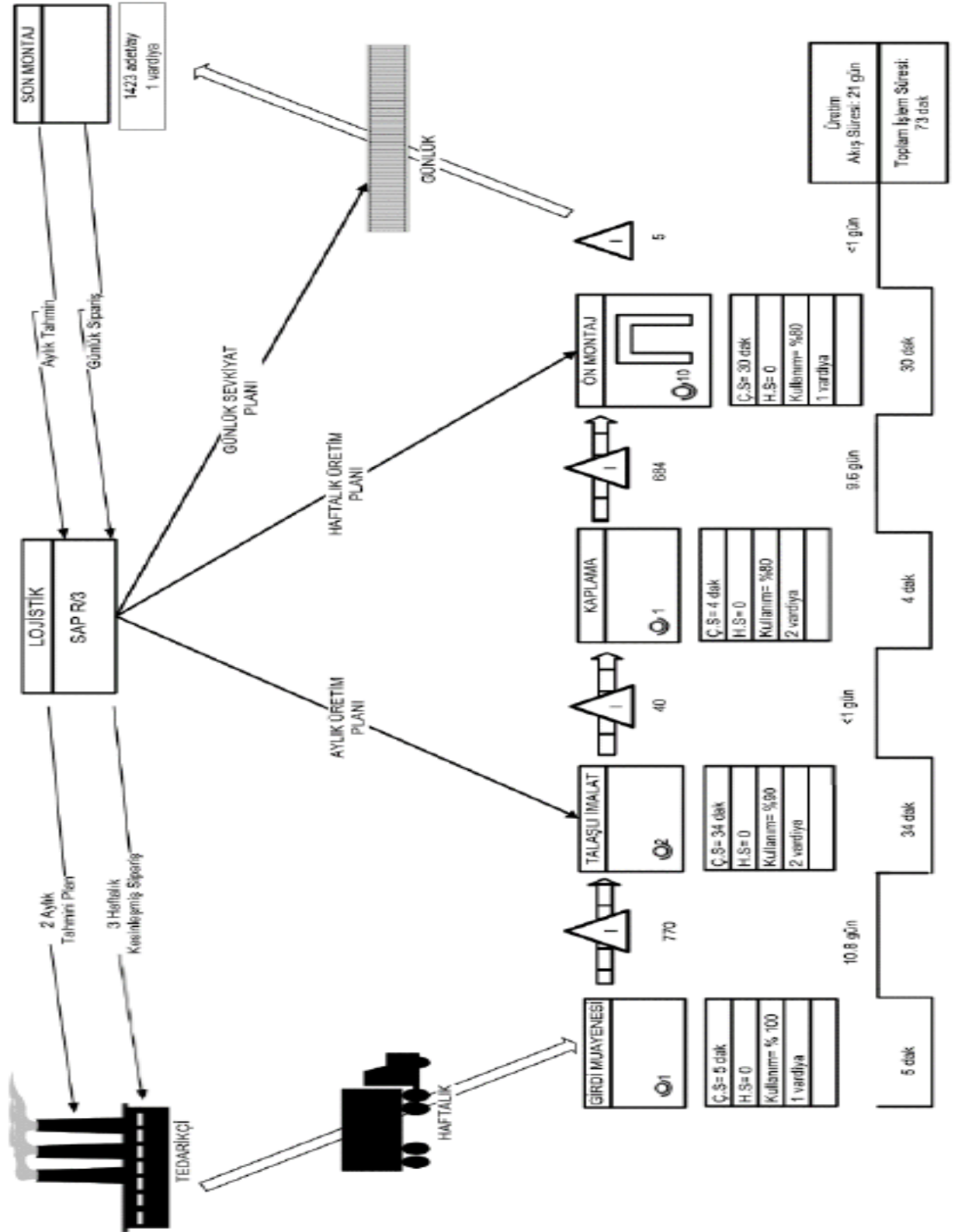
Şekil 1.2. Değer Akışı Haritalama Döngüsü

Değer akış haritalama süreci, genellikle beş aşamalı bir döngü olarak tanımlanır (Elbert, 2013):

- **Belirleme:** İşletmenin üretim süreci tanımlanır ve akış şeması oluşturulur (Birgün, Gülen ve Özkan, 2016).
- **Değer Ekleme Haritalama:** İşletmenin üretim sürecindeki değer ekleyen ve eklemeyen adımlar belirlenir (Bırakmaz, 2013).
- **Akış Analizi:** İşletmenin üretim sürecindeki malzeme, bilgi ve insan akışı analiz edilir (Rother ve Shook, 1999).

- **Harita Geliştirme:** Değer akış haritası hazırlanır ve veriler analiz edilir (Rother ve Shook, 1999).
- **İyileştirme:** İşletmenin üretim sürecindeki gereksiz adımlar, atıklar ve gecikmeler belirlenir ve bu sorunların çözümleri için öneriler geliştirilir (Rother ve Shook, 1999).





Şekil 1.3. Hidrolik Kapak Değer Akışı Haritalama Örneği

1.5.3.Kaizen

Kaizen, Japonca bir kelime olup "sürekli iyileştirme" anlamına gelmektedir. İşletmelerde sürekli olarak iyileştirmeler yaparak verimliliği ve kaliteyi artırmak için kullanılan bir yöntemdir. Kaizen yaklaşımı, küçük adımlarla devamlı gelişim yapmayı hedeflemektedir. İşletmeler, küçük değişiklikler yaparak iş süreçlerindeki verimsizlikleri azaltmayı, üretim kalitesini artırmayı ve müşteri memnuniyetini sağlamayı amaçlarlar.

Kaizen yaklaşımı, işletmelerde tüm çalışanların katılımını gerektirir. Çalışanların fikirleri ve önerileri sürekli olarak dinlenir ve iş süreçleri üzerinde uygulanır. Bu sayede, işletme içerisinde bir iyileştirme kültürü oluşur ve işletmenin performansı sürekli olarak artar.

Kaizen yaklaşımı, işletmelerde sürekli gelişim ve kalite kontrolü için birçok araç ve teknik kullanılmaktadır. Bunlar arasında 5S (Sıralama, Sistemleştirme, Süpürme, Standardizasyon ve Sürdürülebilirlik), değer akış haritalama, hata ayıklama teknikleri, SMED (hızlı makinelerde ürün değiştirme) ve TPM (Toplam Üretkenlik Bakımı) gibi teknikler bulunmaktadır (Sayer ve Williams, 2007).

Kaizen yaklaşımı sayesinde işletmelerde sürekli olarak iyileştirmeler yaparak rekabetçi bir üstünlük sağlayabilirler. Ayrıca, çalışanların fikirlerine ve önerilerine önem vermek, çalışanların motivasyonunu artırarak işletmedeki çalışma ortamını iyileştirir.

1.5.4.5S - İşyeri organizasyonu

5S, Japonca kökenli bir kelime olan "Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke" kelimelerinin ilk harflerinden oluşan bir kısaltmadır. İşyeri düzeni ve temizliği konusunda kullanılan bir yöntemdir. 5S, aşağıdaki beş prensipten oluşmaktadır (Harry, Mann, De Hodgins, Hulbert ve Lacke, 2010):

- **Seiri (Ayıklama):** İşyerinde gereksiz olan, kullanılmayan, bozuk veya hasarlı malzemelerin ayıklanması ve atılmasıdır. Böylece işyerinde gerekli olan ekipmanlar ve malzemeler düzgün bir şekilde depolanabilir.
- **Seiton (Sıralama):** İşyerindeki malzemelerin belirli bir düzen içinde sıralanmasıdır. Bu sayede işyerinde malzemelerin bulunması kolaylaşır ve zaman kaybı önlenir.
- **Seiso (Temizleme):** İşyerindeki temizlik çalışmalarının yapılmasıdır. Bu sayede işyerindeki toz, kirlilik ve tehlikeler azaltılır.
- **Seiketsu (Standartlaştırma):** İşyerindeki 5S uygulamalarının sürekli olarak uygulanmasını ve standardize edilmesini sağlamaktır. Böylece sürekli iyileştirme sağlanabilir.
- **Shitsuke (Disiplin):** İşyerinde 5S uygulamalarının disiplinli bir şekilde uygulanmasıdır. Çalışanların 5S uygulamalarına bağlılığı ve uygulamaların devamlılığı sağlanır.

5S, işyerinde düzen ve temizlik konusunda önemli faydalar sağlar. İşyerinde malzemelerin sıralanması ve depolanması, zaman kaybını önleyerek iş verimliliğini artırır. Temizlik çalışmalarının düzenli olarak yapılması, işyerinde sağlıklı bir ortam oluşmasını sağlar. İşyerinde disiplinli bir 5S uygulaması, işyeri kültürünün geliştirilmesine ve çalışanların daha disiplinli bir şekilde çalışmasına yardımcı olur (Harry, Mann, De Hodgins, Hulbert ve Lacke, 2010).

1.5.5.Görsel kontrol

Görsel kontrol, bir iş yerinde üretilen ürünlerin veya hizmetlerin kalitesini kontrol etmek için görsel ölçütlerin kullanılmasıdır. Bu, ürün veya hizmetin kalitesini kontrol etmek ve hataların tespit edilmesi için kullanılan bir tekniktir (Liker, 2005).

Görsel kontrolün kullanımı, kalite kontrol sürecinde önemli bir adımdır. Bu teknik, çalışanların hataları daha hızlı tespit etmelerine ve gerekli önlemleri alarak hata oranını azaltmalarına yardımcı olur. Görsel kontrol, özellikle ürünlerin estetik veya görsel özelliklerine bağlı olduğu durumlarda etkilidir (Suzaki, 2005).

Görsel kontrol, birkaç şekilde uygulanabilir. Örneğin, ürünlerin veya hizmetlerin belirli bir kalite standardına uygun olup olmadığını kontrol etmek için fotoğraf veya video kaydı kullanılabilir. Ayrıca, işlem sürecindeki hataların hızlı bir şekilde tespit edilebilmesi için önceden belirlenmiş kontrol noktaları oluşturulabilir (Suzaki, 2005).

Görsel kontrolün faydaları arasında, hataların hızlı bir şekilde tespit edilmesi, kalite standardına uygunluk oranının artırılması, işyerindeki iletişimin ve işbirliğinin artırılması ve işyerindeki eğitim ve geliştirme çalışmalarının iyileştirilmesi yer alır (Liker, 2005).

1.5.6.Andon

Andon, üretim hatlarında veya iş yerlerinde anlık olarak oluşan bir sorunu veya hata durumunu göstermek için kullanılan bir gösterge sistemidir. Bu sistem, üretim hattındaki herhangi bir noktada ortaya çıkan bir sorunu veya hata durumunu, çalışanların veya yöneticilerin hızlı bir şekilde fark edebilmesini ve müdahale etmelerini sağlar (Liker, 2005).

Andon sistemleri, genellikle ışıklı bir gösterge, alarm veya siren gibi basit bir mekanizma kullanır. Üretim hatlarında, bir operatör bir hata veya sorun tespit ettiğinde, andon düğmesine basarak sistemde bir alarm veya ışık sinyali üretir. Bu sinyaller, diğer çalışanların veya yöneticilerin soruna müdahale etmeleri için işaret verir (Suzaki, 2005).

Andon sistemleri, üretim hatlarında hızlı bir şekilde sorunların tespit edilmesini ve çözülmesini sağlayarak, iş verimliliğini artırır. Ayrıca, iş yerindeki ekipler arasındaki iletişimi

artırarak ve takım çalışmasını teşvik ederek, kalite kontrolünün ve sürekli iyileştirme çalışmalarının daha etkili bir şekilde yürütülmesine yardımcı olur (Suzaki, 2005).

Andon sistemleri aynı zamanda, iş yerindeki görsel yönetim tekniklerinden biridir. Bu teknik, iş yerinde verimliliği artırmak, hataları azaltmak ve çalışanların motivasyonunu yükseltmek için kullanılan bir yöntemdir. (Marchwinski ve Shook, 2007).

1.5.7.Kanban

Kanban, bir iş sürecindeki iş akışını görselleştirmek, stok seviyelerini kontrol etmek, verimliliği artırmak ve sürekli iyileştirmeyi teşvik etmek için kullanılan bir yöntemdir. Japonca'da "görsel kart" anlamına gelen Kanban, Toyota tarafından geliştirilmiştir ve Lean üretim felsefesi ile sıkı bir şekilde ilişkilidir (Aslantaş, 2014).

Kanban, görsel kartlar veya iş emirleri üzerinden iş akışını ve ürün talebini yönetir. Ürünlerin veya hizmetlerin üretim sürecindeki her adım için bir Kanban kartı oluşturulur. Bu kart, ürün miktarını, teslim tarihini, üretim adımını ve ihtiyaç duyulan malzeme miktarını içerir. Kanban kartları, üretim hattının her adımında bir kumanda panosuna asılarak, işçilerin ve yöneticilerin süreci takip etmesine olanak tanır (Aslantaş, 2014).

Kanban metodu, envanter seviyelerinin yönetimi ve tedarik zinciri kontrolü için kullanılır. Gerekli malzemelerin ve bileşenlerin zamanında teslimatını sağlar ve gereksiz stok birikimini ve israfı önlemeye yardımcı olur. Kanban sistemi, iş süreçlerinde hataların azaltılması, ürün kalitesinin artırılması, etkinliğin yükseltilmesi amacıyla tasarlanmıştır.

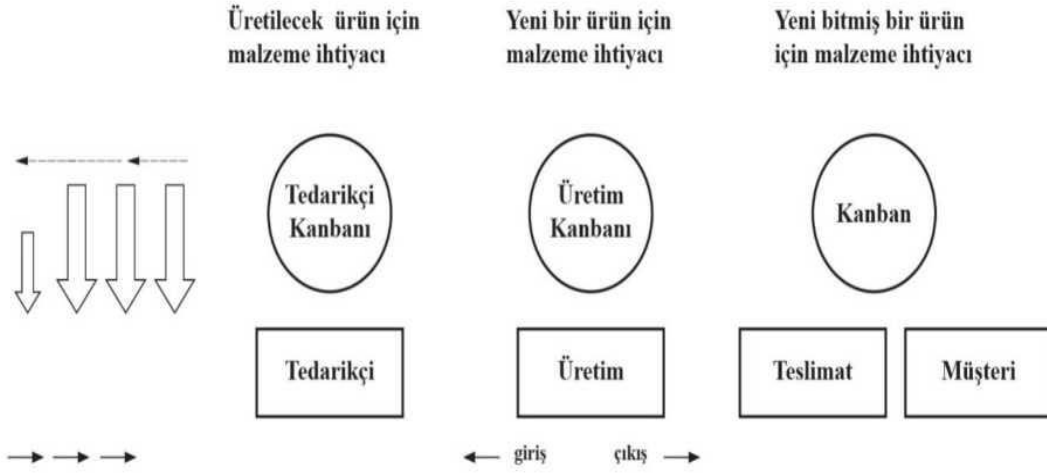
Kanban sistemi, sadece üretim endüstrisi için değil, aynı zamanda hizmet sektörü ve ofis ortamı gibi diğer sektörler için de uygulanabilir. Kanban kartları, işin ilerlemesini görselleştirmek ve işin tamamlanması için gereken adımları planlamak için kullanılabilir. Kanban sistemi, sürekli iyileştirme felsefesi ile birleştirildiğinde, iş süreçlerindeki verimliliği artırmanın yanı sıra, çalışanların katılımını ve işbirliğini de teşvik eder (Aslantaş, 2014).

Şekil 1.4.'te örnek kanban kartı gösterilmiştir (Aygün, 1995).

Stok Raf No: 8E414 Parça Arka No : A7.12			
Parça No: 785 12 B04			Önceki Operasyon
Parça Adı: Tahrik Pimi			Dövme B-2
Araba Tipi: C X 30 BC			Sonraki Operasyon
Kutu Kapasitesi	Kutu Tipi	Sayı	Talaşlı İmalat M-6
100	B	6	

Şekil 1.4. Örnek Kanban Kartı

Şekil 1.5'te Kanban çekme sistemi gösterilmiştir (Chiarini, 2013).



Şekil 1.5. Kanban Çekme Sistemi

1.5.8. Tam zamanında üretim

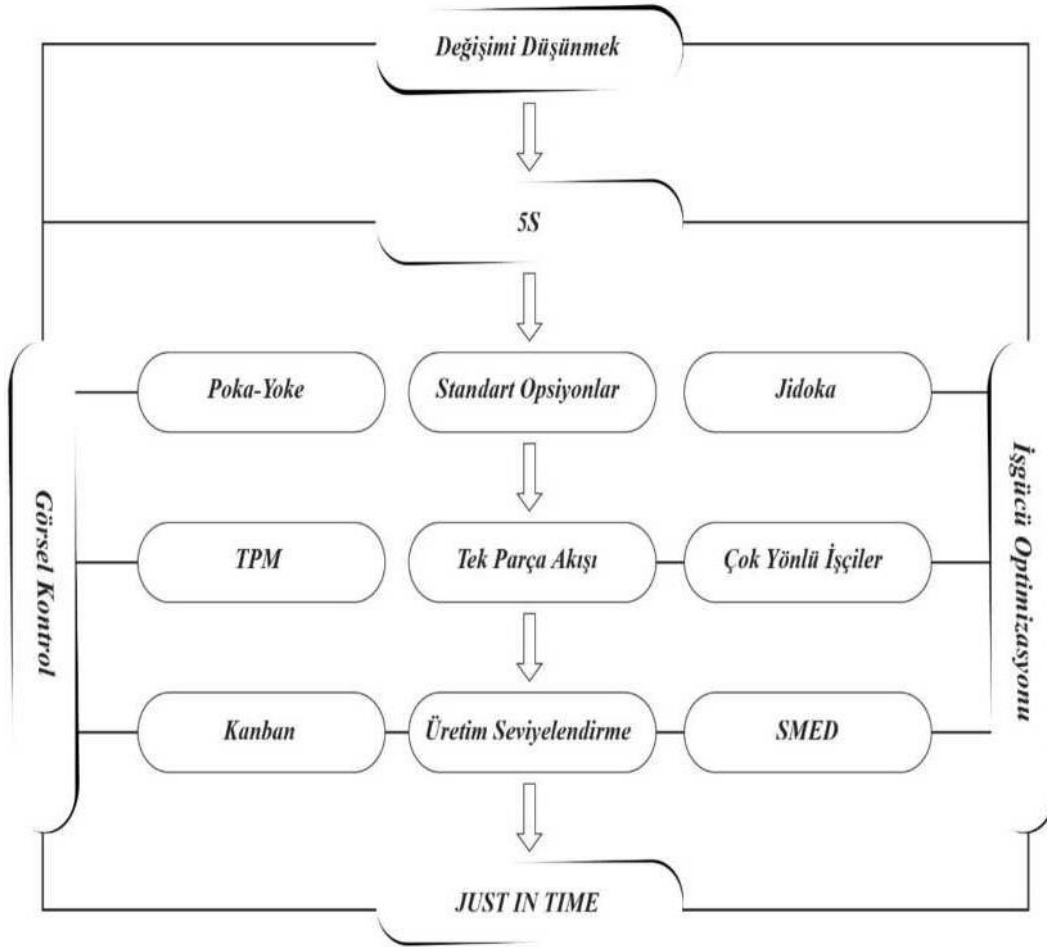
Tam zamanında üretim (Just In Time Production), malzeme, parça ve hammadde tedarikini ürünlerin üretim zamanına denk getirerek, işletmenin envanterindeki fazlalıkları ve stokları minimize etmeyi hedefleyen bir üretim felsefesidir. Bu yöntemde, işletmeler müşteri taleplerine göre üretim yaparlar ve işletmelerin elinde fazla stok tutmamaları gerektiğinden, bu yöntem envanter maliyetlerini azaltabilir.

Tam zamanında üretim, Toyota tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir ve lean üretim felsefesinin temel prensiplerinden biridir. Bu yöntemde, üretim süreci, malzemelerin, parçaların ve hammadde tedarikindeki zamanlamayı optimize etmek için tasarlanmıştır. Ürünler, müşteri siparişlerine göre üretilir ve doğrudan müşteriye teslim edilir. Bu şekilde, envanter maliyetleri minimize edilir ve müşteri talepleri hızlı bir şekilde karşılanabilir.

Tam zamanında üretim, üretim sürecindeki verimliliği artırarak işletmelerin rekabet gücünü artırır. Bu yöntem, işletmelerin üretim sürecindeki israfı ve kalite sorunlarını tespit ederek, sürekli iyileştirme sürecine olanak tanır. Bu sayede, işletmeler ürün kalitesini artırabilir ve müşteri memnuniyetini artırabilirler (Yıldız ve Atanoğlu, 2011).

Ancak, tam zamanında üretim, malzeme tedariği sürecindeki herhangi bir aksaklık veya gecikme durumunda işletmeleri risk altına sokabilir. Ayrıca, tam zamanında üretim, tedarikçi ve işletmeler arasında sıkı bir işbirliği gerektirir ve bu işbirliği eksikliği durumunda, üretim sürecinde sorunlar ortaya çıkabilir (Güner ve Kanat, 2006).

Şekil 1.6'da tam zamanında düşüncenin prensipleri gösterilmektedir (Santos, Wysk ve Torres, 2006).



Şekil 1.6. Tam Zamanında Düşüncenin Prensipleri

1.5.9. Toplam verimli bakım

Toplam Verimli Bakım (Total Productive Maintenance - TPM), ekipmanların maksimum verimlilikle çalıştırılmasını ve arızaların önlenmesini hedefleyen bir üretim felsefesidir. Bu yaklaşım, ekipmanların düzenli olarak bakımı ve onarımı yoluyla, üretim sürecinde duruş süresini azaltmayı ve kaliteyi artırmayı amaçlar. Bu sayede, işletmelerdeki maliyetleri azaltarak, üretim verimliliğini artırmayı hedefler.

TPM, ilk olarak Japon otomotiv sanayisi tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntem, ekipmanların tam kapasiteyle çalışmasını sağlayarak, duruş süresini azaltarak ve arıza sürelerini minimize ederek, üretkenliği artırmayı hedefler. TPM'nin temel amacı, ekipmanların verimliliğini artırarak, işletmelerin rekabet gücünü artırmaktır (Baki, 2001).

TPM, işletmelerdeki ekipmanların tam kapasiteyle çalıştırılmasını hedeflediği için, bakım ve onarım süreleri belirli bir program dahilinde yapılır. Bu sayede, ekipman arızaları önceden tespit edilebilir ve önleyici bakım yapılarak, arızaların önüne geçilebilir. Bu yöntem sayesinde, işletmelerde üretim kayıpları en aza indirilebilir (Chiarini, 2013).

TPM, işletmelerin üretim sürecinde sürekli iyileştirme yaparak, daha verimli hale gelmelerini sağlar. Bu yöntem, işletmelerin ekipmanlarına daha iyi bakım yaparak, ekipman ömrünü uzatır ve yüksek maliyetli yenileme işlemlerine ihtiyaç duyulmadan, ekipmanların verimliliğini artırır. Ayrıca, TPM ile işletmelerde çalışanların iş güvenliği sağlanarak, çalışma ortamı iyileştirilir ve iş kazaları önlenir (Steinbacher ve Steinbacher, 1993).

Sonuç olarak, Toplam Verimli Bakım, işletmelerin ekipman verimliliğini artırarak, üretkenliği artırmayı ve maliyetleri azaltmayı hedefleyen bir yöntemdir. Bu yöntem, işletmelerin rekabet gücünü artırarak, müşteri memnuniyetini artırmalarına yardımcı olur. Tablo 1.1.'de TPM bakım prosedür örneği bulunmaktadır (Nicholas ve Soni, 2005).

Tablo 1.1. TPM Bakım Prosedürü Örneği

Operatörler İçin Günlük Bakım Prosedürü	
Sıklık	Talimatlar
Makine Çalıştırma Kontrol Listesi	
Günlük/Bütün Vardiyalar	Yağı ve soğutma suyu seviyesi kontrol edilir, ihtiyaç varsa doldurulur.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Ana güç şalteri kaldırılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Güç ayarı şalteri kaldırılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Arıza önleyici başlatılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Ana koruma prosedürü uygulanır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Z ve X eksenlerine getirilir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Bilgisayarda doğru işletme programı olduğundan emin olunur.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Araç-gereç uzantılarından emin olunur.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Araç-gereçlerin sıkıca sabitlendiğinden emin olmak için kontrol edilir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Tüm araç-gereçler kontrol edilir.
Makine Kapatma Prosedürleri	
Günlük/Bütün Vardiyalar	Düğmeler Z ve X eksenlerinde hareket ettirilir.

Günlük/Bütün Vardiyalar	Ani duruş düğmesine basılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Güç ayarı şalteri kapatılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Çöpler kaldırılır, makine ve mevcut çalışma alanı temizlenir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Yağ ve soğutma suyu kontrol edilir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Makineyle ilgili bilgi bırakılır ve gelecek operatör için çalışır konuma getirilir.
Güvenlik	
Günlük/Bütün Vardiyalar	Makine işlem yaparken kapısı kapalı olmalıdır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Tüm çöplerin eksen alanından kaldırıldığından emin olunur.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Takım ve takım tutucuları sıkıca kapatılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	İlk parça işlendiğinde ilave önlem alınır ve yavaşça çalışılır.
Önleyici Bakım	
Günlük/Bütün Vardiyalar	Sorunsuz işlem için tüm havalandırma fanları kontrol edilir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Haftalık olarak tüm hava filtreleri kontrol edilir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Yağ ihtiyacı kontrol edilir ve eğer ihtiyaç varsa doldurulur.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Hareketli kapaktan tüm çöpler kaldırılır.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Makinede anormal ses, titreşim ya da koku olmamalıdır. Eğer bunlardan biri ortaya çıkarsa makine durdurulur ve ilgili yöneticiye ivedilikle rapor edilir.
Günlük/Bütün Vardiyalar	Rulman ya da yatak ısısı kontrol altında tutulur, ısınma olması durumunda makine durdurulur ve ilgili yöneticiye ivedilikle rapor edilir.

Bakım faaliyetleri ile önüne geçilebilecek temel kayıplar Şekil 1.7’de verilmiştir (Sarı, 2018).



Şekil 1.7. Bakım Kayıpları

1.5.10. Jidoka

Jidoka, Japonca'da "insan odaklı otomasyon" anlamına gelir ve Toyota Üretim Sistemi'nin temel unsurlarından biridir. Jidoka, üretim hattında ürün kalitesinin artırılmasına ve hataların azaltılmasına yardımcı olmak için kullanılan bir kalite kontrol yöntemidir. Jidoka, birçok yönden benzerlik gösterdiği otomasyonun bir alt kategorisidir. Jidoka, bir makinada bir hata tespit edildiğinde, üretim hattındaki diğer makineleri de durdurarak, hatalı üretimin önlenmesine ve üretim sürecindeki herhangi bir sorunun hızlı bir şekilde çözülmesine olanak sağlar. Jidoka, bir üretim hattında kalite kontrol sürecini otomatikleştirmeye yardımcı olur. Bu yöntem, üretim hattındaki makinelerin insan müdahalesi olmadan otomatik olarak durmasını sağlar ve hataların otomatik olarak tespit edilmesine ve düzeltilmesine yardımcı olur. Böylece, hatalı üretim miktarı en aza indirgenir ve üretim sürecindeki herhangi bir sorun hızlı bir şekilde çözülür. Jidoka, Toyota Üretim Sistemi'nin temel unsurlarından biridir ve Toyota'nın üretim sürecindeki kalite kontrol yöntemlerinin bir parçasıdır. Bu yöntem, işletmelerde üretim hattında kalite kontrol sürecini otomatikleştirerek, hatalı üretimin önlenmesine ve üretim sürecindeki herhangi bir sorunun hızlı bir şekilde çözülmesine olanak sağlar. Jidoka, işletmelerin müşteri memnuniyetini artırmalarına ve rekabet güçlerini artırmalarına yardımcı olur (Santos, Wysk, ve Torres, 2006).

1.5.11.SMED - tekli dakikalarda kalıp değiştirme

SMED (Single Minute Exchange of Die), bir üretim hattındaki işlemler arasında parça değiştirme süresini en aza indirmek için kullanılan bir yöntemdir. SMED, özellikle sık ve tekrarlanan değişimlerin yapıldığı üretim hatlarında kullanılır. Bu yöntem, üretim hattında meydana gelen arızaların çözümünde de etkili olabilir. SMED, üretim hattındaki parça değişim işlemlerinin ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesiyle başlar. Bu analiz sonucunda, parça değiştirme sürecindeki gereksiz adımlar ve bekleme süreleri belirlenir. Bu adımların ve bekleme sürelerinin en aza indirgenmesi için çözümler üretilir. Örneğin, ekipmanın hızlandırılması veya arızaların önlenmesi için bakım faaliyetlerinin düzenlenmesi gibi. SMED yöntemi, parça değiştirme süresini önemli ölçüde azaltır. Bu, üretim hattındaki verimliliği artırır ve toplam üretim süresini kısaltır. Ayrıca, SMED sayesinde üretim hattındaki arızalar azaltılabilir ve kalite kontrolü iyileştirilebilir. Bu nedenle, SMED, Lean üretim ve Just in Time (JIT) gibi üretim yöntemleri ile birlikte sıklıkla kullanılır (Yılmaz, 2012).

SMED uygulama adımları aşağıdaki şekildedir (Yılmaz, 2012):

- **Mevcut Parça Değiştirme Sürecinin Analizi:** İlk adım, mevcut parça değiştirme sürecinin ayrıntılı bir analizidir. Bu analiz, sürecin her adımını, zamanlamasını ve gereksinimlerini belirleyerek, işlemlerin ve arızaların tespit edilmesine yardımcı olur.
- **Gereksiz Adımların Belirlenmesi:** Analiz sonucunda, parça değiştirme sürecindeki gereksiz adımlar ve bekleme süreleri belirlenir. Bu adımların tespit edilmesi, sürecin hızlandırılması ve toplam değiştirme süresinin azaltılması için önemlidir.
- **Gereksiz Adımların Eleme Edilmesi:** Belirlenen gereksiz adımlar, yeniden tasarlanarak veya tamamen ortadan kaldırılarak eleme edilir. Bu adımların eleme edilmesi, parça değiştirme sürecinin daha verimli hale gelmesini sağlar.
- **Eř Zamanlı İşlemlerin Tasarımı:** SMED uygulaması, parça değiştirme sürecinde eşzamanlı işlemlerin uygulanmasını da içerir. Bu, bir parça değiştirme işlemi sırasında, bir sonraki işleme hazırlık yapılabilmesini sağlar. Örneğin, bazı işlemlerin eşzamanlı olarak gerçekleştirilmesi, gereksiz bekleme sürelerini azaltabilir.
- **Standartlaştırma:** SMED uygulaması sonunda, yeni parça değiştirme süreci standartlaştırılır. Bu, işlemlerin tutarlılığını ve tekrarlanabilirliğini sağlar. Ayrıca, süreçteki değişikliklerin kaydedilmesi ve gelecekteki iyileştirmeler için bir referans oluşturulması için dokümantasyon yapılır.

SMED uygulama adımları, mevcut parça değiştirme sürecinin analizi, gereksiz adımların belirlenmesi, eleme edilmesi, eşzamanlı işlemlerin tasarımı ve standartlaştırma adımlarını içerir. Bu adımların takip edilmesi, parça değiştirme süresinin azaltılması, verimliliğin artırılması ve arızaların azaltılması gibi avantajlar sağlayabilir.

1.5.12.Poka-yoke (hata önleyici düzenekler)

Poka Yoke, Japonca bir kavramdır ve "hata önleme" anlamına gelir. Poka Yoke, üretim sürecinde hataları en aza indirmek ve kalite kontrolünü artırmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, operatörlerin hataları önlemesi için tasarım ve süreçlerde kullanılan önlemleri ifade eder. Poka Yoke, bir üründe veya süreçte hata yapma olasılığını en aza indirmek için tasarım, süreç ve ekipman değişikliklerinin yanı sıra insan hatasını en aza indirmek için eğitim ve yönetim değişikliklerini de içerebilir. Poka Yoke, birçok endüstride kullanılabilir. Örneğin, otomotiv endüstrisinde, bir araç parçasının yanlış şekilde yerleştirilmesini önlemek için tasarlanmış bir parça, bir örnek olabilir. Bu parça, sadece doğru şekilde yerleştirildiğinde montaj hattındaki işçilerin ilerlemesine izin verir, yanlış yerleştirildiğinde ise otomatik olarak işlemi durdurur. Poka Yoke, kalite kontrolü ve üretkenliği artırmak için kullanılan bir araçtır ve hataların önlenmesine yardımcı olur (Bay ve Çiçek, 2007).

Poka-Yoke, hataları tespit etmek ve önlemek için bir dizi temel fonksiyona sahiptir. Bunlar şunlardır:

- **Kontrol Fonksiyonu:** Poka-Yoke, üretim sürecinde yapılan işlemleri kontrol eder ve bir hata oluştuğunda uyarı verir. Bu uyarı, hatayı düzeltmek için bir fırsat sağlar.
- **Önleme Fonksiyonu:** Poka-Yoke, bir hata oluşmadan önce önleyici önlemler alır. Bu önlemler, üretim sürecindeki hataların oluşmasını engellemek için tasarlanmıştır.
- **Uyarı Fonksiyonu:** Poka-Yoke, bir hatanın oluştuğunu ve hatanın düzeltilmesi gerektiğini bildiren bir uyarı mekanizmasıdır. Bu uyarılar, işçilerin hatayı hemen fark etmelerine ve düzeltmelerine olanak tanır.
- **Kontrol ve Önleme Fonksiyonu:** Poka-Yoke, bir hatanın oluştuğunu tespit eder ve hatanın düzeltilmesi için bir mekanizma sağlar. Aynı zamanda, üretim sürecindeki hataların oluşmasını engellemek için önleyici önlemler de alır.
- **Düzeltilme Fonksiyonu:** Poka-Yoke, bir hatanın düzeltilmesi için bir mekanizma sağlar. Bu, işçilerin hatayı hemen düzeltmelerine olanak tanır ve üretim sürecindeki hataların etkisini azaltır.

Bu temel fonksiyonlar, Poka-Yoke'nin hataların tespiti ve önlenmesi için etkili bir araç olmasını sağlar. Poka-Yoke, hataların oluşmasını engelleyerek kalite kontrolü ve verimliliği artırmaya yardımcı olur.

Bir Poka-Yoke uygulamasını gerçekleştirmek için aşağıdaki yöntem izlenmektedir:

- **Süreç Analizi:** Poka-Yoke uygulamasının ilk adımı, üretim sürecinin analiz edilmesidir. Sürecin her adımı dikkatlice incelenir ve potansiyel hatalar tespit edilir.
- **Potansiyel Hata Modları:** Sürecin analizi sonucunda, her adımda oluşabilecek hataların listesi hazırlanır. Bu hataların nedenleri, olası sonuçları ve sıklıkları da belirlenir.

- **Poka-Yoke Cihazlarının Tasarımı:** Poka-Yoke cihazları, hataların önlenmesi veya düzeltilmesi için tasarlanmıştır. Potansiyel hataların listesi üzerinde çalışarak, her bir hatanın önlenmesi veya düzeltilmesi için bir cihaz tasarlanır.
- **Cihazların Uygulanması:** Tasarlanan Poka-Yoke cihazları, üretim sürecindeki ilgili adımlarda uygulanır. Bu cihazlar, hataları otomatik olarak tespit edebilir veya işçilerin hatalarını düzeltmelerine yardımcı olabilir.
- **Eğitim:** Poka-Yoke cihazlarının doğru şekilde kullanılması için, çalışanların eğitilmesi gerekir. Bu eğitim, cihazların nasıl kullanılacağı, hangi hataların nasıl önleneceği veya düzeltileceği gibi konuları içermelidir.
- **Sürekli İyileştirme:** Poka-Yoke uygulaması bir süreçtir ve sürekli olarak iyileştirilmesi gerekmektedir. Poka-Yoke cihazları ve sürecin kendisi, zamanla değişebilir. Bu nedenle, uygulama sürekli olarak izlenmeli ve iyileştirilmelidir.

Poka-Yoke uygulaması, sürecin analizi, hata modlarının belirlenmesi, cihaz tasarımı, uygulanması, eğitim ve sürekli iyileştirme adımlarını içerir. Bu adımların izlenmesi, üretim sürecinde hataların önlenmesine ve kalite kontrolünün artırılmasına yardımcı olabilir (Dudek-Burlikowska, 2009).

1.5.13.Heijunka (üretim dengeleme)

Heijunka, Japonca bir kelime olan ve "düzenleştirme" anlamına gelen bir kavramdır. Heijunka, üretim sürecinde dalgalanmaları azaltmak, tedarik zinciri ve üretim hattı üzerindeki stresi ve değişkenliği en aza indirmek için kullanılan bir yöntemdir. Heijunka, üretimdeki değişkenlikleri azaltmak için, üretim hattında ürün çeşitliliğini dengeli bir şekilde dağıtmayı hedefler. Bu sayede, üretimdeki dalgalanmaları azaltarak, üretim sürecindeki stresi ve maliyetleri en aza indirerek, müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı ve daha iyi yanıt verilebilir. Heijunka, üretim planlamasında birden fazla ürün veya varyant üreten şirketler için özellikle faydalıdır. Bu yöntem, ürün varyasyonlarını ve siparişleri düzenli hale getirerek, üretim sürecindeki dalgalanmaları azaltır ve üretim planlamasını daha etkili hale getirir (Liker, 2005).

2. BÖLÜM

İŞLETMELERDE VERİMLİLİK VE YALIN ÜRETİMİN VERİMLİLİĞE ETKİSİ

Verimlilik, tarih boyunca kurumlar, işletmeler, kuruluşlar ve ülkeler için önemli bir konu olmuştur. Verimliliğin bu kadar önemli olmasının temel nedeni, kaynakların nasıl kullanıldığının anlaşılması ve optimize edilmesidir. Hangi girdilerin çıktığı oluşturmak için yeterli olduğu veya daha iyi sonuçlar elde etmek için hangi girdilerin gerektiği gibi sorular, verimlilik kavramıyla ele alınır.

Bu tür soruların cevapları işletmelere pek çok fayda sağlar. İşletmeler, verimlilik sayesinde piyasa koşullarına daha iyi uyum sağlar ve girdi miktarını azaltarak çıktıyı artırabilirler. Aynı zamanda zaman kazanırlar, hataları azaltırlar, maliyetleri düşürürler, iş kazalarını önlerler ve rekabet gücü kazanırlar. Tüm bunlar, işletmenin başarısına ve karlılığına katkıda bulunur.

Verimliliğin ölçülmesi gereksinimi, sahip olunan kaynaklarla en düşük girdi kullanımıyla en yüksek çıktıyı elde etmek isteğiyle ortaya çıkar. Bu hedef, ekonomik açıdan da önemli bir konu olup, hizmet sektöründe özellikle işgücü verimliliği üzerinde olumlu sonuçlar doğurmuştur. Örneğin, turizm işletmelerinde verimlilik, zamanı etkin kullanma, israfı önleme, piyasada kalma ve sürekliliği sürdürme gibi amaçlarla önem kazanmıştır. Özellikle otel işletmelerinde bu konu daha fazla dikkate alınmıştır.

2.1.Tarihsel Bir Perspektiften Verimlilik

İnsanlık tarih boyunca sürekli olarak çaba sarf etmiştir, hayatlarını sürdürebilmek için sürekli eylemlerini davranışa dönüştürerek çeşitli beceriler kazanmışlardır. Bu beceriler kuşaktan kuşağa aktararak devam etmiştir. Sosyolojik açıdan değerlendirildiğinde, tarım toplumlarında verimlilik önemli bir rol oynamasına rağmen, asıl gelişme İkinci Dünya Savaşı sırasında gerçekleşmiştir. Savaşın neden olduğu tahribat ve ekonomik çöküş, ülkelerin eski durumlarına dönebilmek için yapılan uygulamalar sonucunda verimlilik artışının önemini ortaya çıkarmıştır. Geçmişten günümüze, farklı dönemsel süreçlere ve tarihsel perspektife bakıldığında, verimlilik üzerine önemli katkılar sağlayan araştırmacılar ve çalışmalar aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 2.1. Tarihsel Bir Perspektiften Verimlilik Literatürüne Katkı Sağlayanlar

Yıl	Araştırmacı(lar)	Çalışma
1890	F. W. Taylor	Yönetim Bilimine katkılar
1910 lar	Frank ve Lillian Gilbreth	Yönetim çalışmaları
1910 lar	Harrington Emerson	İyileştirilmiş Örgütsel Etkililik

1910 lar	Henry Ford	Seri Üretim Montaj Hattı
1913	Henry Lawrance Gantt	Üretim Programları için Çizelge Sistemleri
1915	F. W. Harris	Stok Kontrol
1920 lar	Cobb Douglas	Üretim Fonksiyonları
1930 lar	Walter Shevliart	İstatiksel Kalite Kontrol
1933	Elton Mayo	Davranışsal çalışmalar; Hawthorne Deneyleri
1935	L. H. C. Tipett	İş Örnekleme
1940 lar	P. M. S. Blackett ve ekibi	Yöneylem ve Yönetim Bilimi

Kaynak: Ramsay (2008: 15); akt. Motroi (2017: 8)

1950'li yıllara gelindiğinde, verimlilik üzerine etkisi olan önemli gelişmeler II. Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkmıştır. Bu gelişmeler arasında bilgisayar ve uzay teknolojisi, bilgisayar destekli yönetim, otomasyonun yaygınlaşması ve yüksek teknolojinin ortaya çıkması bulunmaktadır.

Araştırmalara göre, verimlilik üzerine yapılan ilk çalışmalar merkantilist görüşün etkili olduğu dönemde başlamıştır. Merkantilist dönem, devletin büyümesi için en kritik faktörlerin ekonomi, devlet hazinesi ve maden zenginliği olduğunu savunan bir düşünce tarzını temsil eder. Merkantilistler, verimlilik kavramını ülkenin refahını artırmak amacıyla kullanmışlardır. Onlara göre, devletin refahı hazine zenginliğiyle paraleldir. Bu sebeple, merkantilistler dış ticaret dengesinin olumlu olmasını sağlamak için ithalata daha az önem verip ihracata odaklanmışlardır. Tüccar-yönetim ilişkisi, birlik oluşturma amaçlarına yönelik farklı bir boyut kazanmıştır. Merkantilizmi öncülük eden düşünürler arasında Jean Bodin, Thomas Mun, Thomas Miles, Jean Baptiste Colbert ve Antonia Serra gibi isimler yer almaktadır (Öztürk, 2006).

Merkantilist dönemi takip eden 16. yüzyılda, verimlilik konusu Alman bilgin Georg Bauer'in "Georgius Agricola" mahlasını kullanarak kaleme aldığı eserinde ele alınmıştır. Verimlilik kavramı, Agricola'nın 1556 tarihli "De Re Metallica" (Metallerin Doğası Üzerine) adlı eserinde yer almıştır (Kara ve Kurutkan, 2014). Verimlilik terimi, kavram olarak ise, ilk kez Francois Quesnay'ın 1776 tarihli makalesinde ifade edilmiştir.

Ülkemizde, verimlilik kavramı ilk kez 1923'te İzmir İktisat Kongresi'nde ortaya atılmıştır. Verimlilik üzerine yapılan çalışmalar ise 1940'lı yıllarda başlamış olup, dönemin sanayicileri ve mühendislerinin bir araya gelerek kurdukları "Sınai Sevk ve İdare Cemiyeti" bu çalışmaların bir ürünüdür. Ayrıca 1948'de uygulanmaya konulan Marshall Yardım Planı da verimli kullanım şartını getirmiştir. Türkiye, Marshall Yardım Planı'ndan sonra Avrupa İktisadi İşbirliği Teşkilatı'na kurucu üye olarak katılmıştır. 17.4.1975 tarihinde alınan bir kararla Milli Prodüktivite Merkezi kurulmuştur, bu merkezin temel sorumlulukları ülke ve işletmeler için

verimlilikle ilgili konularda önlemler almak, araştırmalar yapmak, gerektiğinde eğitimler vermek gibi faaliyetleri içermektedir. Daha sonra Milli Prodüktivite Merkezi kapatılmış ve yerine Bakanlığa bağlı olarak Verimlilik Genel Müdürlüğü kurulmuştur (Kayar, 2012).

2.2.Verimlilik Kavramı ve Tanımı

Verimlilik kavramı ilk olarak Merkantilist görüşün hüküm sürdüğü dönemde ortaya çıkmıştır. Edebiyatta, prodüktivite terimi ilk kez değerli metallerin ülke zenginliği açısından kritik bir ölçüt olarak kullanıldığı, merkantilizmin hakim olduğu dönemlerde Alman bilgin Georg Bauer tarafından "Georgius Agricola" takma adıyla kaleme alınmıştır. Verimlilik, Agricola'nın 1556 tarihli "De Re Metallica" (Metallerin Doğası Üzerine) adlı eserinde yer bulmuştur. Verimlilik terimi, kavram olarak ise, ilk kez Francois Quesnay'ın 1776 tarihli makalesinde kullanılmıştır (Kara ve Kurutkan, 2014). Endüstri Devrimi ile kazanılan avantajlar, üretim faktörlerinin yapısında değişiklikler yaratmış ve verimlilik kavramı, metodolojik bir çerçeve kazanmıştır (Ramsay, 2008). Bu bağlamda, verimlilik terimi daha çok iktisadi bağlamda kullanılmıştırTerminolojik olarak, "verimlilik" terimi Fransızca "produire" yani "üretmek" mastarından türetilmiştir. Anlam açısından, verimlilik "dar" ve "geniş" olmak üzere iki farklı şekilde tanımlanabilir. Dar anlamda verimlilik, çıktı ve girdi arasındaki fiziksel ilişki olarak adlandırılır. Geniş anlamda ise ekonomik hedeflere ulaşmak için kaynakların etkinliğini ölçen soyut bir kavram olarak ifade edilir (Baş ve Artar, 1991).

İktisat literatüründe, Adam Smith (1723-1790) emeğin değeri belirleyen temel bir kıstas olduğunu ifade etmiştir. "Ulusların Zenginliği" adlı eserinde iş bölümünün verimliliği artıracığını ortaya koymuştur. Smith'e göre, emeğin verimliliği sermaye, iş bölümü, uzmanlık alanında bilgi ve beceri gibi faktörler tarafından etkilenir. Diğer yandan Karl Marx (1819-1883), emek verimliliğinin artmasıyla birlikte emek gücü ücretinin azalacağını ve bunun değerde bir artışa yol açabileceğini belirtmiştir (Motroi, 2017). Verimliliğin artırılması ve artışın sağlanması için hangi ilkelerin benimsenmesi gerektiği, klasik yönetim kuramcılarının da araştırma konularından biri olmuştur. Taylor'un verimlilikle ilgili bakış açısı halen günümüz şartlarına göre evrimleşmiş ve tartışılmaya devam etmektedir.

Verimlilik kavramıyla ilgili, yerli ve yabancı kuruluşlar ile birçok uzman tarafından yapılan tanımlamalar, literatürde bulunmaktadır. Aşağıda bazı örnekler sunulmaktadır:

Tablo 2.2. Verimlilik Tanımları

Araştırmacılar / Kuruluşlar	Verimlilik Tanımları
Littre flSS3)	Üretme yeteneği yada gücü

Löke (2001)	Kullanılan kaynakların miktarına bağlı olarak örgütsel bir sonuca yönelik yapılan katkı
Prokopenko (2005: 19)	Kısaca, minimum girdi ile maksimum çıktıyı elde etme
Deepa ve arkadaşları (2014)	Bir örgütün çalışanları tarafından ulaşılması gereken amaçları ve hedefleri
Büyükkılıç (2004)	Doğru ürün ya da hizmetin, doğru zamanda, doğru miktarda, en düşük maliyetle, alıcı gereksinimlerine cevap verecek, yüksek katma değer olacak şekilde ve çevreye mümkün olduğunca zarar vermeden üretilmesi
Kahra ve arkadaşları (2007)	Sahip olunan kaynakların doğru ve etkin bir biçimde kullanılarak yüksek seviyede yarar sağlanması
Yükçü ve Atağan (2009:4)	Üretim aşamasına giren birbirinden farklı faktörlerle (girdiler) bu aşamanın finalinde sağlanan ürünlerle (çıktılar) olan ilişki
Milli Prodüktivite Merkezi	Kurumun mal veya hizmet ortaya çıkarırken kaynaklarını ne kadar iyi kullandığını (etkin) ve planlanan skorlara ne derecede yetiştiğini (etkili) açıklamak amacıyla kullanılan bir terim
Japon Verimlilik Merkezi	Doğru işi doğru yapmak
Avrupa Verimlilik Merkezi	Her bir üretim girdisinin etkin kullanım seviyesi
ELO	Üretimin üretim faktörlerine oranı şeklinde hesaplanan rasyo
OECD	Çıktının, üretim kaynaklarından birine bölünmesine karşılık etmekte

Kaynak: Özsever, Gençoğlu ve Erginel, 2009; Pekel, 2001; Kök ve Deliktaş, 2003

Verimlilik kavramı aslında 20. yüzyılın başlarından itibaren günümüzdeki anlamını kazanmaya başlamıştır. Genel olarak, verimlilik bugün kabul edilen anlamıyla girdi ve çıktı arasındaki oranı ifade eder. Özellikle meslekler ve bilim dalları arasında verimlilik kavramına ilişkin tanımlamaların farklılık gösterdiği görülmüştür. Bu farklılık, verimliliğin ekonomi dışındaki alanlarda da giderek araştırma konusu haline gelmesinden kaynaklanmaktadır. Farklı mesleklerin verimlilik hakkındaki görüşleri ise şu şekildedir (Akduran, 2019).

- **Ekonomist:** Verimlilik, üretim çıktısı ile kullanılan girdiler arasındaki ilişkidir.
- **Mühendis:** Verimlilik, üretimde kullanılan makinelerin etkili performansını ifade eder.

- **Denetçi:** Verimlilik, işletmelerin performansının finansal rasyolar ve mali tablolar aracılığıyla değerlendirilmesi ile anlaşılır.
- **Yönetici:** Verimlilik, kalite, miktar, saat başına düşen üretim, etkinlik, çalışan memnuniyeti, karlılık, rekabet seviyesi gibi konuları içerir.
- **Psikolog:** Verimlilik, işe devam, motivasyon, moral, denetim gibi unsurlarla ilişkilidir.

Ayrıca, verimlilik üzerine yapılan ilk tanımlamalarda o dönemdeki toplumun ekonomik faaliyetlerinin temel olarak kırsal kaynaklara dayandığı, sonraki dönemlerde ise sanayileşmeyle birlikte işçi, mal ve ürün odaklı bir yaklaşıma geçildiği ve verimlilik kavramının farklı bir boyut kazandığı ifade edilebilir. Gelecekte, günümüzdeki verimlilik tanımlamasının da değişebileceği ve yeni çağlarda farklılık gösterebileceği kaçınılmazdır.

Kısacası, verimlilik girdilere bağlı olarak çıktıları ölçen bir ölçüttür. Verimlilik, belirli bir miktarda girdi kullanılarak üretilebilen çıktı miktarını ifade eder. Matematiksel olarak şu formülle ifade edilir.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}}$$

Bir birim girdiyle elde edilen çıktı miktarı ne kadar yüksekse, verimlilik o kadar artmış olur (Ersoy ve diğ., 2011). Verimlilik, bazı durumlarda etkinlik ve etkililik kavramlarıyla eşanlamlı olarak kullanılmakta ve bu durum zaman zaman anlam karmaşasına yol açabilmektedir. En basit şekliyle, Cavlak (2021), bu üç terimi aşağıdaki şekilde açıklamıştır;

- Etkililik (Effectiveness), belirlenen hedeflerin gerçekleştirme durumuyla karşılaştırılarak ne kadar başarılı bir şekilde yerine getirildiğini gösterir.
- Performans (Performance), bir üretim veya hizmet sisteminin elde ettiği sonuçlar ile bu sonuçları elde etmek için kullanılan kaynaklar arasındaki ilişkiyi ifade eder.
- Etkinlik (Efficiency), belirlenen hedefleri gerçekleştirmek için öngörülen kaynakların gerçekten kullanılan kaynaklarla arasındaki ilişkiyi ifade eder.

2.3.Verimlilik Türleri

Verimlilik çeşitleri, kısmi verimlilik, çok faktörlü verimlilik ve toplam verimlilik olarak üç ayrı grupta sınıflandırılır. Verimlilik türlerine örnekler ve matematiksel ifadeler aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.3. Verimlilik Türleri

Verimlilik Türü	Formül	Örnek
Kısmi Verimlilik	Çıktı; Tek bir girdi	Çıktı; işgücü

Çoklu Faktör Verimliliği	Çıktı Birden fazla girdi	Çıktı; İşgücü+Makine
Toplam Verimlilik	Çıktı Tüm girdiler	Çıktı; İşgücü+Makine+Sermaye+Hammadde+Enerji

Kaynak: Motroi, 2017

Tekil verimlilik, üretim sürecinde kullanılan tek bir girdiye bağlı olarak elde edilen ürünlerin oranlanmasıdır. Bu tür verimlilik ölçümleri, bir faaliyetin toplam verimliliği veya verimsizliği hakkında bilgi sağlar.

Çoklu faktör verimliliği, bir kuruluşun ürünlerinin verimliliğini ölçerken tüm girdiler yerine yalnızca belirli bir grup girdiye odaklanıldığında kullanılan bir ölçümdür. Bu şekilde, birçok farklı faktör yerine belirli bir grup faktöre dayalı olarak verimlilik hesaplanır.

Toplam verimlilik, üretimde kullanılan girdi değişkenlerine bölünerek çıktı değişkenlerinin hesaplandığı bir ölçüdür. Toplam verimlilik analizinde genellikle Malmquist indeksi tercih edilmektedir (Akdeniz ve Durmaz, 2016).

Tablo 2.4. Verimliliğin Güçlü ve Zayıf Yönleri

	Güçlü Yönler	Zayıf Yönler
Kısmi Verimlilik	Veri sağlamak kolaydır.	Diğer tüm durumların sabit olduğu varsayımı vardır. Faktör ikamelerinin çıktı üzerindeki etkisini ortaya çıkaramazlar.
	Göstergeleri hesaplamak kolaydır.	Toplam maliyet yükselişlerini açıklayamazlar.
	Kolay anlaşılır.	Yalnız kullanıldıklarında yanıltma payları vardır.
	Bazı göstergeler sektörel veri olarak mevcuttur.	
Toplam Verimlilik	Bütün üretim faktörlerinin çıktı üzerindeki etkisini barındırırlar	Gerekli verilerin toplanması zordur.
	En faydalı verimlilik türüdür.	Hesaplanması diğer verimlilik türlerine göre daha zordur.
	Verimlilik ölçümü neticesinde kuruluşun mali durumunu uzlaştırabilme sinde katkı sağlar.	

Kaynak: Güntürkün ve Balkan, 2010,

Güntürkün ve Balkan (2010) tarafından sunulan 'Verimlilik Ölçme ve Değerlendirme Eğitimi'nde, kısmi verimlilik ve toplam verimlilik türlerinin güçlü ve zayıf yönlerini gösteren bir tablo bulunmaktadır. Kısmi verimlilik türünde veri sağlama ve hesaplama süreci genellikle kolay olmasına rağmen, elde edilen sonuçların yorumlanması bazı durumlarda eksik veya hatalı olabilir. Bu durum, diğer koşulların sabit olduğu varsayımından kaynaklanmaktadır. Öte yandan, toplam verimlilikte elde edilen sonuç diğerlerine kıyasla daha anlamlı ve bilgilendiricidir.

2.4.Verimliliği Etkileyen İçsel ve Dışsal Faktörler

Verimlilik, bireyin bakış açısından başarının, toplumun perspektifinden ilerlemenin ve ülke düzeyinde ise kalkınmanın temel unsurlarından biridir. Bu sebeple, verimlilik kavramını etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler, literatüre göre içsel ve dışsal faktörler olarak sınıflandırılmıştır. İçsel faktörler, adından da anlaşılacağı gibi denetlenebilir ve kontrol edilebilir niteliktedir. Öte yandan, dışsal faktörler tam tersine denetlenemeyen, kontrol edilemeyen ve hatta değiştirilmesi oldukça zor olan faktörlerdir. Prokopenko (2011), işletme verimliliğini etkileyen içsel ve dışsal faktörleri aşağıda özetlemiştir.

Tablo 2.5. İşletmenin Verimlilik Faktörleri

İçsel Faktörler		Dışsal Faktörler		
Katı Faktörler	Esnek Faktörler	Yapısal Düzenlemeler	Doğal Kaynaklar	Hükümet ve Altyapı
Ürün	İnsan	Ekonomik Değişimler	İnsan Gücü	Kurumsal Mekanizmalar
Fabrika ve teçhizat	Organizasyon ve Sistemler	Nüfus ve Sosyal Değişimler	Arazi	Politika ve Stratejiler
Teknoloji	Çalışma Metotları		Enerji	Altyapı
Malzeme ve Enerji	Yönetim Biçimleri		Hammadde	Kamu İşletmeleri

Kaynak: Prokopenko, 2011

Personelin verimliliğini etkileyen faktörler, ekonomik, fiziksel ve psiko-sosyal faktörler olmak üzere üç ayrı grupta değerlendirilmiştir (Yumuşak, 2008).

İşgücü verimliliği üzerinde önemli bir etkisi olan faktörler arasında ekonomik unsurlar ön planda yer almaktadır. Personelin ekonomik olarak tatmin olması, verimli çalışabilmesi için temel bir gerekliliktir. Bununla birlikte, sadece ücret değil, aynı zamanda farklı ödüllendirme

yöntemleri de personelin verimliliğini etkileyebilir. Ödüllendirme, maddi olarak gerçekleştirilebileceği gibi sözlü tebrik veya sorumluluk verme gibi farklı şekillerde de olabilir.

Fiziksel faktörler, çalışanların çalışma koşullarıyla ilişkilidir. İş yerinin aydınlatması, sıcaklık ve soğukluk düzeyleri, gürültü, ergonomik düzenlemeler, havalandırma gibi etkenler, çalışanların verimli bir şekilde çalışmasını etkileyen fiziksel faktörler olarak sıralanabilir.

Psiko-sosyal faktörler, çalışanların zihinsel ve sosyal durumlarını etkileyen unsurlardır. Çalışanlar, rahat bir çalışma ortamında bulunmayı, uyumlu bir ekiple çalışmayı ve verimli olabilmeyi arzu ederler. Bu nedenle, çalışanların ruhsal ve eğitimsel açıdan desteklenmesi, etkili iletişim kurulması ve çalışan motivasyonunun artırılması önemlidir.

Bireysel açıdan düşünüldüğünde, verimlilik konusu ekonomik düşünce tarihinde yer alsa da günümüzde farklı tartışmalara yol açabilir. İnsanlar arasında, verimlilik kavramıyla ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. İş gücü verimliliğinde, bireyin psiko-sosyal faktörlerinin nasıl olması gerektiği, tek tip insan modelinin var olup olması gerektiği veya makinelerle insanların verimlilik yarışında kimin kazanacağı gibi sorular, yeni tartışma alanları açmaktadır. Gelecekte de verimlilik sorununun tartışılması muhtemeldir. Bu tür bir sorunu çözmek için, mevcut insan kaynaklarıyla birlikte tüm kaynaklar kullanılacaktır. Bu durumda, insanların birbirleriyle karşılaştırıldığı veya makinelerle rekabet edildiği verimlilik durumu ortaya çıkabilir. Toplum düzeni içinde düşünmeye teşvik eden ütopyik romanlardan örnek vermek gerekirse, George Orwell'in "1984" adlı eserinde modern dünyanın insanları standartlaştırma, zihin kontrolü ve bireyselliğin yok edilmesi gibi gerçekçi yönleri anlatılmıştır. Franz Kafka ise "Dönüşüm" adlı eserinde sürekli sorumlulukları olan, köleleşen insanı böcek şeklinde tasvir etmiştir ve sorumlulukları yerine getirilmediğinde dışlanma temasını işlemiştir. Gelecekte, zamana bağlı olarak sunulan bu farklı perspektiflerin etkileri de farklılık gösterecektir. Verimlilik, zamansal olarak değişiklikler gösterse de her zaman önemli bir konu ve araştırma sorusu olmaya devam edecektir.

2.5.Verimlilik Ölçüm Yöntemleri

Verimlilik, girdilerin çıktılara oranlanarak ölçülen bir kavramdır. Araştırmalarda, verimlilik ölçümü için farklı yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir. Bilimsel çalışmalarda daha sık tercih edilen ve yaygın olarak kullanılan yöntemler aşağıda sıralanmıştır.

Katma Değer Verimliliği Modeli, bir şirketin elde ettiği gelir ile tedarik ettiği mal ve hizmetlerin maliyetleri arasındaki fark olarak tanımlanan katma değeri kullanır. Katma değer verimliliği, aşağıdaki formüllerle ifade edilmiştir:

$$\text{Katma Değer} = (\text{Toplam Satışlar}) - (\text{Satın Alınan Hammadde, Mal ve Hizmetler})$$

$$\text{Çalışan Başına Katma Değer} = \text{Katma Değer} / \text{Çalışan Sayısı}$$

Veri Sargılama Analizi (VSA): Farrel (1957) tarafından geliştirilen Limitli Üretim Fonksiyonu teklifi olarak ortaya atılmıştır. Bu teklif, ortalama performans ölçütüne yönelik olarak geliştirilmiştir. Bu şekilde, Veri Sargılama Analizi (VSA) ilk defa şekillenmiştir. Banker, Charness, Cooper ve Rhodes'in çalışmalarıyla VSA son şeklini almıştır. Veri Sargılama Analizi, mal veya hizmet açısından eşit ekonomik karar birimlerinin etkinliklerinin ölçülmesi amacıyla ortaya çıkarılan parametrik olmayan bir yöntemdir. Bu yöntem, verimlilik ölçümünde sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Veri Sargılama Analizi ile belirlenen her karar biriminin etkin olmama derecesi ve kaynakları tanımlanabilir.

Kurosawa Yöntemleri: Kazukiyo Kurosawa tarafından geliştirilen bu yaklaşımda, işletmelerin verimliliklerini ölçmek için geçmiş dönem analizlerinden yararlanılması ve gelecek planlamasının yapılması gerektiği vurgulanmıştır (Doğrular, 2019).

2.6.Verimlilik Ölçümüne Dair Modeller ve Sınıflandırılması

Üretkenlik değerlendirmesi, tarım, sanayi ve hizmet gibi sektörlerde özgü olarak gerçekleştirilebildiği gibi farklı disiplinlerde de benzersiz üretkenlik ölçümleri bulunmaktadır. Bu bağlamda, kişisel tercihlere dayalı modellerin yanı sıra bazı modellerin sentezlenmesi veya eksiklikleri gidermek amacıyla yeni modellerin ortaya çıktığı görülmektedir. Üretkenlik değerlendirmesi için yapılan modeller ve sınıflandırmalar, aşağıdaki Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 2.6. Verimlilik Ölçümüne Dair Modeller

	Araştırmacılar	Model	Sınıflandırma
1972	Foram ve Bahiri	Birleştirilmiş Verimlilik Modeli	Muhasebeci yaklaşımı Ekonomist yaklaşımı Mühendis yaklaşımı
1980	Tunes L. Mammons	Verimlilik ölçme ve değerlendirme modeli	Tohn, VY Kendrick ve Daniel Creamer modeli Leon Greenber modeli Charles E. Craig ve R. Clark Harris modeli Bela Gold modeli
1984	Sardana ve Vrat	Üretim bazlı modeller	Erik Ruist modeli Kotaro T. modeli M. R. Ramsay modeli T. E. Faraday modeli

			Leon Greenbers modeli Marvin E. Mumdel modeli Charles E. Craig ve Clark R. Harris modeli Bernard W. Taylor ve Roskoe K. Davis modeli
1984	Sardana ve Vrat	Ürün odaklı modeller	Ian G. Smith modeli David J. Sumanth modeli
1984	D. Scott Sink vd.	Çok Faktörlü Olan Verimlilik Ölçüm Modeli	B. T. Yan Losserenbers modeli Amerikan Verimlilik Merkezi Modeli
1907	Tosepb Prokopenko	Verimlilik Analizi Modeli	Kuznldyo Kurosova modeli Alan Latvlor modeli Filipinler Geliştirme Akademisinin Hızlı Verimlilik Değerlendirme modeli

Kaynak: Motroi (2017)'den derlenmiştir.

Norman ve Bahiri (1972) tarafından geliştirilen verimlilik denetim modelleri, farklı yaklaşımlar temelinde sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmada, muhasebeci yaklaşım finansal tabloların değerlendirilmesine dayanırken, ekonomist yaklaşım çıktı ile girdi arasındaki iktisadi ilişkilere odaklanmaktadır. Ayrıca, mühendis yaklaşımı ise makinenin etkin çalışmasına odaklanmaktadır.

2.7.Yalın Üretimin Verimliliğe Etkisi

Verimlilik, işletmelerin üretim süreçlerini daha etkili ve verimli hale getirerek kaynakları maksimum düzeyde kullanmalarına olanak tanıyan önemli bir kavramdır. Yalın üretim ise, atıkların azaltılması, sürekli iyileştirme ve verimliliğin artırılması gibi konulara odaklanan bir üretim felsefesidir.

Yalın üretim uygulamaları, işletmelerin atıkları ve gereksiz faaliyetleri azaltarak, üretim sürecindeki verimliliği artırmalarına yardımcı olur. Bu nedenle, yalın üretim uygulamaları, işletmelerin verimliliklerini artırmalarına ve kaynaklarını maksimum düzeyde kullanmalarına yardımcı olur.

Yalın üretim uygulamaları, sürekli iyileştirme süreci üzerine kuruludur. Bu süreç, işletmelerin verimliliklerini artırmak için sürekli olarak iş süreçlerini değerlendirmelerine, hataları tespit etmelerine ve daha iyi yöntemler geliştirmelerine olanak tanır.

Ayrıca, yalın üretim uygulamaları, işçilerin verimliliğini artırmalarına ve işlerini daha etkili bir şekilde yapmalarına yardımcı olur. Bu da, işletmelerin üretim süreçlerinde daha az hata yapmalarına ve kaliteyi artırmalarına olanak tanır.

Yalın üretim, işletmelerin üretim süreçlerini optimize ederek atıkları azaltmalarına ve verimliliği artırmalarına yardımcı olan bir üretim felsefesi olarak kabul edilir. Bu nedenle, yalın üretim uygulamalarının verimliliğe etkisi oldukça büyüktür.

Yalın üretim uygulamaları, verimliliği artırmak için birçok yöntem kullanır. Bunlar arasında, işçilerin gereksiz faaliyetlerden kaçınması, iş akışının optimize edilmesi, zaman kayıplarının azaltılması, malzeme ve enerjinin tasarruflu kullanımı ve kalite kontrol süreçlerinin iyileştirilmesi gibi faktörler yer alır.

Yalın üretim uygulamaları ayrıca, sürekli iyileştirme sürecini benimser. Bu süreç, işletmelerin üretim süreçlerini sürekli olarak değerlendirmelerine ve daha iyi yöntemler geliştirmelerine olanak tanır. Bu da, işletmelerin verimliliklerini sürekli olarak artırmalarına yardımcı olur.

Yalın üretim uygulamalarının verimliliğe etkisi, işletmelerin müşteri memnuniyetini artırmalarına da yardımcı olur. Kalite kontrol süreçlerinin iyileştirilmesi ve üretim süreçlerindeki hataların azaltılması, işletmelerin daha yüksek kaliteli ürünler üretmelerine ve müşterilerinin ihtiyaçlarını daha iyi karşılamalarına olanak tanır. Bu da, müşteri memnuniyetini artırır ve işletmelerin daha fazla müşteri talebi ile karşılaşmalarına neden olabilir.

Tam Zamanında Üretim (JIT) yaklaşımı, işletmelerin müşteri taleplerine yanıt vermek için ürünlerini sadece talep edildiğinde üretmelerine olanak tanır. Bu, işletmelerin envanterlerini azaltmalarına ve atıkları önlemelerine yardımcı olur. JIT uygulamalarının verimliliğe etkisi de oldukça büyüktür. JIT uygulamaları, işletmelerin envanterlerini azaltarak maliyetleri düşürmelerine yardımcı olur. İşletmeler, stoklama maliyetlerinden kaçınarak daha az depolama alanı kullanabilirler. Ayrıca, JIT uygulamaları, sürekli iyileştirme sürecini benimser ve işletmelerin üretim süreçlerini sürekli olarak optimize etmelerine olanak tanır. JIT uygulamalarının bir diğer avantajı da, işletmelerin hataları erken tespit etmelerine ve düzeltmelerine olanak tanmasıdır. İşletmelerin, ürünleri sadece talep edildiğinde üretmeleri, hataların daha erken tespit edilmesini sağlar ve ürünlerin hatalı bir şekilde stoklanmasını önler. JIT uygulamalarının müşteri memnuniyetine de olumlu etkileri vardır. JIT uygulamaları sayesinde, işletmeler müşterilerinin ihtiyaçlarını daha hızlı ve daha doğru bir şekilde karşılayabilirler. Ayrıca, JIT uygulamaları sayesinde işletmeler, müşterilerinin istediği ürünleri daha hızlı bir şekilde teslim edebilirler. Sonuç olarak, JIT uygulamaları işletmelerin verimliliklerini artırır ve maliyetleri düşürür. JIT uygulamaları ayrıca, sürekli iyileştirme sürecini benimser ve müşteri memnuniyetini artırır. Bu, işletmelerin daha rekabetçi olmalarına yardımcı olur ve karlılıklarını artırabilir.

Kanban, bir üretim sisteminin verimliliğini artırmak için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem, üretim sürecindeki materyallerin ve ürünlerin akışını yönetmek için görsel bir yöntem kullanır. Kanban uygulamasının verimliliğe etkileri şunlardır:

- **İş Akışını Geliştirir:** Kanban, üretim sürecinin her aşamasında malzemelerin, işlerin ve ürünlerin hareketini takip etmek için görsel bir yöntem kullanır. Bu sayede üretim süreci daha iyi kontrol edilebilir ve hatalar daha hızlı tespit edilerek düzeltilebilir. Kanban uygulaması, üretimdeki aksaklıkları azaltarak iş akışını geliştirir ve verimliliği artırır.
- **Stok Azaltma:** Kanban uygulaması, stok seviyelerini optimize etmek için kullanılır. Üretim sürecinde sadece gerekli miktarda stok bulundurulur ve bu da stok maliyetlerini azaltır. Ayrıca, stokların kontrol edilmesi daha kolay hale gelir, bu da işletmenin verimliliğini artırır.
- **Esneklik Sağlar:** Kanban uygulaması, işletmelerin talep değişikliklerine daha hızlı yanıt vermesini sağlar. Kanban sistemi, işletmelerin üretim süreçlerini daha hızlı ve daha esnek hale getirerek, müşteri taleplerine daha hızlı ve doğru şekilde yanıt vermesine olanak tanır.
- **Kaynakları Yönetir:** Kanban, işletmelerin kaynaklarını daha etkili bir şekilde yönetmesine yardımcı olur. Kanban uygulaması, işletmelerin hangi kaynaklara ihtiyaçları olduğunu daha net bir şekilde anlamasını sağlar. Bu sayede, kaynakların kullanımı daha iyi planlanır ve israf azaltılır.
- **Sürekli İyileştirme:** Kanban uygulaması, sürekli iyileştirme sürecini benimser. İşletmeler, kanban sistemini kullanarak üretim süreçlerini sürekli olarak optimize eder ve verimliliği artırır. Sonuç olarak, Kanban uygulaması, işletmelerin üretim süreçlerini daha iyi kontrol etmelerine, stok seviyelerini azaltmalarına, müşteri taleplerine daha hızlı yanıt vermelerine, kaynakları daha etkili bir şekilde yönetmelerine ve sürekli olarak iyileştirmelerine olanak tanır. Bu da işletmelerin verimliliğini artırır ve rekabet avantajı sağlar.

Jidoka, Toyota Üretim Sistemi'nin bir parçasıdır ve "insan tarafından yönetilen otomatik üretim" olarak tanımlanır. Jidoka uygulamasının verimliliğe etkileri şunlardır:

- **Hata Tespitini Hızlandırır:** Jidoka, üretim sürecindeki hataları tespit etmek ve düzeltmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu sayede hatalar daha hızlı tespit edilir ve düzeltilir, üretim sürecindeki aksaklıklar azaltılır ve verimlilik artar.
- **İnsan Hatası Riskini Azaltır:** Jidoka, üretim sürecindeki insan hatalarını azaltmak için kullanılır. Otomatik sistemler, insanların hata yapma riskini azaltır ve işletmenin verimliliğini artırır.
- **Esneklik Sağlar:** Jidoka, üretim sürecinde esneklik sağlar. Üretim sürecindeki hataların hızlı bir şekilde tespit edilmesi ve düzeltilmesi sayesinde, işletmeler müşteri taleplerine daha hızlı ve doğru şekilde yanıt verebilirler.

- **İşgücü Verimliliğini Artırır:** Jidoka uygulaması, işgücü verimliliğini artırır. Otomatik sistemler sayesinde, işçiler daha az zamanda daha fazla iş yapabilirler.
- **Sürekli İyileştirme:** Jidoka uygulaması, sürekli iyileştirme sürecini benimser. İşletmeler, jidoka sistemini kullanarak üretim süreçlerini sürekli olarak optimize eder ve verimliliği artırır. Sonuç olarak, Jidoka uygulaması, hata tespitini hızlandırarak, insan hata riskini azaltarak, esneklik sağlayarak, işgücü verimliliğini artırarak ve sürekli iyileştirme sürecini benimseyerek işletmelerin verimliliğini artırır. Bu da işletmelerin rekabet avantajı sağlamalarına yardımcı olur.

5S uygulaması, bir işyerindeki çalışma alanının düzenlenmesi ve standartlaştırılması için kullanılan bir yöntemdir. 5S'in verimliliğe etkileri şunlardır:

- **İş Güvenliği ve Sağlığı:** 5S uygulaması, işyerinde iş güvenliği ve sağlığına katkıda bulunur. Çalışma alanlarının düzenlenmesi, tehlike oluşturan ekipman ve malzemelerin işaretlenmesi, çalışanların güvenliği açısından önemlidir.
- **Üretim Süresinin Kısaltılması:** 5S uygulaması, üretim süresini kısaltmaya yardımcı olur. Çalışanlar, aradıkları malzemeleri ve ekipmanları daha hızlı ve kolay bir şekilde bulabilirler. Bu da işlerin daha hızlı yapılmasını sağlar ve üretim süresini kısaltır.
- **Üretkenliğin Artması:** 5S uygulaması, çalışma alanlarının düzenlenmesi ve standartlaştırılması sayesinde işlerin daha düzenli ve planlı bir şekilde yapılmasına yardımcı olur. Bu da işlerin daha hızlı ve verimli bir şekilde yapılmasını sağlar ve üretkenliği artırır.
- **Hata Oranının Azaltılması:** 5S uygulaması, çalışma alanlarının düzenli olması ve malzemelerin işaretlenmesi sayesinde hata oranını azaltır. Yanlış yerleştirilmiş malzemeler veya ekipmanlar, hatalara neden olabilir ve üretim sürecinde zaman kaybına neden olabilir. 5S uygulaması bu tür hataların azaltılmasına yardımcı olur.
- **İşyeri Düzeninin Korunması:** 5S uygulaması, çalışma alanlarının düzenli olması ve standartlaştırılması sayesinde işyeri düzeninin korunmasına yardımcı olur. Bu da işyerinde disiplinin ve düzenin sağlanmasına yardımcı olur ve çalışanların motivasyonunu artırır. Sonuç olarak, 5S uygulaması, iş güvenliği ve sağlığına katkıda bulunarak, üretim süresini kısaltarak, üretkenliği artırarak, hata oranını azaltarak ve işyeri düzenini koruyarak işletmelerin verimliliğini artırır. Bu da işletmelerin rekabet avantajı sağlamalarına yardımcı olur.

Değer akış haritası, bir işletmedeki tüm süreçleri görselleştirmek ve analiz etmek için kullanılan bir araçtır. Değer akış haritasının verimliliğe etkileri şunlardır:

- **İşletmedeki Süreçlerin Görselleştirilmesi:** Değer akış haritası, işletmedeki tüm süreçleri görselleştirmek için kullanılır. Bu sayede, işletmedeki süreçlerin tamamı tek bir haritada görülebilir. Bu da süreçler arasındaki bağlantıların ve etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasını sağlar. İşletme yöneticileri, bu haritayı kullanarak işletmedeki tüm süreçleri daha iyi anlayabilir ve geliştirmeye yönelik planlar yapabilirler.

- **Kaynakların Etkin Kullanımı:** Değer akış haritası, işletmedeki tüm süreçleri analiz etmek için kullanılır. Bu sayede, kaynakların nasıl kullanıldığı ve hangi süreçlerde daha fazla kaynak harcandığı daha iyi anlaşılabilir. Bu da kaynakların daha etkin bir şekilde kullanılmasını sağlar ve işletmenin verimliliğini artırır.
- **Boşa Harcanan Zamanın Azaltılması:** Değer akış haritası, işletmedeki süreçleri analiz ederek, süreçlerdeki boşa harcanan zamanları belirlemeye yardımcı olur. Bu sayede, işletmedeki boşa harcanan zamanlar tespit edilir ve giderilir. Bu da işletmenin verimliliğini artırır.
- **İşletmedeki İyileştirme Fırsatlarının Belirlenmesi:** Değer akış haritası, işletmedeki tüm süreçleri analiz etmek için kullanılır. Bu sayede, işletmedeki iyileştirme fırsatları belirlenir ve işletme yöneticileri, bu fırsatları değerlendirerek, işletmenin verimliliğini artırmaya yönelik adımlar atabilirler.
- **Müşteri Memnuniyetinin Artırılması:** Değer akış haritası, işletmedeki tüm süreçleri analiz ederek, müşteri memnuniyetini artırmaya yönelik adımlar atılmasına yardımcı olur. İşletme yöneticileri, müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını daha iyi anlayarak, işletmedeki süreçleri müşteri memnuniyeti odaklı bir şekilde düzenleyebilirler. Bu da müşteri memnuniyetini artırır ve işletmenin verimliliğini artırır. Sonuç olarak, değer akış haritası, işletmedeki tüm süreçleri analiz etmek için kullanılan bir araçtır.

Poka-Yoke, hataları önceden tespit ederek ve ortadan kaldırarak üretim süreçlerinin verimliliğini artırmaya yardımcı olan bir tekniktir. Poka-Yoke'nin verimliliğe etkileri şunlardır:

- **Kaliteyi Artırır:** Poka-Yoke, hataları önceden tespit ederek ve ortadan kaldırarak ürün kalitesini artırır. Bu, müşteri memnuniyetini artırır ve ürün iadesi veya geri çağırımları gibi olumsuz etkileri önler. Bu da işletmenin verimliliğini artırır.
- **Verimliliği Artırır:** Poka-Yoke, hataları tespit etmek ve ortadan kaldırmak için kullanılan bir tekniktir. Bu sayede, üretim süreçlerindeki hata oranı azalır ve işletme daha az zaman ve kaynak harcar. Bu da işletmenin verimliliğini artırır.
- **Maliyetleri Azaltır:** Poka-Yoke, hataların tespiti ve düzeltilmesi için harcanan maliyetleri azaltır. Ürün kalitesindeki artış sayesinde, işletme daha az sayıda ürün iadesi veya geri çağırması yapar. Bu da işletmenin maliyetlerini azaltır ve verimliliğini artırır.
- **Personel Motivasyonunu Artırır:** Poka-Yoke, personelin hataları tespit etme ve düzeltme sürecine dahil edilmesine olanak tanır. Bu, personelin işlerine daha fazla bağlılık duymasına ve motivasyonunun artmasına neden olur. Bu da işletmenin verimliliğini artırır.
- **Süreçte Sürekli İyileştirme Sağlar:** Poka-Yoke, hataları tespit etme ve düzeltme sürecine dahil edilerek, süreçte sürekli iyileştirmeyi teşvik eder. Bu da işletmenin verimliliğini artırır ve sürekli olarak daha iyi sonuçlar elde etmeyi sağlar. Sonuç olarak, Poka-Yoke, hataları tespit etme ve düzeltme sürecine dahil olarak, üretim süreçlerinin verimliliğini artırır. Poka-Yoke, kaliteyi artırır, maliyetleri azaltır, personel motivasyonunu artırır ve süreçte sürekli iyileştirmeyi teşvik eder. Bu nedenle, Poka-Yoke'nin verimlilik üzerinde olumlu etkileri vardır ve işletmeler için önemli bir teknik olarak kabul edilir.

SMED (Single Minute Exchange of Die), üretim hattındaki üretim değiştirme süresini azaltarak üretim verimliliğini artıran bir tekniktir. SMED'in verimliliğe etkileri şunlardır:

- **Üretim Süresini Azaltır:** SMED, üretim hattındaki üretim değiştirme süresini azaltarak üretim süresini kısaltır. Bu, işletmenin daha fazla ürün üretmesine olanak tanır ve üretim verimliliğini artırır.
- **Hata Oranını Azaltır:** SMED, değiştirme sürecindeki hataları azaltır. Daha kısa sürede değişim yapmak, personelin hata yapma olasılığını azaltır. Bu da işletmenin kalitesini artırır ve ürün iadesi veya geri çağırımları gibi olumsuz etkileri önler.
- **İş Güvenliğini Artırır:** SMED, üretim hattındaki üretim değiştirme süresini azaltarak, personelin iş güvenliğini artırır. Daha kısa sürede değişim yapmak, personelin daha az yorulmasına ve sakatlanma riskini azaltır.
- **Maliyetleri Azaltır:** SMED, üretim değiştirme süresini azaltarak, işletmenin üretim maliyetlerini düşürür. Daha az zaman ve kaynak harcayarak, işletme daha fazla ürün üretebilir ve maliyetlerini azaltabilir.
- **Sürekli İyileştirmeyi Teşvik Eder:** SMED, sürekli iyileştirmeyi teşvik eder. Değişim sürecindeki her adımı inceleyerek, daha etkin ve verimli hale getirmek için sürekli olarak iyileştirmeler yapılabilir. Sonuç olarak, SMED, üretim değiştirme süresini azaltarak, işletmenin üretim verimliliğini artırır. SMED, üretim süresini kısaltır, hata oranını azaltır, iş güvenliğini artırır, maliyetleri düşürür ve sürekli iyileştirmeyi teşvik eder. Bu nedenle, SMED, üretim süreçlerini optimize etmek isteyen işletmeler için önemli bir teknik olarak kabul edilir.

Toplam Verimli Bakım (TPM), işletmelerin üretkenliği artırmak ve ekipmanların kullanılabilirliğini ve ömrünü maksimize etmek için uygulanan bir tekniktir. TPM'nin verimliliğe etkileri şunlardır:

- **Düşük Bakım Maliyetleri:** TPM, düzenli bakım sayesinde ekipman arızalarını azaltır ve bunun sonucunda bakım maliyetleri düşer. Daha az arıza ve hasar, daha az onarım maliyeti demektir. Bu nedenle, işletmeler, TPM sayesinde bakım maliyetlerini düşürebilir ve üretim verimliliğini artırabilir.
- **Ekipman Kullanılabilirliğini Artırır:** TPM, ekipmanların kullanılabilirliğini ve ömrünü maksimize etmeye yöneliktir. TPM'nin uygulanması, ekipmanların daha az arızalanmasını sağlar ve bu da ekipmanların daha fazla kullanılabilir olmasına olanak tanır. Bu da işletmenin üretim kapasitesini artırır ve verimliliğini artırır.
- **Daha Yüksek Kaliteli Ürünler:** TPM, ekipmanların düzenli olarak bakımını sağlayarak, kalite kontrolünü iyileştirir. Daha düşük hata oranları ve daha az hata nedeniyle daha yüksek kaliteli ürünler üretilebilir. Bu da işletmenin müşteri memnuniyetini artırır ve işletmenin itibarını yükseltir.
- **Personel Eğitimi ve Katılımını Teşvik Eder:** TPM, işletmelerde çalışan personelin eğitimini ve katılımını teşvik eder. Düzenli bakım, işletme çalışanlarının ekipmanı daha iyi

anlamalarına ve onun bakımını yapmalarına yardımcı olur. Bu da işletmedeki çalışanların motivasyonunu artırır ve işletmenin verimliliğini artırır.

- **Sürekli İyileştirme Felsefesini Teşvik Eder:** TPM, sürekli iyileştirme felsefesini benimseyerek, işletmelerde sürekli olarak iyileştirme yapılmasını teşvik eder. TPM'nin uygulanması sırasında yapılan incelemeler sayesinde, işletme sürekli olarak ekipmanı ve süreçleri iyileştirebilir ve verimliliği artırabilir. Sonuç olarak, Toplam Verimli Bakım (TPM), düşük bakım maliyetleri, ekipman kullanılabilirliğini artırma, daha yüksek kaliteli ürünler, personel eğitimi ve katılımını teşvik etme ve sürekli iyileştirme felsefesini teşvik etme gibi birçok fayda sağlayarak, işletmelerin üretim verimliliğini artırır.

Kaizen, Japonca'da "sürekli iyileştirme" anlamına gelir ve üretim süreçlerinin sürekli olarak geliştirilmesini hedefleyen bir felsefedir. Bu felsefe, bir organizasyonda küçük adımlarla sürekli iyileştirmeler yaparak zaman içinde büyük bir fark yaratmayı amaçlar. Kaizen'in verimliliğe etkisi oldukça büyüktür. Sürekli iyileştirme felsefesi, iş süreçlerinin kalitesini artırarak zaman ve kaynakların daha verimli kullanılmasını sağlar. Bu da daha kısa üretim süreleri, daha az atık, daha düşük maliyetler ve daha yüksek müşteri memnuniyeti ile sonuçlanır. Kaizen ayrıca çalışanların katılımını ve motivasyonunu da artırır. İşçilerin sürekli olarak iyileştirme önerilerinde bulunmaları, işlerine daha fazla bağlılık hissetmelerine ve daha iyi sonuçlar elde etmelerine yardımcı olur. Bu da işyerinde bir sinerji yaratır ve organizasyonun başarısına katkıda bulunur.

Sonuç olarak, yalın üretim uygulamaları, işletmelerin verimliliklerini artırmalarına ve kaynaklarını maksimum düzeyde kullanmalarına yardımcı olur. Yalın üretim uygulamalarının uygulanması, işletmelerin daha rekabetçi olmalarını sağlayabilir ve bu da işletmelerin karlılıklarını artırabilir.

3. BÖLÜM

KARADENİZ BÖLGESİNDE FAALİYET GÖSTEREN BİR İŞLETMEDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİNİN UYGULANMASI

3.1. Kavramsal Çerçeve

Çalışmanın bu kısmında sırasıyla araştırmanın amacı, önemi, faydaları, kapsamı ve kısıtları hakkında bilgilendirme yapılmıştır.

3.1.1. Araştırmanın amacı, önemi ve faydaları

Bu tez çalışmasının amacı imalat işletmelerinde uçtan uca uygulanan yalın üretim teknikleri ile üretim sürecinin yalınlaştırılmasının işletmeye sağlayacağı yararları incelemektir. Bu tekniklerle;

- Yalın üretim kapsamında işletmenin süreçlerini belirlemek,
- İsrاف olarak kabul edilen her türlü faaliyeti ve kaynağı ortadan kaldırmak,
- İsrاف, zaman, iş gücü, malzeme gibi kaynakların gereksiz kullanımını azaltmak,
- Müşteri taleplerine hızlı ve doğru yanıt verebilmek,
- Yalın üretimin işletmeye sağlayacağı yararları ortaya koymak amaçlanmıştır.

Firmalar, yalın üretim tekniklerini benimseyerek veya üretim süreçlerini tamamen yalın üretim sistemine entegre ederek sektördeki diğer işletmelere karşı rekabet avantajı sağlamaktadır. Bu durumun temel nedeni, Yalın Üretim Sistemi'nin çeşitli ve sayıca fazla tekniği içermesi, istenilen miktar ve zamanda kaliteli ürün üretimini gerçekleştirmeyi, israfi azaltmayı ve maliyetleri düşürmeyi amaçlamasıdır. Bu sebeple, işletmeler, yalın üretim sisteminin bünyesinde bulunan çeşitli teknikleri süreçlerine uygulayarak performans boyutunda geliştirmeler elde ederler. Ayrıca, işletmeler elde ettikleri performans artışlarını takip ederek hangi yalın üretim tekniğinin daha fazla performans iyileştirmesi sağladığını belirleme fırsatına sahip olurlar.

Bu noktada, araştırmanın ilk aşaması olan yalın üretim tekniklerinin imalat işletmelerinde kullanılması sonucunda elde edilen performans gelişim ölçütlerinin belirlenmesi, işletmeler için büyük önem taşımaktadır. İşletmelerin hangi performans boyutlarında gelişimler elde edeceklerini bilmemeleri, hangi amaçla hareket edeceklerini ve hangi teknikleri uygulayacaklarını belirleyememeleri gibi sonuçlara yol açabilir.

3.1.2. Araştırmanın problemi kapsamı ve kısıtları

Süt ve süt ürünleri işlemeciliği alanında araştırmanın problemi, üretim süreçlerinin etkinliği, ürün kalitesi, maliyetler, iş güvenliği gibi faktörlerin yanı sıra sürdürülebilirlik, yenilikçilik, pazarlama stratejileri gibi işletme performansını etkileyen unsurların analiz edilerek iyileştirilmesinin nasıl sağlanabileceği veya hangi yöntemlerin en etkili sonuçları vereceği gibi konuları içerebilir. Bu alanda yapılacak bir araştırma, işlemecilik süreçlerindeki verimliliği artırmak, ürün çeşitliliğini geliştirmek veya pazar payını artırmak gibi amaçları ele alabilir.

Süt ve süt ürünleri sektöründe yalın üretimin kapsamı, üretim süreçlerini daha verimli, etkili ve israfı minimize edecek şekilde optimize etmeyi hedefler. Yalın üretim, bu sektörde aşağıdaki alanlarda uygulanabilir:

- 1. Hammaddenin Tedariki:** Süt ve süt ürünleri üretiminde, hammaddenin tedariki, stok seviyeleri ve tedarik zinciri yönetimi yalın prensiplerle optimize edilebilir.
- 2. Üretim Süreçleri:** Yalın üretim teknikleri, üretim hatlarını daha akışkan ve hızlı hale getirerek israfları azaltabilir. Üretim hattında gereksiz bekleme süreleri, fazla işlem adımları ve hareketlerin elimine edilmesi amaçlanır.
- 3. İş Gücü Yönetimi:** Verimli iş gücü kullanımı ve iş gücü eğitimi ile işçilerin yetkinlikleri artırılabilir, iş kazaları ve hatalar azaltılabilir.
- 4. Ekipman ve Makineler:** Ekipman bakımı, kullanım sürekliliği ve makine etkinliği yalın yöntemlerle iyileştirilir.
- 5. Ürün Kalitesi:** Kalite kontrol ve kalite yönetimi süreçleri, yalın prensiplere göre yeniden düzenlenebilir.
- 6. Stok Yönetimi:** Fazla stok maliyetleri azaltılabilir ve stokların minimumda tutulması sağlanabilir.
- 7. Müşteri İhtiyaçları:** Yalın üretim, müşteri taleplerine hızlı ve esnek bir şekilde yanıt vermek amacıyla üretim süreçlerinin düzenlenmesini sağlayabilir.
- 8. İşletme Genelinde İyileştirmeler:** Yalın üretim, işletme içindeki tüm süreçleri ve departmanları kapsayarak genel verimliliği artırmayı hedefler.

Yalın üretim, süt ve süt ürünleri sektöründe daha etkili ve verimli işletmeler oluşturmayı amaçlayarak israfı azaltmak, maliyetleri düşürmek ve müşteri memnuniyetini artırmak gibi hedeflere odaklanır.

Süt ve süt ürünleri sektörü genellikle çeşitli ürünler üretir. Yalın üretim, ürün çeşitliliği yüksek işletmelerde uygulamada zorluklar yaratabilir. Bir yarı mamul üretim hattında yapılan iyileştirmeyle beraber o alanda kapasite artarken bu yarı mamulün sarf edileceği bölümde kapasite yetersizliğinden dolayı yarı mamul stok şişmesine neden olabilir. Bundan dolayı üretim bütünlüğü göz önüne alınarak iyileştirmeler yapılmaz.

Süt ve süt ürünleri talebi bazen mevsimsel olarak değişebilir. Bu durum, yalın üretim uygulamalarını planlamada zorluklara yol açabilir.

Süt ve süt ürünleri genellikle soğuk zincir gerektirir. Bu durum, ürün depolama ve taşıma süreçlerini etkileyerek yalın üretimi sınırlayabilir.

Bazı süt ve süt ürünleri işletmelerinin, üretim süreçlerinin karmaşıklığı nedeniyle yalın üretimi uygularken zorluklar yaşayabilir.

Bu kısıtlara rağmen, süt ve süt ürünleri sektöründe yalın üretim uygulamaları, dikkatli bir planlama ve uygun çözümlerle başarıyla gerçekleştirilebilir.

3.1.3. Alan yazın (literatür) taraması

İşletmelerde 5S ve Kaizen uygulamalarıyla ilgili yapılan bilimsel araştırmalar incelenmiş ve konuyla alakalı çeşitli çalışmalar aşağıda sıralanmıştır.

Akcan, (2019) Üretim firmalarının sayısındaki artış, işletmeler arasındaki rekabeti artırıyor. Bu sebeple, en az israf ve maliyetle en üst düzeyde üretim hedefleyen yalın üretim teknikleri kullanımı artmıştır. Ancak firmalar, yalın üretimin tam anlamıyla uygulanmasında bazı zorluklarla karşılaşılıyorlar. Bu çalışmada, yalın üretime tam anlamıyla uyumun incelenmesi, tüm tekniklerin etkin kullanımının ayrıntılı analizi, adaptasyon sürecinin araştırılması ve yalın üretim uygulamalarının benimsenmesinin analiz edilmesi için bir anket çalışması sunulmuştur. Anket sonuçlarına göre, incelenen firmaların yalın üretim uygulamalarını aktif olarak kullandığı ve yalın üretim tekniklerini çoğunlukla bir arada kullanmaları gerektiği ortaya çıkmıştır.

Akgün, (2015) yılında yaptığı çalışmada, sağlık hizmeti sunan kurum ve organizasyonlarda hasta ve personel memnuniyetinin vurgulanarak, sağlık sektöründe kullanılabilir metodolojileri tanımlamaya yönelik bir çaba sarf etmiş ve bu metodolojilerin uygulanabilirliğini incelemiştir. Bu çalışmada, "5S" olarak adlandırılan basit yönetim yaklaşımının sağlık hizmeti sunan kuruluşlarda nasıl uygulanabileceğini açıklamayı amaçlamıştır. "5S" yaklaşımı sayesinde, sağlık kuruluşlarında israfın ve gereksiz kaynak kullanımının azaltılabileceği ve uygulandığı alanlarda verimliliğin artabileceği vurgulanmıştır. Bu durumun çalışanları motive ettiği, iş deneyimini zenginleştirdiği ve motivasyon sağladığı, sonuç olarak da liderliğin "5S" yaklaşımının başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için hayati bir rol oynadığı ifade edilmiştir.

Aslan, (2020) Bu çalışmanın temel amacı, sağlık kurumlarında yalın yönetim sisteminin gerekliliğini incelemektir. Araştırma kapsamında Gümüşhane Devlet Hastanesi Acil Servis Birimi'ne odaklanılmış olup, gözlem ve yüz yüze görüşme yöntemleri kullanılmıştır. İlk aşamada, acil servis sorumlusuyla yapılan görüşme sonucunda 2015 yılına ait başvuru verileri ve birimin iş süreçleri hakkında bilgi toplanmıştır. Ardından, süreçlerin işleyişi ve belirli bir işlem süresinin tespiti için gözlem tekniği kullanılmıştır. Bunun yanı sıra, acil birime başvuran

bireylerin geliş nedenleri analiz edilmiş ve bu vakaların müdahale süreçlerinde değer katmayan (israf) faaliyetler belirlenmiştir.

Ayçin, (2019) Bu çalışma, işletmelerde etkili bir şekilde yalın üretim sistemlerinin nasıl uygulanabileceğini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu hedef doğrultusunda, yalın üretim uygulamalarının önündeki temel engeller incelenmiştir. Bu bağlamda, belirsiz ve karmaşık kararları kesin sayısal değerlerle ifade edebilen, kriterler arasındaki ilişkileri ve önem seviyelerini tespit edebilen gri sistem teorisi ile DEMATEL yaklaşımı birleştirilerek ele alınmıştır. Bulgular, yalın üretim uygulamalarında karşılaşılan engeller arasındaki karşılıklı ilişkileri ortaya koymuş ve en önemli engelleri belirlemiştir. Makale sonuçlarının, işletmelere ve yöneticilere yalın üretim uygulamalarında karşılaşılan engelleri belirlemede kullanabilecekleri bir model önerisi sunarak yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

Ayçin, (2016) Yalın üretim uygulamalarında israfın azaltılması ile performans ölçütleri arasındaki ilişkilerin ortaya konulması noktasında bulgular paylaşılmıştır.

Apak, (2022) Küresel Covid-19 pandemisi, birçok otomotiv parçası imalatı yapan işletmeyi üretim faaliyetlerine ara vermek zorunda bırakmıştır. Bu noktada, sürdürülebilir üretimin en etkili araçlarından biri olan yalın üretim, daha da büyük bir önem kazanmıştır. Bu çalışma, pandemi sürecinde otomotiv parçaları üreten işletmelerin hangi yalın üretim yöntemlerini öncelikli olarak benimsediklerini belirlemeyi amaçlayan bir araştırmaya odaklanmıştır. Araştırma, üretim mühendislerinin yönelimlerini yansıtarak, yalın üretim araçlarını kullanma konusunda 42 otomotiv parçası üreticisi işletmenin tercihlerini ortaya koymaktadır.

Berber, (2013) araştırmasında, yalın üretim felsefesini temel hatlarıyla anlatmaya çabalamıştır. Bu felsefeye özgü üretim teknikleri sırasıyla gözden geçirilmiştir. Türkiye'de yalın üretimle ilgili yapılan çalışmalara kısaca atıfta bulunulmuştur. Uygulama bölümünde ise, bu felsefeyi yeni tanımış bir işletmedeki dönüşüm çabaları detaylı bir şekilde aktararak elde edilen kazanımlar sunulmuştur.

Çömez, (2019) Bu çalışma, sanayileşmenin artışıyla birlikte ham madde ihtiyacının artmasının sonucunda, farklı yöntemlerle elde edilen yeni ham maddenin kullanımını ele almaktadır. Yeni hammadde kullanımının, malzemenin mekanik özelliklerine etkisi incelenmiştir. Araştırma sonuçları, gelişmişlik seviyesiyle ilişkilendirilen artan sanayileşmenin hammadde kullanımını hızlandırdığını ve bu durumun yeni hammadde arayışı zorluklarına, tükenmeye başlayan hammaddelerin sorunlarına yol açtığını göstermektedir. Bu çalışma ayrıca, daha önce işlenmiş hammaddelerin tekrar üretime kazandırılması yöntemi ve aynı maddelerin özelliklerindeki değişim konularını ele almaktadır. Özellikle PLA malzeme granüllerine odaklanan bu tez, hammadde temini ve malzeme özellikleri konusunda detaylı bir inceleme sunmaktadır.

Demirkıran,(2019) Bu çalışmada, Porsche şirketinin Yalın Üretim prensiplerini nasıl başarılı bir şekilde uyguladığı incelenmiş ve ayrıca şirketin stratejik analizi yapılmıştır. Yapılan araştırmalar, Porsche'nin etkili bir Yalın Üretim yaklaşımı benimsediğini ortaya koymuştur. Bu

yaklaşım sayesinde, mali açıdan zorlu bir dönemden geçen Porsche sadece ayakta kalmakla kalmamış, aynı zamanda büyümeyi başarmış ve danışmanlık hizmetleri sunan bir kuruluşa dönüşmüştür.

Deniz,(2021) Makalenin ilk bölümünde, sağlık alanında yalın düşünce kavramları ve metodları ele alınarak yalın yönetim prensipleri açıklanmıştır. İkinci bölümde ise sağlık kurumlarına yönelik geliştirilen yalın yönetim yaklaşımlarına dair çalışma örnekleri sunulmuş ve bu örnekler sonuca bağlanmıştır. Araştırma, yalın yönetimin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için nelere dikkat edilmesi gerektiği konusunda öneriler sunarak sona ermektedir.

Doğan, (2019) Bu çalışmanın amacı, güncel bir literatür taraması yaparak sağlık sektöründe yalın düşünce uygulamalarını incelemektir. Bu amaç doğrultusunda, son yıllarda yapılan araştırmalar bir araya getirilmiş ve sağlık sektöründeki yalın düşünce uygulamalarının genel durumu ele alınmıştır. Yapılan literatür taramasının sonuçlarına göre, sağlık sektöründe yalın düşünce uygulamalarının sıkça tercih edildiği, farklı yalın yöntemlerin kullanıldığı ve sağlık kurumlarının çeşitli birimlerinde uygulamaların gerçekleştirildiği görülmektedir.

Güre, (2006) tez çalışmasında, yalın üretim uygulamalarının başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için gereken faktörler ve bir yalın üretim sisteminin nasıl oluşturulabileceği ele alınmıştır. Çalışma kapsamında, imalat sektöründeki bir işletmenin mevcut üretim modeli ile yalın üretim modeli karşılaştırılmış ve yalın üretim uygulaması sırasında ortaya çıkan zorluklara çözüm önerileri sunulmuştur. Araştırmaya göre, yalın üretim felsefesine geçen bir işletme, stratejik hedeflerini gözden geçirmeli ve bu hedefleri uygulama sürecine odaklanacak şekilde ayarlamalıdır. Yalın üretim uygulamasının getireceği yararlar, gerekli süre ve maliyet tahminleri oldukça karmaşıktır. Yalın üretim, sürekli ve uzun süreli bir çaba gerektiren, ardışık kurallar zinciri içeren ve bir dizi zorunlu koşulu bulunan bir sistemdir. Başarının sağlanabilmesi için tüm işletme fonksiyonlarının katkısı hayati öneme sahiptir. Üst yönetim liderliğinde, tüm çalışanlar yalın üretim felsefesini anlamalı, benimsemeli ve tam destek sağlamalıdır. Sistemin tamamında ve tek seferde uygulanması mümkün değildir. İlk olarak, pilot bir yalın üretim uygulaması gerçekleştirilmeli ve daha sonra sistem genişletilmelidir. Başarının başka bir koşulu, tedarikçinin işletme içinde bir parça olarak görülmesi ve üretim sürecinin stok oluşumunu engelleyecek şekilde geliştirilmesidir.

Kaygusuz, (2019) Günümüz rekabetçi dünyasında, işletmeler varlıklarını sürdürebilmek için verimliliklerini artırmak ve maliyetleri minimize etmek zorundadır. Bu amaçla, işletmeler yalın üretim sistemlerini benimseyerek gereksiz faaliyetleri ortadan kaldırmak, üretim sistemlerini basitleştirmek ve atıkları azaltmak için çaba gösterirler. Yalın üretim, müşterilere değer katmayan işleri ortadan kaldırmayı, israfi ve kayıpları azaltmayı hedefler, böylece maliyetleri düşürüp karlılığı artırır. Yalın düşünceyi benimseyen işletmeler, yalın üretimin gereksinimlerini karşılayacak bir maliyetleme sistemi olan değer akış maliyetlemesine ihtiyaç duyarlar. Bu çalışmada, yalın üretim uygulayan işletmeler için düşünülen alternatif bir maliyetleme sistemi olan değer akış maliyetleme sistemi ele alınmaktadır.

Özdağoğlu, (2022) Bu çalışmanın amacı, yalın üretim konusundaki uluslararası literatürde mevcut olan yayın yelpazesini analitik araçlarla nasıl değerlendirebileceğini açıklamak ve elde edilen sonuçları belirli perspektifler çerçevesinde tartışmaktır.

Sönmez, (2022) Yalın Üretim, ürün ve hizmet oluşturma sürecini israflardan arındırarak basitleştirip, sunulan değeri mükemmelleştirme amacını taşıyan bir kavram, sistem ve teknikler bütünüdür. Artan farkındalıkla birlikte, müşteriiler daha fazla çeşidi daha düşük maliyetle, yüksek kalite ve hızlı teslimatla talep etmektedirler. İşletmeler de aynı hedefleri benimsemektedir. Ayrıca, küreselleşme nedeniyle artan rekabet ve maliyet artışları gibi faktörler işletmeleri daha düşük maliyetle daha fazla ve yüksek kaliteli üretmeye yönlendirmektedir. Bu bağlamda, işletme içinde yapılan çalışma, ilk olarak seçilen hat üzerinde analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda taşıma, gereksiz hareket, bekleme gibi israf türleri tespit edilmiş ve yerleşim planında değişikliklere gidilmiştir.

Sümel, (2023) Bu alışma, Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin yerel yönetim birimi olarak yalın dönüşüm sürecini incelemektedir. Bu araştırmada, yalın yönetimin iyileştirme teknikleri ve kültürünün belediye yönetiminde yarattığı olumlu değişiklikler belirlenmektedir. Bursa Büyükşehir Belediyesi, yerel yönetim bağlamında yalın yönetimi uygulayan ilk örnek olarak seçilmiştir. Nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışma, yapılan görüşmeler ve incelenen belgeler sonucunda, yalın yönetimin Bursa Büyükşehir Belediyesi'nin bütçesini daha etkili bir şekilde kullanmasına yardımcı olduğunu, kalıcı iyileştirmeler sağladığını, temiz bir çalışma ortamı oluşturduğunu ve hızlı, kaliteli hizmet sunumuna katkı sağladığını ortaya koymaktadır.

şahin,(2020) Yalın üretim, batı ekonomisindeki seri üretimle karşılaştırmak için Toyota üretim sistemini kullanır. Değer yaratma, değer akışı tanımlama, kesintisiz akış, çekme üretimi ve mükemmellik gibi temel prensiplere dayanır. Firmalar yalın üretim unsurlarını uygulayarak sürdürülebilir ve yüksek performans elde etmeyi amaçlarlar. Bu araştırmada, yalın üretim, sürdürülebilirlik ve firma performansı arasındaki ilişkiyi incelemek için yeni bir model geliştirilmiştir. Bursa Sanayi ve Ticaret Odası'na üye firmalardan oluşan evrende basit tesadüfi örnekleme yöntemiyle 113 firma seçilmiş ve anketler aracılığıyla veri toplanarak SPSS kullanılarak analiz edilmiştir. Yalın üretim sisteminin çevresel sürdürülebilirlik, ekonomik sürdürülebilirlik ve firma performansı ile önemli ölçüde ilişkili olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, yalın üretim sisteminin sürdürülebilirlik ve firma performansı ile güçlü bir ilişkiye sahip olduğu ve işletmelerin davranışlarını şekillendirmede önemli bir rol oynayabileceği görülmektedir.

şeker,(2019) Yalın üretim, piyasaya yönelik ürün çeşitliliğini artırma hedefiyle birlikte, kalite ve verimliliği yükselterek maliyetleri düşürmeye odaklanır. Geleneksel üretim yöntemleriyle karşılaştırıldığında, daha az iş gücü, daha küçük üretim alanı, sınırlı yatırım ve düşük maliyet avantajı sunar. Bu çalışmada, kanban sistemi, tek parça akış yöntemi ve U-tipi hücrenel düzenleme yaklaşımları ele alınmıştır.

Tekin vd.(2015) Bir tekstil işletmesi örneğinde, yalın üretim yöntemlerinden özellikle tek dakikalar içinde kalıp değişiminin tekniği üzerinde gerçekleştirilen uygulamanın sonuçları paylaşılmıştır.

Terli, (2009) yılında gerçekleştirdiği tez çalışmasında, yalın üretime geçişin başlangıç noktasını oluşturan 5S sisteminin, hazır giyim sektöründeki işletmelerde ne derece uygulandığını incelemiş ve bu sistemin sınıflandırma, düzenleme, temizlik, standartlaştırma ve disiplin adımlarını değerlendirmiştir. Aynı zamanda 5S sistemi ile küçük, orta ve büyük ölçekli işletmeler arasındaki ilişkiyi analiz ederek bu konudaki çalışmasını sunmuştur.

Toker, (2019) Bugünün küresel ekonomik koşullarında, işletmelerin ayakta kalabilmeleri ve rekabet üstünlüğü sağlayarak bu üstünlüğü sürdürebilmeleri, büyük ölçüde rekabetçi bir avantaj elde etmelerine bağlıdır. Yalın üretim uygulamalarının temel amacı, sürekli iyileştirmeyi hedefleyerek müşteri memnuniyetini artırmak ve israfı en aza indirerek işletme performansını yükselterek rekabetçi bir üstünlük elde etmektir. Bilgi temelli yeni ekonomide, insan sermayesinin önemi daha fazla vurgulanmakta ve işletme performansını etkileme potansiyeli kaçınılmaz hale gelmektedir. Bu çalışma, yalın yaklaşıma dayalı uygulamaların işletmelerin performansı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamaktadır. Bu üç kavram arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla teorik bir araştırma yapılmış ve bir model önerisi sunulmuştur.

3.2. Uygulama Çalışması

Yalın Üretim sistemi, son zamanlarda ülkemizde de yaygınlaşmaya başlayan bir üretim sistemi olmasına rağmen aslında yeni bir sistem değildir. Bu sistem, Japonya'da 1950'li yıllardan itibaren geliştirilmeye başlanmış ve ardından 1974 dünya petrol kriziyle birlikte ABD ve daha sonra İngiltere gibi ülkelerde uygulanmaya başlamıştır. Bu ülkeler, 1980'lerin başından itibaren Japon etkisi ya da tehdidiyle başa çıkmak için adımlar atmaya başlamışlardır. Avrupa'da ise Yalın Üretim, tehlikenin daha belirgin hale gelmesiyle birlikte 1990'ların başında gündeme gelmiştir.

3.3. Firmanın Üretim Yapısı

Yalın üretim uygulaması yapılan işletme Karadeniz bölgesinde bulunan bir süt ve süt ürünleri işletmesidir. Firma 1998 yılında kurulmuştur. Fabrika çiğ sütü çiftliklerden temin ettikten sonra analiz aşamasını tamamlayan süttten tereyağı, kaşar peyniri, beyaz peynir, ayran, yoğurt, dondurma, teleme ve lor üretimini gerçekleştirir. Firmanın günlük 300 ton süt işleme kapasitesi bulunmaktadır.

İşletme de 1 Genel Müdür, 1 Fabrika Müdürü, 1 Üretim Müdürü, 8 Gıda Mühendisi, 4 Gıda teknikeri, 20 Beyaz Yaka personel ve 250 Mavi Yaka personel ile üretim yapmaktadır. Aynı

zaman da 60 kişilik satış ve pazarlama ekibi ile birlikte Türkiye'nin birçok noktasına ürünlerini ulaştırmaktadır.

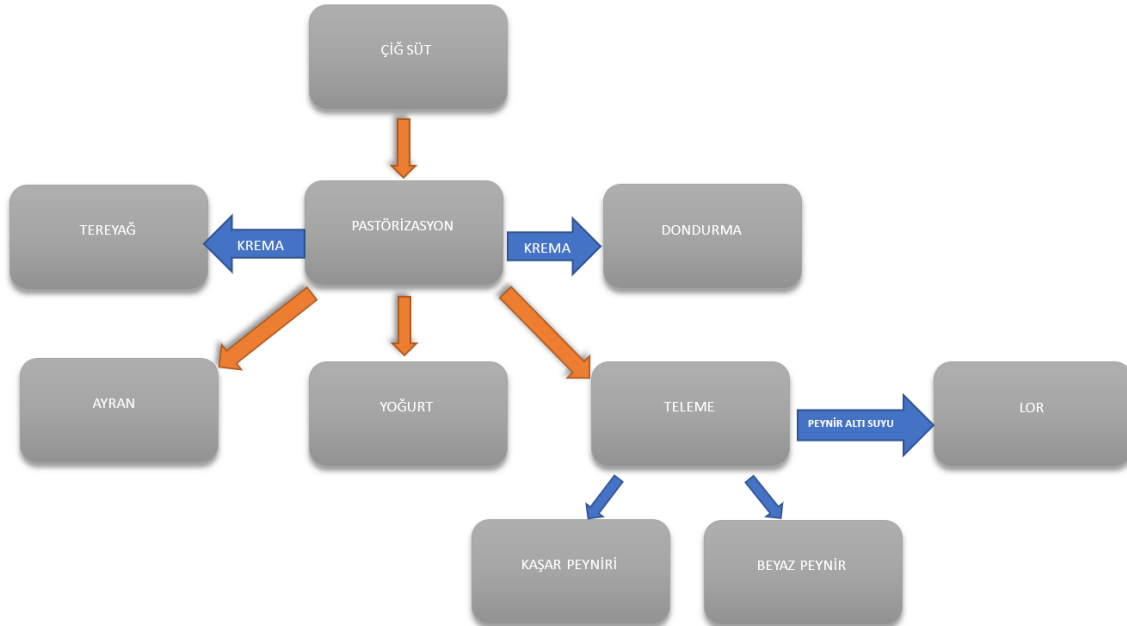
İşletmenin Vizyonu:

Şirketimiz Süt ve Süt ürünleri sektöründe Türkiye'nin lider ve en yenilikçi firması olmayı hedeflemektedir.

İşletmenin Misyonu:

- Şirketimiz Türk Gıda Kodeksine uygun kaliteli ve lezzetli ürünlerle insan sağlığı korumayı hedefleyen yönetim anlayışı,
- Süt ve süt ürünlerindeki teknolojik yeniliklere katkıda bulunması,
- Yoğun yaşam temposu içerisindeki tüketicilerimizin yaşam standartlarını kolaylaştırmak ve kaliteye daha kolay ulaşabilmeleri için Ar-Ge ekibiyle çalışmalarına devam etmektedir.

Siparişleri alınan ürünlerin üretim planlaması yapıldıktan sonra hammadde tedariki ve yardımcı malzeme satın alma planlaması yapılmaktadır. Fabrika çiftliklerden sürekli bir şekilde çiğ süt almaktadır. Alınan çiğ sütler analizleri yapıldıktan sonra soğutma işlemi yapılarak süt biriktirme tanklarına alınır. Üretim süreci bu işlemden sonra hızlı bir şekilde başlar. Çiğ sütün soğutma işleminden sonra ilk olarak pastörizasyon işlemi yapılarak teleme, ayran, yoğurt, lor gibi bölümlere dağılımı gerçekleştirilir.



Şekil 3.1. Üretim İş Akışı

3.4. Firmanın Sahip Olduğu Yalın Üretim Kültürü

Yalın üretim çalışmalarından istenilen verimi elde edebilmek ve tüm çalışma arkadaşlarımıza bu kültürü benimsetebilmek adına firma içerisinde Öneri Ödül Sistemi kurulmuştur.

Personellere öneri ödül sistemini duyurmak için sunum hazırlanmış ve konuyla alakalı bilgilendirme yapılmıştır. Personellerden çalıştıkları birimlerle alakalı verimliliği, iş akışını kolaylaştırıcı öneriler talep edilmiştir. Personelden gelen önerilerin uygulanabilirlikleri ve firmaya katacakları değerler doğrultusunda ödül sistemi devreye girecektir. Öneri ödül sistemi için kilitli kutular hazırlanmış ve firmanın bazı yerlerine konumlandırılmıştır.

Öneri ödül sistemi sayesinde çalışanlardan alınan öneriler Üretim Müdürü ve ekibinin ön değerlendirmesi sonrasında mantıklı ve makul olanları yönetime sunulmuştur. Yönetimden çıkan olumlu kararlar doğrultusunda önerileri kabul edilen personellere ödülleri verilmesi, diğer personellerin işleyişe bakış açılarının değişmesini sağlamıştır. Ödüllendirme uygulamasından sonra firmada öneri oranında ciddi bir artış gözlemlenmiştir. Bu önerilerin uygun görülenleri maliyet çalışması yapılarak işletmeye entegre edilmiştir. Bir kısım öneriler ise ileri bir tarihe ertelenmiş olup bir kısmı da geçersiz sayılmıştır.

Öneri ödül sisteminin firmaya entegre edilmesindeki amaçlar;

- Kurumsal aidiyet,
- İş süreçlerini hızlandırmak,
- Çalışanları yönetime dâhil etmek,
- Maliyetleri düşürmek,
- Personel iş yükünü hafifletmek,
- Kaliteyi iyileştirmek,
- Sağlam ve güvenilir sevkiyatların sağlanmak,
- İleri teknolojiyle birlikte daha gerçekçi sonuçlar elde etmek,
- Türk Gıda Kodeksine uygun ürünlerin üretilmesi gibi firmaya birçok kazanımlar sağlamıştır.

(Bu işlem performe bölümden Ekibem / İnanç Kaynakları tarafından yenileri olarak alınır.)

Form Sahibinin Adı Soyadı: _____ Öneri No: **1**

Form Sahibi İmzası: _____ Tarih:/...../.....

ÖNERİ FORMU

(Bu sayfa öneriyi veren çalışan tarafından doldurulacaktır.)

Öneri No: _____ Öneri No: **1**

Mevcut Durum

(Aynı bölümleri öneri olarak DEĞİLTİRİLENDİRİLMEZ)

Önerinin Faydaları

Var ise önerinin ne şekilde uygulanacağı, öneri kabul edilirse bir sonuç olacaktır.

Önerinin İşletmeye Katkıları/Değerleri:

Önerinin Önerinin Değeri Açıklaması:

Sayfa 2

Önerinin Faydaları:

(Bu önerinin alınabilmesi için öneriyi hazırlayan çalışanın ödüllendirilmesini istenmektedir.)

İşletmeye Katkı Müşteri Memnuniyeti Kalite Maliyet Kurumsal Kültür

bir fikrin var?

(Bu sayfa öneriyi veren tarafından doldurulacaktır.)

(Bu işlem performe bölümden Ekibem / İnanç Kaynakları tarafından yenileri olarak alınır.)

ÖNERİ DEĞERLENDİRME FORMU

(Bu sayfa Öneri Değerlendirme Kurulu ve Öneri Ödül Kurulu tarafından doldurulacaktır.)

Tarih:/...../.....

KRİTER	PUANLANMA				PUAN TOPLAMI
	(Mevcut Durumun Değerlendirilmesi Kurululuğu)				
FINANSAL ETKİ	KÜÇÜK (25) <input type="checkbox"/>	OKTA (15) <input type="checkbox"/>	AZ (5) <input type="checkbox"/>	BİREK (1) <input type="checkbox"/>	}
DIĞER ETKİ	KÜÇÜK (20) <input type="checkbox"/>	OKTA (10) <input type="checkbox"/>	DIĞER (5) <input type="checkbox"/>	BİREK (1) <input type="checkbox"/>	
ÖN ÇALIŞMA DETAYLANDIRMA	ÖNEMLİ ÇALIŞMA VAR (10) <input type="checkbox"/>	ÖNEMLİ ÇALIŞMA GEREKLİ (5) <input type="checkbox"/>	ÖNEMLİ ÇALIŞMA (5) <input type="checkbox"/>	ÖNEMLİ ÇALIŞMA (1) <input type="checkbox"/>	
UYGULANABİLİRLİK	KÜÇÜK (25) <input type="checkbox"/>	KÜÇÜK (15) <input type="checkbox"/>	ZOR (5) <input type="checkbox"/>	UYGULANABİLİR (1) <input type="checkbox"/>	
YAYGINLAŞTIRILABİLİRLİK	KÜÇÜK (25) <input type="checkbox"/>	KÜÇÜK (10) <input type="checkbox"/>	ZOR (5) <input type="checkbox"/>	UYGULANABİLİR (1) <input type="checkbox"/>	

(Bu işlem performe bölümden Ekibem / İnanç Kaynakları tarafından yenileri olarak alınır.)

Tarih:/...../.....

KRİTERLER	PUANLANMA					PUAN TOPLAMI
	(ÖNERİ ÖDÜL KURULU)					
ÖZGÜN İYİLEŞTİRME	1	2	3	4	5	}
ÖN ÇALIŞMA	1	2	3	4	5	
ÖNERİ ÖZGÜN	1	2	3	4	5	
MEVCUT DURUM	1	2	3	4	5	
KURUMSAL KÜLTÜR	1	2	3	4	5	
YARARLANILIRLIK	1	2	3	4	5	
YAYGINLAŞTIRILABİLİRLİK	1	2	3	4	5	
MALİYET KÜLTÜRÜ	1	2	3	4	5	
YENİLİKÇİLİK	1	2	3	4	5	

Puanlar "x0" ile öneri değerlendirme yapılır!!!

bir fikrin var?

(Bu sayfa öneriyi değerlendirilen tarafından doldurulacaktır.)

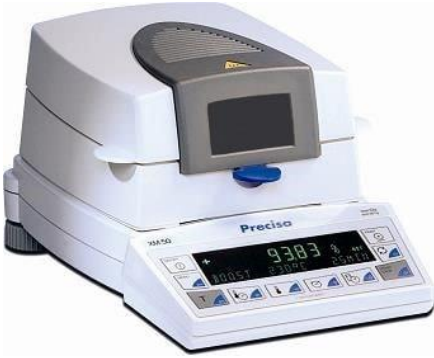
Resim 3.1. Öneri ve Ödül Sistemi Formu

3.5. Firmada Yalın Üretim Uygulanan Bölümler

Analiz Sürelerinin Kısaltılması ve Doğru Sonuç Çalışması

İşletmede yapılan gözlemler sonucu birim mühendisleri laboratuvarından analiz sonuçlarının geç ve gerçek değerden uzak sonuçlarının çıkmasından dolayı son ürün kalitesinin olumsuz etkilendiğini saptamıştır. Bu süreci iyileştirmek için laboratuvarında yapılan manuel analizlerin daha teknolojik cihazlarda yapılmasını önermişlerdir. Bu öneri firmaya hem zamandan tasarrufu sağlamış hem de daha gerçekçi sonuçlarla üretime yön vermiştir.

Presica



Santrifüj



Donma Noktası Tayin

...

Resim 3.2. Laboratuvar Yarı Otomatik Cihazlar

İşletmeye kazandırılan Foss Cihazı:



Resim 3.3. Laboratuvar Tam Otomatik Foss Cihazı

- Süt, Krema ve Peynir Altı Suyunda 1 dakikanın altında ölçüm yapabilme,
- Yağ, Protein, Laktoz, Toplam Kuru Madde, Yağsız Kuru Madde, Donma Noktası analizleri,
- Tağşiş (hileli) süt analizi yapabilme,
- Üre, Sükroz, Formaldehit, Sodyum Karbonat (Soda) ve bunların dışındaki tüm hilelerin var/yok analizi yapabilme özelliklerine sahiptir.

Günümüz teknoloji çağında tüketicilere kaliteli ve standartlara uygun bir ürün üretebilmemiz için ilkel yöntemlerden sıyrılıp kısa sürede net ve doğru sonuç elde edebileceğimiz foss cihazını tercih ettik. Bu sayede son ürün kalitesini daha da iyileştirerek Türk gıda standartlarına uygun ürünler elde etmiş olduk. Gerek kalite birimine gerek üretim biriminden alınan sonuçlar doğrultusunda bu tezimizi doğrulamış bulunduk.

Foss Cihazının Bize Kattıkları:

- Presicada yapılan kuru madde analizi, santrifüjde yapılan yağ analizi, donma noktası cihazı ve diğer kimyasal analizleri tek bir cihazda yapılabilmesi,
- Kısa sürede sonuç elde edilmesi,
- Güvenilir ve doğru sonuç vermesi,
- Personel kaynaklı analiz hatalarını ortadan kaldırması,
- Laboratuvar ortamında daha az yer kaplaması,
- Günümüz teknolojisine ayak uydurulması,
- Türk gıda kodeksi standartlarına uygun üretim sağlanması,
- Üretim birimini birçok analiz sonucunu tek seferde söyleyerek üretim sürecini hızlandırması,
- Raporlama ile geçmiş sonuçlara ulaşabilmesi,
- Enerji tasarrufu sağlaması gibi birçok faydası olmuştur.

Teleme Bölümünde İş Gücünün Azaltılması

Teleme yapılacak olan süt gerekli analizleri yapıldıktan sonra pastörizasyon bölümüne alınır. Yağ oranı seperatör vasıtası ile kreması alınarak %0,1 oranına düşürülür. 72°C'de pastörize edilen süt kapalı hat ile birlikte teleme işleme kazanlarına aktarılır. 41 °C'ye soğutulan süt 40 dakika mayalama süresine tabii tutulur. Artık teleme olan süt tanburdan geçirilerek teleme arabalarına aktarılarak baskıya alınır. İndirme pH değeri 6,20 olan teleme pH değeri 5,20 olana kadar baskıya alınır. pH değeri istenilen değere gelen telemeler ya direk üretime alınır yada bozulamaması için ve pH değeri daha da düşmemesi için şoklama işlemine tabii tutularak soğuk hava deposunda (-20 °C) muhafaza edilir. Suyu uzaklaştırılarak istenen kuru madde değerine ulaşan teleme istenilen kg'larda kesilmek üzere teleme kesim makinesine alınır.

Yalın üretim işlemi uygulanmadan önce paketlenecek olan teleme baskı işleminden sonra insan gücüyle beraber bıçak yardımıyla dilimlenerek ilgili bölümlere sevki sağlanırdı. Yalın üretim çalışmaları doğrultusunda bölüm operatöründen gelen öneriyle birlikte:

Teleme dilimleme makinesi üretime kazandırılmıştır. Bu sayede dilimleme bölümünde çalışan 2 personelden 1 tanesi boşa çıktığı için başka birimde görevlendirilmiştir. Bu bölümde çalışan diğer personel dilimleme işlemi yapılırken bir sonraki üretim hazırlıklarına kolaylıkla başlayabilmiş olur.

Teleme dilimleme makinesinin kapasiteye etkisi:

600 kg (60 dk)x 8 parti = 4.800 kg teleme dilimlemesi (manuel 3 personel)

600 kg (15 dk) x 12 parti = 7.200 kg teleme dilimlemesi (dilimleme makinesi 1 personel ile)

Dilimleme işleminde süre ile parti sayısının orantılı artmamasındaki sebep ; teleme pişirme kazanlarının saatteki kapasitesinin 800 kg olmasından kaynaklıdır.



Resim 3.4. Teleme Dilimleme Arabası

Teleme dilimlendikten sonra üretim bölümüne sevki personeller tarafından manuel bir şekilde gerçekleşmekteydi. Bölüm sorumlusunun talebi doğrultusunda da krom malzemedan teleme taşıma arabası yapılmıştır. Ağırlığı 40kg olan telemeleri manuel bir şekilde 3 personel taşıırken araba sayesinde tek personel aynı işlemi yapabilmektedir. Telemeleri kaşar üretim alanına taşıma süresi yaklaşık 1 saat sürerken bu sayede 15 dakikaya düşmüştür. Bu işlem aynı zamanda kaşarın yarı mamulü olan telemenin üretim alanına erken gelmesinden kaynaklı olarak kaşar üretim kapasitesini de artırmıştır.



Resim 3.5. Teleme Taşıma Arabası

Kaşar Üretim Bölümü Yer Kantarı

Telemelerin kaşar üretimine hızlı gelmesinden dolayı kaşar üretim bölümünde bir yoğunluk olduğu gözlemlenmiştir. Bu yoğunluğun, kaşar yapımında kullanılan yardımcı malzemelerin tartımının küçük tartımlı terazilerde yapılmasından kaynaklı olduğu tespit edilmiştir. Yapılan gözlem ve hesaplamalar sonucunda bir ton kapasiteli dijital kantarın kaşar bölümünde uygun bir yere gömülmesine karar verilmiştir. Bu işlem bölüme günlük kaşar üretim kapasitesini yaklaşık %30 oranında artırmıştır. Aynı zaman da doğru tartım sonucunda reçeteye tam uyumluluk sağlanmıştır.

400 kg x 15 parti = 6.000 kg kaşar peynir üretimi

400 kg x 20 parti = 8.000 kg kaşar peynir üretimi

Kaşar makinesinin üretim kapasitesi yaklaşık 30 dakikada 400 kg ürün pişirebilmektedir.

Bu işlem yıllık üretim kapasitesini 1.728.000 kg'dan 2.304.000 kg'a çıkarmıştır.



Resim 3.6. Kaşar Üretim Bölümü Yer Kantarı

Taze Peynir Bölümü Dolum Kapasitesi

İyi üretim uygulamalarının işletmeye kazandırmış olduğu katkılar doğrultusunda taze peynir bölümünde dolum makinesinin revizesine karar verilmiştir. Revize öncesinde personel tarafından manuel bir şekilde dolum tabancasıyla gerçekleştirilen bu işlem, dört başlıklı full otomatik dolum makinesine geçişle birlikte daha seri bir üretim yapılmıştır. Bu işlem işletmeye neler kazandırdı?

- Bölümde çalışan 3 personelin 2sinin farklı bölümlere aktarılması sağlanmıştır,
- Saatteki dolum kapasitesi %42 oranında artırmıştır,
- Gramaj sapmalarının önüne geçilmiştir,
- Personel kaynaklı bulaşmalar önlenmiştir



Resim 3.7. Taze Peynir Manuel Dolum



Resim 3.8. Taze Peynir Otomatik Dolum

150 kg x 25 parti = 3.750 kg taze peynir manuel dolum kapasitesi (21 dakikada 150 kg manuel dolum kapasitesi)

Taze peynir otomatik dolum makinesi ile vardiyada 6.500 kg taze peynir doldurulmaya başlanmıştır.

260 kg x 25 parti = 6.500 kg taze peynir otomatik dolum kapasitesi (21 dakikada 260 kg otomatik dolum kapasitesi)

Bu işlem taze peynir yıllık üretim kapasitesini 1.080.000 kg'dan 1.872.000 kg'a çıkarmıştır.

Kolileme Bölümü

Sevkiyata hazır olan ürünler kolilere girdikten sonra, koliler personeller tarafından bantlanıyordu. Yapılan gözlemler sonrasında bölüme bantlama makinesi kazandırılmaya karar verildi. Bu sayede ürünler daha kısa sürede ve daha nizami şekilde sevkiyat bölümüne aktarılmış oldu.



Resim 3.9. Bantlama Makinesi

Sevkiyat Bölümü

Yüklemelerden kaynaklı gelen iadelerden dolayı sevkiyat bölümünde değişikliğe gidilmiştir.

Ahşap paletten Telli kafes palet geçiş sürecinin karşılaştırılması:

Ahşap Palet: Çeşitli ağaçlardan istenilen ölçü ve özelliklerde, ağaçların kesilip kurutulmasından sonra işlenerek bütünleştirilmesi sonucu sevkiyatlarda-taşımada kullanılan yardımcı malzemedir.

Ahşap Palet Dezavantajları:

- Sevkiyat ve istifleme sırasında kırılmaların fazla olması,
- Ömrünün kısa olması,
- Gıdaya uygun olmaması,
- Yüklenebilecek miktarın az olması,
- Streç maliyetinin yüksek olması,
- Üst üste istifin mümkün olmaması,
- Nakliye araçlarına yüklemeye istenilen tonajı yakalayamaması,
- Haşere ve kemirgenlerin bulaşması,
- Bütünlüğün korunamaması,
- Depozitoların verimli bir şekilde geri gelişinin sağlanamaması,
- İşletme içerisine ahşabın toz taşınması,

Telli Kafes Palet: Altı plastik dört bir tarafı çelik telle kapatılmış istifleme esnasında dört bir tarafı açılabilir şekilde montajı gerçekleştirilmiş bir palet çeşididir.

Telli Kafes Palet Avantajları:

- Üst üste yüklemenin mümkün olması
- Yükleme tonajlarının kotasında tamamlanabilmesi
- Gıdaya uygun olması
- Haşere ve kemirgen riskinin olmaması
- Depozitoya uygun olması Sevkiyat sırasında firenin minimumu seviyede olması
- Uzun yıllar kullanılabilir olması
- Depo istiflemesinde daha az yer kaplaması (2kat üst üste konulabiliyor)
- Streç maliyetinin olmaması
- İstiflemenin düzgün ve simetrik bir şekilde olması

Neden telli kafes palet?

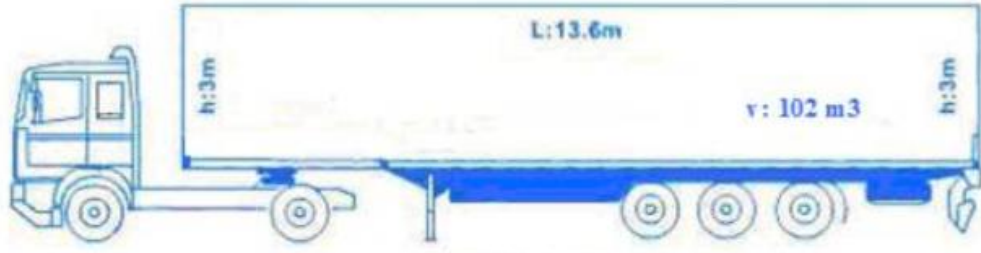
Yeşilin gün geçtikçe azaldığı dünya da her zamankinden daha fazla ihtiyaç duyulan doğaya zarar verilerek elde edilen ahşap paletler yerine kullanım amacına ve doğaya daha uygun telli kafes paletlere geçiş yapılmasına karar alınmıştır.

Tablo 3.1. Ahşap ve Teli Kafes Karşılaştırması

Palet türü	Ölçüleri (en*boy*yükseklik)	Ürün adeti	Tıra yüklenecek palet sayısı	Ürün sayısı
Ahşap palet	80x120	2500	34	85000
Telli kafes palet	80x120x110	1440	68	97920

Ölçüler : **Uzunluk** : 13.60 Mt **Genişlik** : 2.50 Mt **Yükseklik** : 3.00 Mt

Hacim : 100m³



Resim 3.10. Araç Ölçüleri

Bu geçiş sayesinde:

- Tıra yüklenecek ürün miktarında %15'lik kar sağlanmaktadır.
- Streç kullanım oranı sıfıra düştüğü için sevkiyat başı minimum 8 kg streç maliyeti kârına geçilmiştir.
- Yükleme esnasında daha pratik olduğu için araç yükleme süresi yarı yarıya düşmüştür.
- Yüklemede, taşımada, indirmede ve birçok alanda firmamıza faydalı olduğu gibi müşterilerimize de düzenli ve sağlam ürün sevk etmemizi sağlamıştır.

SONUÇ

Yalın üretim ve verimlilik arasında güçlü bir ilişki vardır. Yalın üretim, atıkların azaltılması, verimliliğin artırılması ve sürekli iyileştirme sürecinin benimsenmesi yoluyla üretim sürecini optimize etmeyi hedefleyen bir üretim felsefesidir. Bu nedenle, yalın üretim uygulamaları verimliliği artırmak için tasarlanmıştır.

Yalın üretim uygulamaları, işçilerin gereksiz faaliyetler yapmasını önler ve işçilerin verimliliğini artırır. Yalın üretim ayrıca, üretim sürecindeki atıkları ve gereksiz faaliyetleri azaltarak, zaman ve kaynakların tasarruf edilmesine olanak tanır.

Yalın üretim uygulamaları aynı zamanda, daha az hata yapılmasını ve kalite sorunlarının azaltılmasını sağlayarak, müşteri memnuniyetini artırabilir. Bu da daha fazla müşteri talebi ve dolayısıyla daha yüksek bir verimlilikle sonuçlanabilir.

Sonuç olarak, yalın üretim uygulamaları, atıkların azaltılması, verimliliğin artırılması ve kalite sorunlarının azaltılması gibi faktörler yoluyla üretim verimliliğini artırır. Yalın üretim uygulamalarının uygulanması, işletmelerin daha rekabetçi olmalarını sağlayabilir ve bu da işletmelerin karlılıklarını artırabilir.

Yalın üretim uygulamasının firmaya kazanımları;

Laboratuvar bölümünde:

- Uygulanan yalın üretim uygulaması ile, personel kaynaklı hatalar ortadan kaldırılmış olup doğru ve izlenebilirliği mümkün olan sonuçlar elde edilmiştir.
- Sonuçların laboratuvardan daha kısa sürede çıkmasından dolayı üretim bölümündeki sonuç bekleme süreleri de kısalmıştır.

Özetle laboratuvardan çıkan sonuçlar doğru bir şekilde üretime en kısa sürede ulaşarak kaliteli ve reçeteye uygun üretimler elde edilmeye başlanmıştır.

Teleme bölümünde:

- Bölüme kazandırılan teleme dilimleme arabası ve teleme taşıma arabası ile birlikte bu bölümden, teleme dilimlemeden 1, teleme taşımadan 2 olmak üzere toplamda 3 personel farklı bölümlerde görevlendirilerek teleme bölümü işçi maliyeti azaltılmıştır.
- Telemelerin pişirme işlemi ve olgunlaşma sürelerinin ardından daha hızlı dilimleme işlemi gerçekleştirildiği için günlük teleme üretim kapasitesini 4.800 kilogramdan 7.200 kilograma çıkartılmıştır. Buda bir yılda üretilen telemenin kilogramını yaklaşık 700 ton arttırmıştır. Yapılan bu işlemler sayesinde yaklaşık %75 zamandan tasarruf sağlanmıştır.

Kaşar bölümünde:

- Faaliyete geçirilen dijital ekranlı yer kantarı sayesinde, üretim esnasında reçetelere tam uyumluluk sağlanmış olup kaliteli ve seri bir üretim sağlanmıştır.

- Dijital ekran sayesinde bölüm sorumlusu tarafında tarım işlemi daha gerçekçi kontrol edilebilmiştir.
- Yapılan bu iyileştirme sayesinde günlük üretim kapasitesi 6.000 kg'dan 8.000 kg'a çıkartılmıştır. Buda bir yılda yaklaşık 600 ton daha fazla kaşar peyniri üretebilmek anlamına gelir.

Taze peynir bölümünde:

- Yapılan otomatik dolum sayesinde, bölümde bulunan personellerin iş yükü oldukça azalmıştır.
- Bölümde çalışan iki personel farklı bölümlerde görevlendirilerek bu bölümün işçilik maliyeti düşürülmüştür.
- Günlük üretim kapasitesi 3.750 kg'dan 6.500 kg' a çıkartılarak verimlilik arttırılmıştır. Bu sayede bir yılda yaklaşık 800 ton daha fazla taze peynir üretilerek daha fazla talep karşılanmıştır.

Kolileme bölümünde:

- Dahil edilen koli bantlama makinesi sayesinde personel kaynaklı açık giden ve iade olarak geri gelen koliler engellenmiştir.
- Üretim bölümlerinden gelerek kolilenmek için bekleyen ürünlerin önüne geçilmiş olup kolileme işlemi hızlanmıştır.
- Bölümde daha simetrik ve düzgün işçilik çıkmıştır.
- Kolilemeden kaynaklı sipariş beklemleri engellenmiştir. Bu sayede müşterilere hızlı ve düzgün ürün gönderilmeye başlanmıştır.

Sevkiyat bölümünde;

- Kullanılmaya başlanan telli kafes sayesinde yüklemekten kaynaklı ürün iadeleri minimuma indirilmiştir.
- Tahta paletten kaynaklı kırılma ve bulaşma riski ortadan kaldırılmıştır.
- Yüklemlerde üst üste koyularak tırın maksimum seviyede doldurulması sağlanarak nakliye maliyetini düşmesine sebep olmuştur.
- Depolama alanında üst üste istiflenebilen bu kafes paletler sayesinde son ürün depolama alanının kapasitesi iki katına çıkartılmıştır.

Özetle işletmede yapılan yalın üretim uygulamaları sayesinde, hem iç iadeyi hem de dış iadeyi minimuma indirmiş bulunmaktayız. Yapılan bu çalışmalar sayesinde gereksiz personel maliyetlerinden kaçılmış olup personeli verimli halde farklı bölümlerde değerlendirilmiş olduk. Öneri ödül sistemi ile birlikte tüm mavi yaka personellerin üretim ve makineler hakkındaki fikir ve projelerine önem vererek gerekli iyileştirmeler yapılmış oldu. Gereksiz işçi maliyeti engellemek, gereksiz tahta palet maliyetinin önüne geçerek, gereksiz enerji kaybını engelleyerek ve bunların yanı sıra işletmemize bir çok katkısı olan yalın üretim sayesinde, hem

pazardaki rekabet şansımız artmış oldu hem personel iş yükleri azaltılmış oldu. Küçük alanları değerlendirerek depolama alanımızı arttırmış olduk. Maliyetlerin artmış olduğu günümüzde bu tarz iyileştirmelerle artan maliyetlerin karşısında güçlü kalmamızı sağlamıştır.



KAYNAKÇA

- Adams, J. (2006). Stop Wasting Time, Effort, Money!. Supply House Tims, 48(11), 26.
- Adams, J. (2006). Stop Wasting Time, Effort, Money!. Supply House Tims, 48(11), 26.
- Akcan, S., & DEMİRDAK, B. (2019). Yalın Üretim Tekniklerinin Otomotiv Yan Sanayisinde Uygulanmasının Analizi. Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, 34(1), 211-222.
- Akdeniz, H. A., & Durmaz, F. (2016). VERİMLİLİĞİN GENEL PERFORMANS ÜZERİNDEKİ YANSIMALARININ UYGULAMASI. Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 13(2), 85-99.
- Akduran, F. (2019). The Relations among the Emotional Intelligence Levels, the Ways of Coping with Stress and the Informational Literacy of the Health College Nursing Students. Journal of Human Rhythm, 5(1), 1-12.
- Akgün, S. (2015). Sağlık hizmetlerinde yalın yönetim "5S" yaklaşımının uygulanması. Sağlık Akademisyenleri Dergisi, 2(1), 1-7.
- Alves, D., Arkani-Hamed, N., Arora, S., Bai, Y., Baumgart, M., Berger, J., ... & LHC New Physics Working Group. (2012). Simplified models for LHC new physics searches. Journal of Physics G: Nuclear and Particle Physics, 39(10), 105005.
- Aslan, S., & Pekcan, G. (2020). Hastanelerde yalın yönetim uygulamaları: Gümüşhane acil servisi değerlendirmesi. ERÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi, 7(1), 1-12.
- Arslandere, M. (2018). Yalın üretim ve yalın üretime geçiş çalışmaları: büyük ölçekli gıda firmalarında uygulamalar. Eğitim Yayınevi.
- Aslantaş, T. (2014). Yalın üretim felsefesi, yöntemleri ve kanban tekniğinin otomotiv sektörüne uygulanması. Gazi Üniversitesi Mimarlık ve Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği ABD.
- Apak, S. (2022). Pandemi döneminde yalın üretim uygulamalarının önceliklendirilmesi: otomotiv parçası üreticileri örneği. journal of industrial engineering (turkish chamber of mechanical engineers), 33(1).
- Ayçin, E. (2019). Yalın üretim uygulamalarında karşılaşılan engellerin gri dematel bütünleşik yaklaşımıyla analizi. journal of management and economics research, 17(3), 1-18.
- Ayçin, E., & Özveri, O. (2016). Yalın üretim uygulamalarında israfın azaltılması ile performans ölçütleri arasındaki ilişkilerin ve etkileşimin DEMATEL yöntemiyle analizi. Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, 4(35), 325-353.
- Aygün, E. (1995), Yalın üretim (Yüksek Lisans Tezi), İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Birdoğan, B. A. K. İ. (2001). Toplam verimli bakım ve toplam kalite yönetimi ilişkisi. öneri dergisi, 4(16), 167-171.
- Bas, M. (1991). Artar A. İşletmelerde Verimlilik Denetimi, Ölçme ve Değerlendirme Modelleri, Ankara: MPM Yayınları, 435.
- Bay, M., & Çiçek, E. (2007). Tam zamanında üretim sistemlerinde hata önleyiciler: Poka-Yokeler. Selçuk Üniversitesi Karaman İİ BF Dergisi, Yerel Ekonomiler Özel Sayısı, 53, 62.
- Berber, İ. (2013). Yalın Üretim Teknikleri, Kaizen Ve Sektörel Uygulamaları. Mustafa Kemal Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 99.
- Bhasin, S., & Burcher, P. (2006). Lean viewed as a philosophy. Journal of manufacturing technology management, 17(1), 56-72.

Bırakmaz, Ö. (2013). Yalın Üretimin Uygulanmasında Karşılaşılan Problemler. Gazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 119.

Bilici, S., & Kosanoğlu, F. (2021). Değer akış haritalama ve fmea yöntemleri kullanılarak tekstil sektöründe yalın üretim uygulaması. *international journal of advances in engineering and pure sciences*, 33(1), 131-142.

Birgün, S., Gülen, K. G., & Özkan, K. (2006). Yalın üretime geçiş sürecinde değer akışı haritalama tekniğinin kullanılması: İmalat sektöründe bir uygulama. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 5(9), 47-59.

Bodek, N. (2004). *Kaikaku: The power and magic of lean: a study in knowledge transfer*. PCS Inc..

Cavlak, H. (2021). Etkinlik, etkililik, verimlilik, kârlilik, performans: kavramsal bir çerçeve ve karşılaştırma. *journal of research in business*, 6(1), 99-126.

Chiarini, A., & Chiarini, A. (2013). The main methods of lean organization: Kanban, cellular manufacturing, SMED and TPM. *Lean organization: from the tools of the Toyota production system to lean office*, 81-116.

Comm, C. L., & Mathaisel, D. F. (2000). A paradigm for benchmarking lean initiatives for quality improvement. *Benchmarking: An International Journal*, 7(2), 118-128.

Comm, C. L., & Mathaisel, D. F. (2005). A case study in applying lean sustainability concepts to universities. *International journal of sustainability in higher education*, 6(2), 134-146.

Cua, K. O., McKone, K. E., & Schroeder, R. G. (2001). Relationships between implementation of TQM, JIT, and TPM and manufacturing performance. *Journal of operations management*, 19(6), 675-694.

Çömez, M. (2019). Yalın üretim teknikleriyle imal edilen malzemelerin artıkları ile üretilen granüllerden elde edilen yeni pla filamentinin özelliklerinin incelenmesi (Master's thesis, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi).

Dağdelen, M. R. (2020). Karaman ilinde yalın üretimin büyük ölçekli unlu mamüller sektöründe uygulanabilirliği; operasyonel mükemmellik-5s ve kaizen uygulamaları (Master's thesis, Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi).

De Jorge, J., & Suárez, C. (2014). Productivity, efficiency and its determinant factors in hotels. *The Service Industries Journal*, 34(4), 354-372.

Demirkıran, D. (2019). Yalın üretim teknikleri ve Porsche firmasında uygulanması.

Deniz, D., Ünlü, T. N., & Sevimli, E. (2021). Sağlık kuruluşlarında yalın yönetim ve yalın uygulama örnekleri. *sağlıkta performans ve kalite dergisi*, 18(1), 41-60.

Doğan, N. Ö., & Yağlı, B. Ş. (2019). Sağlık sektöründe yalın düşünce: bir literatür derlemesi. *hacettepe sağlık idaresi dergisi*, 22(2), 467-490.

Doğrular, M. M. (2019). Teknostresin verimlilik üzerine etkisi (Doctoral dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).

Elbert, M. (2018). *Lean production for the small company*. Crc Press.

Etleç, B. (2017). Yalın üretim tekniklerine bağlı süreç iyileştirmelerin bir kozmetik firmasında uygulanması (Master's thesis, İstanbul Arel Üniversitesi).

Erdeniz, M. (2018). 5S ve Kaizen uygulamalarının işletme performansına etkileri: Mobilya sektöründe bir uygulama (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).

Ersoy, M. S., & Ersoy, A. (2011). *Üretim Ve İşlemler Yönetimi*, İmaj Yayınları. 2. Baskı, Ankara.

Güntürkün, F. A. T. M. A., & Balkan, D. U. R. S. U. N. (2010). *Verimlilik Ölçme Ve Değerlendirme Eğitimi*.

- Güre, Z. (2006). Bir üretim modeli olarak yalın üretim: İmalat sektöründe bir uygulama. Dumlupınar Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme ABD, Yüksek Lisans Tezi.
- Harry, M. J., Mann, P. S., De Hodgins, O. C., Hulbert, R. L., & Lacke, C. J. (2010). Practitioner's guide to statistics and lean six sigma for process improvements. John Wiley & Sons.
- Howell, G. A. (1999, July). What is lean construction-1999. In Proceedings IGLC (Vol. 7, p. 1). Citeseer.
- Hülagü, K. T. (2011). Çelik boru imalatında yalın üretim ve SMED uygulaması (Master's thesis, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- İnce, U. (2018). Tekstil sektöründe değer akışı haritalama uygulaması ve yalın üretim anlayışı (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Kanat, S., & Güner, M. (2006). Tam zamanında üretim sisteminin tekstil ve konfeksiyon sanayine uygulanabilirliği. *Tekstil ve Konfeksiyon*, 16(4), 274-278.
- Kara, O., & Kurutkan, M. N. (2014). İş gücü verimliliği ile imalat sektörü büyüme hızı arasındaki ilişki. *Route Educational and Social Science Journal*, 1(2), 11-25.
- Kayar, M. (2012). Üretim ve Verimlilik. Ekin Basım Yayın Dağıtım, Bursa
- Kaygusuz, F., & Taniş, V. N. (2019). Yalın üretim sistemleri için bir alternatif maliyetleme sistemi: değer akış maliyetleme. *osmaniye korkut ata üniversitesi iktisadi ve idari bilimler fakültesi dergisi*, 3(2), 197-208.
- Kilpatrick, J. (2003). Lean principles. *Utah Manufacturing Extension Partnership*, 68(1), 1-5.
- Kök, R., & Deliktaş, E. (2003). Endüstri iktisadında verimlilik ölçme ve strateji geliştirme teknikleri.
- Kurt, A. (2021). Metal üretimi yapan işletmelerde yalın yönetim üzerine bir çalışma (Master's thesis, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi).
- Lee-Mortimer, A. (2006). Six Sigma: a vital improvement approach when applied to the right problems, in the right environment. *Assembly Automation*, 26(1), 10-17.
- Liker, J. K. (2005). Toyota tarzı 14 yönetim ilkesi (Ümit Şensoy, Çeviren).
- Dudek-Burlikowska, M., & Szewieczek, D. (2009). The Poka-Yoke method as an improving quality tool of operations in the process. *Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering*, 36(1), 95-102.
- Marchwinski, C., & Shook, J. (2007). Yalın kavramlar sözlüğü. Ayşe Soydan ve Regaip Baran (çev.), İstanbul: Yalın Enstitü Yayınları.
- Motroi, A. (2017). Verimlilik ölçümü ve veri zarflama yöntemi ile bir uygulama (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Motwani, J. (2003). A business process change framework for examining lean manufacturing: a case study. *Industrial Management & Data Systems*
- Nefes, K. F. (2019). Mevcut üretim sürecinin yalın üretim teknikleri ile yeniden yapılandırılması ve bir uygulama (Master's thesis, Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Nomak, A., & Durmuşoğlu, M. B. (2010). Bir hücreli üretim ortamında, üretim planlama ve kontrol sistemlerinin benzetim analizi. *İTÜDERGİSİ/d*, 2(5).
- Ohno, T. (1998). Toyota Ruhu (Çev. Canan Feyyat). İstanbul: Scala Yayıncılık ve Tanıtım.
- Özdağoğlu, G., Özdağoğlu, A., & Damar, M. (2022). Web of science süzgecinden yalın üretim araştırma portföyü: nereden başlamalıyız?. *verimlilik dergisi*, (2), 213-230.
- Özsever, Ç., Gençoğlu, T., & Erginel, N. (2009). İşgücü verimlilik takibi için sistem tasarımı ve karar destek modelinin geliştirilmesi. *journal of science and technology of dumlupınar university*, (018), 45-58.

- Öztürk, A. (2006). Hizmet Pazarlaması. Ekin Yayıncılık, Bursa
- Papadopoulou, T. C., and Özbayrak, M. (2005). Leanness: experiences from the journey to date. Journal of Manufacturing Technology Management
- Pekel, H. N. (2001). İşletmelerde motivasyon verimlilik ilişkisi devlet hava meydanları işletmesi antalya havalimanı çalışanları arasında bir örnek olay araştırması. yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta
- Prokopenko, J. (2011). Verimlilik yönetimi: Uygulamalı el kitabı. (Çev. B. Olcay, A. Nevda, F. Erdem). MPM Yayınları, Ankara, 476: 30 -31
- Ramsay, M. R. (2008). Enterprise productivity management and International labor productivity handbook. APQCA, Sydney
- Refa, (2003). Refa sistemi ve süreç düzenleme 1. Cilt. İstanbul: MESS Yayınları. Bölüm 9: 152
- Rich, N., Bateman, N., Esain, A., Massey, L., and Samuel, D. (2006). Lean evolution: lessons from the workplace. Cambridge University Press
- Rother, M. and Shook, J., 1999. Learning to See: value stream mapping to add value and eliminate muda. 1. dü. New York: The Lean Enterprise Institute Yayınları
- Santos, J., Wysk, R. A., and Torres, J. M. (2006). Improving production with lean thinking
- Sarı, E. B. (2018). Yalın üretim uygulamaları ve kazanımları. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi, 585-600
- Sayer, N.J.;Williams, B. Lean for Dummies,Wiley Publishing, Inc., 2007
- Serdaroğlu, A., Yalın Üretim. 3.b.s. Söz Yayın, İstanbul, 1997
- Shah, R., and Ward, P. T. (2007). Defining and developing measures of lean production. Journal of operations management, 25(4), 785-805
- Singh, R. (1998). Lean manufacturing: changing paradigms in product manufacturing, design & supply. In The Third International Conference on Quality Management
- Sönmez, M. (2022). Bir konfeksiyon işletmesinde yalın üretim teknikleri uygulama olanaklarının araştırılması (Master's thesis, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). Decoding the DNA of the Toyota production system. Harvard business review, 77, 96-108
- Steinbacher, H. R. ve Steinbacher. N. L. (1993). TPM for America What It Is and Why
- Suzaki, K. (1987). New manufacturing challenge: Techniques for continuous improvement. Simon and Schuster
- Suzaki, K. (2005). İmalatta mükemmellik yolu: Sürekli iyileştirme teknikleri. Otoyol Sanayi AŞ
- Sümel, M. (2023). Bir yalın yönetim uygulaması olan yalın belediyeçilik: Bursa Büyükşehir Belediyesi örneği (Master's thesis, Bursa Uludağ Üniversitesi).
- Şahin, B. D., & Akolaş, D. A. (2020). Yalın üretim yöntemlerinin incelenmesi ve otomotiv sektöründe bir uygulama.
- Şeker, A. (2019). Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri. The Journal of Academic Social Science Studies, 9(50), 449-470.
- Taj, S. (2008). Lean manufacturing performance in China: Assessment of 65 manufacturing plants. Journal of Manufacturing Technology Management

- Taj, S., and Berro, L. (2006). Application of constrained management and lean manufacturing in developing best practices for productivity improvement in an auto-assembly plant. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 55(3/4), 332-345
- Tekin, M., Yalçıntekin, T., Koyuncuoğlu, Ö., & Tekin, E. (2015, November). Implementation of Lean Manufacturing Philosophy and Techniques in a Textile Business. In *International Interdisciplinary Business-Economics Advancement Conference* (p. 213).
- Terli, A. (2009). Yalın Üretime Geçiş Sürecinde 5S Sisteminin Hazır Giyim İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri. *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*.
- Tıkici, M., Aksoy, A., Derin, N. (2006) Toplam Kalite Yönetiminin Radikal Unsurlarından Birisi Olarak Yalın Yönetim. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 5(15): 20-33
- Toker, K., Yavuz, N., & Görener, A. (2019). Yalın Uygulamaların İşletme Performansı Üzerine Etkisinde İnsan Sermayesinin Aracılık Rolü: Bir Model Önerisi. *Kastamonu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 76-99.
- Uçan, K. (2014). Otomotiv yan sanayisinde malzeme besleme sisteminin yalın üretim yaklaşımıyla yeniden tasarlanması ve bir uygulama (Doktora Tezi), *Fen Bilimleri Enstitüsü*
- Vinodh, S., and Joy, D. (2012). Structural equation modelling of lean manufacturing practices. *International Journal of Production Research*, 50(6), 1598-1607
- Womack, J. P. ve Jones, D. T. (2007). *Yalın Düşünce*. Çev. O. Yamak. İstanbul: Optimist Yayın Dağıtım
- Womack, J. P., and Jones, D. T. (1996). *Beyond Toyota: How to root out waste and pursue perfection*. *Harvard Business Review*, 74(5), 140-151
- Yıldız, F., Atanoğlu S. (2011). Çorlu bölgesinde faaliyette bulunan üretim işletmelerinde tam zamanında üretim sisteminde maliyet muhasebesinin uygulanması. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 55-65
- Yılmaz, E. (2012). Siparişe göre üretim yapan sistemlerde yalın üretim uygulamaları (Doktora Tezi), *Fen Bilimleri Enstitüsü*
- Yorke, C., and Bodek, N. (2005). *All you gotta do is ask*. PCS Inc
- Yumuşak, S. (2008). İşgören verimliliğini etkileyen faktörlerin incelenmesine yönelik bir alan araştırması. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 13(3).

