

**T.C.**  
**NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ**  
**SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**  
**İŞLETME ANABİLİM DALI**  
**İŞLETME BİLİM DALI**

**SİPARİŞE GÖRE ÜRETİM YAPAN SİSTEMLERDE**  
**YALIN ÜRETİM : KONYA SANAYİSİ ÜZERİNDE BİR**  
**ARAŞTIRMA**

**CİHAT BALCI**  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN**  
**DR. ÖĞR. ÜYESİ MAHMUT NEVFEL ELGÜN**

**Konya 2018**





T.C.  
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ  
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü



### Bilimsel Etik Sayfası

Öğrencinin	Adı Soyadı	Cihat BALCI		
	Numarası	168111011021		
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme / İşletme		
	Programı	Tezli Yüksek Lisans	X	
		Doktora		
Tezin Adı	Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim : Konya Sanayisi Üzerinde Bir Araştırma			

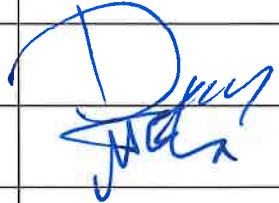

Bu tezin hazırlanmasında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.

  
Cihat BALCI

## YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	Cihat BALCI
	Numarası	168111011021
	Ana Bilim / Bilim Dalı	İşletme / İşletme
	Programı	Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut Nevfel ELGÜN
	Tezin Adı	Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim : Konya Sanayisi Üzerinde Bir Araştırma

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim : Konya Sanayisi Üzerinde Bir Araştırma başlıklı bu çalışma 13/03/2018 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oyçokluğu ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sıra No	Danışman ve Üyeler		
	Unvanı	Adı ve Soyadı	İmza
1	Prof. Dr.	Doğan EROL	
2	Dr. Öğr. Üyesi	Mahmut Nevfel ELGÜN	
3	Dr. Öğr. Üyesi	Nahit YILMAZ	

## ÖN SÖZ

Bu tez, Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans programında yapılmıştır. Çalışmamda “Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları” hakkında bilgi verilmiştir.

Yüksek lisans bitirme ödevimde yardımlarını hiçbir zaman benden esirgemeyen, çalışma konusunu bana öneren danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mahmut Nevfel ELGÜN’e teşekkürü bir borç bilirim.

Bugüne kadar süregelen öğrenim hayatımda ilk öğretmenimden başlayarak yüksek lisansa kadar üzerimde emekleri olan ve yardımlarını hiçbir zaman benden esirgemeyen tüm hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Varlıkları ile güç bulduğum, hayatım boyunca beni yalnız bırakmayan ve her türlü desteği veren sevgili aileme sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

## ÖZET

Yalın üretimin hedefi ilk bakışta her ne kadar maliyeti minimum değere indirmek gibi görünse de aslında üretim akış zamanı ile yalın üretim pazarına sunma sürelerini minimum değere çekmek, aynı zamanda da kaliteyi yükselterek müşterinin talep ettiği ürünleri, müşterinin talepte bulunduğu zamanda müşteriye sunabilmektir. Bu çalışmada işletmelerin yalın üretim çalışmalarına başlama sebepleri ve yalın üretimi uygulamaları esnasında önlerine çıkan sorunların tespitini ise anket formu aracılığı ile belirlenmiştir. Ankette toplam 28 adet soruya yer verilmiştir. Ankette önem derecesine göre sıralama ve yoruma açık olmak üzere 3 farklı soru tipi sorulmuştur. Bu yapmış olduğumuz çalışmadan elde edilen verilere göre yalın üretim uygulamalarındaki en büyük engel çalışanların, yeni sisteme karşı direniş göstermeleridir. Diğer engeller ise stoksuz çalışılacağı için taleplere karşılık verilemeyeceği düşüncesi, çalışanların işten çıkartılacakları endişesi taşınmaları, yalın üretim sisteminin kendi firmalarına uygun bir sistem olmadığı düşüncesi, büyük boyutlu seri imalata uygun makinelerin değiştirilmesinin gerekliliği ve firma bünyesinde değişime uygun istekli bir lider bulunamaması olarak tespit edilmiştir. Yalın üretim ancak bütün çalışanların etkili bir şekilde katılımıyla gerçekleştirilebileceği için, sistemin sağlıklı bir durumda işlemesi bütün çalışanların huzurlu ve istekli bir şekilde sisteme adapte olması ile sağlanabilir. Bu da yalın üretimin sistemi mantığının çalışanlara doğru bir şekilde aktarılmasıyla gerçekleştirilebilir. Çalışanların, yalın üretimi fazla iş gücünü ortaya çıkarıp bu iş gücünü işten çıkarmak olarak görmesi mutlaka engellenmelidir.

## **ABSTRACT**

Although the goal of lean production seems to be to reduce the cost to a minimum, in fact it is actually minimize the time it takes to deliver to the lean manufacturing market with the production flow time. Additionally, it is also aimed to raise the quality of the products requested by the costumers and to present the customer whenever they are requested. In this study, the reasons of the organizations for start-ups of lean manufacturing operations and the problems that they encountered during lean production applications were determined through questionnaire form. The questionnaire had 28 questions. Three different questions were asked in the questionnaire, and these questions were ranking by importance and open to comment. According to the results of this study, the greatest obstacle in the application of lean production was resistance of the employees to the new system. The other obstacles were the thought that it is not possible to respond to requests due to work without stool, anxiety in employees being removed from work, the thought that the lean production system is not an appropriate system for company, the necessity of machines suitable for large-scale batch manufacturing, and inability to find a changeable leader in the firm. Since lean production can only be realized with the effective participation of all employees, the process of maintaining the system in a healthy state can be achieved by all the employees are adapting to the system in a peaceful and willing manner. Therefore, this can be accomplished by transferring the logic of the lean production system to employees. It is absolutely prohibited for employees to view lean manufacturing as a way of finding more work power and taking this work out of business.

## İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
TABLolar LİSTESİ .....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	xi
GİRİŞ.....	1
BİRİNCİ BÖLÜM .....	4
ÜRETİM YÖNETİMİ.....	4
1.1. Ürün Kavramı .....	4
1.2. Üretim Kavramı .....	5
1.3. Üretimin Diğer Bölümlerle İlişkisi .....	6
1.3. Yönetim ve Üretim Yönetimi .....	7
1.3.1. Yönetim Kavramı .....	8
1.3.2. Üretim Yönetimi Kavramı .....	9
1.4. Üretim Yönetiminin Fonksiyonları ve Amaçları .....	11
1.4.1. Üretim Yönetiminin Fonksiyonları.....	11
1.4.2. Üretim Yönetiminin Amaçları .....	11
1.5. Üretim Yönetiminin Gelişimi ve İleri Üretim Sistemlerinin Ortaya Çıkışı .....	13
1.6. Esnek Üretim Sistemleri .....	16
1.6.1. Esnek Üretim Sistemlerinin Tanımı .....	16
1.6.2. Esnek Üretim Sistemlerinin Gelişimi ve Özellikleri .....	19
1.6.3. Esnek Üretim Sisteminin Sınıflandırılması .....	19
1.6.3.1. Esnek Üretim Modülü (FMM).....	20
1.6.3.2. Esnek Üretim Hücresi .....	20
1.6.3.3. Esnek Üretim Grubu (FMG).....	21
1.6.3.4. Esnek Üretim Sistemi .....	22
1.6.3.5. Esnek Üretim Hattı .....	23
1.6.4. Esnek Üretim Sistemlerinde Esneklik Çeşitleri.....	24
1.7. Bilgisayar Tümlleşik Üretim Sistemleri .....	25
1.8. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim (CAD-CAM).....	27
1.8.1. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD) .....	28
1.8.2. Bilgisayar Destekli Üretim (CAM).....	29
1.9. Tedarik Zinciri Yönetimi .....	30
1.9.1. Tedarik Zincirinin Fonksiyonları.....	32
1.9.2. Tedarik Zincirinin Yapısı.....	33
1.9.3. Tedarik Zinciri Çeşitleri.....	34
İKİNCİ BÖLÜM.....	38



<b>YALIN ÜRETİM SİSTEMİ .....</b>	<b>38</b>
2.1. Tam Zamanında Üretim Sistemi.....	38
2.1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tanımı .....	38
2.1.2. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Gelişimi .....	40
2.2. Yalın Üretim Gelişimi .....	41
2.3. Yalın Üretim Tanımı.....	42
2.4. Yalın Üretim İlkeleri.....	45
2.4.1. Değer.....	46
2.4.2. Değer Akışı .....	47
2.4.3. Sürekli Akış .....	48
2.4.4. Çekme .....	48
2.4.5. Mükemmellik.....	49
2.5. Yalın Üretim Teknikleri ve Araçları.....	49
2.5.1. Kanban .....	50
2.5.2. Tek Parça Akışı.....	50
2.5.3. U Tipi Üretim Hatları .....	51
2.5.4. Poka Yoke.....	52
2.5.5. Jidoka.....	53
2.5.6. Just In Time (Tam Zamanında Üretim – JIT).....	54
2.5.7. Kaizen .....	55
2.5.8. Altı Sigma .....	56
2.5.9. Toplam Verimli Bakım.....	57
2.5.10. 5S Tekniği.....	57
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....</b>	<b>60</b>
<b>KONYA SANAYİSİNDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI....</b>	<b>60</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	60
3.2. Evren ve Örneklem .....	61
3.3. Araştırmaya Katılımların Demografik Özellikleri ve Frekans Tabloları.....	62
3.4. Bulgular Ve Yorum .....	84
3.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	84
3.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar .....	87
3.5. Sonuçlar ve Öneriler .....	90
<b>KAYNAKÇA.....</b>	<b>95</b>

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1: Çalışan Personel Sayı Frekans Aralığı .....	62
Tablo 3.2: Yalın Üretim Uygulanma Süre Aralığı .....	64
Tablo 3.3: Yalın Üretim Konusunda Danışmanlık Hizmeti Alma Oranı .....	65
Tablo 3.4: Danışmanın Yeterlilik Derecesi .....	66
Tablo 3.5: Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflerin Önem Derecesi Tablosu .....	67
Tablo 3.6: Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflere Ulaşabilirlik Seviye Tablosu .....	69
Tablo 3.7: Yalın Üretim Çalışmalarına Başlama Sırası.....	70
Tablo 3.8: Yalın Üretim Metodunu Uygulamada Engel Teşkil Eden Faktörlerin Önem Derece Tablosu.....	72
Tablo 3.9: Yalın Üretime Geçiş Aşamasında Değişime Kapalı Zihniyetler Tarafından Savunulan Düşüncelerin Etki Derece Tablosu .....	74
Tablo 3.10: İşletmede Yalın Üretim Çalışmaları Sonucunda Açığa Çıkan Fazla İş Gücünü Değerlendirme Biçimi Tablosu .....	76
Tablo 3.11: Şirketin Tamamen Yalınlaştığını Düşünme Durum Tablosu .....	77
Tablo 3.12: Tedarikçiler Yalın Üretim Tekniklerini Kullanmaları İçin Teşvik Edilme Durum Tablosu .....	78
Tablo 3.13: Kaizen Ekibi Oluşturan İşletme Oran Tablosu.....	79
Tablo 3.14: Yalın üretim faaliyetlerinin takip edilip, gelişmelerin rapor haline getirilerek üst yönetime sunulduğu işletmelerin oranı.....	80
Tablo 3.15: Yalın üretim ile ilgili faaliyetleri yürüten çalışan profili .....	81
Tablo 3.16: Uygulanan Yalın Üretim Teknikleri Tablosu.....	82
Tablo 3.17: Yalın Üretime Geçen Bir İşletmenin Hedeflerine Ulaşabilirlik Seviyesinin Yalın Üretime Geçiş Hedeflerinin Önem Derecesine Göre Betimsel İstatistik Analiz Sonuçları.....	85

Tablo 3.18: Yalın Üretime Geçen Bir İşletmenin Hedeflerine Ulaşılabilirlik Seviyesinin Yalın Üretime Geçen İşletmenin Danışmanının Yeterlilik Derecesine Göre Betimsel İstatistik Analiz Sonuçları..... **88**



## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. Esnek Üretim Sisteminin Şematik Gösterimi.....	18
Şekil 1.2. Esnek İmalat Modülü.....	20
Şekil 1.3. Esnek Üretim Hücresi.....	21
Şekil. 1.4. Esnek Üretim Grubu.....	22
Şekil. 1.5. Esnek Üretim Sistemi.....	23
Şekil. 1.6. Esnek Üretim Hattı.....	24
Şekil. 1.7. Bilgisayar Tümlleşik İmalatın Evreleri.....	27
Şekil 1.8. Tek Safhalı Tedarik Zinciri Temel Yapısı.....	35
Şekil 1.9. Çok Safhalı Tedarik Zinciri Temel Yapısı.....	36
Şekil 2.1: Yalın Düşüncenin Beş Temel İlkesi.....	46
Şekil 2.2: Basit bir U Hattı.....	52
Şekil 2.3: Örnek Poka-Yoke Uygulaması.....	53
Şekil 3.1: Çalışan Personel Sayısı Grafiği.....	63
Şekil 3.2: Yalın Üretim Uygulanma Süre Aralıkları Grafiği.....	64
Şekil 3.3: Yalın Üretim Konusunda Danışmanlık Hizmeti Alma Oranı.....	65
Şekil 3.4: Danışman Yeterlilik Derecesi Grafiği.....	67
Şekil 3.5: Yalın Üretime Geçmede ki Hedeflerin Önem Derecesi Grafiği.....	68
Şekil 3.6: Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflere Ulaşabilirlik Seviye Grafiği.....	70
Şekil 3.7: Yalın Üretime Başlama Sırası Grafiği.....	72
Şekil 3.8: Yalın Üretim Metodunu Uygulamada Engel Teşkil Eden Faktörlerin Önem Derece Grafiği.....	73
Şekil 3.9: Yalın Üretime Geçiş Aşamasında Değişime Kapalı Zihniyetler Tarafından Savunulan Düşüncelerin Etki Derece Grafiği.....	75

Şekil 3.10: : İşletmede Yalın Üretim Çalışmaları Sonucunda Açığa Çıkan Fazla İş Gücünü Değerlendirme Biçimi Grafiği .....	77
Şekil 3.11: Şirketin Tamamen Yalınlaştığını Düşünme Durum Grafiği .....	78
Şekil 3.12: Tedarikçiler Yalın Üretim Tekniklerini Kullanmaları İçin Teşvik Edilme Durum Grafiği.....	79
Şekil 3.13: Kaizen Ekibi Oluşturan İşletme Oran Grafiği .....	80
Şekil 3.14: Yalın Üretim Faaliyetlerinin Takip Edilip, Gelişmelerin Rapor Haline Getirilerek Üst Yönetime Sunulduğu İşletmelerin Oran Grafiği.....	81
Şekil 3.15: Yalın üretim ile ilgili faaliyetleri yürüten çalışan profil Grafiği .....	82
Şekil 3.16: Uygulanan Yalın Üretim Teknikleri Grafiği .....	83

## GİRİŞ

İnsanın ontolojik konumunda sürekli araştırmak, keşfetmek ve iyileştirmek vardır. Bu açıdan tarihsel olarak eski dönemlerden itibaren çeşitli araçlar kullanarak hayatını daha da kolaylaştırmaya ve sürekli iyileştirmeye çalışmıştır. Söz konusu durumda doğada doğrudan bulduğu malzemeleri kullanmış, zamanla geliştirdiğu yöntemleri kullanarak yeni mamuller üretmiş ve bunları kullanmıştır. Özellikle bireysel üretimden toplumsal üretime yönelmeyle birlikte çeşit ve miktar artışı oluşmuş bu durum ise çeşitli sorunlara sebep olmuştur.

Toplumsal olarak ilerlemesi süren insanoğlu artan nüfus ve artan ürün taleplerini karşılamada yetersiz kalınmasına seri üretime geçmekle çare bulmuştur. Nitekim sanayi devrimiyle birlikte üretimin daha çok miktarlarda yapılması anlayışı öne çıkmış, böylece makineleşme yaygınlaşarak çeşitli modern üretim yöntemlerinin oluşturulması sağlanmaya çalışılmıştır. 20. yüzyılın başlarında meydana gelen dünya savaşları sonrasında ise ölkeler arası rekabetin artması, teknolojik gelişimler üzerinde çalışmayı ve iyileştirmeyi zorunlu kılmıştır. Tüm bu gelişmelerle birlikte üretimde bulunan işletmelerin hedefleri giderek değişikliğe uğramıştır. İlk başlarda üretimin miktarı önemliyken, daha sonra maliyet, kalite, hız ve çeşitlilik ön plana çıkmıştır.

Tüm bu gelişmelerle birlikte üretim yönetimi gelişme sağlamıştır. Üretim yönetimi üretim faaliyetlerinin denetlenmesi, örgütlenmesi ve yürütülmesiyle ilgili bir kavramdır. Farklı bir tanımla üretim yönetimi istenilen mal veya ürünün istenilen zamanda, istenilen kalite ve standartlarda, istenilen zamanda bununla birlikte en düşük maliyetle üretilebilmesi için gerekli kararların alınmasıyla ilgilenen bir organizasyondur.

Üretim alanında sürekli olarak gelişen teknolojinin değişim hızına uyum sağlamak, işletmeler için çok zor olmaktadır. Ürettikleri ürün, bilgi veya hizmet bu değişimlere uyumlu olarak geliştirildiğu sürece etkin rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilirler. Bu da çağın dinamik yapısına ayak uydurmak, değişikliklere ve yeniliklere açık olmakla mümkün olabilir. Özellikle müşterilerin istek ve beklentilerinde meydana gelen değişimlere hemen karşılık verebilecek bir üretim

sisteminin kurulması işletmeler için hayati bir önem taşımaktadır. Üretim yönetimi alanında özellikle II. Dünya Savaşı sonrasında ortaya çıkan gelişmeler ileri üretim sistemlerinin gelişmesini sağlamıştır. Bu sistemlerden bir tanesi de yalın üretim sistemleridir.

Günümüzde artık “ne üretirsem onu satarım”, ya da “üretimde bir aksama olursa müşteri de bekler” gibi düşünceler ile işletmeleri idare etmek veya işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi mümkün değildir. Müşterilerin isteklerine cevap veremeyen, bol çeşitli ve en kaliteli ürünü en düşük fiyat ile piyasaya sunamayan işletme yok olmaya mahkûmdur. Şartların ve rekabetin artık daha zor olduğu günümüzde işletmeler bu şartlara uyum sağlamak zorundadır. Bu noktada işletmeler, bu ve diğer zorlayıcı sebeplerden dolayı; müşteri istek ve beklentilerini en az kaynakla, en az maliyetle, en az insan emeğiyle, en az süreyle, en iyi ve en kaliteli ürünü müşteriye sunmayı hedefleyen yalın üretim sistemini tercih etmelidir.

Yalın üretim felsefesinin literatüel bir kavram olmaktan çıkarak pratik uygulamalarda kendisine yer edinmesinin altında yatan temel sebep de bu nedenden kaynaklanmaktadır. Yalın üretim sistemi ile süreçlerini organize eden işletmeler böylece; en az kaynakla, en az maliyetle, en az insan emeğiyle, en az süreyle, bol çeşitli ve en kaliteli ürünü en uygun fiyatla müşterilere sunabilme amacını taşımaktadırlar. Yalın üretimin etkinliği ve verimliliği çok sayıda başarılı vaka tarafından kanıtlanmıştır. Yalın üretim ilkeleri ile dünyada Toyota, Nissan, General Motors gibi işletmeler de; %50 oranında çalışma sürelerinde azalma, %30 oranında üretim alanı kazandırma, %80 oranında maliyet ve verimlilik artışı sağlamıştır.

Yalın Üretim işletmelerin rekabet edebilme ve verimli üretim yapabilme arayışları sonucunda doğmuş bir üretim modelidir. Yalın üretimde temel amaç israfı önlemektir. İsrafı önlemek içinde sıfır stok ve sıfır hata hedefleri benimsenir, mevcut süreç ve sistemlerde sürekli iyileştirme, geliştirme ve uyumlaştırma yapılır. Ayrıca çalışanların yönetime katılımı uygulamalarından da yararlanır. Yalın üretim, bir üretim ve yönetim felsefesi, bir model ve bir stratejidir. Bu özelliği nedeniyle, bir işletmenin yalın üretim konulu uygulamalarını kolaylıkla açıklaması mümkün değildir. Ayrıca, uygulaması için gerekli ideal koşulların hepsinin birden

oluşturulması güç olduğu için, kısmi yalın üretim uygulamaları şletmelerce daha yaygın olarak benimsenmektedir.

Araştırmanın amacı siparişe göre üretim yapan sistemlerde yalın üretim uygulamalarının araştırılması olarak belirlenmiştir. Araştırma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde ürün, üretim ve üretim yönetimi kavramlarının tanımları ile üretim yönetiminin fonksiyonları üzerinde durulmuştur. İkinci bölümde ise ileri üretim sistemleri ele alınmiştır. Üçüncü ve son bölümde ise yalın üretimin gelişimi, yalın üretimin tanımı ve ilkeleri incelenmiştir.





## **BİRİNCİ BÖLÜM**

### **ÜRETİM YÖNETİMİ**

#### **1.1. Ürün Kavramı**

Ürün kavramı stratejik yönden geniş anlamli olarak algılanır. Ürün somut olan ya da olmayan özelliklerinin yanı sıra kullanımına ve tüketimine ilişkin tüm öğeleri de kapsar. Örneğin, bir araba için güvenlik, dayanıklılık, rahatlık gibi tüm özellikler ürün kavramı kapsamında düşünülür. Ürün, hizmet, düşünce ürün sayılır. Kısaca ürün, işlevsel, sosyal ve psikolojik yararları ve çıkarları kapsayan soyut ve somut niteliklerin bir bütünüdür (Karalar, 2006: 38). Fakat ürün kavramı, farklı kimselere farklı anlamlar ifade eder.

Ürün ve ürün bileşimlerine, üretim ve pazarlama yöneticilerinin farklı açılardan yaklaşmaktadırlar. Bu nedenle, farklı kapsamı olan ürün tanımları mevcuttur. Üretim açısından ürün, kâr sağlanmak amacıyla üretilen parçalardan oluşan fiziksel bir maddedir. Ticaret işletmesi açısından ürün ise, gelir sağlama amacıyla satmak üzere satın alınan her türlü maddedir. Üretici açısından ürün, üretim faaliyetlerinin bir sonucudur. Müşteri açısından ürün, üretici işletmenin ürünün kalite özelliklerine göre algılamasına neden olacak bir kavramdır (Tekin ve Zerenler, 2012: 83).

Tüketiciler açısından ürün, yarar sağlayan her şeyi ifade ederken; işletme açısından, fiziksel özellikleriyle, tasarımı ve nitelikleriyle, tarzıyla ya da servis koşullarıyla yarar yaratmada etkisi bulunan ve tüketici memnuniyeti yaratan her şeyi ifade etmektedir (Erdoğan, 2012: 13).

Ürün; ambalaj, renk, fiyat, kalite, marka ve satıcının hizmet ve imajını içeren somut ve soyut nitelikler setidir. Somut bir mal, soyut bir hizmet, yer, kişi ya da fikir bir ürün olabilir. Bu kapsamda tüketiciler, fiziksel niteliklerin ötesinde görünenden daha fazlasını satın alırlar. Başka bir ifadeyle, tüketici, ürünün yararlarının oluşturacağı yararı ve tatmini satın alır. Bu durumda herhangi bir ürünün somut ya da soyut bazı özellikler toplamı olduğu söylenebilir (Altunışık vd., 2014: 288).

Ekonomik anlamda insan ihtiyaçlarını tatmine yarayan, ancak, doğrudan herkese yetecek kadar bol bulunmayan ve elde edilmeleri belli bir çaba harcanmasını gerektiren maddeler ürün olarak nitelenmektedir (Şimşek ve elik, 2010: 8).

rn bir işletmenin ya da örgütün temel dayanağı oluşturan, tüketicie de satıldığında tatmin ve ihtiyaç karŐılama amacı sağlayan beklentilerdir. Bir rn fiziksel özelliklerinin toplamından daha fazla bir Őeydir (nsan ve Sezgin, 2007: 123). rn kavramının beş temel katmandan oluŐtuđunu söylenebilir. Ürünün beş temel katmanının ilki temel üründür. İkincisi baz ürün, üçüncüsü beklenen ürün, dördüncüsü zenginleŐtirilmiŐ ürün ve beŐincisi potansiyel üründür. Her bir katman tüketicie daha fazla değer sunarak ürünü en güzel noktaya götürmek için pazarlama yöneticilerince kullanılırlar. Bu beş katman “tüketicie değer hiyerarŐisi” olarak adlandırılır (Barış, 2012: 106).

rnler de insanlar gibi doğar büyür ve ölürler. rnlerin de insanlar gibi dođuŐ, büyüme (gelişme), olgunluk ve düŐüŐ dönemleri vardır. rnler içinde de insanlar gibi uzun yaşam sürenler olabildiği gibi, ürün geliştirme sürecini iyi tamamlayamamıŐ prematüre doğanlarda olabilmektedir (zdemir, 2012: 227). Günümüzde bir ürünün var olabilmesi için bir üretim gerçekleşmesi gerekmektedir. Bu kapsamda aşağıda üretim kavramının tanımına yer verilmiştir.

## **1.2. Üretim Kavramı**

İŞletmelerde değer yaratan temel faaliyetlerden birisi de üretim iŐlevidir. Mühendisler, retilimi kısaca, bir fiziksel varlık üzerinde, onun değerini arttıracak bir değeriklik yapmak veya hammadde ve yarı mamulleri kullanılabilir bir mamule dönüştürme olarak tanımlamaktadır (lgen ve Mirze, 2004: 287). Üretim, temel üretim faktörü olan “doğa” ve onun sunduğu kaynaklara yine diğer iki üretim faktörü olan “sermaye” ve “emeğin” uygulanması ve bu yolla insan ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmetlerin meydana getirilmesidir (Bedük, 2012: 272).

Gerçekten, retim faktörleri denilen çeşitli işletme kaynakları (başta insan emeği olmak üzere, makineler, hammadde ve malzemeler, nakdi sermaye vb.) giridi (input) olarak katıldıkları üretim süreci sonunda çıktıya (outputa) dönüŐerek ihtiyaç

karşılacak mal ve hizmetler haline gelmektedirler. Üretim, sadece işletmeler için değil, kâr amacı gütmeyen kuruluşlar için de önemlidir; çünkü üretilen mal veya hizmetler, bu örgütlerin varoluş nedenini oluşturmaktadır (Mucuk, 2005: 99). Bu tanımlamaya göre kısaca üretimi, insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla mal veya hizmetlerin meydana getirilmesi işlemi olarak nitelemek mümkündür.

Farklı bir tanımlama ile üretim, insanların ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetlerin kıtlık derecesini azaltmak, ihtiyaçlarla kaynaklar arasındaki dengeleri kurabilmek için, insan ihtiyaçlarını karşılayan mal ve hizmetlerin çoğalmasdır (Aktepe, 2006: 26).

Sonuç olarak üretim işletmelerin önemli fonksiyonlarından birisidir. İşletmeler varlıklarını sürdürebilmek için ister hizmet, ister mal üretimi olsun üretim yapmak zorundadırlar. İşletmeler varlıklarını sürdürmek için üretecekleri hizmet ya da malın üretim faaliyetlerini yaparken verim, etkinlik, hız ve düşük maliyet gibi etkenleride göz önünde bulundurmaları gerekir. Eğer işletmeler üretim yaparken bu hususları dikkate almazlarsa işletmeler pazarda kısa dönemde rekabet edemez hale geleceklerdir (Kağmıoğlu, 2013: 65).

### **1.3. Üretimin Diğer Bölümlerle İlişkisi**

Üretim yönetimi ile diğer birimler arasındaki ilişkilerin sağlıklı bir biçimde sürdürülmesi, aralarında hiç anlaşmazlık çıkmaması anlamına gelmez. Her birimin işletme amaçlarını gerçekleştirme adına kendi politika ve hedefleri olduğundan birbirleri arasında zaman zaman oluşan sürtüşmeler, işletme etkinliklerinin sağlıklı yürüdüğünü gösterir. Örneğin, pazarlama bölümü müşteri isteklerini tam zamanında karşılamak amacıyla stoklu çalışılmasını isterken, stok kontrol birimi stokun işletme için ek maliyet oluşturacağını savunacaktır (Altunbek, 2013: 30).

Üretim fonksiyonu işletmenin diğer fonksiyonlarıyla çok yakından ilgilidir. Pazarlama, finansman, araştırma ve geliştirme, personel ve muhasebe bölümleriyle üretim bölümünün çok yakın ilişkileri bulunmaktadır. Ar-ge bölümü ise daha iyi bir üretim süreci, yeni mallar, daha düşük maliyetle üretim gibi çalışmalarda bulunur.

Personel ve muhasebe bölümleri de üretim bölümüne çok fazla yardımlarda bulunmaktadır (Dinçer ve Fidan, 2015: 264).

Üretimin diğer önemli işletme işlevleriyle ilişkisi özetle aşağıda verilmiştir (Altunbek, 2013: 30-31):

1. Üretim ve Finansman: Alt birimlerde bütçe görüşülmesi ve sürecin yönetimine dair planlama yapılması gerekmektedir.

2. Üretim ve Satın alma: Üretim için gerekli teknolojinin teminidir.

3. Üretim ve Pazarlama: Satış ve dağıtım ağını oluşturmaktır.

4. Üretim ve Araştırma-Geliştirme: Üretim ve araştırma-geliştirme sistemleri ilişkisinde, yeni ürünlerin tasarımı prototiplerin geliştirilmesi, mevcut ürünlerin değiştirilmesi, imalat standartlarının ve kalitenin belirlenmesi, makine donanımın tasarımı ve iyileştirilmesi temel etkileşim alanlarıdır.

5. Üretim ve Personel: Bu sistemler arasındaki etkileşimin temelini, üretim sisteminin işgören gereksinimini miktar, nitelik ve zaman açısından belirleyerek personel sistemine iletilmesi ve bu gereksinimin personel sistemi tarafından iç ve dış kaynaklardan karşılanması oluşturur.

6. Üretim ve Muhasebe: Bu iki sistemin ilişkisinde, bir yandan üretim sistemi üretilen ürünler ve üretim yerleri açısından kaynakların kullanımına ilişkin bilgileri sağlarken, öte yandan muhasebe sistemi de standart ve gerçek maliyetlere, bunlar arasındaki sapmalara, genel girdilerin ürün açısından dağılımına ve kar marjına ilişkin bilgileri üretim sistemine vermektedir.

### **1.3. Yönetim ve Üretim Yönetimi**

Kısacası yönetim, örgüt amaçlarının ekonomik ve etkin olarak gerçekleştirilmesi için faaliyetlerin planlanması, örgütlenmesi, yürütülmesi ve denetlenmesidir (Efil, 2010: 16). Günümüzde söz konusu durum işletmenin tüm alanlarında yapılırken üretim alanında da yapılmaktadır. Bu sebeple üretim

yönetiminin tanımlanması ve fonksiyonlarının neler olduğunun bilinmesi büyük önem taşımaktadır.

### **1.3.1. Yönetim Kavramı**

Yönetim düşüncesi insanlık tarihi kadar eskidir. Tarihi incelediğimizde insanların belirli amaçları gerçekleştirmek amacı ile biraraya gelerek işbirliği yaptığı ortamlarda yönetim konuları hep var olmuştur. Yönetim kavramı bir asırdan daha uzun bir süredir geliştirilmekte olan bir kavramdır. Ekonomik bir amaca dayalı olarak kurulan işletmelerin parasal, mekanik ve iş gücünden meydana gelen kaynakların en uygun (optimal) biçimde sevk ve idare edilmesini ifade etmektedir (Ertürk, 2013: 9).

Türkçe sözlükte yönetim kavramı “yönetme işi, çekip çevirme, idare” şeklinde ifade edilmektedir (TDK, 2017). Kaynakları bir araya getirmek ve önceden belirlenmiş hedeflere ulaşmak için, bunların gerektiği şekilde, etkili ve verimli şekilde kullanılması, basit bir ifade ile yönetim uygulamasını tanımlamaktadır. Bu basit tanım yanında yönetim ile ilgili birçok farklı tanım bulunmaktadır (Mirze, 2010: 115). Aşağıda bu tanımlardan bazıları verilmiştir.

Yönetim literatürde ve halk arasında farklı şekillerde ifade edilmektedir. Yönetimle ilgili bu farklı ifadeleri faaliyet, idari sistem, örgüt ve idari personel olarak gruplandırmak mümkündür (Eryılmaz, 2011: 2). Önceden belirlenmiş amaç ve hedeflere ulaşabilmek için elde bulunan kaynakları (insan, bilgi, tabiat, sermaye) anlamlı bir şekilde bir araya getiren planlayan, örgütleyen koordine eden, yönelten ve denetleyen sürece yönetim denir (Birekul, 2017: 33).

Yönetim, üç boyutlu olarak evrensel bir süreç, sanat ve sürekli gelişmekte olan bir bilim olarak nitelendirilir. Yönetim bu şekilde üç boyutlu olarak düşünüldüğünde birtakım faaliyet veya fonksiyonları; sanat olarak, bir uygulamayı bilim olaraksa sistemli ve bilimsel olarak bilgi topluluğunu ifade eder (Dündar, 2007: 43).

Yönetim en genel tanımıyla başkalarını sevk ve idare etme sürecidir. Başkalarına emir verme ve ondan verilen emirlere itaat bekleme yönetimin yetkilerindedir. İnsanların emeklerini ortak amaçlara yönlendirmek ancak bir yönetim otoritesi sayesinde mümkün olur (Tutar ve Erdönmez, 2008: 6). Yönetim belli bir grup insanı, daha önceden belirlenmiş amaçları gerçekleştirmek için, insanların aralarındaki iş bölümü, işbirliği ve koordinasyonu sağlama çabasıdır. Yönetim başka insan olmak üzere işletmenin parasal kaynaklarını, işletme donanımlarını, işletme demirbaşlarını, hammadde, yardımcı malzemeler ve zamanı birbiriyle uyumlu, verimli, ve etkin bir şekilde kullanabilecek kararlar alma sürecinin tamamıdır (Eren, 2003: 3).

Yönetim bir kez gerçekleşmekle ortadan kalkan yada aniden gerçekleşen bir oldu değildir. Yönetim süreci çeşitli kademelerdeki yöneticilerin arasından gerçek yöneticilere ulaşma sürecidir. Belli bir plan ve program çerçevesinde belirtilen hedefe ulaşmak amaçlanır. İnsan gücünü en verimli şekilde kullanmakla birlikte sahip olunan maddi varlıklarında kullanarak çeşitli kademedeki görev yapan insanlar belirlenen amaçlara ulaşmak için yapılan işin amacına uygun olarak eğitilir ve yönlendirilirler (Dinçer ve Fidan, 2015: 36).

Yönetimin asıl amacı insanların çabalarıyla belirlenen amaçlara ulaşmak değildir. Yönetimin amacı belirli amaçlara ulaşmak için ihtiyaç duyulan kaynakları doğru bir şekilde insanlar tarafından kullanılmasını sağlamaktır. Belirlenen hedeflere ulaşabilmek için insanları doğru bir şekilde yönlendirmek ve doğru araç gereçleri kullanmaktır (Paşaoğlu, 2013: 3). Yönetim düşüncesinin gelişimiyle birlikte üretim yönetimi kavramı da gelişme göstermiştir.

### **1.3.2. Üretim Yönetimi Kavramı**

Üretim terimi imalat yapan işletmelerde, bir hammadde veya herhangi bir materyalin işlenerek yeni bir ürün haline getirilmesi olarak algılsa da aynı zamanda her türlü işletmede karşılaşılan hizmetleri de kapsamaktadır. Bu nedenle konu uzmanları sadece “üretim” yerine, “üretim/işlemler” kavramını tercih ederek

kullanmaktadırlar. Bu bağlamda “üretim yönetimi” de, “üretim/işlemler yönetimi” olarak adlandırılmaktadır (Mirze, 2010: 271).

İşletmeciler üretime üretimle ilgili faaliyetlerin organizasyonu ve yönetimi şeklinde de bakmakta ve işletmelerin amaçlarına ulaşabilmek için üretimin verimini artırmakla ilgili faaliyetler olarak da ele almaktadırlar. Buna üretim yönetimi denmektedir (Aktepe, 2006: 130). Üretim yönetimi, işletmenin elinde bulunan malzeme, makine ve insan gücü kaynaklarının belirli miktarlarda mamulün istenilen zamanda ve mümkünse en düşük maliyetle üretimini sağlayacak biçimde bir araya getirilmesidir (Bedük, 2012: 273).

Üretim yönetiminin amacı üretilmesi gereken ürün yada hizmeti işletmenin elinde bulunan iş gücü, makine ve malzeme gibi ana kaynakları belirli miktarda ürünün istenilen kalitede, istenilen sürede ve mümkün olan en düşük maliyetle üretilmesi için bu üretim faaliyetlerini bir araya getirilmesi yolundaki sistemli çalışmadır (Mucuk, 2005: 100).

İnsanların ihtiyaç duydukları mal ve/veya hizmetleri uygun miktarda, kalitede, maliyette ve uygun zamanda üretilmesini sağlayacak biçimde, üretim faktörlerinin planlanması, örgütlenmesi, uyumlaştırılması ve denetimi işlevlerine üretim yönetimi adı verilir. Tanımından da anlaşılacağı gibi, üretim yönetimi her şeyden önce: fiyat, zaman, miktar ve kalite bakımından tüketici isteklerini en iyi biçimde karşılayacak mal ve/veya hizmet üretmeyi amaçlar. Bu arada işletmenin hammadde, makina ve insan gücü kaynaklarından yararlanma düzeyini yükseltmeyi hedef alır. Farklı bir ifade ile üretim yönetimi; hangi malların ne miktarlarda, hangi özelliklerde, nerede ve kimin tarafından yapılacağı sorularına cevap bulmaya çalışır (Şimşek ve Çelik, 2010: 152).

Tanımlamalarda yer alan miktar, kalite, zaman ve fiyat faktörünün hepsinin işletmenin istekleri doğrultusunda aynı anda gerçekleşmesi mümkün değildir. Büyük miktarlardaki üretim, ürün başına üretim maliyetini azaltırken stok taşıma ve elde stok tutma maliyetlerini arttırabilmektedir (Kobu, 2010: 6). Üretim yönetimi çeşitli

fonksiyon ve amaçlara sahiptir. Bu fonksiyon ve amaçlar aşağıda ayrıntılı ele alınacaktır.

#### **1.4. Üretim Yönetiminin Fonksiyonları ve Amaçları**

Bu bölümde üretim yönetiminin fonksiyonları ve üretim yönetiminin amaçları ayrı ayrı ele alınacaktır.

##### **1.4.1. Üretim Yönetiminin Fonksiyonları**

Üretim yönetiminin başlıca üç aşamadan meydana gelen işlemlerden oluşmaktadır. Bunlar;

-Planlama aşamasında, işletmenin üretim yönetimi amaçları dikkate alınarak üretim alt sistemlerinin organizasyonu, üretim politikaları, üretim programları ve üretimle ilgili faaliyetlerle ilgili gerekli çalışmalar yapılır. Planlama işleminin temelini üretim planlaması oluşturmaktadır. Üretim planlamasının başlıca üç önemli fonksiyonu bulunmaktadır. Bunlar; üretim araştırması, üretim geliştirmesi ve üretim tasarımıdır. Planlama aşamasında, organizasyonun amaçları ile üretim yönetiminin amaçları arasında uyum sağlanır. Yönetici eldeki mevcut üretim imkânlarını göz önünde bulundurarak üretim planlaması yapmalıdır. Planlama aşamasında ayrıca, malzeme, metot, makine ve işgücü ile ilgili planlama çalışmaları bir bütün olarak ele alınarak yapılmalıdır (Dinçer ve Fidan, 2015: 178).

-Organizasyon aşamasında, üretim alt sistemleri içersindeki bilgi akışı ve görevlerin dağılımı yapılır. (Tekin, 2005: 9).

-Kontrol aşamasında, üretim yönetiminin temelini oluşturur. Kontrol sisteminde kontrolden sorumlu personel tarafından hazırlanan tutulan üretim denetimi ile ilgili sonuçların değerlendirilmesi sonucu ortaya çıkan verilerin bir üst yönetime sunulmasıdır (Tekin, 2005: 9).

##### **1.4.2. Üretim Yönetiminin Amaçları**

İşletmenin varlığını devam ettirebilmesi ürettiği mal veya hizmetin var olan rekabet ortamında uygun fiyata satarak kar elde etmesine bağlıdır. Ekonomik



sorunlar hemen hemen her işletme yöneticisinin karşılaştığı sorunlardandır. Bazı teknik ve beşeri sorunlar farklı olarak görünse de temelinde ekonomik sorunlar bulunmaktadır (Kobu, 2010: 1). Üretim yönetimi de aynı şekilde özelliğe sahiptir. Bu sebeple üretim yönetiminin belirli amaçları bulunmaktadır.

Üretim yönetiminin amacı üç önemli noktada toplanmaktadır. Bu amaçlar (Tekin, 2005: 5);

-Tüketici isteklerini tüketicilerin istedikleri fiyat, istenilen zaman ve miktara uygun bir şekilde üretmeye çalışmaktır.

- Talep gören ürün veya hizmeti en düşük maliyetle üretmek.

- Talep edilen ürünün veya hizmetin kalitesinin makul ölçülerde üretmek

Üretim yöneticileri bu amaçlara en etkin şekilde ulaşmak için; ürünün üretiminde çeşitli üretim metotlarını uygulayarak, üretim sürecinde kullanılan malzemelerin nakil işlemlerinde maliyeti en aza indirerek, işletmenin gelecekte üreteceği ürünlerin miktarı ve kalitesi gibi ürün özellikleri önceden tespit edilerek üretim planlamasının yapılması gerekmektedir (Özdemir, 2010: 4).

Artan rekabette, hızlı bir şekilde cevap verebilmek, üretimlerin zamanında, maliyetlerin az ve verimliliğin fazla olabilmesi için üretim planlama üretim yönetiminde en önemli basamaklardan biridir (Türkmendağ, 2012: 35):

-Tüketici talepleri, fiyat, zaman, miktar ve kalite yönünden en uygun biçimde karşılanması,

-Ürünün yaşam döngüsü kayıt altında tutularak her sipariş/üretimde aynı özellikte olmasını sağlamak,

-Üretim yaşam döngüsünü kısaltmak,

-Şirket içi kâğıt alışverişini azaltmak,

-Üretim makinelerinin çalışma performanslarını yükseltmek,

-Malzeme takibi yaparak malzeme alım miktarları ve sipariş zamanlarını yönetmek,

-Malzeme ve son ürün stokları anlık ve güncel olarak hem miktar hem de maliyet olarak izlemek, gereksiz stok yığılmalarını ya da atıl stok tutulmasını önlemek,

-Üretim Mühendislerinin günlük monoton işler ile değil AR-GE çalışmalarına vakit ayırabilmesine imkân sağlamak, rantabiliteyi yükseltmek.

Üretim yönetiminde hedeflenen üretim ile ilgili miktar, süre, kalite ve maliyet faktörlerinin en yüksek değerlerinin elde edilmesine yönelik çalışmalar yapmaktır. Bununla birlikte tüketicilerin istek ve taleplerinin karşılanması, stok düzeyinin olması gereken en düşük seviyede olması ve üretim kaynaklarının etkili ve verimli bir şekilde kullanılması da önemlidir (Kağnıcıoğlu, 2013: 83).

### **1.5. Üretim Yönetiminin Gelişimi ve İleri Üretim Sistemlerinin Ortaya Çıkışı**

İnsanların toplum içerisinde var olmak ve varlıklarını devam ettirebilmeleri için üretim yapmak zorundadırlar. İlkçağlardan günümüze kadar insanoğlu üretim işlemini gerçekleştirir. Sürekli değişen ve artan insan ihtiyaçlarını karşılamak ve geliştirmek için ortaya çıkan üretim zaman içerisinde değişmelere uğrayarak günümüzdeki şeklini almıştır (Çelikçapa, 2000: 4).

Üretim sisteminin en eski şekli olarak El-sanatı tarzı üretimdir. Siparişe göre çalışan atölyelerde yapılan üretim ise çıraklık sistemidir. Müşteri isteğini yerine getirmek için usta düzeyinde işçiler basit ama değişken aletler kullanarak isteği yerine getirme El-sanatları türüdür. Siparişler genellikle piyasadaki ürünlerin birer türevi şeklindedir. İstenilen ürünler sipariş ürünleri olduğu için her müşteri için ayrı üretim yapılır ve ürünlerde bir standart yoktur. Bu tarz ürünlere örnek vermek gerekirse dekoratif ürünler, terzilik, siparişe dayalı mobilyalar, az olarak yapılsa da

siparişe dayalı üretilen spor arabaları örnek göstermek mümkündür (Çetin ve Altuğ, 2005: 301-302).

İşletme yönetimiyle ilgili ilk ciddi gelişmelerin 17. yüzyıl sonlarında (1789) “Sanayi Devrimi” ile başladığı kabul edilmektedir. Bu dönemde insan gücünün yerini makine gücü almaya başlamıştır. Bu dönemde makineleşmenin ağırlıkta olduğu yeni işletme yaklaşımları ortaya çıkmıştır. Gelişim sürecinin bir diğer yapıtaşı ise, II. Dünya Savaşı sonrası dönemde ortaya konmuştur. Fabrikalaşma ile beraber ortaya çıkan standart ürünlerin yüksek miktarlarda ve düşük maliyetlerle üretimi yetersiz kalmaya başlamıştır (Arabacıoğlu, 2010: 142-143). Bu anlamda ilk olarak II. Dünya Savaşı’ndan sonra, nitelikli insan gücünün makine ve teknolojiye daha önemli bir öge olduğunu fark eden yöneticiler, kurumlarına nitelikli işgücü yetiştirmek için pahalı eğitim programları düzenlemeye başlamışlardır (Yüksel, 2003: 16).

Günümüzdeki fabrika sisteminin başlangıcı enerji kaynaklarının yükseldiği ve işgücü tasarrufu sağlayan donanımların geliştirildiği 18. yüzyılın başlarına dayanmaktadır. Adam Smith’in 1776’da yazdığı The Wealth of Nations adlı kitabı is gücünde uzmanlaşma gibi konularda üretim atölyelerini etkilemiş, taşımacılık, iletişim ve üretimdeki teknolojik gelişmeler ve Frederick W. Taylor’un bilimsel yönetim teorileri bugünkü fabrika sisteminin ve kitlesel üretimin temellerini atmıştır. 1913 yılında Henry Ford’un Rouhg fabrikasında meydana getirdiği montaj hattı kitlesel üretimin ilk örneklerindedir. 1940’lı ve 1950’li yıllar istatistiksel denetim yöntemlerinin, doğrusal programlamanın ve bilgisayarların gelişimine sahne olmuş ve kitlesel üretim bütün bu gelişmelerden en iyi şekilde yararlanmıştır (Çetin ve Altuğ, 2005: 302).

20. yüzyılın başlarında Frederick W. Taylor’un bilimsel yönetim yaklaşımı üretim yönetiminde, fabrika organizasyonu ve düzenlemesi ile üretim sistemleriyle ilgili çalışmalarda kullanılmıştır. Taylor’ın bilimsel yönetime en büyük, en belirgin katkısı, planlamayı üretimin içinde yapılmaktan kurtarmasıdır, çünkü her iki görev farklı hünere gereksinim duyarlar (Demir ve Gümüsoğlu, 2009: 18). Bu dönemde paradigma iş bölümü, değiştirilebilir parçalar ve makineleşme şeklinde üç temel

kavram üzerine kurulmuştur. Verimliliğin artırılması noktasında bilimsel yöntemlere başvurulmuştur. Yine 1913 yılında Ford tarafından montaj hatlarının bulunması da paradigmanın güç kazanmasında etkili olmuştur (Arabacıoğlu, 2010: 144).

Henry Ford'un, 1913 yılında başlayan araştırmalarında iki temel hedefi vardır: üretim kapasitesini yükseltmek ve ayrıca maliyeti azaltmak. Bu hedeflere erişmek için imalat kolaylığı sağlayacak şekilde parça tasarımı, işleri standartlaştırma ve yürüyen bantlar gibi yeni ve etkin yöntemler geliştirmiştir.

80'li yıllarda doğru talep fazlalıkları, ürün ömrünün kısalması, üretilen ürünün kısa sürede taklit edilmesi, kalitenin düşmesi, müşterilerin bilinçlenmesi, rekabet ve maliyet gibi temel koşulların II. Dünya savaşından sonrasında ortadan kalktığı görülmüştür (Savaş, 2003: 203).

Nitekim 1980'li yıllara gelindiğinde sanayileşmiş ölkelerde, bilişim teknolojileriyle ileri üretim teknolojileri eş anlamlı olarak kullanılmıştır. Bilişim teknolojileri, bilgisayar ve iletişim teknolojilerinin bir karması olarak düşünülebilir. Bir fabrikada; siparişlerin alınması, üretim için hammadde ve yan girdilerin satın alınması, üretim süreci, üretim planlaması, kalite kontrol ve dağıtım bilgi temelli işlemlerdir. Bu durumda bilişim teknolojilerinden yararlanmak kaçınılmaz olmaktadır (Ömürbek ve Yılmaz, 2009: 377).

İnsanlar, uygarlık tarihi boyunca yaşadıkları zaman dilimlerini, o çağın özelliği olan gelişmelerle birlikte adlandırmıştır. 19. Yüzyılın sonlarında değişime damgasını vuran "Sanayi Devrimi" deyimi, 20. Yüzyılın sonunda yerini "Enformasyon (Bilgi) Çağı" adı verilen yepyeni bir döneme bırakmıştır. Sanayi devrimi ve sanayi toplumunun insanlığa getirdiği köklü değişim ve dönüşümlere benzer bir süreç de, günümüzde yaşanmaktadır (Tekin ve Zerenler, 2002: 16).

Son 20 yılda değişen çevre koşulları, müşteri istek ve gereksinimlerindeki büyük değişim, teknolojik ilerlemeler ve rekabet gibi etkenler fabrikasyon üretim sistemlerinde farklı yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bilgisayar ve robot teknolojilerindeki gelişmelerin üretimin içine girmesiyle birlikte ileri üretim

sistemleri adı verilen sistemler oluşmuştur (Kağnıcıoğlu, 2013: 77). Bu gelişmelerle beraber üretim alanında yeni sistemler ortaya çıkmış ve bunlara ileri üretim sistemleri denmiştir.

## **1.6. Esnek Üretim Sistemleri**

Bu bölümde esnek üretim sistemlerinin tanımı ve temel nitelikleri üzerinde durulacaktır.

### **1.6.1. Esnek Üretim Sistemlerinin Tanımı**

Günümüzde işletmeler; küresel rekabet üstünlüğü sağlamak adına kalite, hız, maliyet ve ürün çeşitliliği gibi çeşitli faktörleri rekabetçi ortamlara uyarlayarak tüketici ihtiyaçlarını etkin bir şekilde karşılamaya çalışmaktadırlar (Altuğ ve Nalbant 2008: 19). Tüketiciler açısından bakıldığında, kendi istek ve ihtiyaçları doğrultusunda tasarlanmış ve üretilmiş ürünlere yönelmeye başladılar. Tüm bu değişen koşullar altında üreticiler rekabet güçlerini arttırmak amacıyla sistemde ürün türünün, tasarım ve makine süreleri minimum süreye indirilerek hızla değiştirilebildiği yeni üretim süreçlerine yönelmektedirler (Köse, 2003: 10).

Üretimi yapan işletmeler açısından artık ürüne pazar arama değişmekte, tüketici isteklerine göre mamul üretmek amaç haline gelmektedir ve bu anlamda atölye tarzı üretim geçerli olmaktadır. Büyük işletmeler yerine küçük, esnek, dinamik ve değişime uyum sağlayabilen işletmeler ön plana çıkmaya başlamıştır (Top, 1996: 21). Üretim aşamasında, yeni teknoloji kullanımı üretim sürecinin esnekleşmesine neden olmaktadır. Üretim sisteminin esnek olması için geliştirilmesi, modernleştirilmesi ve genişletilmesi çalışmaları yürütülürken aynı zamanda süreçlerde verim arttırılmalı ve ürün kalitesi tüketici taleplerine cevap verecek düzeye çıkarılmalıdır (Köse, 2003: 10-11).

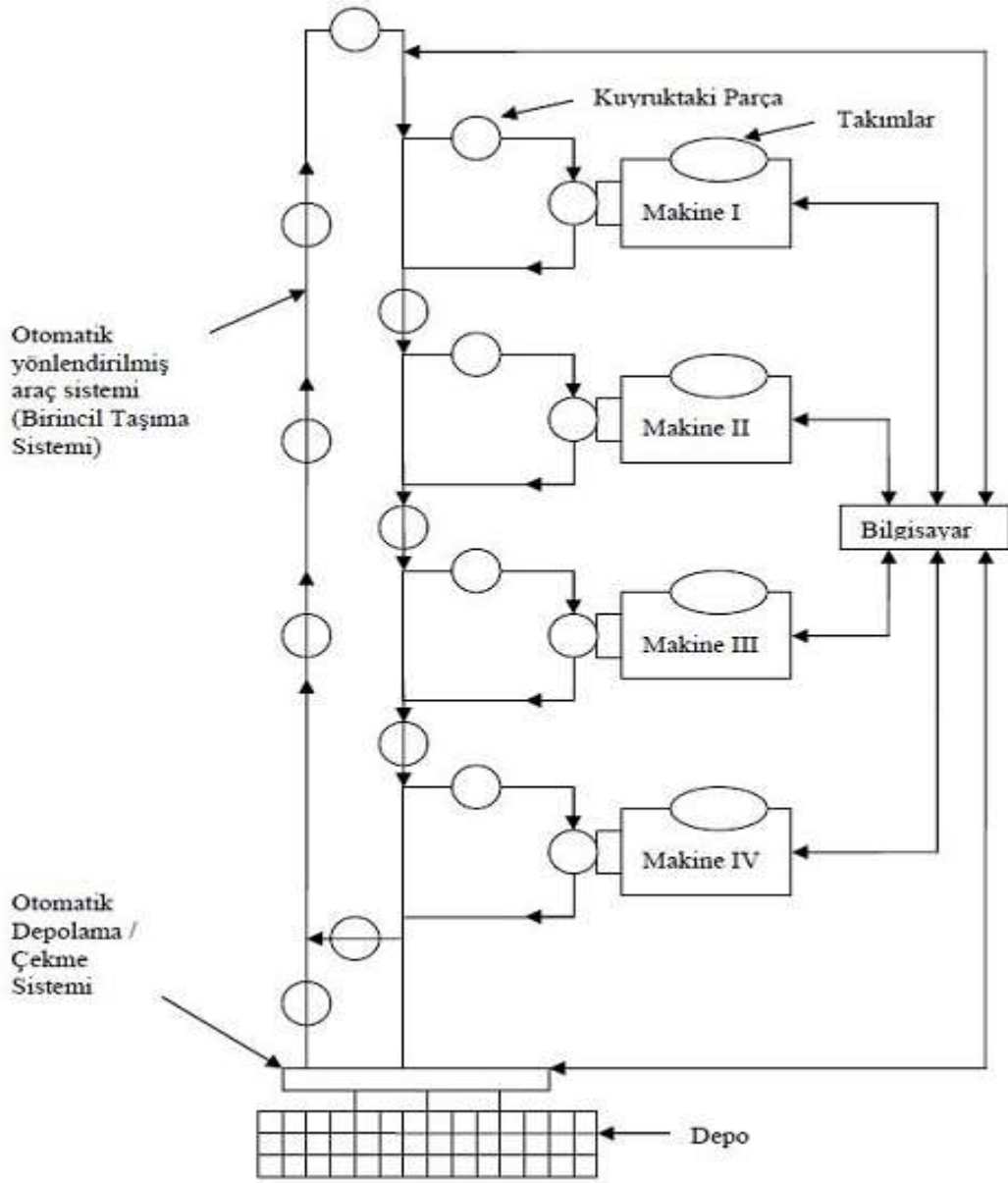
Piyasa şartlarındaki hızlı değişimler ve müşterilerin sürekli farklı ürünler talep etmeleri geleneksel üretim sistemlerinin birçok durumda etkisiz kalmasına neden olmaktadır (Şimşek ve Çelik, 2010: 152). Üretim süreci (proses) esnekliği, üretim sisteminin, her biri farklı malzemeler kullanılarak ve farklı biçimlerde

Üretilen, çeşitli türden bir dizi parçayı üretebilme yetisiyle ilgili bir ölçüdür (Yılmaz, 2010: 1).

Robotlar, bilgisayarlar ve sayısal kontrollü makineler gibi programlanabilir otomasyon elemanlarından oluşan, esnek ve değişken müşteri talebine cevap verebilen, belirli bir ürün grubunu düşük maliyetle ve değişik miktarlarda üretebilen ve hlen gelişmeye devam eden sisteme esnek üretim sistemi adı verilmektedir (Kağıncıoğlu, 2013: 77).

Esnek retim sistemleri, materyal akışı, bilgisayar kontrolü, iletişim, üretim ya da montaj işlemlerinin bütünleştirilmesini ifade eden bir kavramdır (Candan, 2010: 8). Esnek retim sistemi, birbirinden bağımsız üretim birimleri olan çok sayıda üretim hücrelerinin birleştirilmiş şeklidir. Bu sistem otomatik depolama ve düzenleme sistemleri, otomatik malzeme sistemlerini, robotları, sayısal kontrollü makineleri, grup teknolojisini ve basamaksal bilgisayar kontrol sistemlerini kapsamaktadır (Yabanova, 2011: 15).

Esnek retim sistemlerinin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için, müşterinin değişen taleplerine ve ihtiyaçlarına hızlı bir şekilde cevap verebilmelidir. Aynı zamanda da gerekli teknolojik yatırımlarını gerçekleştirebilmelidir. Günümüz işletmeleri tketicilerindeki ihtiyaçlarındaki değişime bağlı olarak talepteki dalgalanmaları karşılayabilmek için üretim esnek bir yapıya sahip olması konusunda önemli sistemler geliştirilmiş ve bu yeniliklerden önemlisi de esnek üretim sistemleridir (Delikan, 2010: 28).



**Şekil 1.1. Esnek Üretim Sisteminin Şematik Gösterimi**

**Kaynak:** Üreten, 2005: 244

Kendilerine ait tam otomatik yükleme-boşaltma üniteleri olan bu sistemler sayısal kontrollü bir grup benzer tezgâhtan oluşmaktadır. Arıza hâlinde üretimin aksamadan devam etmesini sağlamak amacıyla aynı işlem sistem içinde birden fazla makinede yapılabilmektedir. Bu sistemde tüm makineler ve malzeme akışı merkezi bir bilgisayar tarafından kontrol edilmektedir (Kağnıcıoğlu, 2012: 19).

### **1.6.2. Esnek Üretim Sistemlerinin Gelişimi ve Özellikleri**

Esnek Üretim Sistemleri, son yıllarda uygulamasına sıkça rastlanan bir sistemdir. Bu sistem, Fordist düşünceye bir alternatif olarak 1960'lı yıllarda doğmuştur. İngiltere'de Molins firması için çalışan araştırmacı Theo Williamson 1960'lı yılların başında "Esnek İşletme Sistemi" buluşunu yapmıştır. Williamson, "Sistem24" olarak adlandırılan sistemin patentini ise 1965 yılında almıştır (Onbaşı, 2010: 25).

Esnek üretim sistemlerinin genel özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Kasap, 1998; Yılmaz, 2010: 3-4):

-Esnek Üretim Sistemleri ürün çeşidinin fazla olduğu işletmelerde uygulanabilir.

-Esnek Üretim Sistemleri aynı gruptan olup farklılık gösteren parçaları üretmek amacıyla kullanılmaktadır.

-Genel amaçlı makine-teçhizatı içermektedir. Arklı parçaları üretmek için makine-teçhizatta küçük çaplı değişiklikler yapılabilir.

-Mamul, yarı mamul ve hammadde otomatik bantlarla ve malzeme taşıyıcılarla hareket edebilmektedir.

-Fabrikaya hammadde girişinden mamul çıkışına kadar kalite kontrol, tasarım, üretim gibi tüm işlemler otomasyona dayalı olarak gerçekleştirilmektedir.

### **6.6.3. Esnek Üretim Sisteminin Sınıflandırılması**

Esnek üretim sistemleri çeşitli kategorileştirilmeye gerek duyar. Bu bölümde esnek üretim sistemlerinin sınıflandırılması ele alınacaktır.



### 1.6.3.1. Esnek Üretim Modülü (FMM)

Esnek üretim modülü bir parça envanteri, bir takım değiştirici ve palet değiştirici ile desteklenmiş bir sayısal kontrollü makinedir. (Chase, 2004: 126) Sistemin çalışma esası, Sayısal kontrollü (NC) tezgâhların diğer ilave donanımlarla birlikte yönlendirilerek farklı işleme pozisyonlarını alabilmesine dayanır. Endüstride bu tezgâhlar işlem veya işleme merkezleri olarak da adlandırılmaktadır. İşlemler için gerekli olan takımlar alet deposundan otomatik değiştiriciler ile alınır (Acar ve diğ., 2007: 5). Esneklik diğer sistemlere nazaran en üst düzeydedir (Tekin, 2005: 46). Esnek üretim modülü büyük düzeydeki esnek üretim sistemlerinin temel parçalarıdır. Esnek üretim modülü depolama kapasitesi açısından düşüktür ve müdahale edilmeden uzun süreli olarak kullanılamamaktadır (Delikan, 2010: 43).



Şekil 1.2. Esnek İmalat Modülü

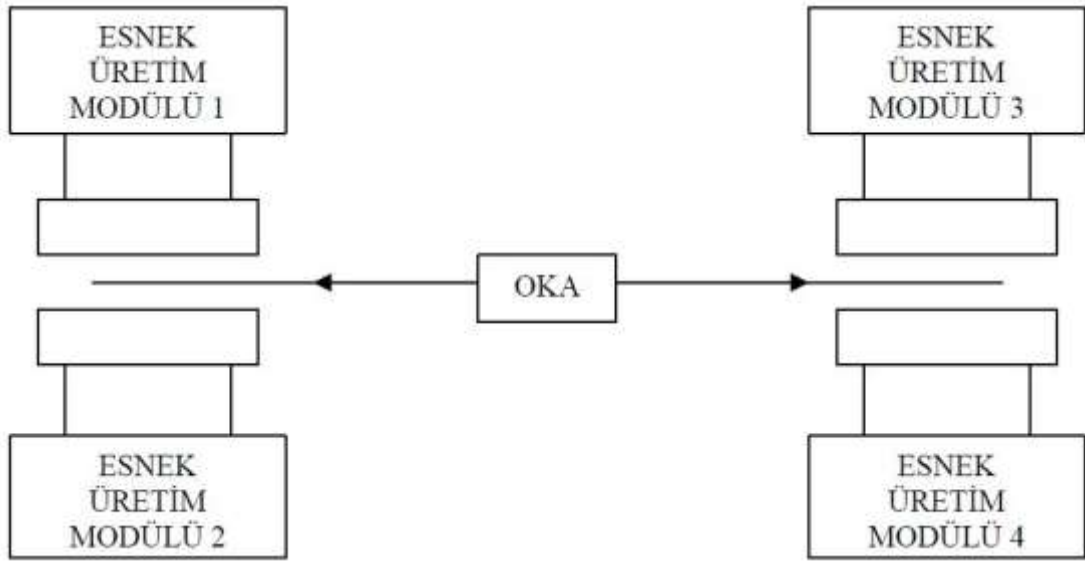
**Kaynak:** Köse, 2003: 19

### 1.6.3.2. Esnek Üretim Hücresi

Bir esnek üretim hücresi, birkaç esnek üretim modülünün özel ürün ihtiyaçlarına göre organize edilmesinden ibarettir (Chase, 2004: 126). Esnek üretim hücreleri, hücresel üretim olarak da adlandırılmaktadır. Hücre, çok amaçlı aletlerle, farklı materyal taşıma dizilimiyle ve malzeme taşıma sisteminin bilgisayar yönetimli kontrolü ve alet parametreleriyle bir sistemdir. Bir üretim hücresi tek başına bir iş istasyonu olarak da düşünülebilir (Tekin, 2005: 47). Pek çok firma büyük teknik,

maliyet ve büyük sistemlerle olan sorunlar olmadığı için FMC'yi iyi bir alternatif olarak görmektedir (Artiba ve Almaghraby, 1997: 204).

Birbirine bağlı iki veya daha fazla CNC tezgâhtan meydana gelen aralarında yüksek düzeyde esnekliğe sahip merkezi bilgisayar kontrolü ile birbirine bağlantının mevcut olduğu ortak bir malzeme taşıma sistemine sahip esnek üretim sistemidir (Kusiak, 1985: 1058). Aşağıdaki şekilde esnek üretim hücresi verilmiştir.



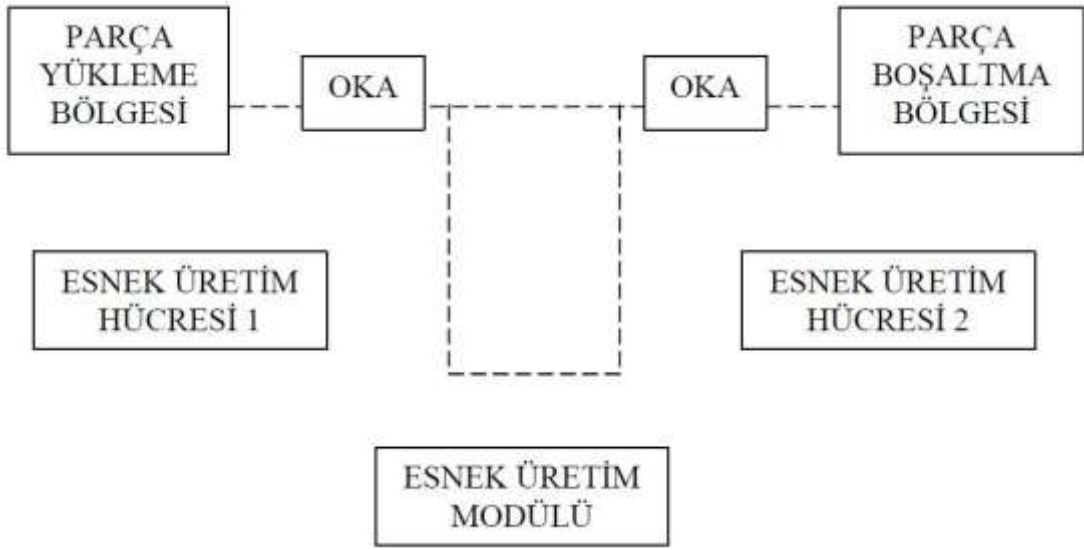
**Şekil 1.3. Esnek Üretim Hücresi**

**Kaynak:** Kusiak, 1985: 1060

### **1.6.3.3. Esnek Üretim Grubu (FMG)**

Esnek üretim grubu, esnek üretim modülleri ve hücrelerinin aynı üretim alanında bir araya getirmek ve buna otomatik rehberli araçlar gibi otomatik taşıma sistemi ilave etmektir. Bir esnek üretim sistemi imalat, işleme ve montaj gibi farklı üretim alanlarıyla bağlantılı üretim gruplarından oluşur (Chase, 2004 126). Esnek üretim grubu, grup teknolojisi prensiplerine dayalı olarak, belirli parçalar grubu veya işlem grubuna göre esnek üretim birimlerinin meydana getirdiği bir üretim sistemi çeşididir (Delikan, 2010: 45).

Sistem bir veya birkaç esnek üretim modülü, esnek üretim hücresi ve otomatik malzeme taşıma sisteminden meydana gelmektedir (Acar, 2007: 5) Şekil 2.4.'deki esnek üretim grubu iki esnek üretim hücresinden ve bir esnek üretim modülünden oluşmaktadır. Parçalar otomatik olarak malzeme taşıma sistemiyle taşınmakta ve CNC tezgâhlarında parça üzerinde yapılması gereken işlemler tamamlandıktan sonra boşalma alanına taşınmaktadır.

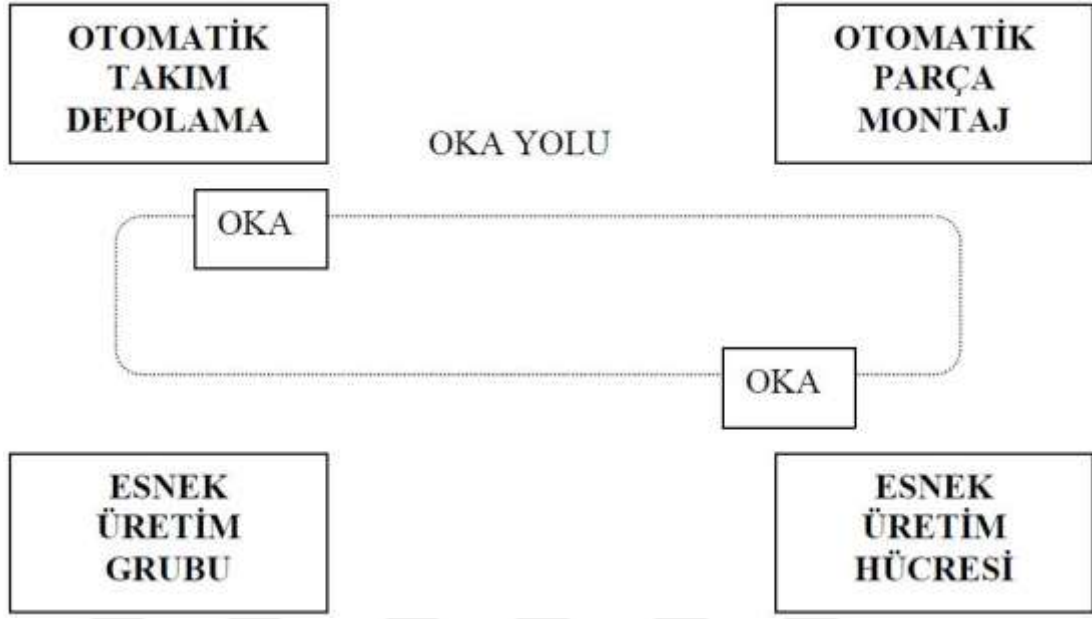


**Şekil. 1.4. Esnek Üretim Grubu**

**Kaynak:** Kusiak, 1985: 1060

#### **1.6.3.4. Esnek Üretim Sistemi**

Aynı özellikteki ve/ veya birbirini tamamlayan farklı özellikteki iş istasyonları, merkezi bir parça ve takım depolama bölgesi, yükleme/ boşaltma istasyonları ve bunlar arasında bağlantıyı sağlayan otomatik malzeme taşıma sisteminden oluşmaktadır. Sistemi oluşturan tüm bileşenler arasında otomatik parça, takım ve bilgi akışı mevcuttur. Ürün çeşidinin fazla, ürün miktarının ise orta büyüklükte olduğu işletmelerde başarı uygulanmaktadır. Kullanılan farklı alet ve donanım sayısı da esnek üretim sisteminde daha çoktur (Delikan, 2010: 46). Esnek üretim sistemi şematik olarak Şekil.1.5.'te verilmiştir.

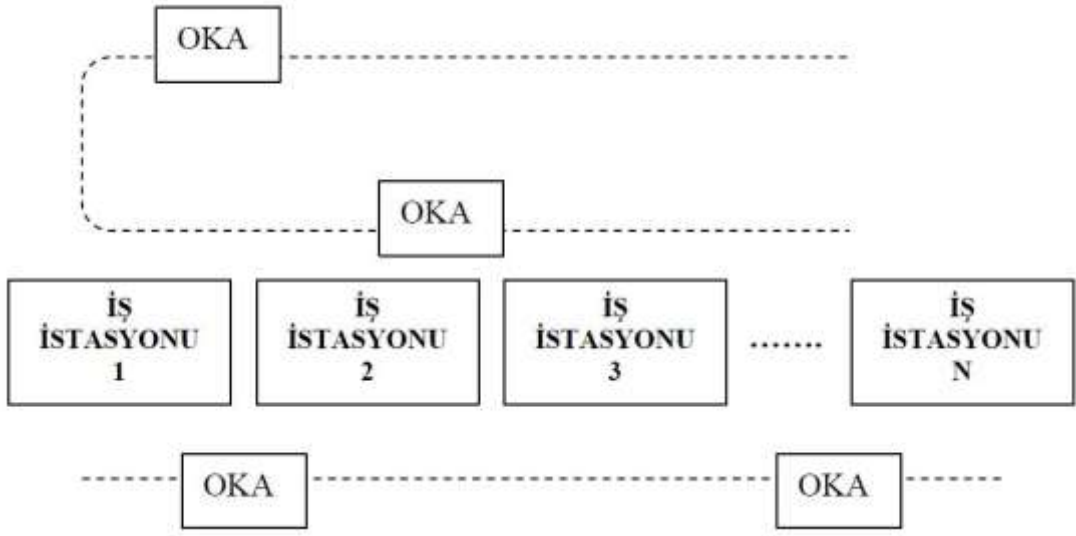


**Şekil. 1.5. Esnek Üretim Sistemi**

**Kaynak:** Kusiak, 1985: 1060

#### **1.6.3.5. Esnek Üretim Hattı**

Esnek üretim hattının yapısı, temel olarak, sürece yönelik üretim yapmak için yerleştirilmiş birçok iş istasyonundan ve bunlara malzeme ve takım taşıyan otomatik malzeme taşıma sisteminden oluşur. İşlem sırası önceden belirlenmiş parçalar, bilgisayar kontrolündeki otomatik malzeme taşıma sistemi tarafından ilgili istasyonlara sıra ile taşınırlar (Kalebek, 2006: 26). Esnek üretim türleri ile karşılaştırıldığında, hat tipi üretimde esnekliğin en düşük olduğu değerlendirilebilir. Otomatik kılavuzlu araç, robot, konveyör, zincirli taşıyıcılar ve arabalar olarak beş tür esnek üretim hattı bulunmaktadır. Süreç odaklı bir yerleşim planı bulunmaktadır. Şekil 1.6.'da bir esnek üretim hattı gösterilmiştir.



**Şekil. 1.6. Esnek Üretim Hattı**

**Kaynak:** Kusiak, 1985: 1061

#### **1.6.4. Esnek Üretim Sistemlerinde Esneklik Çeşitleri**

Esnek Üretim Sistemlerinin temelini oluşturan esneklik çeşitleri ile ilgili çok farklı çalışmalar olsa da temelde sekiz farklı esneklik çeşidinden bahsetmek mümkündür (Onbaşılı, 2010: 26):

- Makine Esnekliği,
- Proses Esnekliği,
- Ürün Esnekliği,
- Rota(Yönlendirme) Esnekliği,
- Hacim(Miktar) Esnekliği,
- Kapasite Artırma(Genişleme) Esnekliği,
- Operasyon(İşlem) Esnekliği,
- Üretim Esnekliğidir

## 1.7. Bilgisayar Tümüleşik Üretim Sistemleri

Bilgisayarlı tümleşik üretim çoğu bilim adamı tarafından farklı tanımlanabilmektedir. Bu, bilgisayarlı tümleşik üretim sistemlerine birden fazla açıdan bakılabılmesinden ileri gelmektedir. Bu farklı bakış açıları fabrika düzeyi, otomasyon, iş ortamı, üretim yönetimi, bilgisayar destekli mühendislik ve yönetim bilgi sistemleridir. Ancak her ne açıdan bakılırsa bakılsın, bilgisayarlı tümleşik üretimin hiçbir zaman değişmeyen ortak noktası bütünleşme yani entegrasyondur (Şahiaslan, 2011: 22).

Bilgisayar Tümüleşik Üretim, bilişim teknolojileri kullanılarak, yeknesak bilgisayar kontrolünde, ürün ve süreç tasarımı, üretim planlama ve kontrol ve üretim sürecinde kullanılan bireysel ileri imalat teknolojilerinin bir araya getirilmesi olarak tanımlanabilir. Bilgisayar tümleşik üretim kavramının bir adım ötesine geçilerek bilgisayar tümleşik işletme kavramı da son yıllarda literatürde yer almaya başlamıştır (Şimşek ve Çelik, 2010: 147).

Bu sistem ile işletmenin diğer bölümlerindeki bilgiler üretim ile birleştirilmektedir. Sistemi kullanmanın önemli amaçları arasında, müşteri siparişlerine ve/veya ürün değişiklikleri isteklerine hızlı yanıt verebilmek, üretimi hızlandırmak ve dolaylı işçilik maliyetlerini azaltmak için işletmenin tüm bölümlerini birbiriyle ilişkilendirerek bütünleşmeyi sağlamaktır. Bu tür sistemler bilgisayarla bütünleşik üretim sisteminin tamamlayıcı bir parçası olabilmektedir (Doğruer, 2005: 473).

Bilgisayarlı tümleşik üretimin bileşenleri aşağıda verilmiştir. Bunlar (Şahiaslan, 2011: 22);

-Bilgisayar: Bilgisayarlar, tümleşik üretimin temel elemanıdır. Ana sistemler, mini bilgisayarlar, mikro bilgisayarlar, kişisel bilgisayarlar, programlanabilir otomasyon cihazları, bilgisayar nümerik kontrollü tezgâhlar, robot kontrolcüler ve iş istasyonları gibi tipleri bulunabilir.

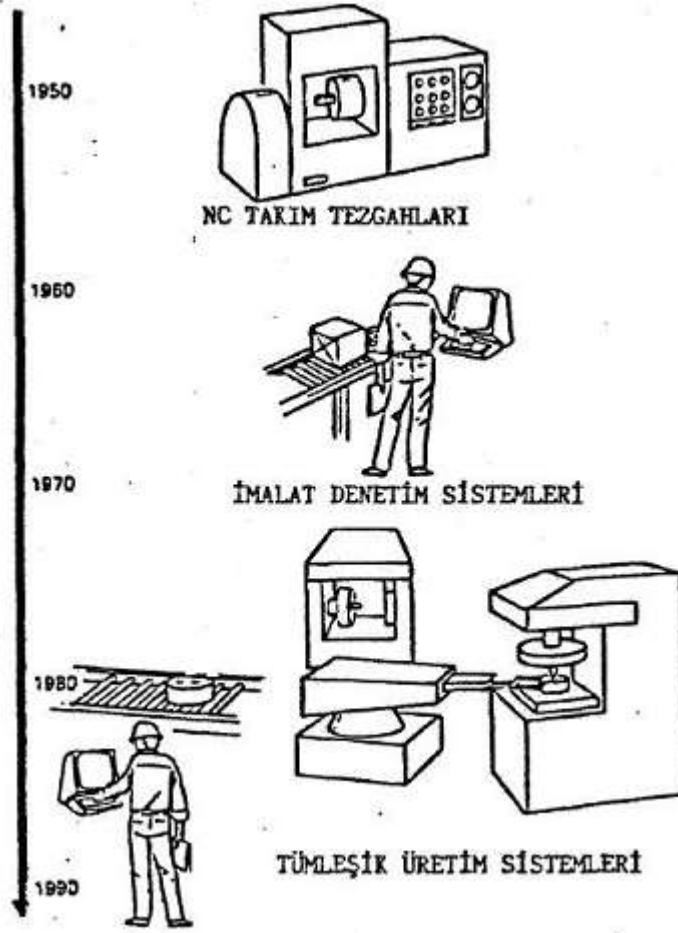
-Girdi-Çıktı: Üretim içinde bilgisayarlarla birlikte yazıcılar, klavyeler, monitörler ve çizicilerin yanı sıra, çeşitli girdi ve çıktı cihazları ile bunlar arasında arabirim oluşturacak bir yapıya da ihtiyaç vardır.

-Robot: Değişik programlar yardımıyla malzeme, parça, takım ya da özel cihazları taşımak ya da hareket ettirmek amacıyla tasarlanan, yeniden programlanabilir, çok fonksiyonlu cihazlardır ve bilgisayarlı tümleşik üretim süreci içinde en önemli elemanlardan biridir.

-Malzeme İletimi: Takımların, üretilecek parçaların, tezgâh parçalarının vs. taşınması bu sınıfa girer. Bunun da kontrolü bilgisayarlarla yapılabilir.

-Bilgisayar Destekli Fonksiyonlar: Bunlar, bilgisayar kontrollü takım tezgâhları, robotlar ve yine bilgisayar kontrollü malzeme iletim cihazları dışında, amaca özel tekrar programlanabilir cihazlardır.

Bilgisayar tümleşik imalatın tanımını yaptıktan sonra, bilgisayar tümleşik imalatın daha iyi anlaşılabilmesi için bugüne kadar geçirilen evrelere kısaca bir bakmak gerekmektedir. Şekil 1.7'de de gösterildiği gibi bilgisayar destekli imalat basit takım denetimlerinin yapıldığı sayısal denetimli (NC) takım tezgahlarıyla başlamış ve daha sonra bilgisayar teknolojisinin gelişmesi ve bilgisayarların ucuzlamasıyla birlikte bilgisayarlı sayısal denetimli (CNC) tezgahlar ortaya çıkmıştır. Daha sonra, bu sistemlere 70'li yılların son kısmında endüstriyel robotlar da katılmış ve esnek imalat sistemleri oluşturulmuştur. Günümüzde ise, bilgisayar imalat sistemindeki tek bir işlemi denetlemekten çıkmış ve işyerini yöneten sistemin temel taşı olmuştur (Balkan, 2017: 4).



**Şekil. 1.7. Bilgisayar Tümlleşik İmalatın Evreleri**

**Kaynak:** Balkan, 2017: 4

### **1.8. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim (CAD-CAM)**

Bilgisayar Yardımıyla Tasarım (BYT; Computer Aided Design-CAD) ve Bilgisayar Yardımıyla Üretim (BYÜ; Computer Aided Manufacturing-CAM), gerek tasarım (dizayn), gerekse üretim sürecinde bilgisayarın kullanılmasıdır. Bilgisayarın mamul tasarımında ve üretiminde kullanılması küçük pazarlar için çok az maliyet artışlarıyla değişik zevklere hitabeden mamul dizaynını mümkün kılmıştır. Yapılan küçük değişikliklerle farklı zevklere göre tasarımı yapılmış mamuller, yine bilgisayar yardımıyla hızlı, verimli ve yüksek kaliteli olarak üretilir hale gelmiştir. Bu tür tasarım, geleneksel çizimler yerine mühendisler bilgisayar ekranında özel elektronik kalemle malların veya parçalarının modelini kolayca çizme



ve gereken değişiklikleri yapma imkanı vermektedir. Otomobiller, giyim eşyaları, inşaat ekipmanı vb. bin bir çeşit malın üretimde bu teknoloji başarıyla kullanılmaktadır (Mucuk, 2005: 108). Bu bölümde bilgisayar destekli tasarım CAD ve bilgisayar destekli üretim CAM ayrı ayrı ele alınacaktır.

### **1.8.1. Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)**

Bilgisayarlar bir süredir tasarım çalışmalarında ve mimarlık, haritacılık, ürün planlaması ve grafik tasarımı gibi alanlarda büyük ölçüde geleneksel yöntemlerin yerini almıştır. CAD ile karmaşık üç boyutlu şekiller bilgisayarda tasarlanarak oluşturulmakta ve iki boyutlu bir ekranda herhangi bir bakış açısından ve istenen ölçeklerde gösterimine olanak sağlanabilmektedir (Tatlı, 2010: 17).

Bu yazılımın veri giriş formuna göre, ürün değişkenlerinin değeri girilince, tasarlanan ürünün modeli yaratılmış olur. Tasarımcı üç boyutlu modeli döndürerek, büyüterek, yeni biçimler vererek ve diğer istediği tasarım işlemlerini elektronik hızla gerçekleştirerek, ürüne nihai şeklini vermeye çalışır (Delikan, 2010: 17).

Bilgisayarda yapılan tasarımlar, başka programlar ve işletmenin diğer kısımları tarafından erişilebilen bir veri tabanında saklanabilir. Ortak veri tabanı, en son tasarımlar, ürün geometrileri, ürün veya parça boyutları, toleranslar, kullanılan malzemenin teknik özelliği hakkında doğru bilgiye ihtiyaç duyan pazarlama, kalite kontrol ve satın alma gibi fonksiyonlar arasındaki koordinasyonu da kolaylaştırır. (Üreten, 2005: 184-185). CAD, bilgisayarların hızlı bir işleme gücü, bilgi depolama ve bilgi üretme olanağından dolayı, tasarımda geleneksel tasarıma göre daha etkin ve verimli çalışma ortamı sağlar. CAD’da tasarımla gerekli grafik bilgileri çok hızlı ve doğru şekilde saklanır ve geri alınıp değiştirilebilir (Tatlı, 2010: 17).

Bilgisayar destekli tasarımın temel amaç ve yararları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Delikan, 2010: 18):

- Tasarım süresinin kısaltılması,
- Ürün kalitesinin iyileştirilmesi,

-Bilgisayar destekli tasarım, üretim süreciyle tasarım süreci arasında tümleşik ve sistematik otomasyonu sağlamanın önemli kilit taşlarından biridir.

### **1.8.2. Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)**

Gerçek üretim süreçlerinde bilgisayar kullanılmasının başlangıcı, uzay ve savunma endüstrilerinde bilgisayar destekli tasarımın kullanılmasıyla başlamıştır. Bilgisayar otomasyonu daha sonra, üretimde kullanılan makinelere kaymış ve bilgisayar destekli üretim (CAM) doğmuştur (Üreten, 2005: 248). CAM uygulamalarında üretimin desteklenmesinde bilgisayar, dolaylı olarak kullanılır. Bilgisayar ve proses arasında doğrudan bir bağlantı yoktur. Bilgisayar, üretim faaliyetlerinin planlanması ve yönetimine yararlı olacak şekilde bilgi toplamak amacıyla kullanılır (Tatlı, 2010: 20).

Bilgisayar destekli üretim sistemi içinde önemli bir uygulama da sanayide robot kullanımınıdır. Üretimde robot kullanımı, üretim sürecine esneklik getirilerek, üretimin daha seri, daha verimli ve daha az tehlikeli yapılmasını sağlamaktadır. Günümüzde robotlar yaygın olarak imalat sanayinde, inşaat sektöründe, uzay ve savunma alanında ve su altı kaynak araştırmalarında kullanılmaktadır (Tekin, 2005: 271).

Bilgisayar destekli üretim, yatırım maliyetleri, teknolojik problemler, kalifiye eleman ve uzman yetersizliği ve organizasyonel problemler gibi nedenler sistemin yaygınlaşmasını etkiler. CAM sistemi kullanılırken teknolojinin sürekli gelişmesi nedeniyle teknolojik gelişmeleri çok iyi takip etmek ve bunları sisteme adapte gerekmektedir. Ayrıca bilgisayar destekli üretim sayesinde sağlıklı kalite denetimi ve süreç kontrolleri sağlanmaktadır. Bilgisayar destekli üretim sistemleri, teknolojinin yoğun olarak kullanıldığı, kalite ve kontrollerin önemle üzerinde durulduğu otomotiv, ilaç, uçak, uzay ve savunma sanayi üretim sektörlerinde yoğun olarak kullanılmaktadır (Delikan, 2010: 19).

CAM'ın üretim sistemlerine katkıları aşağıdaki gibi ifade edilebilir (Tatlı, 2010: 20-21):

-Üretim makine hazırlama süreleri kısalır, çok sayıda küçük parti üretiminin yönetimi, planlaması, programlanması ve kontrolü önemli ölçüde etkenlik kazanır.

-Stok düzeyleri ve özellikle de yarı mamul stokları önemli ölçüde azalır..

-Makine/teçhizat kullanım oranları artar.

-İş gücü maliyetlerinden önemli ölçüde tasarruf sağlanır.

-Üretimde esneklik sağlanır, tüketici istek ve ihtiyaçlarına uygun mamul üretim imkanı artar.

### **1.9. Tedarik Zinciri Yönetimi**

Hızla gelişen, değişen dünyamızda ticari anlamda sınırların ortadan kalkmaya başlamasıyla, işletmeler de ulusal ve uluslararası alanda rekabet içinde olmak zorunda kalmışlardır. İşletme faaliyetlerinin her alanı için geçerli olan bu durum tedarik aşamasında da kendini göstermiştir (Erdem, 2013: 9).

Sözlük anlamında tedarik, “araştırıp bulma, sağlama, elde etme” yada “hazırlık” anlamında tanımlanmaktadır (TDK, 2017). Şirket içi anlamında bakıldığında ise, tedarik özel bir departman olarak düşünülebilir. Bu departman, malzemelerin üretimin akışı göz önünde bulundurularak satın alınmasından sorumludur. Malzeme gereksiniminin karşılanması satın alma fonksiyonu içinde düşünülür. İşletme organizasyonunda tedarik kısmı, genellikle satın alma bölümü içinde yer alır (Çemberci, 2011: 6).

Tedarik zinciri ile ilgili literatür araştırıldığında bir çok tanımlama göze çarpmaktadır. Bu tanımlamalardan bir kısmı şu şekildedir:

- Lee and Billington'a (1992: 66) göre; tedarik zinciri, hammadde temini yapan, onları ara mal ve nihai ürünlere çeviren ve nihai ürünleri müşterilere dağıtan, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağdır (aktaran; Özdemir, 2004: 88).

Tedarik zinciri, hammaddelerin tedarikini, üretim ve montajı, depolamayı, stok kontrolünü, sipariş yönetimini, dağıtımını, ürünün müşteriye ulaştırılmasını içeren faaliyetler ve tüm bu faaliyetlerin izlenebilmesi için gerekli olan bilgi sistemleridir (Yüksel, 2002: 262).

TZY hammaddenin elde edilmesiyle bilgi, hizmet ve ürünler sağlayan tedarikçilerden nihai müşteriye kadar geçen süreçte yer alan bütün anahtar iş süreçlerinin entegrasyonunu amaçlayan bir yönetim felsefesi olarak tanımlanabilir (Akgemci, 2015: 112).

Tedarik Zinciri Profesyonelleri Konseyi (CSCMP, 2008)'nin TZY tanımı ise şöyledir: “Tedarik zinciri yönetimi, satmalına, dönüştürme ve tüm lojistik faaliyetlerdeki planlama ve yönetimi içerir. Aynı zamanda, tedarikçiler, ara aktörler, üçüncü-parti hizmet sağlayıcılar ve/veya müşterilerden oluşan zincir aktörleriyle koordinasyon ve işbirliğinin sağlanması da tedarik zinciri yönetiminin kapsamındadır” (Büyüközkan ve Vardaloğlu, 2010: 4).

Tan ve arkadaşlarına (1998) göre “tedarik zinciri yönetimi, malzeme ve ürünlerin, temel hammadde arzından nihai ürün aşamasına kadar (olası geri dönüşüm ve yeniden kullanım dahil) yönetimini kapsayan; firmaların tedarikçilerinin proseslerinden, rekabet avantajlarını destekleyecek teknoloji ve yeteneklerinden nasıl yararlanacağı üzerine odaklanan ve geleneksel işletme içi faaliyetleri, optimizasyon ve etkinlik ortak gayesi ile ticari ortaklıklar kurarak yayan bir yönetim felsefesidir” (Özdemir, 2004: 88).

Tedarik zinciri, kapsamı ve düzeyi işletmeler arasında farklılık göstermekle birlikte, tüm üretim ve hizmet işletmelerinde mevcuttur (Yüksel, 2002: 262).

Tedarik bölümünün sadece istenen malzemeleri temin etmek yerine, ilgili kısımlarla çok iyi bir diyaloga girerek malzemelerde istenen özellikleri tam anlamıyla kavraması satın alma aşamasında önce mevcut alternatifleri daha iyi değerlendirebilmesine ve dolayısıyla da tedarik fonksiyonu işlevlerini tam anlamıyla yerine getirebilmesine yardımcı olacaktır (Çemberci, 2011: 7).

### **1.9.1. Tedarik Zincirinin Fonksiyonları**

Tedarik fonksiyonu, işletmenin ihtiyaç duyduğu her türlü kaynağın temin edilmesini ifade etmektedir. Tedarik fonksiyonu, işletmelerin gerekli hammadde, yarı mamul ve türlü bileşen gereksinimlerini karşılamak amacıyla yapılan tüm faaliyetleri kapsamaktadır (Can, 2011: 3). Nitekim tedarik zinciri bünyesinde yürütülen tüm faaliyetlerin temel ve nihai amacı ise rekabetçiliğin geliştirilmesidir. Tedarik zinciri kapsamında, müşterilerin beklentilerine uygun olarak ürünün rekabet avantajının artırılmasının yükü sadece tek bir işletmeye değil tüm zincire dağıtılmıştır. Rekabet bu şekilde tekil işletmelerden tedarik zincirlerinin tümüne kaymaktadır (Ada, 2010: 4).

Tedarik zincirinin fonksiyonları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Tek ve Özgül, 2005: 458):

- Kaynağından çıkarma
- Tedarik,
- Üretim Planlama,
- Sipariş İşleme,
- Stok Yönetimi,
- Depolama,
- Müşteri Hizmetleri

Tedarik fonksiyonu, üretilecek ürünün bileşenlerinden hangilerinin dışarıdan sağlanacağı, hangi tedarikçilerden temin edileceği, işletmeye getirilen bileşen ve malzemelerin depolanması ve işletme içindeki üretim yerlerine nasıl dağıtılacağı ve üretilen mamullerin dağıtım kanalları ile pazara ne şekilde ulaştırılacağı sorularına cevap bulmaktadır (Can, 2011: 4). Tedarik zinciri bir işletmede doğru malzemelerin, hizmetlerin ve teknolojinin doğru kaynaktan, doğru zaman ve uygun kalitede satın alındığının garanti edilmesinden sorumludur. Tedarik zinciri, malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtım fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir şebekesidir. Tedarik zinciri, karmaşıklığı endüstri veya işletmeye göre değişse de, hem hizmet, hem de üretim işletmelerinde bulunur (Murat, 2006: 3).

Sonuç olarak tedarik zinciri yönetiminde, zinciri oluşturan tüm fonksiyonlar bütünleşmiş olmalıdır. Ürünlerin, tedarikçiden son kullanıcıya ulaşmasında bir dizi fonksiyon belirli görevleri, temel hedefler doğrultusunda yerine getirir. Bunlar, talep ve sipariş yönetimi, planlama, stok yönetimi, depo yönetimi ve sevkiyat olarak özetlenebilir (Eymen, 2007: 10).

### **1.9.2. Tedarik Zincirinin Yapısı**

Genel olarak tedarik zinciri, mal ve hizmetlerin tedarik aşamasından, üretimine ve nihai tüketiciye ulaşmasına kadar birbirini izleyen tüm halkaları kapsar. İş süreçleri açısından bakıldığında, tedarik zinciri; satış süreci, üretim, envanter yönetimi, malzeme temini, dağıtım, tedarik, satış tahmini ve müşteri hizmetleri gibi pek çok alanı içermektedir (Karaboğa, 2010). Tedarik zinciri sistemi bir işletmenin üretim yaparak ürünü hazırlaması için gereken hammaddenin tedarikçilerden tedarik edilmesini, oradan da fabrika içerisinde proseslerden geçmesini ve ürünlerin ara depolar ve satış merkezleri vasıtasıyla müşterilere ulaştırılmasını kapsar. Tedarik zinciri aynı zamanda bir elemanlar zinciridir. Elemanlar arasında, tedarik zincirinin yapısı gereği sürekli güncellenen ve yakın bir ilişki vardır (Ciravoğlu, 2006: 13).

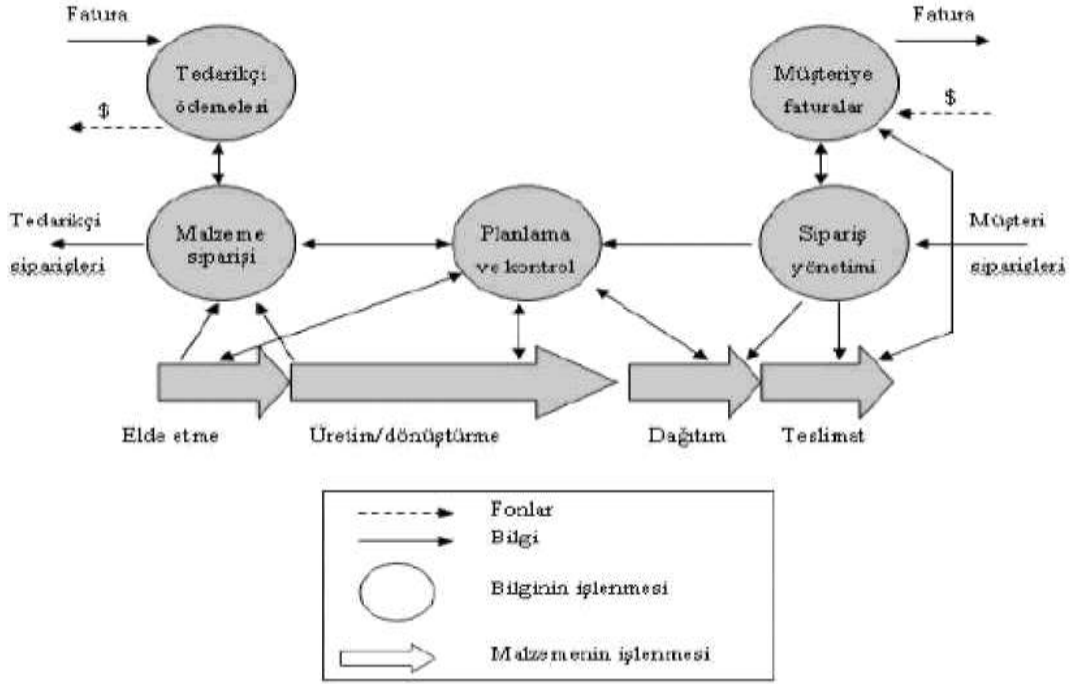
Bir tedarik zincirinde yer alan firmalar rutin bir biçimde birbirleriyle iletişim halindedirler. Bu organizasyonlar arası iletişim; fatura ve satın alma emirlerinin posta yoluyla kâğıt kullanılarak yapılmasından, iki firmanın veri tabanlarını birbirine bağlayan sofistike bilgi teknolojisine kadar birçok yolla yapılmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin gelişmesi, tedarik zinciri üyeleri arasında, üretim ve lojistik faaliyetlerinin koordinasyonunu da içeren ilişkilerin olmasını gerektirmektedir (Özdemir ve Doğan, 2010: 20).

Tedarik zinciri satılacak mal için gerekli satın alma ve elde etme ile başlar. Ardından, satışların desteklenmesi amacıyla envanter yönetimi ve depo yönetimine yönelir. Ürünlerin müşterilere teslimatıyla son bulur. Tedarik zincirinde malzemeler hammadde kaynaklarından, bu hammaddeleri yarı mamullere dönüştüren bir üretim seviyesine geçer. Bu yarı mamuller daha sonra tamamlanmış ürünleri meydana getirmek üzere bir sonraki seviyede birleştirilecektir. Elde edilen ürünler dağıtım merkezlerine ve buralardan da satıcılar ve müşterilere aktarılır (Murat, 2006: 4).

### **1.9.3. Tedarik Zinciri Çeşitleri**

Tedarik zinciri teknik olarak, malzeme tedariki işlemlerini yerine getiren, bunları yarı mamul ve mamullere dönüştüren ve daha sonra bunları dağıtım kanalıyla müşterilere ulaştıran hizmet ve dağıtım seçeneklerinden oluşan şebekedir. Bu şebeke, malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtımını fonksiyonlarını yerine getirir (Eymen, 2007: 7).

Tedarik zincirleri, artan kompleksliğe göre çeşitlilik gösterir. Tek aşamalı tedarik zinciri, hammaddelerin elde edilmesi, üretim ve dağıtım süreçlerindeki malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir. Tek adımlı tedarik zinciri tek şirketli tedarik zinciri olup tedarik zinciri yönetiminin odak noktasıdır (Karasu, 2006: 6).

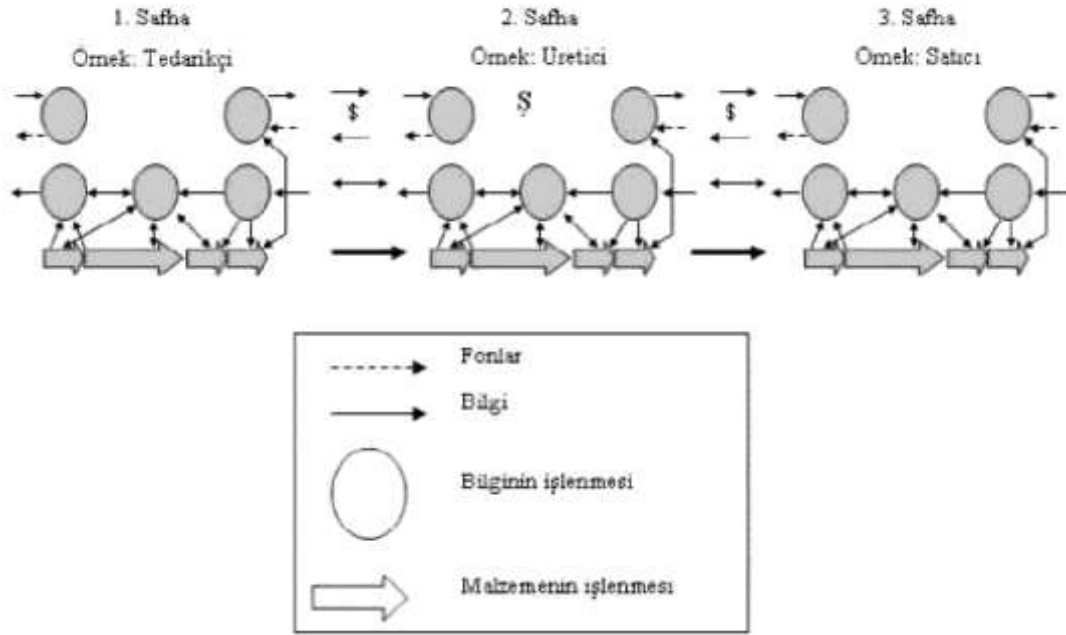


**Şekil 1.8. Tek Safhalı Tedarik Zinciri Temel Yapısı**

**Kaynak:** Çemberci, 2011: 17

Çok safhalı tedarik zinciri yönetimi, daha önce belirtilen tedarik zinciri tanımına daha iyi bir örnektir. Bunlar tipik olarak çok şirketli tedarik zincirleridir, ancak özellikle de tek safhalı tedarik zincirlerinin çoklu kopyalarıdır. Volkswagen çok safhalı tedarik zincirine bir örnek sunmaktadır. Üretici, ilerideki sipariş bilgilerini ve gerçek siparişleri elektronik olarak almak üzere satıcılarıyla birlikte çalışmakta ve günlük otomobil üretim planlaması için verileri girmektedir (Murat, 2006: 7).





**Şekil 1.9. Çok Safhalı Tedarik Zinciri Temel Yapısı**

**Kaynak:** Çemberci, 2011: 18

Sonuç olarak tek safhalı tedarik zinciri, hammaddelerin elde edilmesi, üretim ve dağıtımın malzeme akış fonksiyonlarını birleştirirken çok safhalı tedarik zinciri ise tipik olarak çok şirketli tedarik zincirleridir, ancak özellikle de tek safhalı tedarik zincirlerinin çoklu kopyalarıdır (Çemberci, 2011: 17-18). Farklı bir sınıflandırmada ise tedarik zinciri türlerini üç farklı kategoride incelemek mümkündür. Bunlar (Susuz, 2005: 13):

-Yalın Tedarik zinciri: Talebin sabit olduğu veya çok doğru tahmin edildiği varsayım yapılarak, zincirin boş olan veya değer katmayan işlerin elimine edilmesine odaklanmak için sürekli iyileştirmeyi kullanır.

-Çevik tedarik zinciri ise: Temelde tahmin edilemeyen pazar değişkenlerine cevap aramaya ve bu değişkenlerden yararlanmaya odaklanır.

-Melez Tedarik Zinciri: Yalın ve çevik tedarik zincirlerinin karışımı olan melez tedarik zinciri genelde siparişe göre üretimi benimser.

Sayılan bu sınıflandırma harisinde değinilmesi gereken önemli bir konu ise tedarik zincirindeki yönetimdir. Tedarik zincirindeki yönetim taktiği aradaki teşebbüs ve operasyonları yönetmektir (Çalışkan ve Yıldız, 2001: 11).



## İKİNCİ BÖLÜM

### YALIN ÜRETİM SİSTEMİ

#### 2.1. Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tam zamanında üretim (TZÜ) sistemi, Japon Toyota firması tarafından başarıyla uygulanmış ve buradan tüm dünyaya yayılmış bir üretim sistemidir. Toyota üretim sistemi adı da verilen bu sistem tekrarlı üretim süreçlerine uygulanmaktadır. Malzeme gereksinim planlaması, gelecekteki gereksinimleri karşılamak için malzemeleri üretime yönlendiren bir itme sistemidir (Kağncıoğlu, 2012: 21). Aşağıda TZÜ sistemin tanımı ve gelişimi ayrı ayrı ele alınmıştır.

##### 2.1.1. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Tanımı

TZÜ sistemi, hammaddenin satın alınmasından mamul halinde müşteriye teslimine kadar geçen süreçte tüm israfı ortadan kaldıran ve böylece kaliteyi ve verimliliği artırarak üretim maliyetlerinin azaltılmasını sağlayan bir sistemdir (Akdemir, 2009: 407). Tam zamanında ifadesi ile gerekli parçaların, gerekli olduğu miktarlarda, gerekli görülen kalite düzeyinde, gerekli olduğu zaman ve istenilen yerde üretilmesi anlaşılmalıdır. Bununla birlikte, bu ifadenin içinde aynı zamanda israfın önlenerek maliyetin azaltılması temel hedefi de ortaya koyulmaktadır. İsrafın önlenmesi ile üretim sürecinin her aşamasında israfı engelleyecek önlemlerin alınmasından söz edilmektedir (Kağncıoğlu, 2013: 78).

TZÜ sistemi, firma dışı müşterilerin istedikleri mal ve hizmetleri istedikleri zamanda üretmektir (Savaş, 2003: 204). TZÜ sistemleri, kimi zaman algılandığı gibi basit bir stok yönetim metodu olmaktan çok bütüncül bir yönetim felsefesini ifade etmektedir. TZÜ üretim felsefesi, gerekli parçaları, gerekli miktarda, gerekli olduğu yerde ve zamanda, doğru kalitede üretmek olarak tanımlanabilir. Buna göre, tam zamanında üretim felsefesi sermaye, ekipman ve işgücü gibi üretim kaynaklarının kullanımını en iyi hale getirme konusunda yetkin, basit ve etkin bir üretim sisteminin işletilmesidir. Bunun doğal sonucu olarak, müşterilerin kalite ve teslimat ihtiyaçlarını

en düşük üretim maliyetlerinde karşılayabilecek bir üretim sisteminin geliştirilmesi mümkün olacaktır (Şimşek ve Çelik, 2010: 147).

Temelde çok dikkatli ve titiz bir planlama ile ihtiyaç duyulan parçaları, tam uygun yerde, uygun zamanda sağlayarak kaynak israfını önleyip kârlılığı arttırmayı hedefleyen bu sistemde, stokların mümkün olan en alt düzeyde tutma; neredeyse sıfır stok ile çalışma yoluna gidilmektedir. Stok maliyetinin düşürülmesi üretilen mallar için de önemlidir (Mucuk, 2005: 114). Ayrıca malzeme temininden depolamaya, bakım onarımdan mühendislik tasarımına, satıştan üst yönetime kadar üretim sisteminin diğer alanlarında da etkisini göstermektedir. Çünkü TZÜ sistemi tüm birimlerin katılımıyla en az maliyet ve en yüksek müşteri memnuniyeti sağlayarak sürekli iyileştirmeyi amaçlayan bir stratejidir (Aksoy, 2005: 15 ).

TZÜ sistemi sıfır stok ve sıfır hata olarak da tanımlanabilir. Burada bahsedilen sıfır stok ideal boyuttur, bu ideal boyuta ulaşmak rasyonel olmayacağı için sistemi oluşturan bireyler kendilerini geliştirmek zorundadır. Sıfır hata ise; sıfır stokun dayattığı bir sistem olarak ortaya çıkmaktadır. Stokların minimuma indirilmesiyle hatalara tahammül kalmayacaktır. Bu sayede hataların yapılmaması için gerekli gayret gösterilmeli ve israfın her şekilde önüne geçilmelidir. Burada sözü edilen israf sadece hatalı üretim değil, hammaddenin mamule dönüşmesi sürecinde işleme değer katmayan tüm etkinliklere verilen bir isimdir. Yani boşa yapılan üretim, boşa stoklanan yarı mamul, boşa yüklenilen stok maliyeti, boşa giden insan gücü ve boşa giden sermaye gibi tüm işletmelerde bir rutin içinde olan ancak kesinlikle üretime katma değer sağlamayan işlemlerin tamamıdır (Erdoğan vd., 2006: 193).

TZÜ; fazla stoğun var olan problemi gizlediği görüşüyle stokların azaltılmasıyla ilgili olarak; üretimde kullanılacak hammadde, malzeme ve diğer fiziksel kaynakların gereksiz kullanımını önleyecek ve kullanım yerlerine tam zamanında gelmelerini sağlayacak bir kartlar sistemidir. Kartların bölümler arası akışı elle ya da bilgisayarlarla gerçekleştirilir. TZÜ, fiziksel kaynakların temini, depolanması, bakım ve onarımı gibi faaliyetlerin tasarımı yanı sıra mühendislik tasarımı ve ardışık üretim işletmelerinde verimliliğin sağlanması ve etkin bir satış sisteminin gerçekleştirilmesi çalışmalarının koordinasyonunu da içerir. Dolayısıyla

TZÜ bir kurumda tüm zaman ve kaynak kaybına son vererek verimliliği sürekli iyileştirmeyi amaçlayan bir stratejidir (Demir ve Gümüşoğlu, 2009: 566-567).

### **2.1.2. Tam Zamanında Üretim Sisteminin Gelişimi**

Endüstri dünyasında 1920’li yıllara kadar geçen süreç, emek-yoğun üretimin yoğun olarak uygulandığı dönem olmuştur. Emek-yoğun üretim sisteminde iyi eğitilmiş vasıflı işçi büyük rol oynamaktadır ve üretim basit, çok amaçlı tezgâhlarla tüketicinin isteğine göre gerçekleştirilmiştir. I. Dünya Savaşı’ndan sonra Henry Ford ve General Motors’dan Alfred Sloan 1920 yılından sonra kitle üretim yöntemini geliştirmişlerdir. Kitle üretim yöntemi ise, belirli konularda yetişmiş profesyonellerin tasarımı ile vasıfsız veya az vasıflı işçi kullanarak, pahalı ve tek amaçlı tezgahlarla üretim yapmaktadır. Yaşanılan siyasal, sosyal ve ekonomik krizler ile yoğun rekabet ortamı, işletmeleri varlıklarını sürdürebilmek için daha düşük maliyetlerle daha kaliteli mamulleri üretmek durumunda bırakmaktadır. Bunu gerçekleştirmek için işletmeler, fazla sermaye yatırımını gerektirmeyen, verimliliği ve üretkenliği arttırıcı yeni üretim teknolojileri geliştirmenin yollarını aramaktadırlar. Bu arayışlardaki amaç maliyetleri azaltmak ve verimliliği arttırmaktadır. Bu arayışlar sonucu ortaya çıkan sistemlerden biri de TZÜ sistemi’dir (Atanoğlu, 2009: 5).

Toyoto Motor Fabrikası Başkanı Taiichi Ohno tarafından ilk kez 1940 yıllarında geliştirilerek uygulanmaya konan TZÜ, Japonların İkinci Dünya Savaşı sonrasında içinde buldukları ekonomik koşulların bir sonucu olarak ortaya çıkmış bir yöntemdir (Acar, 2003: 9).

TZÜ, Japon tersaneleri içinde stok seviyelerini azaltan bir yöntem olmuştur. Bugün ise; bilgi, üretim ilkeleri ve tekniklerini kapsayan bir yönetim felsefesi haline gelmiştir (Denizhan, 2014: 21). İkinci Dünya Savaşı’ndan sonra Toyoto işletmesinin ürettiği otomobil ve kamyonların üretiminde kullanılan makineler savaş sonrasında kaldığından verimliliği düşürmüştür. Satışların da kötü gitmesi sonucu düşük maliyetli, kaliteli, pazarda varlığını sürdürebilecek araçlar üretebilmek için yeni bir üretim sistemi geliştirilme yoluna gidilmiştir (İpek, 1995: 15). Bu sisteme öncelik edenlerin başında Toyoto işletmesinden Eiji Toyoto ve Taiichi Ohno gelmektedir.

Öncelikle Eiji Toyoto ve Taiichi Ohno, otomotiv imalatında işçilerin eğitime önem vermiş, makine parkını yenilemiş ve otomasyona geçilmesini sağlamıştır. Ayrıca fabrika içi yerleştirmeyi yeniden düzenleyip; verimliliğin, ürün çeşitliliğinin ve üretim miktarının artmasına yol açmıştır (Korkmaz, 2011: 46).

TZÜ sistemi aslında Amerikan imalat sistemindeki temel ilkelerin, Japonya ortamında biçimlenmesiyle geliştirilmiştir. Taiichi Ohno, öncelikle Amerikan ‘süpermarket’ fikrinden etkilenmiş ve süpermarketlerin işletilmesindeki temel ilkeler TZÜ sisteminin alt yapısını oluşturmuştur (Firuzan ve Ayvaz, 2004: 20). Süpermarket ortamındaki bazı ilke ve uygulamaları başlangıç noktası olarak alan T. Ohno, Toyoto üretim sistemi ve TZÜ felsefesini geliştirmiştir (Acar, 2003: 9).

1973 yılı sonlarında ortaya çıkarak tüm dünyayı sarsan petrol krizinin Japon işletmelerinin karlarını önemli ölçüde düşürmesi, Japon üreticileri fazla sermaye yatırımı gerektirmeyen, verimliliği artırıcı yöntemler geliştirme arayışına yöneltmiştir. Bu yıllarda envanter basamaklarını azaltıcı bir metot olarak Japonya’da kullanılan TZÜ, bugün bilgiyi tamamen içine alarak, üretim prensiplerinin ve tekniklerinin daha iyi anlaşılmasında yol gösterici olmuştur (Denizhan, 2014: 21). 1980’lerin başından itibaren Amerika ve Avrupa’da da TZÜ uygulanmaya başlamış ve hızla dünyaya yayılmıştır. Dünyaca ünlü General Motors, Apple Computer ve IBM firmaları bu yöntemi uygulamaktadır (Atanoğlu, 2009: 6).

## **2.2. Yalın Üretim Gelişimi**

Üretimde maliyetlerini düşürerek geniş kitlelere yayılmak amacıyla; I. Dünya Savaşından sonra Henry Ford ve General Motors’tan Alfred Sloan, dünya otomotiv sanayisini yüzlerce yıldır Avrupalı firmaların öncülüğünde yürüten emek-sanat ağırlıklı üretim tarzından “seri üretim” çağına taşımışlardır. 1920 yılından sonra ise Henry Ford ve Alfred Sloan, belirli konularda yetişmiş profesyonellerin, mühendisler ile vasıfsız veya az vasıflı işçi kullanarak pahalı ve tek amaçlı makinelerle üretim yapılması anlamına gelen yığın (kitle) üretim yöntemini geliştirmişlerdir. Bunun sonucu olarak Amerika Birleşik Devletler kısa sürede dünya ekonomisinde ilk sırayı almıştır (Çobanoğlu, 2011: 3).

1950 yılında Toyota'nın ürettiği toplam 11706 araç (çoğunluğu kamyonet) dahi General Motors'un 4 milyon, Ford'un 2 milyon araçlık üretiminin yanında bu miktar çok yetersiz idi. Dünyanın Japonya'da, daha doğrusu Toyota'da olan bitene “uyanması” için petrol krizi gibi bir travma gerekiyordu (Ohno, 1996: 15).

Akgeyik'e (1998) göre 1950'li yıllarda Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno tarafından geliştirilen imalat tekniklerinin bir bütün olarak “yalın üretim” kavramıyla tanımlanması ilk defa John Krafcik tarafından yapılmıştır. Krafcik, Toyota Motor İşletmesi'nde oluşturulan yeni üretim organizasyonunun özünü ifade etmek amacıyla bu kavramı geliştirmiştir. Krafcik'in yalın üretim terimini kullanmasının nedeni, yeni sistemin Fordist üretime göre her şeyi daha az talep etmesinden kaynaklanmaktadır (aktaran; Kılıç, 2016: 13).

Toyota'nın Ford'un sahip olduğu kadar kaynak ve pazar payının olmaması nedeniyle, firma yetkilileri, rekabette üstünlük sağlayacak araçlar geliştirme ihtiyacını ortaya koymuşlardır. Toyota'nın kanban kartları, çekme sistemleri, hata önleme sistemleri, tam zamanında stok dağıtımı, problem çözme teknikleri ve süreç iyileştirmek için kaizen gibi geliştirdiği teknikler, bu yeni üretim sisteminde kullanacağı araçlardan bazılarını oluşturmaktadır. Bu konuların her biri, israfın giderilmesine odaklanarak, sermaye yoğun kitlesel üretime alternatif bir model olarak ortaya çıkmıştır (Hines, vd., 2004: 994).

Yirminci yüzyılın ortalarında ise Japon otomobil üreticisi Toyota, günümüzde yalın üretim olarak adlandırılan, iyileştirilmiş bir üretim tekniği olan Toyota üretim sistemini geliştirmiştir (Ayçın, 2016: 3).

### **2.3. Yalın Üretimin Tanımı**

Yalın düşünce, gereksiz aşamaların ortadan kaldırılıp geriye kalanların devamlı bir akış düzenine konması ve sözkonusu etkinlikle ilgili işgücünün çapraz fonksiyonlu takımlar biçiminde yeniden organize edilerek sürekli gelişme için çaba göstermesiyle işletmelerin gelişebileceğini öngören bir felsefedir. Aynı zamanda müşteri taleplerine karşı çok daha duyarlı ve esnek olmak da bu yaklaşımın bir başka beklenen sonucudur (Ertürk, 2013: 285).

Yalın üretim, JIT ve Toyota üretim sistemini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. Bu ifadedeki JIT kavramı, ideal üretim sistemini tanımlayan bir felsefedir. JIT Toyota üretim sisteminde doğmuş ve gelişmiş bir iş örgütlenmesi ilkesidir. İlk oluşumunda, gerekli miktarda, gerekli zamanda ve gereken üretimi yapabilmek olarak tanımlanmıştır. Daha sonra ilkeleri felsefi bir boyut kazanmıştır. Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Cemiyeti: (APICS), JIT’i şöyle tanımlamaktadır: “Geniş anlamda JIT, bir imalatçı kuruluşta sürekli olarak israfın önlenmesi yoluyla mükemmelliğe ulaşma yaklaşımıdır. (Burada israf, ürüne değer katmayan her şey anlamındadır.)” “Dar anlamda JIT, malzemelerin gerekli yerde, gerekli zamanda hareketidir” (aktaran; Güre, 2006: 15).

Yalın üretim, üretime yük getiren tüm israflardan arınmayı hedef alan bir yaklaşımdır. Yalın üretimin ana stratejisi üretim hızını artırarak, kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirmektir (Erol, 2012: 20). Yalın üretim sistemi; yapısında hiçbir gereksiz unsur taşımayan ve hata, stok, gereksiz işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurların en aza indirildiği üretim sistemi olarak tanımlanmaktadır (Bırakmaz, 2013: 5). Literatürde yer alan bazı yalın üretime ilişkin tanımlamalar Tablo 2.1’de derlenmiştir.



**Tablo 2.1:** Literatürdeki Bazı Yalın Üretim Tanımlamaları

Yazar	Yalın Üretim Tanımı
Hayes ve Pisano (1994)	Bir ürün üretmek ya da bir hizmet sağlamak için gerekli olan her şeyin minimum düzeyde tutulması yalın kavramının tam karşılığıdır.
Dankbaar (1997)	Yalın üretim sahip olunan işgücü yeteneklerinin en uygun kullanımını sağlayarak, onları sürekli iyileştirme faaliyetleri için cesaretlendirir. Sonuç olarak yalın üretim, ürün çeşitliliğini, daha düşük maliyetle daha yüksek kaliteye ulaşmayı, kitlesel üretime kıyasla daha az insan çabası, daha az stok kullanarak girdilerin daha optimal kullanımını sağlar.
Cox ve Blackstone (1998)	Yalın üretim, işletmenin çeşitli aktivitelerinde kullandığı her türlü kaynak miktarını minimize etmeye çalışan bir üretim felsefesidir. Bunu, ürünün tedarik süreçlerinden başlayarak üretim aşamasından müşteriye ulaşmasına kadar geçen süredeki her türlü değer yaratmayan faaliyetin ortadan kaldırılması ile sağlar. Yalın üreticiler, üretimin her aşamasında kullandıkları farklı yeteneklere sahip işgücü sayesinde, esnek bir üretim yapısı ve üretim çeşitliliğine sahiptirler.
Naylor vd. (1999)	Her türlü israfın ortadan kaldırılması ile değer akışının yaratılması yalınlaşmak demektir.
Comm ve Mathaisel (2000)	Yalın düşünce maliyetleri düşürüp, çevrim sürelerini kısaltarak değer akışındaki performans iyileştirmelerini sürekli hale getirmeye çalışan bir felsefedir.
Shah ve Ward (2003)	Yalın üretim, süreçlerdeki israfın ortadan kaldırılması ile müşteri için değer yaratan faaliyetlere odaklanan bir üretim yaklaşımıdır. Tam zamanında üretim, kalite sistemleri, hücreli üretim gibi birçok yönetim uygulamasını yapısında bulunduran geniş kapsamlı bir üretim sistemidir.
Haque ve Moore (2004)	israfın ortadan kaldırılması ve değer akışının sürekli hale gelmesinin stratejik bir amaç olarak görüldüğü ve bunun tüm işletme süreçlerinde uygulanması gerektiğini düşünen bir felsefedir.
Simpson ve Power (2005)	israfın her türünün ortadan kaldırılması ve sürekli iyileştirme faaliyetleriyle etkinliğin sağlanması için tasarlanan bir sistem olarak tanımlanabilir.
Worley ve Doolen (2006)	Yalın üretim, değer akışının tüm aşamalarındaki israfın ortadan kaldırılması için tasarlanan bir sistematik olarak tanımlanır.
Shah ve Ward (2007)	Tedarikçiden müşteriye ulaşmasına kadar olan ürünün değer yaratacak tüm süreçlerinde ortaya çıkabilecek her türlü israfın tanımlanması ve ortadan kaldırılmasına odaklanan bir yönetim felsefesidir.
Hallgren ve Olhager (2009)	Bütün süreçlerdeki etkinliği artırmayı hedefleyen bir üretim programıdır.

**Derleyen;** E. Ayçın, *Yalın Üretim Uygulamalarında İsrafın Azaltılması İle Performans Ölçütleri Arasındaki İlişkilerin ve Etkileşimin Analizi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Doktora Tezi, İzmir, 2016, s.9-10

Sistem fabrika içindeki malzeme akışını azaltarak örgütsel aksaklıkları göze görünür hale getirmektedir. Sıfır stok fabrika sistemini şeffaf kılmada son derece

başarılı bir yöntemdir. Taylor da iş başındaki işçinin etkinliğini “şeffaf” kılmayı hedeflemiştir. Sıfır stokla, depolama sorunu ortadan kalkarken israf ve işlevsizlikler gün ışığına çıkacak, bu da “yalın üretim” için gerekli koşulları yaratacaktır (Ohno, 1996: 23). Bu kapsamda yalın üretim sistemini, süreç içi stokları azaltmak, çalışanları bütün seviyelerde karar alma sürecine katmak ve üreticiden tüketiciye kadar tüm katılımcıları imalat sürecine dahil etmek suretiyle, yüksek kaliteyi ve düşük maliyeti sürdürmek için tasarlanan bir sistem olarak tanımlamak mümkündür (Ayçın, 2016: 7).

#### **2.4. Yalın Üretimin İlkeleri**

Yalın üretimin temelini Japon MOTTAINAI (Mottaynay) anlayışı oluşturmaktadır. MOTTAINAI anlayışına göre hayatta sahip olunan her şey birer kutsal emanettir. Onların en iyi şekilde değerlendirilerek kullanılmaması MUDA (israf)’dır, ve büyük günahtır. Yalın organizasyonda en önemli unsur MUDA’nın bir diğer ifadeyle israfın ortadan kaldırılmasıdır. MUDA, hurda parçalar ve malzemeler, aylak makina kapasitesi, fazla personel, tamir için, malzeme temini için kullanılan fazla zaman, fazla stoklar nedeniyle kullanılan fazla işyeri alanları ve her türlü gereksiz işlemlerdir. Özellikle ihtiyaçtan fazla kullanılan her şey MUDA’dır (Womack & Jones, 2003: 15).

İsrafi önlemeyi hedefleyen yalın üretim sisteminin ilkelerini kısaca beş başlık altında toplayabiliriz.



**Şekil 2.1: Yalın Düşüncenin Beş Temel İlkesi**

**Kaynak:** Yazarsız (2012). “Yalın Düşünce ve Beş Temel İlkesi”, <https://www.yalindanisman.com>

Şekilde de görüleceği üzere yalın düşüncenin beş temel ilkesi; “belirli bir ürün için değeri kesin olarak belirlemek”, “her ürünün değer akımını saptamak”, “değerin kesintisiz akışını sağlamak”, “müşterinin değeri üreticiden çekmesini sağlamak” ve “mükemmellik peşinde koşmak” (Yılmaz, 2012: 17). Bu ilkeler aşağıda ayrı ayrı ele alınacaktır.

#### **2.4.1. Değer**

Değeri doğru tanımlamak için doğru yerden başlamak niye bu kadar zor olmaktadır? Bu sorun, kısmen üreticilerin yapmakta oldukları işleri sürdürmek istemelerinden, kısmen de birçok müşterinin sunulan ürünlerden sadece biraz farklı olanları istemelerinden kaynaklanmaktadır. Bunun yerine, gerçekten ne istendiğini bilmek üzere, birlikte değeri analiz etmek ve eski tanımları sorgulamak gerekir (Womack ve Jones, 2003: 43-44).

Değeri yaratan üreticiler çoğu zaman değeri doğru tanımlayamazlar. Örneğin Amerikan firmaları kısa dönemli rekabet taktikleri ve zincirin başındaki tedarikçilerden kâr transferi yöntemleri ile değer yarattıklarını düşünürler (Yazarsız, 2012: 9). Yalın üretim uygulamalarının çıkış noktası değer kavramıdır. Değer son müşteri tarafından tanımlanır. Belli bir zamanda ve belli bir fiyatta müşterinin

ihtiyaçlarını karşılayan bir ürün (mal ya da hizmet, genellikle her ikisi birlikte) cinsinden ifade edildiğinde anlam taşır (Womack ve Jones, 2003: 24).

Değerin doğru tanımlanması için yalın bir fabrika; yalın fabrika için yalın üretim sistemi ve yalın üretim sistemi için de her Şeyden önce yalın düşüncenin benimsenmesi gerekir (Kılıç, 2016: 18).

#### **2.4.2. Değer Akışı**

Yalın retim bir başka temel ilkesi değer akışıdır. Değer akışı belli bir mal, hizmet veya her ikisini birlikte içeren bir ürünün işletmedeki üç kritik yönetim görevinden geçirilmesi için gerekli olan aşamaları olarak ifade edilir (Kömürcü, 2007: 43). Bunlar; ayrıntılı tasarım ve mühendislikten geçerek ürünün piyasaya çıkmasına kadar olan süreçteki problem zme görevi, sipariş alma süreciyle teslimata kadar olan süreçteki bilgi yönetimi görevi ve hammadde tedarik başlangıcından müşterinin ürünü teslim almasına kadar olan süreçteki fiziksel dönüşüm görevi olarak sıralanabilir (Womack & Jones, 2003: 29).

Dünyanın en büyük uçak jet motoru yapımcısı olan Pratt & Whitney yakın geçmişte  jet motoru grubu için değer akışlarının haritasını çıkarmaya başladığında, ham madde tedariklerinin çok saf metalleri üretmek için üstlendikleri faaliyetlerin, akışın sonraki kademelerindeki firmalar tarafından büyük maliyetlerde tekrarlandığı ortaya ıktı. Demiri işleyen firmalar, metal külçeleri talaşlı imalata uygun olarak ölçüme yakın biçimlere sokuyorlardı.

Değer akışları incelendiğinde değer yaratmayan aktivitelerin yani israfın, zamanın ve kaynakların çoğunu tükettiği görülür. Bu israfların yok edilmesi zaman ve maliyet boyutunda radikal iyileşmeleri getirecektir. Değer tanımlanıp değer akışındaki israflar ayıklandıktan sonra geride kalan değer yaratan aşamaların art arda sürekli akış halinde gerçekleştirilmesini sağlamak yalın düşüncenin bir diğer ilkesi ve önemli boyutta tasarruf potansiyeli taşıyan aşamasıdır (Yazarsız, 2012: 10).

### **2.4.3. Sürekli Akış**

Müşteri için değer tanımlandıktan ve değer akış haritası çıkarılıp israfa yol açan adımlar yok edildikten sonraki yalın düşüncenin bir sonraki aşama, değer yaratan adımların akışının sağlanması aşamasıdır (Womack & Jones, 2003: 31). İstenen kalitede ve zamanda, en ucuza üretmek için tanımlanan israfların elimine edilerek kesintisiz akışın sağlanması müşterinin tanımladığı değerdir (İncesu, 2013: 8). Farklı bir ifade ile bir üründen fazla üretmek yerine; talep edildiği kadar ve talep edilen zamanda üretmek demektir. Ürünün şekillenmesinde müşterinin önerilerini dikkate almak anlamına gelir (Yılmaz, 2012: 19).

Bir üretim hattında birkaç ana prosesten geçen bir ürün varsa bu süreçte kullanılan makine ve tüm teçhizat ilk ürünün ilk prosese girmesiyle başlar, son ürünün son prosesten çıkmasıyla son bulur. Herhangi bir makinenin üretim sürecindeki diğer makinelerle uyumlu hızda çalışması ve bir senkronizasyonun varlığı şarttır (Kılıç, 2016: 21).

### **2.4.4. Çekme**

Çekme kavramı, müşterinin ihtiyaç duyulduğu zaman, müşterinin ürünler istemesini sağlamaktadır. Çekme, akışın alt tarafı olan müşterinin mal veya hizmeti isteyinceye kadar, akışın üst kısmının hiçbir mal veya hizmet üretmediği bir süreçtir (Womack & Jones, 2003: 67). Çekme (Kanban) tipi bir üretimde bir sonraki işlem, bir önceki işlemden gereksinim duyduğu parçaları tam zamanında ve gereksinim duyduğu miktarda talep edilmesidir (Şeker, 2016: 453).

Çekme, sonraki aşamada bulunan müşteriden talep gelmedikçe, önceki aşamalarda hiçbir şekilde ürün veya hizmet üretilmemesi anlamına gelir. Müşteriler beklentilerinin zamanında karşılanacağından emin oldukları ve stokta kalmış ürünleri elden çıkarmak adına kampanyalar gerekmediği için talep de istikrar kazanır (Üte ve Güner, 2010: 14).

Çekme sistemi uygulayan işletmelerde (Ayçın, 2016: 15);

- Stoklardaki değişkenlik azdır.
- Stok ve üretim kontrolü daha kolay yapılmaktadır.
- Fazla üretimden kaynaklanacak israflar engellenir.
- Tasarım değişikliği vb. sebeplerle ürünün yeniden üretimi ve ya atılması gibi sıkıntılı durumlarla karşılaşılmaz.

#### **2.4.5. Mükemmellik**

Mükemmellik en son yalın üretim hedefi olup müşteri isteklerine cevap verebilmek için, hiç bitmeyen çalışma, zaman, mekan ve hataların azaltılması süreci olarak tanımlanabilir. Mükemmellik, işletme operasyonlarını iyileştirmek ve müşteriye daha iyi değer sağlamak için uygulanan kalıcı çabadır (Womack & Jones, 2003: 36).

Mükemmelliğe belki en önemli destek, şeffaflıktır. Bu, yalın bir sistemde taşeronlar, ilk basamak tedarikçiler, sistem bütünleyicileri (sıkça montajcılar denir), dağıtımcılar, müşteriler ve çalışanlar, yani kısacası herkesin her şeyi görebildiği gerçeğidir. Böylece değer yaratmak için daha iyi yollar bulmak kolaydır. Dahası iyileştirme yapan çalışanlar için anlık ve çok pozitif bir geri besleme söz konusudur. Yalın işin anahtar özelliği ve iyileştirme için süren çabalara güçlü bir destektir (Womack & Jones, 2003: 36). Yalın üretimde üründeki hatalar, teçhizat arızaları, beklentiler olağan karşılanmaz ve sürekli olarak temel nedeni araştırılarak çözümlenir. Mükemmelliğe giden yolda PUKÖ (Planla – Uygula -Kontrol et - Önlem al) çevrimi etkin olarak kullanılmaktadır. Bu yaklaşım toplam kalite sistemlerinde de mevcuttur. Ancak yalın üretimin farkı problemin tekrarını önlemeyi hızla mümkün kılmasıdır (Yazarsız, 2012: 11).

#### **2.5. Yalın Üretim Teknikleri ve Araçları**

Bu bölümde teknikler ve araçlar ayrı ayrı ele alınarak detaylandırılmıştır.

### **2.5.1. Kanban**

Yalın üretimin temel mantığı olan sıfır stok ve sıfır israf kavramına ulaşabilmek için stok oluşumu ve üretim esnasında hatalı ürünlerin üretimin engellenmesi gerekmektedir. Üretim için gerekli olan sayıdaki hammadde miktarının bir önceki üretim alanına bildirilmesi ile işletme stok fazlalığından kurtulacaktır (Arıcı, 2017: 18).

Kanban üretim sisteminde, üretim çizelgesi sadece son üretim prosesine gönderilir. Hangi ürünün, ne zaman ve ne miktarda üretileceğinin sadece son proses tarafından bilinmesi bu prosesin önceki proseslerden sadece kendine gereken parçaları çekmesini sağlayacaktır (Bırakmaz, 2013: 35).

Kanban sisteminin işletmelere sağladığı yararları aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Ayçın, 2016: 27):

- Fazla üretimi ortadan kaldırır.
- Müşteri talebine cevap verebilmek için gerekli olan esnekliği artırır.
- Küçük partilerle ve geniş ürün çeşitliliği ile üretimi sağlar.
- Karmaşık olmayan bir satın alma süreci sunar.
- Tüm süreçleri müşteri ile bağlantılı hale getirecek entegrasyonu sağlar.

### **2.5.2. Tek Parça Akışı**

Makinelerin yerleştirilmelerine “süreç bazlı yerleşim” ya da “süreç bazlı hat” ve parçaların süreçler arasında beklemeden teker teker aktarılmasına “tek parça akışı” denilmektedir (Shingo, 1989, aktaran; Kılıç, 2016: 37).

Bir tek parçalı akış üretim sisteminde, makineden yüksek oranda yararlanma ve yüksek üretim hacmi gibi geleneksel amaçlar daha az önemli olup, tam zamanında üretim çok önemlidir. Tek parça akış uygulayan bir firmada yüksek hız anlayışının yerini takt zamanı anlayışı almıştır (Li ve Rong, 2009: 1656). Tek parça akışı, yığın

halindeki parçaların makineler ve süreçler arasında tek parça olarak gitmesini sağlar ve yığının geri kalanının tamamlanmasını beklemez (Miltenburg, 2001a: 305).

Tek parça akışı sistemini uygulamak için şunlar gereklidir (Çobanoğlu, 2011: 30):

-U tipi hatlar tasarlamak

-Operatörleri birden fazla iş yapmak üzere eğitmek

-Standart operasyon belgelerinde belirtildiği şekliyle bir çevrim zamanında bir birim ürün üretmek

-Operatörlerin ayakta çalışması ve gerektiğinde yürümesi

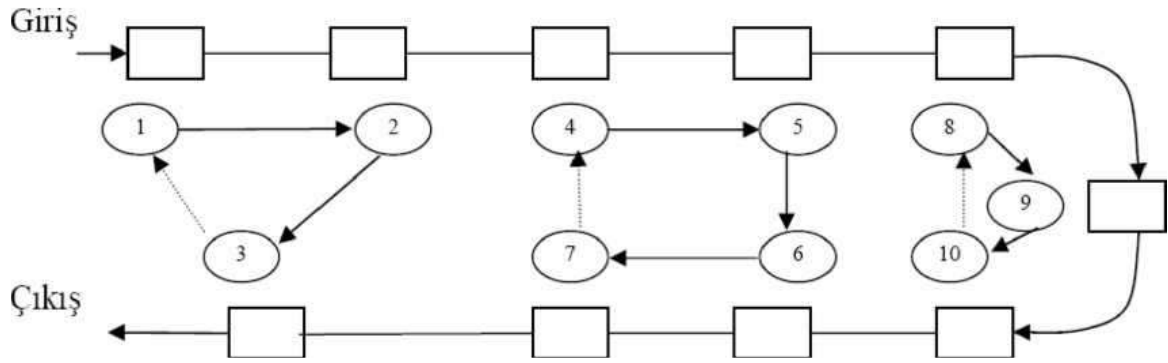
-Küçük, yavaş, ucuz ve işleme özel makineler kullanmak.

### **2.5.3. U Tipi Üretim Hatları**

Taiichi Ohno'nun vardığı sonuçlardan biri de, atölye faaliyetlerinde en çok zaman kayıpları çalışanların bir yerden başka bir yere gitme, makineleri kontrol etme zorunluluğudur. Boşa geçen bu sürelerden dolayı büyük bir israf ortaya çıkmaktadır (Fırat, 2014: 46).

U şekline sahip üretim hatlarında üretim faaliyetlerinin gerçekleşmesi için makineler U şeklinde bir hat şeklinde yerleştirilir. U şeklindeki üretim hatları basit ya da birleşik yapıda olabilmektedir. Üretim gereksinimlerine göre periyodik olarak üretim hatlarının dengelenmesi gerekmektedir. U tipi üretim hatlarında bir ürün tamamlanıp üretim hattından çıkmadan, hiçbir malzeme üretim hattına giriş yapamaz. Tamamlanan ürün üretim hattından çekildikten sonra üretim hattına yeni materyaller giriş yapar. Hattaki komşu makineler arasında en fazla bir parça süreç içi stok bulunmaktadır. Bu nedenle, bir ürün ya da bir makinede herhangi bir problem yaşandığında hat çok çabuk bir şekilde durmaktadır (Miltenburg, 2001b: 203).





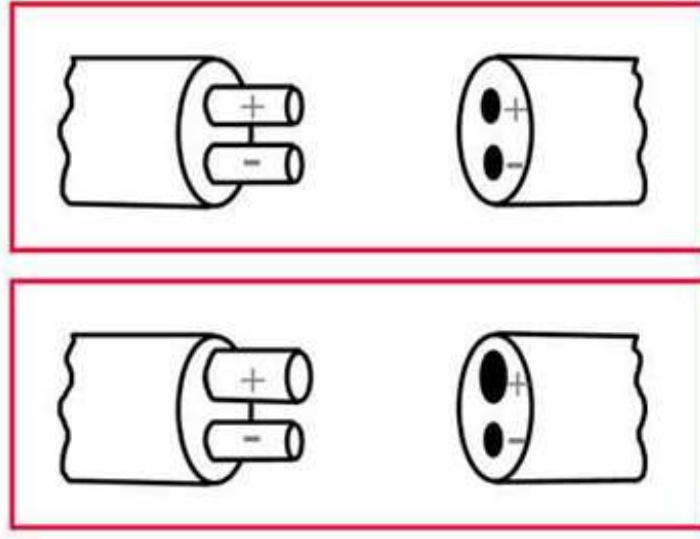
**Şekil 2.2: Basit bir U Hattı**

**Kaynak:** Ağpak ve Gökçek, 2002: 2

#### 2.5.4. Poka Yoke

Japonların ürettiği bir terim olup Poka ve Yoke kelimelerinden oluşmaktadır. Poka rastgele, tesadüfi bir hata olup Yoke kelimesi ise kaçınma, sakınma anlamına gelmektedir. Bu kavram Dr. Shingo tarafından geliştirilmiştir. Poka Yoke, üretimde hataları baştan engelleyecek hata önleyici cihazlar kurarak oluşturulan hata önleme sisteminin ilk adımıdır (Altınbay, 2006: 113). Poka-yoke insan hatalarını yok etmek için otomatik araçlar (cihaz) kullanan hata önleyici süreçlerin bir yöntemidir (Kılıç, 2016: 43).

Poka Yoke, işletmelerde üretim esnasında meydana gelebilecek arızaların, hataların, kurulumu ve kullanımı kolay, çok basit yapıdaki düzenekler yardımıyla önceden tespit edilerek elimine edilmesini amaçlayan bir sistemdir. Bir işletmede çalışanların fiziksel, psikolojik ya da fizyolojik nedenlerden dolayı hata yapmaları olasıdır. Poka-Yoke yöntemleri, önlemeye yönelik ve bulmaya yönelik olmak üzere ikiye ayrılır. Önlemeye yönelik Poka-Yoke, hata olmadan önce, uygun yöntemlerle veya hata olacağını fark etmeyi ve hata olmadan önlemeyi hedeflemektedir. Bulmaya yönelik Poka-Yoke ise hata olduktan sonra hatanın farkına varıp veya hatalı ürün bulup devamını önlemeyi hedeflemektedir. Poka-Yoke sistemi incelendiğinde görülecektir ki, bugüne kadar işletmelerimizin birçok noktasındaki hatalar ve arızalar bu basit ve düşük maliyetli sistemle elimine edilecek, arızalar ve bakım için hattın durdurulmasıyla kaybedilen zaman tekrar kazanılacaktır (Demirkır, 2008: 50).



**Şekil 2.3: Örnek Poka-Yoke Uygulaması**

**Kaynak:** Bırakmaz, 2013: 17

#### **2.5.5. Jidoka**

Toyota üretim sisteminin ikincisi Jidoka'nın geçmişi Sakichi Toyota'ya ve onun otomatik dokuma tezgahını yaratan yenilikçilik günlerine kadar uzanmaktadır. Hata olduğunda bunu saptayacak ve otomatik olarak üretimi durduracak bir yöntem geliştirilmelidir (Ohno, 1996: 181).

Her firmada tartışmaların başında gelen en önemli konulardan biri fire oranlarıdır. 1-3 % fire oranı pek çok çalışan tarafından iyi bir düzey olarak gösterilmektedir. Oysa fire her zaman firmanın kaybettiği paradır. Ne kadar azaltırsanız azaltın fire var oldukça bu tartışma bitmez. Bir Japon tekniği olan Jidoka fire oranı olarak "0" sıfır'ı amaçlar. Fire veya tamir yapılan bir hata nedeni ile üretilen ürünün kullanılamaz hale gelmesi ve yeniden işleme tabi tutulmayı gerektirmesidir. Burada anahtar kelime "hata"dır. Yani Prensipte hata yapılmadığı durumlarda fire ve tamir ortaya çıkmaz. Öyleyse hedefimiz firenin ve tamirin önlenmesi değil, hatanın önlenmesi olmalıdır. Bunun için sistem geliştirilmelidir (Çobanoğlu, 2011: 33).

Jidoka uygulamalarında üç temel prensip vardır. Bunlar (Bırakmaz, 2013: 30-31):

-Hata tespit edildiği gibi anında üretimi durdurmak: Makinelerin, üretilen her hatalı parçayı sezerek, kendilerini anında durdurup yardım istemelerini sağlamak üzere, insan zekasının makinelere aktarılması.

-Geri bildirimde bulunmak, acil olarak düzeltici ve önleyici tedbir almak: Hata oluşması anında üretimin sonuna ürün kontrol düzeni eklemek yerine, hatayı kaynağına bildirmek ve kaynağında hatanın önlenmesi için tedbirler alması.

-Makine ile insan çalışmasını birbirinden ayırmak: Örneğin bir preste basılacak bir parçanın basma sırasında çalışan tarafından tutulması, makine ile insanın birlikte çalışması anlamına gelmektedir. Oysa insanın yapması gereken iş biter bitmez makinenin işi başlamalı ve bu sırada insan başka işler yapmak üzere boşa çıkmalıdır. Böylece makine insana bağlı kalmaksızın otomatik kontrol edebilme özelliğine kavuşur.

Makine ve operatörlere, normal dışı bir durum ortaya çıktığında bunu tespit etme ve işi derhal durdurma yeteneği sağlamaktadır. Bu her proste yerinde kaliteyi sağlamayı ve daha verimli olmak için insanların ve makinelerin çalışmasını ayırmayı mümkün hale getirir. Jidoka, Tam zamanında üretim ile Toyota Üretim Sisteminin iki taşıyıcı sütunu gibidir (Soydan ve Baran, 2011: 44).

#### **2.5.6. Just In Time (Tam Zamanında Üretim – JIT)**

Toyota Üretim Sistemi'nin iki temel taşından biridir. Just-in-time fikri ilk kez Japon otomobil endüstrisinin babası kabul edilen Kiichiro Toyoda'nın kafasında doğmuş, halefleri ise üretim sistemi içinde geliştirerek hayata geçirmişlerdir. Bu ifadede “just” sözcüğünün altını çizmek gerekir. Çünkü istenen şey, yalnızca gerektiği zaman ve yalnızca gereken miktarda üretmektir (Ohno, 1996: 188).

JIT; müşterinin istediği, ihtiyaç duyulan ürünün en az miktarda malzeme, ekipman, iş gücü ve alan kullanarak, ihtiyaç duyulan zamanda, ihtiyaç duyulan

miktar kadar üretim tekniğidir. JIT sistemleri günümüzde, sadece üretim sektöründe değil hizmet sektöründe de çokça kullanılmaktadır. JIT temelde, ürüne hiçbir katkısı olmayan taşıma, depolama, bekleme gibi maliyetlerin yok edilerek birim başı maliyetin düşürülmesini amaçlayan bir sistemdir (Kaşıkçı, 2014: 36).

### **2.5.7. Kaizen**

Kaizen iyileştirme demektir. Dahası Kaizen, iş, ev, özel ve sosyal yaşandaki sürekli iyileştirme faaliyetleridir. Bir işyerinde uygulandığında, Kaizen yöneticiler ve işçiler dahil olmak üzere herkesi içeren sürekli iyileştirmelerdir (İmai, 1994: XI).

Yalın üretimdeki temel felsefe minimum girdi ile maksimum çıktıyı yakalamak olduğu için sistemin sürekli takip edilmesi ve israf unsurlarının tespit edilerek yok edilmesi hedeflenmektedir. Özellikle de teknolojik gelişmelerin meydana getirdiği yeni üretim süreçleri takip edilmeli ve en iyiye ulaşmak için verilen çaba devam ettirilmelidir. Tüm kayıp zamanların belirlenmesi, israfların ortaya çıkartılması ve buna bağlı olarak sistemin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için ön koşul sürekli iyileştirmektir. Yalın üretim prensiplerinden biri olan Kaizen'de bunu hedeflemektedir (Arıcı, 2017: 25).

Kaizen uygulaması üç aşamada gerçekleşir. Bunlar (Bırakmaz, 2013: 32-33):

-Birinci aşama: Problemin tanımlanması: Sorunu tanımlama aşamasında; “Halen yapılmakta olan en iyidir” diye düşünülürse yapılanı iyileştirmek mümkün olmayabilir. Bu yüzden çalışanlarda, işi daha hızlı, daha iyi ve daha verimli yapmanın başka bir yolunun her zaman olduğuna dair bir bilinç oluşturulmalıdır. Unutulmamalıdır ki yapılan hiçbir iş küçük bir iyileştirme yapılamayacak kadar mükemmel değildir.

-İkinci aşama: Fikir Üretme: Problemi çözmek için fikir üretmek gerekir. Fikirler eleme, azaltma ve değiştirme yöntemleri üzerinde kurgulanır. Lüzumsuz olan elenebilir. Gereğinden fazla olan azaltılarak Kaizen yapılabilir. Bunlar ürünlerdeki israfı azaltan iyileştirmelerdir. Ya da değiştirerek de Kaizen yapılabilir. Dolayısıyla, bu üç alanda fikir üretilebilir.

-Üçüncü Aşama: Uygulama: Kaizen aktivitelerinde en önemli aşama uygulamadır. Uygulanmayan fikirlerin fabrikaya ve Kaizen yapan kişiye herhangi bir getirisi yoktur. Problemin, önerinin, uygulamanın ve elde edilen iyileşmenin anlatıldığı bir rapor ile çalışanlara motivasyon kazandırılmalıdır. Takdir edilerek ve gerektiğinde de ödüllendirilen çalışanlar daha iyi bir şekilde motive olurlar ve bu da kaizen çalışmalarının devamlılığı için çok gereklidir.

### 2.5.8. Altı Sigma

Matematikte büyük sigma işareti ( $\Sigma$ ) toplamayı ifade ederken küçük sigma işareti ( $\sigma$ ) sapmayı temsil etmektedir. Sapma, kurallara göre olması gereken durumdan gerçeğin ne kadar uzaklaştığı anlamına gelmektedir. Sapma sayısı büyüdükçe hataların sayısı da artmaktadır ve yalın üretim felsefesi için bu kabul edilemez bir durumdur. Sapma sayısının azalması, maliyetlerin, stokların, üretim süresinin azalmasına anlamına gelmektedir (Arıcı, 2017: 22).

Altı sigma, işletmelerin müşteri tatminini artırmayı sağlayacak, israfı ortadan kaldırıp, kaynakları en uygun şekilde kullanarak günlük işletme faaliyetlerini tasarlama ve izleme suretiyle, önemli derecede iyileştirmeleri mümkün kılan bir yönetim süreci olarak tanımlanabilir. Ürün ve süreç kalitesini iyileştirmek için disipline edilmiş ve istatistik temelli bir yaklaşım olarak tanımlanan altı sigma; işletmelerde kültürel bir değişiklik gerektiren bir yönetim stratejisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Altı sigmayı işletme problemlerinin kök nedenlerini analiz etmek ve onları çözmek için harekete geçirilmiş olan, mükemmeliyetçiliği hedefleyen bir sistem olarak da tanımlamak mümkündür (Ayçın, 2016: 40).

Tüm bu tanımlan dahil etmek suretiyle, altı sigmayı, işletmelerin mükemmele yakın ürün veya hizmet üretmelerine yardımcı olacak bir felsefe olarak tanımlamak yanlış olmayacaktır. Altı sigma, sürekli bir kalite iyileştirme tekniği olarak yaratılmışsa da, günümüzde 1980'lerin Toplam Kalite Yönetimi (TKY) yaklaşımından anlamlı derecede farklıdır. Altı sigma sağlam ve doğru bir işletme odağıyla işletme performansını artırmayı amaçlayan bir süreç iyileştirme metodolojisi olarak tanımlanabilir (Savolainen ve Haikonen, 2007: 8).

### **2.5.9. Toplam Verimli Bakım**

Müşteri taleplerinin hızla değiştiği, kuruluşlar arasındaki rekabetin giderek daha da arttığı günümüzde, firmalar varlıklarını devam ettirebilmek için yeni yönetim biçimleri ve yeni teknikleri kullanmaya başlamışlardır. Bu yeniliklerin bir kolu da bakım faaliyetleri konusundandır (Korkut ve Koç, 2010: 1). Koruyucu bakım ve verimli bakım, 1970'li yıllarda Japonya'da TVB kapsamında değerlendirilmeye başlanmış ve 1971 yılında J.I.P.E (Japanese Institute of Plant Engineers); kalite ve verimliliğin üst sınırını zorlayan bu yaklaşıma TVB adını koymuştur (Güven, 2006: 2).

Toplam verimli bakım, daha iyi ve güvenilir sonuçlar elde etmek için tüm çalışanların sistem performansını geliştirmeye katkıda buldukları sistematik bir yaklaşımdır. Sonuç etkinliği optimize eden arızaları elimine eden ve günlük aktivitelerde otonom operatör bakımının oluşmasına ve gelişmesine yardımcı olan ekipman bakımı için yenilikçi bir sistemdir (Elvan, 2012: 24).

TVB özetlenecek olursa, tek tek çalışanlar veya küçük grup faaliyetleri aracılığıyla, sistematik bir makine ve ekipman ve diğer üretim sistemlerinin bakımınıdır. Son yıllarda üretim işletmeleri bakım verimini iyileştirmek için farklı yaklaşımlar benimsemişlerdir. Bakım faaliyetlerini iyileştirmeye yönelik stratejik TVB programları geliştirmek ve hayata geçirmek oldukça önem teşkil etmektedir (Ayçın, 2016: 25).

### **2.5.10. 5S Tekniği**

Tertip, düzen ve temizlik için gerekli olan temel noktaların Japonca kelimelerinin baş harflerinden oluşan kavramdır. 5 S sistemi, işyerini organize ve standardize eden, sistematik bir yaklaşımdır. 5S iş güvenliğinin artırılmasına, iyileştirilmiş iş akışının sağlanmasına, daha iyi ürün kalitesinin elde edilmesine, stok savurganlığının önlenmesine ve çalışma alanımızdaki kontrol ettiklerimiz hakkındaki verimliliğimizin artmasına yardımcı olur (Seçkin, 2007: 37).

5S yönetimi ile çalışmaya başlarken işletmedeki mevcutlar önce gerekli ve gereksiz oluşlarına göre derecelendirilir. Sonra kullanım sıklığına göre sınıflandırılırlar. Gerekli ve gereksiz malzemelerin saptanması ile taşıma sürelerini en aza indirecek ara stok alanları belirlenir ve stoklama şeklinin nasıl olacağı kararlaştırılır. Çünkü çevre temizliği, tertip ve düzenin işçi motivasyonu üzerinde önemli etkileri olduğu bilinmektedir (Filiz, 2008: 68).

5S, “S” ile başlayan 5 Japonca kelimenin baş harflerinin bir arada ifade edilmesi ile ortaya çıkmış bir kavramdır. Bu kelimeler ve Türkçe karşılıkları şöyledir (Terli, 2009: 33):

1. SEIRI: Sınıflandırma
2. SEITON: Düzenleme
3. SEISO: Temizlik
4. SEIKETSU: Standartlaştırma
5. SHITSUKE: Disiplin

**Seiri (Sınıflandırmak):** Sınıflandırma işlemi, atık malzemeyi (hammadde veya ürün), doğrulanmayan ürünleri, hasarlı araçları ortadan kaldırır. İş yerini temiz tutmaya yardımcı olur ve çalışma alanındaki herhangi bir şeyi arama ve ya bulmayı kolaylaştırarak iyileştirmeler sağlar, işlem zamanlarını kısaltır (Michalska ve Szewieczek, 2007: 212). Yalın üretim için 5S uygulamalarındaki ilk adım olan sınıflandırmada, bir hedef alanı içinde gözlem yaparak ve bu yerin dışında olması gereken veya gereksizmiş gibi görünen maddeleri kırmızı etiketlerle işaretlemek gereklidir (Bullington, 2003: 56).

**Seiton (Düzenleme):** Seiton kelimesi her şeyin düzenli yerli yerinde ve en uygun biçimde konumlandırılması demektir. Çalışanların aradıkları malzeme, araç gereç gibi ekipmanlara kolay ve hızlı bir şekilde ulaşabilmelerini sağlamaktır. Kısaca işletmede kullanılacak olan her şeyin bir yerinin olması ve her şeyin yerli yerinde

bulunması demektir. Bu konuda ayırım yapılan diğer bir nokta ise en çok kullanılanların yakın yerlere konulması ve görsel teknikler (etiketleme, renklendirme) kullanılarak etiketle isimlendirme gibi düzenleme yapılması gerekmektedir (Bağlan, 2017: 30).

**Seiso (Temizlik):** Çalışma alanının temizlenmesi ve teçhizatların temiz tutulması anlamına gelir. Temiz bir çalışma alanı, hatalı üretimi ve verimsizliği en aza indirgeyecektir. Her çalışan kendi üretim alanındaki temizlikten sorumlu olacak şekilde, düzen sağlanmaya çalışılacaktır (Ayçın, 2016: 20).

**Seiketsu (Standartlaştırma):** Standartlaştırma fonksiyonu, sınıflandırma, düzenlilik ve temizlik sağlandığında ortaya çıkan durumdur. Standartlaştırmadaki amaç, sınıflandırma, düzenlilik ve temizlik uygulaması ile elde edilen kazançlarda bir gerileme olmasını engellemek üzere bu üç aşamayı alışkanlık şekline dönüştürerek uygulamaların korunmasını sağlamaktır. Aksi halde, kısa sürede uygulama öncesine dönülür. İşletme içerisinde kullanılan alet ve ekipmanların temiz ve bakımlı olabilmelerini sağlamak amacıyla yönelik standartları içermektedir. Ancak temiz alet ve ekipmanlar uzun süre ve iyi çalışır. Böylece daha uzun süreli ve düzenli çalışan makinalarla hata oranı ve tamir nedeniyle kaybedilen zaman ve emek en aza indirilmiş olur (Çobanoğlu, 2011: 46).

**Shitsuke (Disiplin):** Disiplinle ilk dört unsuru ve verimliliğin sürekli artışını garanti altına almaktadır. Bu da kendi kendini değerlendirme ve denetimle başarılabilir. Organizasyon için bunların anlamı daha az hatalı üretim yapmak, daha az israf, daha az gecikme, daha az iş kazası ve daha az makine arızası demektir. Birçok günlük problem bu teknik sayesinde çözüme kavuşturulmaktadır (Gülhan, 2015: 30).



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### KONYA SANAYİSİNDE YALIN ÜRETİM SİSTEMİ UYGULAMALARI

Bu bölümde araştırmanın modeli; evren ve örnekleme, araştırmaya katılanların demografik dağılımları, veri toplama araçları ve özellikleri, araştırma verilerinin toplanması ve çözümü ile ilgili açıklamalar yer almıştır.

#### 3.1. Araştırma Modeli

Model, gerçek dünyadaki bir olayın veya sistemin soyutlanması, basitleştirilmesi ve kavramlaştırılmasıdır. Modeller, temsil ettikleri sisteme oranla daha yalın olurlar. Model, “ideal” bir ortamın temsilcisi olup, yalnızca “önemli” görülen değişkenleri içine alacak şekilde, gerçek durumun özetlenmiş halidir. Araştırma modeli, araştırma amacına uygun ve ekonomik olarak, verilerin toplanması ve çözümlenebilmesi için gerekli koşulların düzenlenmesidir. Bu koşulların düzenlenmesinde iki temel yaklaşım vardır. Bunlar tarama modelleri ve deneme modelleridir. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları, herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez. Bilinmek istenen şey vardır ve oradadır. Önemli olan, onu uygun bir biçimde “gözleyip” belirleyebilmektir (Karasar, 2000:76-77).

Yalın üretime geçiş yapan işletmelerin firma çalışanlarının görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu araştırma nicel verilere dayalı genel tarama modelinde bir araştırmadır.

*Genel tarama modelleri*, çok sayıda elemandan oluşan bir evrenden, evren hakkında genel bir yargıya varmak amacı ile evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan tarama modelleridir. *İlişkisel tarama modelleri*, iki ve daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişim varlığını ve/veya derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir. (Karasar, 2005:79).

### 3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmalarda iki tür evren vardır. Birisi genel evren, öteki ise çalışma evrenidir. Çalışma evreni, ulaşılabilen evrendir. Bu yönü ile somuttur. Araştırmacının, ya doğrudan gözleyerek ya da ondan seçilmiş bir örnek küme üzerinde yapılan gözlemlerden yararlanarak, hakkında görüş bildirebileceği evrendir. Pratikte araştırmalar, çalışma evreni üzerinde yapılmakta olup sonuçların da, yalnızca bu sınırlı evrene genellenmesi kaçınılmazdır (Karasar, 2000:110).

Araştırma evreni, Konya ilinde faaliyet gösteren yalın üretim yapan işletmeler ( $\alpha=50$ ) tespit edilmiştir. Bu işletmeler kendi içinde üretim, planlama ve kalite olarak üç gruba ayrılmıştır.

Örneklem, belli bir evrenden, belli kuralara göre seçilmiş ve seçildiği evreni temsil yeterliği kabul edilen küçük kümedir. Örneklem almanın, yani örneklemenin belli ve bilinen kuralları vardır. Ancak o zaman alınan örneklem evreni temsil edebileceği kabul edilir (Karasar, 2000:110-111). Örneklem büyüklüğünün belirlenmesi, örnek bir kütleden elde edilen verilerden yola çıkarak evren hakkında genellemeler yapmak, olasılığına dayanır. Bu sebepler, örnek kütle büyüdükçe evren hakkında yapılan genellemelerde yanılma olasılığı azalır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, araştırmacının uygun bir örnek kütle için, hem temsil yeteneği sağlayan bir örneklem büyüklüğünü, hem de maliyet, zaman ve veri analizi şartlarını dikkate alarak bir dengeye ulaşması gerekir (Altunışık ve diğerleri, 2010:134).

N: Evren birim sayısı, n: Örneklem büyüklüğü

P: Evrendeki X'in gözlenme oranı, Q (1-P): X'in gözlenmeme oranı

$Z_{\alpha}$  :  $\alpha= 0.05, 0.01, 0.001$  için 1.96, 2.58 ve 3.28 değerleri

d= Örneklem hatası

$\sigma$ = Evren standart sapması

$t_{\alpha, sd}$ = sd serbestlik dereceli t dağılımı kritik değerleridir ( $sd=n-1$ ).  $t_{\alpha, sd}$  kritik değerleris  $d= n-1 \rightarrow 5000$  olduğunda  $Z_{\alpha}$  değerlerine eşit alınabilir (Özdamar, 2003, s.116-118).

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot Z_{\alpha}^2}{d^2} \quad n = \frac{P \cdot Q \cdot Z_{\alpha}^2}{d^2}$$

Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004) tarafından hazırlanan örneklem Büyüklükleri ( $\alpha= 0.05$ ) tablosu dikkate alınarak örneklem büyüklüğü  $\pm 0.05$  örneklem hatası  $p=0,5$  ve  $q=0,5$  güven aralığı olarak belirlenmiştir.(Balcı, 2004:95).

Örnekleme tekniklerini iki kategoriye ayırmak mümkündür. Bunlar olasılığa dayalı olan ve olasılığa dayalı olmayan örnekleme teknikleridir. Olasılığa dayalı örnekleme tekniklerinden olan basit tesadüfi örnekleme, tanımlanan evrendeki her elemanın, “eşit” ve “bağımsız” seçilme şansına sahip olmasıdır. Yani, her eleman eşit seçilme şansına sahip olmalı ve aynı zamanda birisinin seçilmesi, diğerinin seçilmesine kesinlikle engel olmamalı, etki etmemelidir. Tabakalı (zümrelere göre) örnekleme, belli bir değişken dikkate alınarak, bu değişkene ilişkin evrende var olan özelliklerin örnekte de aynı oranda temsil edilmesidir. (Altunışık ve diğerleri, 2010:138).

### 3.3. Araştırmaya Katılımların Demografik Özellikleri ve Frekans Tabloları

Bu bölümde anket çalışmaları sonucunda Konya ilinde yalın üretim yaparak faaliyet gösteren işletme çalışanlarından 50 adet geçerli anket formu elde edilmiştir. Araştırmaya katılımcı olarak katılan yalın üretim yapan işletmelerde ki çalışanların verdikleri cevaplar doğrultusunda demografik özellikleri ve frekans tablolarını elde ettiğimiz veriler dâhilinde inceleyeceğiz.

**Tablo 3.1: Çalışan Personel Sayı Frekans Aralığı**

İşletmede Çalışan Sayısı	Frekans	Yüzde	Geçerli Yüzde	Kümülatif Yüzde
1-25	5	10,0	10,0	10,0
26-50	4	8,0	8,0	18,0
51-100	22	44,0	44,0	62,0
101-200	4	8,0	8,0	70,0
201-500	4	8,0	8,0	78,0
501-750	4	8,0	8,0	86,0
751-1000	4	8,0	8,0	94,0
2000 ve üzeri	3	6,0	6,0	100,0
Toplam	50	100,0	100,0	

Tablo 3.1’de yer alan verilerden hareketle yalın üretim yapan işletmelerde 1 ile 25 kişi arasında çalışan personel sayısı 5 kişi olup, %10’unu oluşturmaktadır. 26 ile 50 kişi arasında çalışan personel sayısı ise 8 olup, %8’e tekâmül etmektedir. 51 ile 100 kişi arasında çalışan personel sayısı 22 kişi olup, %44’lük büyük bir yüzdeyi oluşturduğunu görüyoruz. 101 ile 200 kişi arasında çalışan personel sayısı 4’tür. Ve %8’lik bir kısmı oluşturduğunu gözlenmektedir. 301 ile 500 kişi arasında çalışan personel sayısı 4’tür ve %8’lik bir kısmı oluşturmaktadır. 501 ile 750 kişi arasında çalışan personel sayısı 4’tür ve %8’lik bir kısmı oluşturmaktadır. 751 ile 1000 kişi arasında çalışan personel sayısı 4’tür ve %8’lik bir kısmı oluşturmaktadır. Yalın Üretim yapan işletmelerde 2000 ve üzeri çalışan personel sayısı 3 olmakla beraber %6’dır. Bu sonuçlara ek olarak anket sorumuzun içinde bulunan bir diğer şık olan 201 ile 300 kişi ve 1001-2000 kişi arasında çalışan personel sayısını katılımcılardan işaretleyen olmamıştır.

**Şekil 3.1: Çalışan Personel Sayısı Grafiği**

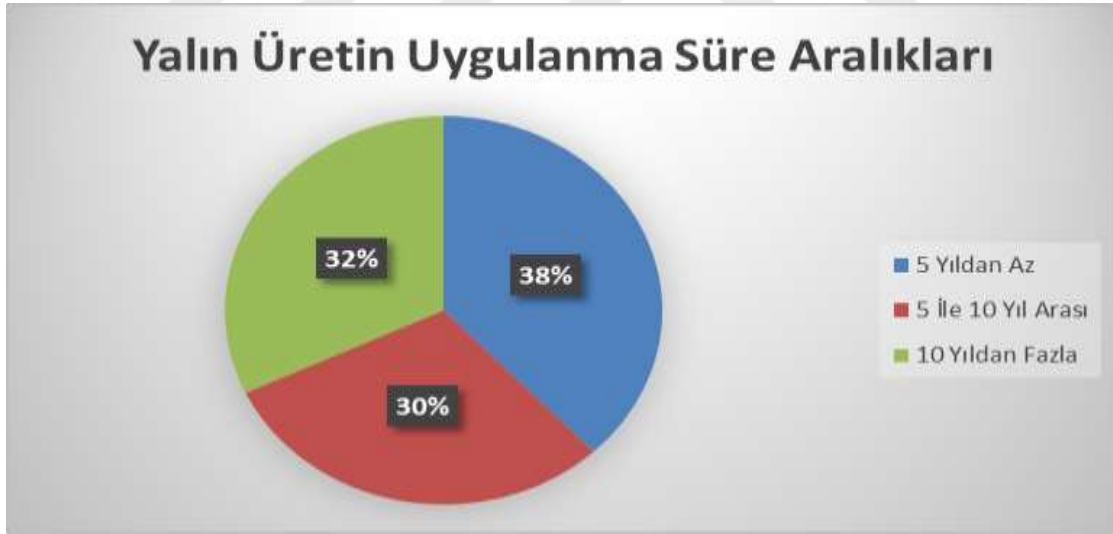


**Tablo 3.2: Yalın Üretim Uygulanma Süre Aralığı**

Yalın Üretim Uygulanma Süreleri	Frekans	Yüzde	Gerçek Yüzde	Kümülatif Yüzde
5 yıldan az	19	38,0	38,0	38,0
5-10 yıl arası	15	30,0	30,0	68,0
10 yıldan fazla	16	32,0	32,0	100,0
<b>Toplam</b>	<b>50</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

Yalın üretim yapan işletmelerin % 38'i 5 yıldan daha az bir süre yalın üretime geçmiş bulunmaktadır. %30'u ise 5 ile 10 yıl arasında işletmelerinde yalın üretime geçmişlerdir. Geriye kalan %32'lik bir dilim ise 10 yıldan daha fazla bir süre işletmelerinde yalın üretim yapmaktadırlar.

**Şekil 3.2: Yalın Üretim Uygulanma Süre Aralıkları Grafiği**



**Tablo 3.3: Yalın Üretim Konusunda Danışmanlık Hizmeti Alma Oranı**

Danışmanlık Hizmeti Aldınız mı ?	Frekans	Yüzde	Gerçek Yüzde	Kümülatif Yüzde
Evet	24	48,0	48,0	48,0
Hayır	26	52,0	52,0	100,0
Toplam	50	100,0	100,0	

Tablo 3.3'ü incelediğimizde yalın üretim yapan işletmelerin %48'inin danışmanlık hizmeti aldığını ve yaptıkları yalın üretim süresi boyunca bu danışmanlık hizmetinden olumlu bir şekilde yararlanmak amacı içindedirler. Geriye kalan %52'lik kısım ise yalın üretim yapan işletmelerde danışmanlık hizmetini alamamakta veya bu danışmanlık hizmetini gerekli görmedikleri düşüncelerini veriler doğrultusunda belirtmişlerdir.

**Şekil 3.3: Yalın Üretim Konusunda Danışmanlık Hizmeti Alma Oranı**



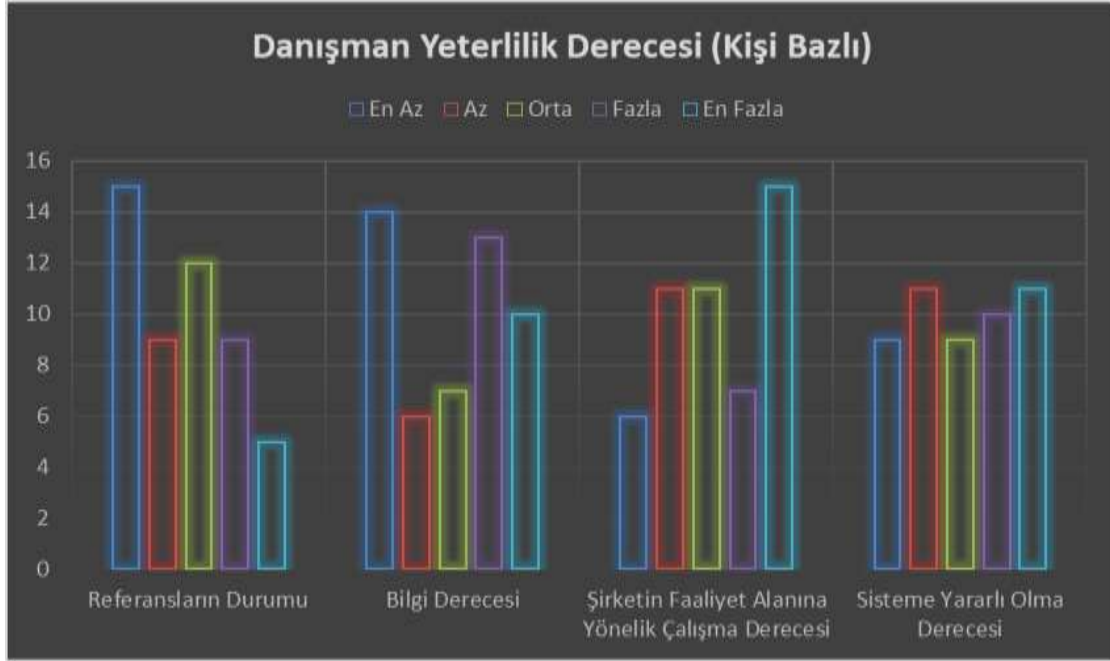
**Tablo 3.4: Danışmanın Yeterlilik Derecesi**

<b>Danışmanın Yeterlilik Derecesi</b>						
	<b>En az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>En fazla</b>	<b>%</b>
<b>Referanslarının durumu</b>	15	9	12	9	5	65,0
<b>Bilgi derecesi</b>	14	6	7	13	10	60,4
<b>Şirketin faaliyet alanına Yönelik çalışma derecesi</b>	6	11	11	7	15	54,4
<b>Sisteme yararlı olma derecesi</b>	9	11	9	10	11	58,8

Tablo 3.4’de danışmanlık hizmeti alan firmaların %65,0 oranında danışmanlarının referanslarının durumundan memnun olduğu görülmektedir. Danışmanların bilgi derecesinin %60,4 oranında memnuniyet yarattığı görülmektedir. %54,4 oranında danışmanın şirket faaliyet alanına göre çalıştığını belirtmiştir. % 58,8 oranında ise danışmanın firmalarına yararlı olduğunu belirttiği görülmektedir.

Ankete katılan katılımcıların her ne kadar memnuniyet düzeyleri ortalama %50’nin üzerinde olsa dahi danışman yeterliliği ile ilgili en önemli sorunun, danışmanın şirketin faaliyet alanına yönelik çalışmasında ki eksiklikler olduğunu ankete verdikleri cevaplar ışığında belirtmişlerdir.

**Şekil 3.4: Danışman Yeterlilik Derecesi Grafiği**



**Tablo 3.5: Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflerin Önem Derecesi Tablosu**

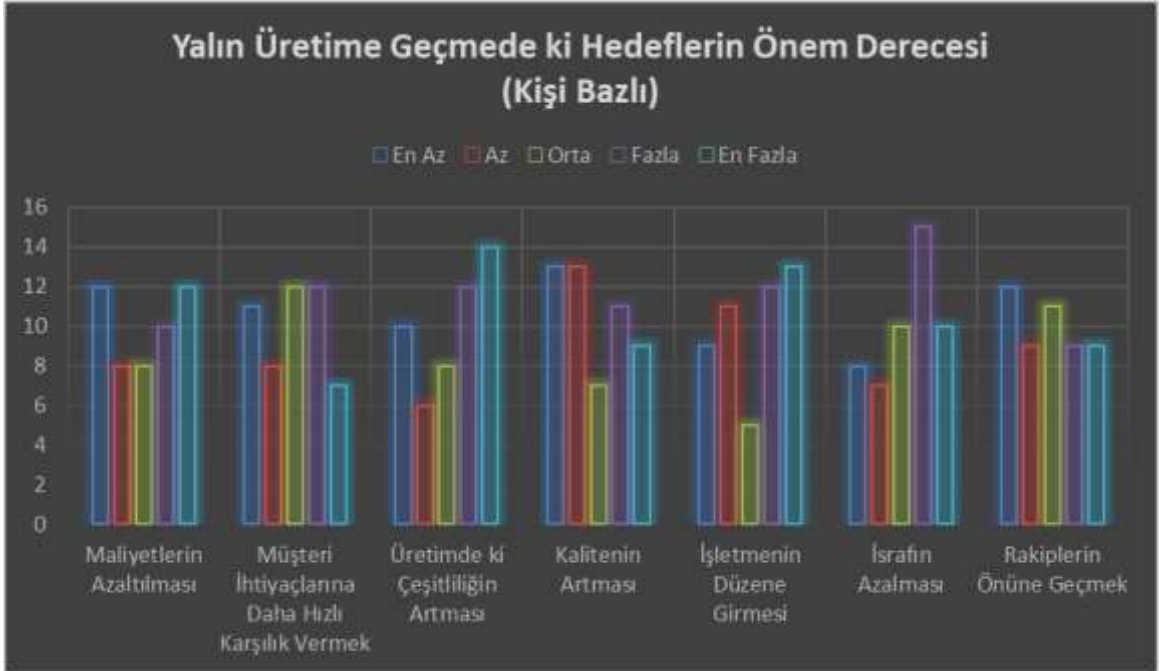
Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflerin Önem Derecesi						
	En Az	Az	Orta	Fazla	En Fazla	%
<b>Maliyetlerin azaltılması</b>	12	8	8	10	12	59,2
<b>Müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı karşılık vermek</b>	11	8	12	12	7	61,6
<b>Üretimdeki çeşitliliğin Artması</b>	10	6	8	12	14	54,4
<b>Kalitenin artması</b>	10	13	7	11	9	61,6
<b>İşletmenin düzene girmesi</b>	9	11	5	12	13	56,4
<b>İsrafın azalması</b>	8	7	10	15	10	55,2
<b>Rakiplerin önüne geçmek</b>	12	9	11	9	9	62,4

Tablo 3.5’de ankete katılan firmaların yalın üretime geçmedeki hedeflerinin önem derecelerine göre puanlamaları görülmektedir. Tabloyu inceleyecek olursak, maliyetlerin azaltılması %59,2, müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı karşılık vermek %61,6, üretimde ki çeşitliliğin artması %54,4, kalitenin artması %61,6, işletmenin düzene girmesi %56,4, israfın azalması %55,2 ve son olarak rakiplerin önüne geçme düşüncesi %62,4 olarak görülmektedir. Bu verilerden hareketle yalın üretim yapan



işletmelerin üretimdeki çeşitliliği artması yönünde yeteri kadar bir girişim ve çaba içerisine girmedikleri anlaşılmaktadır. Bununla birlikte yine aynı ölçüde yalın üretim yapan işletmelerde israfın azaltılmasına yönelik tam anlamı ile bir çalışma yürütülmemektedir. Yalın üretim yapan işletmelerde aynı kategoride sektörde buldukları rakiplerinin önüne geçme düşüncesi çok yüksek seviyelerde olmasa bile en önemli hedefleri arasında yer almaktadır. Buna ilave olarak işletmeler müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı karşılık verme gayreti içerisinde olduklarını tablo 5’de gözlemlenmektedir.

**Şekil 3.5: Yalın Üretime Geçmede ki Hedeflerin Önem Derecesi Grafiği**



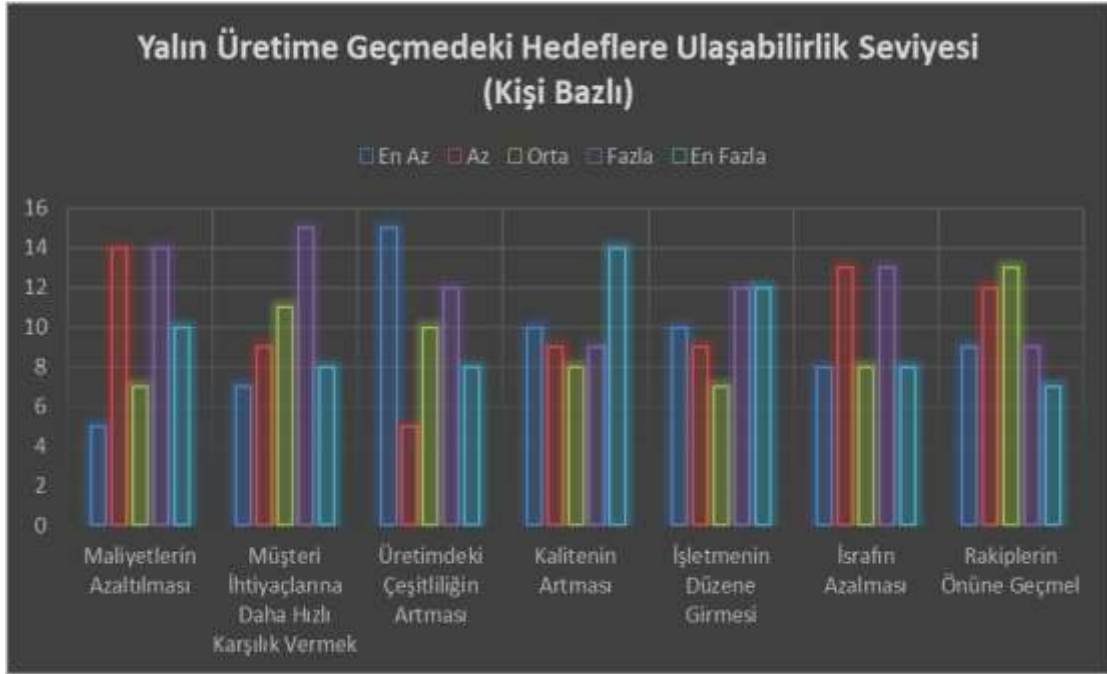
**Tablo 3.6: Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflere Ulaşabilirlik Seviye Tablosu**

<b>Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflere Ulaşabilirlik Seviyesi</b>						
	<b>En Az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>En Fazla</b>	<b>%</b>
<b>Maliyetlerin azaltılması</b>	5	14	7	14	10	56,0
<b>Müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı karşılık vermek</b>	7	9	11	15	8	56,8
<b>Üretimdeki çeşitliliğin Artması</b>	15	5	10	12	8	62,8
<b>Kalitenin artması</b>	10	9	8	9	14	56,8
<b>İşletmenin düzene girmesi</b>	10	9	7	12	12	57,2
<b>İsrafın azalması</b>	8	13	8	13	8	60,0
<b>Rakiplerin önüne geçmek</b>	9	12	13	9	7	62,8

Tablo 3.6’da ankete katılan kişilerin yalın üretime geçmede ki hedeflere ulaşabilirlik seviyesi hakkındaki görüşlerine yer vereceğiz. Tablomuz baktığımız zaman, maliyetlerin azaltılması %56, müşteri ihtiyaçlarına daha hızlı karşılık verme hedefi %56,8, üretimde ki çeşitliliğin artması hedefi %62,8, kalitenin artması hedefi %56,8, işletmenin düzene girmesi hedefi %57,2, israfın azalması hedefi %60, son olarak rakiplerin önüne geçme hedefi %62,8 olarak yapılan anketler sonucunda verilere yansımıştır.

Bu elde ettiğimiz veriler ışığında rakiplerin önüne geçme hedefi ile üretimde ki çeşitliliğin artması hedefi, yalın üretim yapan işletme çalışanlarınca fazla olmasa bile diğer hedeflere göre ulaşabilirlik seviyesi olarak daha tatminkâr edici olmuştur. Fakat yalın üretim yapan işletmedeki çalışanlar maliyetlerin azaltılması konusunda hedefledikleri seviyeye ulaşamadıklarını belirtmişlerdir.

Şekil 3.6: Yalın Üretime Geçmedeki Hedeflere Ulaşabilirlik Seviye Grafiği



Tablo 3.7: Yalın Üretim Çalışmalarına Başlama Sırası

Yalın Üretim Çalışmalarına Başlama Sırası					
	Birinci	İkinci	Üçüncü	Dördüncü	Beşinci
Ürün grupları oluşturarak	9	9	6	16	10
Stokları ortadan kaldırarak	10	11	10	6	13
İşletmenin Genelinde 5s Uygulayarak	12	12	10	3	13
Mevcut durum ve gelecek durum haritaları Oluşturarak	11	10	11	10	8
İşletmedeki mevcut stok oranı, akışı, üretim ve montajdaki her adımda Geçen süreleri ölçerek	12	9	8	15	6

Tablo 3.7'ye baktığımız zaman, ankete katılan işletmelerin yalın üretim çalışmalarına 9 tanesi birinci adım, 9 tanesi ikinci adım, 6 tanesi üçüncü adım, 16 tanesi dördüncü adım ve 10 tanesi ise beşinci adım olarak ürün grupları oluşturarak başladıklarını belirtmişlerdir.

Ankete katılan işletmelerin yalın üretim çalışmalarına 10 tanesi birinci adım, 11 tanesi ikinci adım, 10 tanesi üçüncü adım, 6 tanesi dördüncü adım ve 13 tanesi ise beşinci adım olarak stokları ortadan kaldırarak başladıklarını belirtmişlerdir.

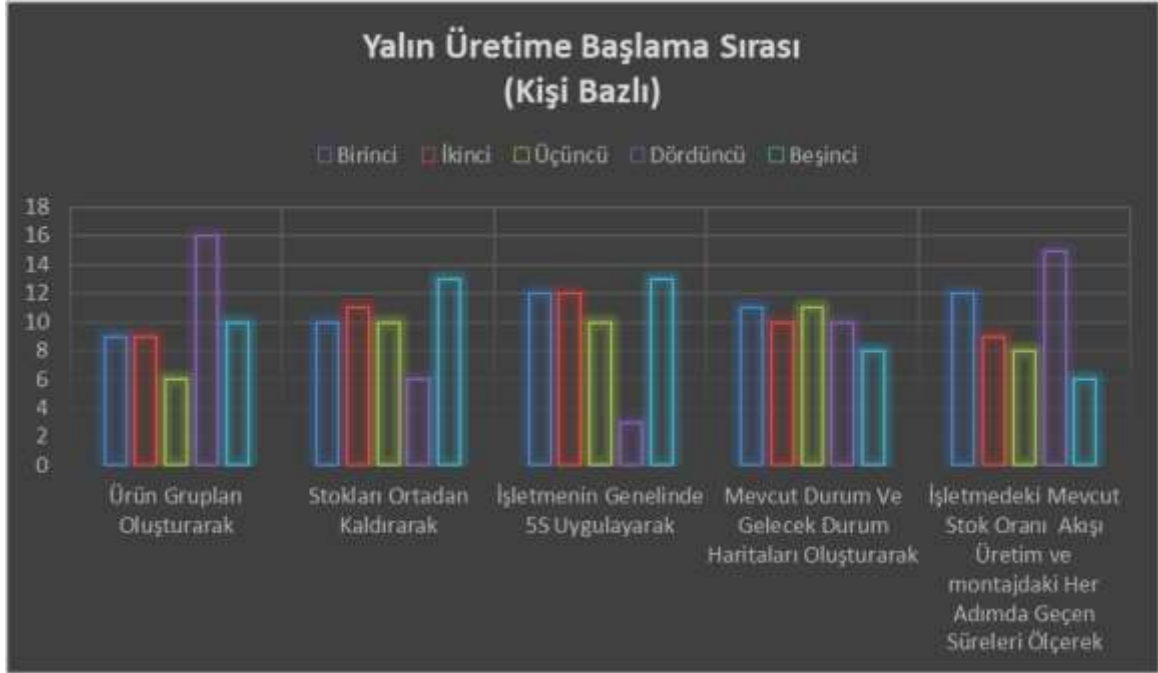
Ankete katılan işletmelerin yalın üretim çalışmalarına 12 tanesi birinci adım, 12 tanesi ikinci adım, 10 tanesi üçüncü adım, 3 tanesi dördüncü adım ve 13 tanesi ise beşinci adım olarak işletmenin genelinde 5S uygulayarak başladıklarını belirtmişlerdir.

Ankete katılan işletmelerin yalın üretim çalışmalarına 11 tanesi birinci adım, 10 tanesi ikinci adım, 11 tanesi üçüncü adım, 10 tanesi dördüncü adım ve 8 tanesi ise beşinci adım olarak mevcut durum ve gelecek durum haritaları oluşturarak başladıklarını belirtmişlerdir.

Son olarak ankete katılan işletmelerin yalın üretim çalışmalarına 12 tanesi birinci adım, 9 tanesi ikinci adım, 8 tanesi üçüncü adım, 15 tanesi dördüncü adım ve 6 tanesi ise beşinci adım olarak işletmede ki mevcut stok oranı, akışı, üretim ve montajda ki her adımda geçen süreleri ölçerek başladıklarını belirtmişlerdir.

Tablo 3.7 ile alakalı tüm bu yorumlarımızı ele alacak olur isek, ürün gruplarını oluşturmayı işletme çalışanları genellikle dördüncü adımda kullanmışlar. Stokları ortadan kaldırma adımını diğer adımlara nazaran beşinci adımda daha fazla kullanmışlar. İşletmenin genelinde 5S uygulama yöntemini dördüncü adım dışında her adımda gerçekleştirme girişimi olan işletme çalışanlarının olduğunu görmekteyiz. Mevcut durum ve gelecek durum haritaları oluşturma işlemi her adımda denenilen bir şey olmuştur. İşletmede ki mevcut stok oranı, akışı, üretim ve montajda ki her adımda geçen süreleri ölçme işlemi çoğunlukla dördüncü adım ve daha sonrasında birinci adımda işleme girmiştir.

Şekil 3.7: Yalın Üretime Başlama Sırası Grafiği



Tablo 3.8: Yalın Üretim Metodu Uygulamada Engel Teşkil Eden Faktörlerin Önem Derece Tablosu

Yalın Üretim Metodu Uygulamada Engel Teşkil Eden Faktörlerin Önem Derecesi						
	En Az	Az	Orta	Fazla	En Fazla	%
Üst yönetimin isteksizliği	14	8	8	9	11	62,0
Değişime kapalı zihniyetler	11	11	8	6	14	59,6
Çalışanların, işçi çıkartılacak düşüncesi	10	10	13	8	9	61,6
Büyük boyutlu makinelerin değiştirilmesinin gerekliliği	9	7	12	13	9	57,6
Stoksuz çalışılacağı için taleplere karşılık verilemeyeceği düşüncesi	7	11	15	10	7	60,4
Yeterli birikime sahip bir danışmana sahip olunamaması	11	6	8	14	11	56,8
Değişime uygun, istekli bir Lider bulunamaması	10	13	7	8	12	60,4

Tablo 3.8’de ankete katılan firmalarda yalın üretim metodunu uygularken engel teşkil eden faktörleri önem derecelerine göre puanlamaları görülmektedir. Değişime kapalı zihniyetler ve stoksuz çalışılacağı için taleplere zamanında karşılık verilemeyeceği düşüncesi %59,6 oranında olduğu görülmektedir. Çalışanların bu uygulamayla birlikte işçi çıkarılacağını düşünmesi %61,6’sını oluşturmaktadır. Büyük boyutlu makinelerin değiştirilmesinin gerekliliği %57,6’dır. Değişime uygun istekli bir lider bulunamaması %60,4’tür. Üst yönetimin isteksizliği %62,0’dır. Ve yeterli birikime sahip danışmana sahip olunamaması %56,8 oranında olduğu görülmektedir.

Ankete katılan firmalarda yalın üretim metodunun uygulanmasına engel teşkil eden önemli faktörün üst yönetimin isteksizliği ve değişime kapalı zihniyetler ve de stoksuz çalışılacağı için taleplere karşılık verilemeyeceği düşüncesi olduğu görülmektedir. En az etki eden faktörler ise yeterli birikimi olan bir danışmana sahip olunamamasıdır.

**Şekil 3.8: Yalın Üretim Metodunu Uygulamada Engel Teşkil Eden Faktörlerin Önem Derece Grafiği**



**Tablo 3.9: Yalın Üretime Geçiş Aşamasında Değişime Kapalı Zihniyetler  
Tarafından Savunulan Düşüncelerin Etki Derece Tablosu**

Yalın Üretime Geçiş Aşamasında Değişime Kapalı Zihniyetler Tarafından Savunulan Düşüncelerin Etki Derecesi						
	En Az	Az	Orta	Fazla	En Fazla	%
<b>Çok masraflı olur</b>	5	10	13	15	7	56,4
<b>Şu anda zamanımız yok, çok işimiz var</b>	12	14	4	8	12	62,4
<b>Belki daha sonra</b>	10	7	11	13	9	58,4
<b>Daha önce de böyle çalışmalar yaptık, olmadı</b>	12	9	9	8	12	60,4
<b>Bunu burada uygulayamayız, bizim tarzımız değil</b>	7	14	5	11	13	56,4
<b>Eski köye yeni adet mi getireceksiniz?</b>	9	13	8	8	12	59,6
<b>Biz böyle iyiyiz</b>	9	9	13	11	8	60,0
<b>Bu şirketler bize benzemiyor. Bizim sistemimiz tamamen onlarınkinden farklı</b>	7	5	12	18	8	54,0
<b>Bütçemiz buna imkan vermez</b>	8	10	12	8	12	57,6

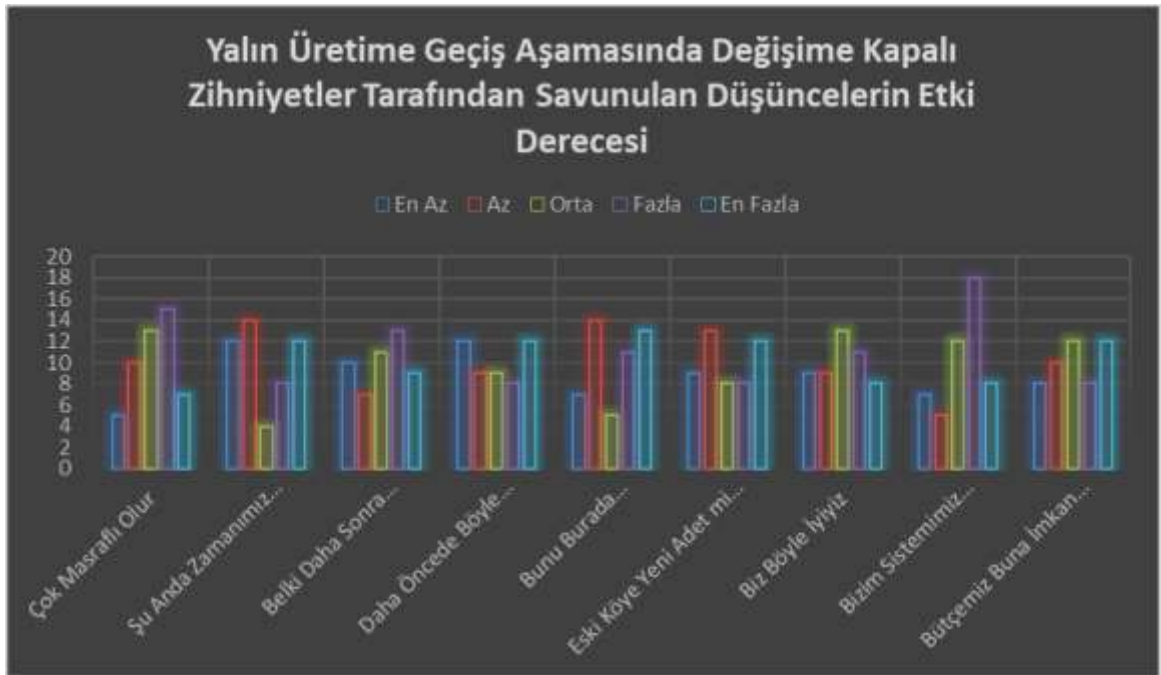
Tablo 3.9'da ankete katılan firmalarda değişime kapalı zihniyetlerin savunduğu düşüncelerin etki derecelerine göre puanlamaları görülmektedir. Şu anda zaman yok çok işimiz var düşüncesi %62,4, bunu burada uygulamayız, tarzımız değil düşüncesi

%56,4, bütçemiz buna imkân vermez düşüncesinin %57,6, daha önce de böyle çalışmalar yaptık olmadı düşüncesi %60,4, eski köye yeni adet getirildiğinin düşüncesi %59,6, uygulayan şirketler bize benzemiyor, bizim sistemimiz onlarınkinden tamamen farklı düşüncesi %54, belki daha sonra yaparız düşüncesi %58,4, biz böyle iyiyiz düşüncesi %60, ve çok masraflı olacağı düşüncesinin de %56,4 oranında olduğu tablo 9'da gözlemlenmektedir.

Ankete katılan firmalarda değişime kapalı zihniyetler tarafından savunulan

düşünceler arasında en etkili olanın, çalışanların mevcut iş yükü sebebiyle yalın üretim çalışmalarına zaman ayıramayacaklarını düşünmeleridir. Ayrıca, yalın üretim sisteminin daha önce uygulandığı ve olmadığını belirtiyor ve biz böyle iyiyiz düşüncesi değişime kapalı zihniyetler tarafından en fazla savunulan düşünceler arasındadır.

**Şekil 3.9: Yalın Üretime Geçiş Aşamasında Değişime Kapalı Zihniyetler Tarafından Savunulan Düşüncelerin Etki Derece Grafiği**





**Tablo 3.10: İşletmede Yalın Üretim Çalışmaları Sonucunda Açığa Çıkan Fazla İş Gücünü Değerlendirme Biçimi Tablosu**

<b>İşletmede Yalın Üretim Çalışmaları Sonucunda Açığa Çıkan Fazla İş Gücünü Değerlendirme Biçimi</b>						
	<b>En Az</b>	<b>Az</b>	<b>Orta</b>	<b>Fazla</b>	<b>En Fazla</b>	<b>%</b>
<b>İşten çıkararak</b>	5	11	5	21	8	53,6
<b>Kaizen çalışmalarına dahil ederek</b>	6	15	9	9	11	56,4
<b>Tedarikçilerden sağlanan ürünlerin bir kısmını kendi bünyesinde yaparak</b>	15	11	9	12	3	69,2
<b>Yeni yatırımlar yapıp işi büyüterek</b>	9	8	12	12	9	58,4

Tablo 3.10’da ankete katılan firmaların yalın üretim çalışmaları sonucunda açığa çıkan fazla iş gücünü değerlendirme biçimlerinin puanlamaları görülmektedir.

Ankete katılan firmaların %56,4’lük bir kısmı fazla iş gücünü kaizen çalışmalarına dâhil ettiklerini belirtmiştir. %58,4’lük bir kısmı yeni yatırımlar yapıp işi büyüterek açığa çıkan iş gücünü kullanırken %69,2’lik kısım tedarikçilerden sağlanan ürünlerin bir kısmını kendi bünyesinde üretmeye başlamıştır. Açığa çıkan fazla iş gücünün işten çıkartılma oranının %53,6 olduğu görülmektedir.

Ankete katılan firmalarda yalın üretim çalışmaları sonucunda açığa çıkan iş gücü genellikle tedarikçilerden sağlanan ürünlerin bir kısmını kendi bünyesinde yaparak telafi edilmektedir. Yalın üretim çalışmalarında yeni yatırımlar yapıp işi büyütme düşüncesinin yaygın olmasına rağmen firmaların yalın üretim sonucu açığa çıkan fazla iş gücünü çoğunlukla farklı yöntemlerle değerlendirildiği görülmektedir. Bu durum firmanın maddi açıdan önemsenecek kadar bir girdiye sahip olmasını ve rakipleriyle olan rekabetinde pozitif yönde önemli katkı sağlayacaktır.

**Şekil 3.10: : İşletmede Yalın Üretim Çalışmaları Sonucunda Açığa Çıkan Fazla İş Gücünü Değerlendirme Biçimi Grafiği**



**Tablo 3.11: Şirketin Tamamen Yalınlaştığını Düşünme Durum Tablosu**

Şirketin Tamamen Yalınlaştığı Düşünüyor Mu?	Cevaplayan Kişi Sayısı	%
Evet	14	28
Çoğunlukla	8	16
Kismen	16	32
Hayir	12	24

Tablo 3.11'i incelediğimizde yalın üretim yapan işletme çalışanlarının %28'i şirketlerinin tamamen yalın üretim yaptığını düşünmekte, %16'sı çoğunlukla yalın üretim yapan bir şirket olduğunu düşünmekte olup, %32'si kısmen yalın üretim yapıldığı görüşünde hem fikir olup, son olarak geriye kalan %24'ü ise şirketlerinin tamamen yalınlaştığını düşünmemektedir.

Şekil 3.11: Şirketin Tamamen Yalınlaştığını Düşünme Durum Grafiği



Tablo 3.12: Tedarikçiler Yalın Üretim Tekniklerini Kullanmaları İçin Teşvik Edilme Durum Tablosu

Tedarikçiler, Yalın Üretim Tekniklerini Kullanmaları İçin Teşvik Ediliyor Mu?	Cevaplayan Kişi Sayısı	%
Evet, ediyoruz ve uyguluyorlar	6	12
Evet, ediyoruz ancak çoğunlukla uygulanmıyor	12	24
Hayır, etmiyoruz ama planımızda var	16	32
Hayır, etmeyi düşünmüyoruz	16	32

Tablo 12'ye baktığımızda tedarikçiler, yalın üretim tekniklerini kullanmaları için teşvik ediyoruz ve uyguluyorlar diyenler %12'lik bir dilimi oluşturmaktadırlar. %24'ü ise evet teşvik ediyoruz ama çoğunlukla uygulanmıyor görüşündeler. %32'si ise yalın üretim tekniklerini kullanmaları için teşvik etmiyoruz ama planlarımızın arasında var görüşünü bildirmektedir. Geriye kalan %32'lik bir dilim ise yalın üretim tekniklerini kullanma konusunda tedarikçilerden teşvik etmediklerini ve yalın üretim tekniklerini kullanmaları için teşvik planlarının da olmadığını söylemektedirler.

**Şekil 3.12: Tedarikçiler Yalın Üretim Tekniklerini Kullanmaları İçin Teşvik Edilme Durum Grafiği**



**Tablo 3.13: Kaizen Ekibi Oluşturan İşletme Oran Tablosu**

İşletmede Kaizen Ekibi Oluşturuldu mu?	Cevaplayan Kişi Sayısı	%
Evet	29	58
Hayır	21	42

Tablo 13'e baktığımız zaman yalın üretim yapan işletmelerde kaizen ekibi oluşturulup, oluşturulmadığına veriler ışığında bakılmıştır. Tabloyu incelediğimizde işletmesinde kaizen ekibi oluşturulan işletme oranı %58'tir. Bunun dışında kalan %42'lik dilim ise işletmesinde hali hazırda bir kaizen ekibi oluşturmamıştır ya da oluşturma aşamasındadır diyebiliriz.

Şekil 3.13: Kaizen Ekibi Oluşturan İşletme Oran Grafiği



Tablo 3.14: Yalın üretim faaliyetlerinin takip edilip, gelişmelerin rapor haline getirilerek üst yönetime sunulduğu işletmelerin oranı

İşletmede Yalın Üretim Faaliyetlerini Takip Eden, İyileştirmeleri Rapor Haline Getirip Üst Yönetime ve Motivasyon Yaratması İçin Çalışanlara Sunan Bir Sorumlu Var Mı?	Cevaplayan Kişi Sayısı	%
Evet	25	50
Hayır	25	50

Tablo 14’de işletmede yalın üretim faaliyetlerinin takip edilip, gelişmelerin rapor haline getirilerek üst yönetime sunulma oranı %50’dir. Geriye kalan %50’lik bir dilimde ise yalın üretim faaliyetlerinin raporlanıp üst yönetime sunulmadığı görülmektedir. Her ne kadar oranlar eşit olsa dahi işletmelerde ki en büyük zafiyetler arasında bu durum gösterilebilir.

Bu sorumlunun yalın üretim faaliyetlerini takip edip, iyileştirmelerini rapor haline getirip üst yönetime sunmaması hem yönetim açısından hem de çalışanların motivasyon bilincini en aza indirgeyecektir.

**Şekil 3.14: Yalın üretim faaliyetlerinin takip ediliyor, gelişmelerin rapor haline getirilerek üst yönetime sunulduğu işletmelerin Oran Grafiği**



**Tablo 3.15: Yalın üretim ile ilgili faaliyetleri yürüten çalışan profili**

Yalın Üretim İle İlgili Faaliyetleri Yürütenler Kimlerdir?	Cevaplayan Kişi Sayısı	%
Yalın üretim faaliyetleri oluşturulan bir ekip planlayıp yürütüyor	22	44
Bütün çalışanların katılımı ile yalın üretim faaliyetleri sürdürülüyor	28	56

Tablo 15'e baktığımızda yalın üretim faaliyetleri oluşturulan bir ekip planlayıp yürütüyor diyenlerin sayısı 22 olup %44'e tekâmül etmektedir. %56'sı ise bütün çalışanların katılımı ile yalın üretim faaliyetleri sürdürülüyor görüşünü belirtmişlerdir.

Şekil 3.15: Yalın üretim ile ilgili faaliyetleri yürüten çalışan profil Grafiği



Tablo 3.16: Uygulanan Yalın Üretim Teknikleri Tablosu

Uygulanan Yalın Üretim Teknikleri	Cevaplayan Kişi Sayısı	%
Tek Parça Akış	2	4
SMED	8	16
Jidoka	7	14
Kaizen	5	10
Poka-Yoke	9	18
Andon (Bilgi Panoları)	5	10
5S	4	8
Kanban	6	12
TPM	4	8

Tablo 16’da ankete katılan firmalarda uygulanan yalın üretim tekniklerinin oranları görülmektedir. 5S %8 oranında, Kaizen %10 oranında, Andon (bilgi panoları) %10 oranında, SMED % 16 oranında, Poka-Yoke %18 oranında, Jidoka

% 14 oranında, TPM %8 oranında, Kanban %12 oranında, Tek parça akış %4 oranında kullanıldığı görülmektedir.

Şekil 3.16: Uygulanan Yalın Üretim Teknikleri Grafiği





### 3.4. Bulgular Ve Yorum

Bu bölümde anket aracılığı ile elde edilen verilerin analizi sonucundan ortaya çıkan bulgular ve yorumlar yer almaktadır.

#### Problem

Yalın üretime geçiş yapan işletmelerin karşılaştıkları sorunlar nelerdir?

#### Alt Problemler

1. Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesi ile bağlantısı bulunuyor mu?

2. İşletmenin yalın üretime geçmesindeki hedeflere ulaşılabilirlik seviyesinin, danışmanın yeterlilik derecesi ile bir bağlantısı var mıdır?

#### 3.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesi ile bir bağlantısı olup, olmadığına bakacağız.

Bir bağlantı olup olmadığı anlamak için ilk başta ölçeklerimizin ortalamasını almamız gerekmektedir. Sonrasında ise hipotezlerimizi kurup, karşılaştırma testlerimizden olan Anova testini uygulayıp aşağıda ki tablo 17'de belirtilmiştir.

**H0:** Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesi ile bir bağlantısı vardır.

**H1:** Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesi ile bir bağlantısı yoktur.

**Tablo 3.17: Yalın Üretime Geçen Bir İşletmenin Hedeflerine Ulaşabilirlik Seviyesinin Yalın Üretime Geçiş Hedeflerinin Önem Derecesine Göre Betimsel İstatistik Analiz Sonuçları**

Hedef önem derecesi ortalaması								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Ortalama İçin %95 Güven Aralığı		Minimum	Maximum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
1,86	1	2,7143	.	.	.	.	2,71	2,71
2,29	4	2,8214	,39340	,19670	2,1954	3,4474	2,43	3,29
2,43	4	3,0000	,99659	,49830	1,4142	4,5858	1,71	4,14
2,57	4	3,3214	,57588	,28794	2,4051	4,2378	2,71	4,00
2,71	5	3,0857	,49073	,21946	2,4764	3,6950	2,43	3,57
2,86	3	3,0000	,62270	,35952	1,4531	4,5469	2,57	3,71
3,00	2	2,7857	,90914	,64286	-5,3826	10,9540	2,14	3,43
3,14	5	2,9714	,68064	,30439	2,1263	3,8165	2,29	3,71
3,29	9	3,0159	,86143	,28714	2,3537	3,6780	2,14	4,57
3,43	3	3,3810	,29738	,17169	2,6422	4,1197	3,14	3,71
3,57	3	3,7143	,74231	,42857	1,8703	5,5583	3,29	4,57
3,71	2	2,2143	,70711	,50000	-4,1388	8,5674	1,71	2,71
3,86	3	3,6667	,50170	,28966	2,4204	4,9130	3,14	4,14
4,00	1	2,5714	.	.	.	.	2,57	2,57
4,29	1	2,7143	.	.	.	.	2,71	2,71
Total	50	3,0657	,67638	,09565	2,8735	3,2579	1,71	4,57

<b>Varyansların Homojenliğinin Testi Hedef Önem Derecesi Ortalaması</b>			
<b>Levene Statistic</b>	<b>df1</b>	<b>df2</b>	<b>Sig.</b>
,722 <sup>a</sup>	11	35	,710

<b>ANOVA</b>					
<b>Hedef Önem Derecesi Ortalaması</b>					
	<b>Kareler toplamı</b>	<b>Df</b>	<b>Ortalamalar toplamı</b>	<b>F</b>	<b>Sig.</b>
<b>Gruplar arasında</b>	5,341	14	,381	,782	,681
<b>Grup içinde</b>	17,076	35	,488		
<b>Toplam</b>	22,417	49			

Tablo 3.17'ye baktığımızda yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesine göre betimsel istatistik sonuçları yer almaktadır. İlk tablomuzda anova testi ile karşılaştırdığımız yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesine göre, ortalaması, standart sapması, hata değeri, %95 güven aralığına kıstasına göre alt sınır ve üst sınır, maksimum değer ve minimum değerler yer almaktadır.

İkinci tablomuzu ele aldığımız zaman, tabloda bulunan sig değerinin 0,710 olduğunu görmekteyiz. Bu elde ettiğimiz sig değerinin, anlamlılık düzeyi olan 0,05'ten büyük olduğunu gösterir. Sig değerimizin anlamlılık düzeyimizden büyük olması karşılaştırmış olduğumuz yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviye ortalaması ile yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesi ortalamalarının bize homojen olduğunu göstermektedir.

Son olarak en son anova tablomuzu incelediğimizde, gruplar arasında ve gruplar içinde ki kareler toplamı, ortalamalar toplamı, f değerimiz ve sig değerimiz olduğunu görmekteyiz. Burada bizi ilgilendiren değer sig değeridir. Sig değerine baktığımızda, sig değerimizin 0,681 olduğunu görüp 0,05 anlamlılık düzeyimizden

büyük olduğu gözleniyor. Bu sonuç bize H1 hipotezinin kabulü H0 hipotezinin reddi anlamına gelir. Buradan hareketle Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçiş hedeflerinin önem derecesi ile bir bağlantısı yoktur diyebiliriz. Bu bilgilere ek olarak şunu belirtmemizde yarar vardır, post hoc analizine başvurmamamızın sebebi varyanslarımızın homojen olması ve araştırılan iki ortalama arasında bir farklılığın gözlenmemesinden kaynaklandığıdır.

### 3.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorumlar

Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesi ile bir bağlantısı olup, olmadığına bakacağız.

Bir bağlantı olup olmadığı anlamak için ilk başta ölçeklerimizin ortalamasını almamız gerekmektedir. Sonrasında ise hipotezlerimizi kurup, karşılaştırma testlerimizden olan Anova testini uygulayıp aşağıda ki tablo 18'de belirtilmiştir.

**H0:** Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesi ile bir bağlantısı vardır.

**H1:** Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesi ile bir bağlantısı vardır.

**Tablo 3.18: Yalın Üretime Geçen Bir İşletmenin Hedeflerine Ulaşılabilirlik Seviyesinin Yalın Üretime Geçen İşletmenin Danışmanının Yeterlilik Derecesine Göre Betimsel İstatistik Analiz Sonuçları**

<b>Hedefe ulaşılabilirlik seviye ortalaması</b>								
	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	Ortalama İçin %95 Güven Aralığı		Minimum	Maximum
					Alt Sınır	Üst Sınır		
1,00	1	3,1429	-	-	-	-	3,14	3,14
1,25	1	3,2857	-	-	-	-	3,29	3,29
1,50	1	2,4286	-	-	-	-	2,43	2,43
1,75	1	3,5714	-	-	-	-	3,57	3,57
2,00	3	2,5238	,29738	,17169	1,7851	3,2625	2,29	2,86
2,25	5	2,8571	,41650	,18626	2,3400	3,3743	2,29	3,29
2,50	6	3,2857	,50305	,20537	2,7578	3,8136	2,43	3,86
2,75	4	2,7143	,70951	,35475	1,5853	3,8433	1,86	3,57
3,00	7	3,1020	,58154	,21980	2,5642	3,6399	2,29	3,86
3,25	6	3,1905	,61056	,24926	2,5497	3,8312	2,57	4,29
3,50	4	2,9286	,47380	,23690	2,1746	3,6825	2,29	3,29
3,75	2	2,5714	,20203	,14286	,7563	4,3866	2,43	2,71
4,00	5	3,3714	,45848	,20504	2,8022	3,9407	2,71	3,86
4,25	1	3,1429	-	-	-	-	3,14	3,14
4,50	1	4,0000	-	-	-	-	4,00	4,00
4,75	2	3,0714	,50508	,35714	-1,4665	7,6094	2,71	3,43
Total	50	3,0543	,53366	,07547	2,9026	3,2059	1,86	4,29

<b>Varyansların Homojenliğinin Testi</b>			
<b>Hedefe Ulaşılabilirlik Seviye Ortalaması</b>			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,531 <sup>a</sup>	9	34	,841

ANOVA					
Hedefe Ulaşabilirlik Seviye Ortalaması					
	Kareler Toplamı	Df	Ortalamalar Toplamı	F	Sig.
Gruplar arasında	4,605	15	,307	1,116	,379
Grup içinde	9,350	34	,275		
<b>Toplam</b>	13,955	49			

Tablo 3.18'ye baktığımızda Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesine göre betimsel istatistik analiz sonuçları yer almaktadır. İlk tablomuzda anova testi ile karşılaştırdığımız yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesine göre, ortalaması, standart sapması, hata değeri, %95 güven aralığına kıstasına göre alt sınır ve üst sınır, maksimum değer ve minimum değerler yer almaktadır.

İkinci tablomuzu ele aldığımız zaman, tabloda bulunan sig değerinin 0,841 olduğunu görmekteyiz. Bu elde ettiğimiz sig değerinin, anlamlılık düzeyi olan 0,05'ten büyük olduğunu gösterir. Sig değerimizin anlamlılık düzeyimizden büyük olması karşılaştırmış olduğumuz yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviye ortalaması ile yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesi ortalamalarının bize homojen olduğunu göstermektedir.

Son olarak gruplar arasında ve gruplar içinde ki kareler toplamı, ortalamalar toplamı, f değerimiz ve sig değerimiz olduğunu görmekteyiz. Burada bizi ilgilendiren değer sig değeridir. Sig değerine baktığımızda, sig değerimizin 0,379 olduğunu görüp 0,05 anlamlılık düzeyimizden büyük olduğu gözleniyor. Bu sonuç bize H1 hipotezinin kabulü H0 hipotezinin reddi anlamına gelir. Buradan hareketle Yalın üretime geçen bir işletmenin hedeflerine ulaşılabilirlik seviyesinin, yalın üretime geçen işletmenin danışmanının yeterlilik derecesi ile bir bağlantısı yoktur diyebiliriz. Bu bilgilere ek olarak şunu belirtmemizde yarar vardır, post hoc analizine başvurmamamızın sebebi varyanslarımızın homojen olması ve araştırılan iki ortalama arasında bir farklılığın gözlenmemesinden kaynaklandığıdır.

### 3.5. Sonuçlar ve neriler

İşletmelerin değerlendirmelerinden çıkan, yalın üretim uygulananmasında karşılaşılan problemler aşağıdaki gibi tek tek sıralanabilir;

- Şirketin faaliyet alanına yönelik yalın üretim çalışmaları yapmış tecrübeli bir danışman eksikliğinin bulunması.
- Yalın retim çalışmalarına başlama sıralarının düzenli olmaması. Öncelikli ihtiyaç duyulan alana yönelmesi ve sonradan çıkacak daha büyük sorunları doğurmaktadır. Mesela kısa sürede üretim yapılacak duruma gelmeden, stokların azaltılmasının müşteri ihtiyaçlarını karşılayamayacağı gibi.
- Değişime kapalı zihniyetler. Bu düşünceye sahip çalışanlar yalın üretim çalışmaları önündeki en büyük engel olarak görülmektedir.
- Çalışanların, işçi çıkartılacak düşüncesi olumsuz bir etki yaratmaktadır.
- Yalın retimde tüm çalışanlar, yaptığı işteki müşteri beklentilerini ve karşılayabilme durumunu ayrıntılı olarak bilmelidir. Fakat yapılan araştırmada işletmelerde bu bilgilendirmenin yeterli olmadığı görülmüştür, bunun da yalın üretim üzerinde daha önceden çalışmış danışman eksikliği ile bir bağlantısı olduğu söylenebilir.
- Yalın retim uygulayan işletmelerden bir kısmı tedarikçilerinin de yalın üretime geçmesine teşvik etmeyi düşünmedikleri ortaya çıkmıştır. Bu durum yalın üretim mantığıyla tam olarak ters düşen bir durumdur. İşletmeden işletmeye bu durum farklılıklar gösterebilmektedirler.

Bu anket çalışmasından çıkarılabilecek en önemli sonuç, yalın üretim uygulanmasında karşılaşılan problemlerin başlıca kaynağı, tecrübeli ve işine hkim bir danışmanın eksikliğidir. Yalın retim uygulanmasında, yalın üretime tam olarak bilen bir danışmanın olmaması veya danışmanın çalışanlara yalın üretim amacını tam olarak anlatamamış olması, çalışanların ister istemez yeni sisteme karşı kuşkuyla

yaklaşıp sistemi engellemek için direnç göstermelerine neden olmakta ve motivasyonlarını düşürmektedir. Danışmanlık yapacak kişinin tecrübeli olması çok önemlidir. Bunun için dışarıdan danışmanlık hizmeti alınması uygun olacaktır. Birçok yalın üretim danışmanlık hizmeti veren şirketler mevcuttur. Bu şirketlerde yalın üretim konusunda tecrübeli danışmanlar görev almaktadırlar. Bu danışmanlar farklı alanlarda faaliyetler gösteren şirketlerde birçok yalın üretim çalışmasında bulunmuşlardır. Tabi ki aralarında tecrübesiz danışmanlar da mevcuttur. Bu yüzden danışmanlık hizmeti alınacak kişinin daha önce danışmanlık yaptığı firmalara bakılmalıdır, bir nevi öz geçmişleri kontrol edilmelidir mutlaka. Bu firmaların yalın üretim çalışmalarında başarılı olma durumu öğrenilmelidir ve seçilecek danışmanın firmanızın faaliyet alanına en yakın alanda danışmanlık tecrübesi olmasına kesinlikle dikkat edilmelidir.

Danışmanın yanında beraber çalışmaları yürütebileceği fabrikanızda tecrübeli ve ileri görüşlü bir çalışanla birlikte çalışması sağlanmalıdır. Bu danışmanın fabrikayı daha kısa sürede tanımaya yardımcı olacaktır. Bu sırada danışmana eşlik eden temsilciye, danışmandan yalın üretim konusunda çok fazla yalın üretim hakkında bilgi alma fırsatı sunulmuş olunur.

Yalın üretim uygulamasında karşılaşılan problemlerden olan, Yalın Üretim çalışmalarına başlama sırasının düzenli olmaması problemi de zaten bire bir danışmanla ilgili bir durumdur. İyi bir danışman nereden başlaması gerektiğini bilecektir. Fakat unutulmaması gereken husus danışmana yeterli yetki verilerek üst yönetim tarafından desteklenmesinin gerektiğidir. Çünkü yalın üretimin uygulanmasındaki en büyük engellerden olan insan faktörüyle başa çıkılabilmesi için danışmanın çalışanlar tarafından yetkili olduğu bilinmelidir.

Eski alışkanlıklardan vazgeçmek ne kadar zor olursa olsun bu sistemin işleyebilmesi için bütün çalışanların katılımının sağlanması gerekmektedir. Yalın üretimin uygulanmasını zorlaştıran etkenlerden biri işçilerin yalın üretime bakışıdır. İşçilerin sisteme katılımını sağlayabilmek için öncelikle işçilerin kafalarındaki soru işaretleri giderilmelidir. Bu soruların başlıca şunlardır:



- İşçi çıkarmama sözünü tutacaklar mı?
- İyileştirme faaliyetlerine yaptığım, yapacağım katkılar ödüllendirilecek mi?
- Değişim kariyerim için ne getirecek?
- Bir yerlere gelebilecek miyim, yoksa çalıştığım firma geliştikçe ben olduğum yerde kalacak mıyım?

Yalın üretimin temelini her düzeydeki çalışanın birbirleriyle arasındaki güven ilişkisi oluşturur. Üst yönetim, çalışanlarının güvenini;

- İş güvencesi sağlayarak
- İş güvenliğini sağlayarak, koruyucu güvenlik önlemlerini alarak
- Çalışanlarına eğitim ve gelişme olanakları sağlayarak
- Adil ücretlendirme uygulayarak
- Çalışanlarına karşı samimi davranarak sağlayabilir.

İyileştirme çalışmalarının sonucunda daha az iş gücü ve daha az zamanda üretim yapılmasına rağmen satışlar sabit kalırsa toplam çalışan sayısı gereğinden fazla olabilecektir. Bu durumda öncelikle fazla işgücü artık ihtiyaç olmayan faaliyetlerden alınmalıdır. Eğer bu adım atılmazsa üstün performansa ulaşılamaz ve sürdürülemez.

Yeterli kar eden, ama yalın teknikleri olabildiğince çok işçi çıkarıp kar marjını hızla yükseltmek için zekice düşünülmüş bir yöntem olarak gören işletmeler de mevcuttur. Ama bu işletmeler başlangıçta biraz para kazanmasına karşın asla yalın faaliyetlerini sürdüremediği görülmüştür.

Yalın üretim bütün çalışanların katılımı ile gerçekleştirilebilir ve eğer çalışanlar yalın üretim çalışmaları kapsamında arkadaşlarının işten çıkarılmaya

başladığını görünce bu faaliyetlere devam etmek istemeyeceklerdir. Bu durum da kesinlikle istenmez. Yalın tekniklerin uygulanmasından dolayı zaman içinde kimsenin işini kaybetmediğini, hatta herkesin iş güvencesinin arttığı işçilere yansıtılabilirse, çalışanların yaratılan bu huzur ortamında giderek daha fazla işbirliği yaptığı ve verimlerinin arttığı görülecektir.

Çalışanlara iş garantisi sağlandıktan sonra, sürdürülmeye devam edecek olan yalın üretim faaliyetleri sonucu, üretim sürelerinin daha da kısaltılması devam edecek bir süreçtir. Üretim süreleri kısaltıkça fazla olarak görülecek olan fakat iş garantisi verilen işçilere ne olacak diye düşünülebilir. Verilen sözden geri dönüp tekrardan işçi çıkarmak yapılacak en yanlış hareket olacaktır. Bu kalan işçilerin yönetime karşı bütün güvenini sarsacaktır. İyiye giden sistemi çok daha gerilere götürecek bir davranış olacaktır. Yalın üretim uygulamalarından sonra yaptıkları görevlere gerek kalmayan işçilere başka üretken görevler bularak bu işçilerin işlerini korumak, başarılı bir yalın dönüşümün temel unsurları arasında yer alır.

Yalın bir düşünceye sahip bir üst yönetimin ve patronların göstereceği tutum aşağıdaki gibi olmalıdır;

- Fazla işgücünü kaizen çalışmalarına aktarmalıdır. (Bu şekilde gelecek için yatırım yapmış olunur.)
- Tedarikçilerden sağlanan ürünlerin bir kısmını daha kendi bünyesi içerisinde yapmak için çalışılmalıdır.
- Yeni yatırımlar yaparak işi büyütmelidirler

Eğer fabrika bir maddi bir kriz içerisindeyse ve son çare olarak yalın üretime geçmeye çalışıyorsa ve işçi çıkarmaya mecbur kalıyorsa izlemesi gereken yol [4];

- Emekliliği dolan işçilere emeklilik önerisinde bulunulmalı.( Bu bir bakıma yalın düşüncenin daha kolay uygulanmasını sağlayabilir.) Çünkü uzun

deneyimleri ve firmaya duydukları kuvvetli bağlılık yeni düşünce sistemini benimsemesi engelleyebilir.

- Yeniliklere kapalı zihniyetteki çalışanların işine son verilmeli. (Özellikle yönetimde bulunan ve mevcut düzende alıştığı gibi çalışmaya inat eden biri ile kriz olmasa bile çalışmaya devam edilmemelidir.)

- Fazla mesailer azaltılmalı.

- Yalın üretimle birlikte makinelerin artan esnek üretim yapabilirliği sayesinde, daha çok küçük tedarikçilerden temin ürünlerin tesis içinde üretilebilirliği incelenmeli.

Yalın üretimin önündeki diğer bir sorun da üretim hattının ve makinelerin yalın üretim mantığına göre düzenlenmesinde karşılaşılan engellerdir. Yalın üretim çalışmalarının başlamasından hemen sonra mevcut makineler hakkında iyileştirme çalışmalarına başlamak gereklidir. Ancak ciddi paralar ödenerek alınan büyük boyutlu ve genellikle kitle üretimine uygun olan makineleri değiştirmek üst yönetimin istemeyeceği bir durumdur. Üst yönetimi ikna edebilmek için biriktir-beklet düşüncesinden kalma, büyük boyutlu, hızlı üretim yapabilen, özel amaçlı makinelerin daha verimli olduğu ön yargısını kırmak gereklidir. Parti haline üretime gerek olmaması için, hızlı ürün değiştirmeyi hangi tip araçların sağlayacağını bir rapor halinde hazırlayıp üst yönetime sunmak gereklidir. Üst yönetime bir ürün grubunun sistem içinde gecikmeler ve geri dönüşler olmadan, üretimin düzgün bir şekilde akmasını hangi tip araçların sağlayacağı örneklerle ispat edilmelidir.

## KAYNAKÇA

- Acar D., Tekin M. ve Alkan H. (2007). Esnek Üretim Sistemlerinin İşletme Faaliyetlerine Olan Etkisi ve Maliyet Unsurlarında Meydana Getirdiği Değişiklikler, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 2, ss.1-20
- Acar, N. (2003). *Tam Zamanında Üretim*, Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları
- Ada E. (2010). *Tedarik Zincirinde Toplam Kalite Yönetimi*, Kadir Has Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Ağpak, K. ve Gökçek H. (2002). Basit U Tipi Montaj Hattı Dengeleme Problemine Bulanık Programlama Yaklaşımı, *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 4(2), ss.29-40
- Akdemir, A. (2009). *İşletmeciliğin Temel Bilgileri*, Ankara: Ekin Basım Yayın Dağıtım
- Akgemci T. (2015). *Stratejik Yönetim*, Ankara: Gazi Kitabevi
- Akgeyik, T. (1998). *Stratejik Üretim Yönetimi*, İstanbul: Sistem Yayıncılık
- Aksoy, A. (2005). *Tam Zamanında Üretim Ortamında Tedarikçi Seçimi ve Değerlendirilmesi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Aktepe E. (2006). *Genel İşletme*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım
- Altınbay, A. (2006). Kaizen Maliyetleme Sistemi: Dinamik Bir Maliyet Yönetim Sistemi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 1.
- Altuğ, Mehmet ve Nalbant, Muhammed. (2008). Makine İmalat Sektöründe Faaliyet Gösteren Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin Rekabet Gücünün

Arttırılmasında İleri İmalat Teknolojileri ve Bir Alan Araştırması, *Politeknik Dergisi*, Cilt: 11. Sayı: 1, ss.19-29

Altunbek, D. (2013). *Kriz Yönetiminde Üretim Yönetimi Modeli, Politikaları ve Uygulamaları*, Haliç Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Altunışık R., Özdemir Ş. ve Torlak Ö. (2014). *Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi*, İstanbul: Beta Basım Yayın

Arabacıoğlu B. (2010). Üretim/İşlemler Yönetimi Alanında Yaşanan Paradigmal Değişimler Kapsamında Sürdürülebilir Üretim, *Ege Akademik Bakış*, Cilt:10, Sayı:1,

Arıcı T. (2017). *Yalın Üretim Sistemlerinin Firmaların Çevresel Yönetim Performanslarına Etkileri Ve Şirketler İçin Gelecek Görünümü: Dinamik Kalite Yönetimi*, Gebze Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Artiba, A. ve Almaghraby, S. E. (1997). *The Planning and Scheduling of Production Systems: Metodologies and Applications*, London: Chapman & Hall

Atanoğlu, S. (2009). *Çorlu Yöresi Üretim İşletmelerinde Tam Zamanında Üretim Sisteminde Maliyet Muhasebesinin Uygulanması*, Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Ayçın, E. (2016). *Yalın Üretim Uygulamalarında İsrafin Azaltılması İle Performans Ölçütleri Arasındaki İlişkilerin ve Etkileşimin Analizi*, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir: Yayınlanmamış Doktora Tezi

Bağlan Ç. (2017). *Yalın Üretim Tekniklerinin Bir Refrakter Tuğla Fabrikasında Uygulanması*, Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

- Balkan T. (2017). Bilgisayar Tümüleşik İmalat (BTI - CİM), Orta Doğu Teknik Üniversitesi Ankara, ss.1-18; <http://arsiv.mmo.org.tr/pdf/10949.pdf> Erişim Tarihi: 20.12.2017
- Barış G. (2012). “Ürün Yönetimi”, *Pazarlama Yönetimi*, (Ed.) B. Z. Erdoğan ve E. Eroğlu, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Bedük A. (2012). *Karşılaştırmalı İşletme Yönetim Terimleri Sözlüğü*, Konya: Atlas Kitabevi
- Bırakmaz, Ö. (2013). *Yalın Üretimin Uygulanmasında Karşılaşılan Problemler*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Birekul M. (2017). *Okullarda Yenilik Yönetimi: İnovasyon*, Konya: Atlas Kitabevi
- Bozdemir, E., ve Orhan, M. S. (2011). Üretim Maliyetlerinin Düşürülmesinde Kaizen Maliyetleme Yönteminin Rolü ve Uygulanabilirliğine Yönelik Bir Araştırma, *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 75(2), 470-488
- Bullington, K.E. (2003). 5S For Suppliers: How This Technique Can Help You Maintain A Lean Material Supply Chain, *Quality Progress*, 36(1): 56-59
- Büyüközkan G. ve Vardaloğlu Z. (2010). Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi ve Yeşil SCOR Modeli, *Lojistik Dergisi*, Sayı:13,
- Can G. (2011). *Tedarik Zinciri Yönetimi ve Maliyetlere Etkisi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Candan G. (2010). *Esnek Üretim Çizelgeleme Probleminin Genetik Algoritma ve Bulanık Mantık Yöntemleri İle Çözülmesi*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

- Chase, R. B.. (2004). *Fundamentals of Operations Management*, Hong Kong: The McGraw-Hill
- Ciravoğlu G. (2006). *Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları ve Performans Üzerine Etkilerinin Analizi*, Edirne Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Edirne: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Çalık, M (1996). *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Üretim Maliyetlerine Etkisi*, Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kütahya: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Çalışkan C. ve Yıldız F. (2001). *Tedarik Zinciri Yönetimi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Üretim Yönetimi Sistemleri Ders Çalışması, Ankara
- Çardak B. (2000). *Kurumsal Kaynakların Planlaması ve Çağdaş Üretim-Yönetim Sistemleri ile İliksileri*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Çelikçapa F. O. (2000). *Üretim Yönetimi ve Teknikleri*, İstanbul Alfa Yayınları
- Çemberci M. (2011). *Tedarik Zinciri Yönetimi Performansının Göstergeleri ve Firma Performansı Üzerine Etkileri: Kavramsal Model Önerisi*, Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gebze: Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Çetin O. ve Altuğ N. (2005). *Çevik Üretim, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım 2005, ss.301-306
- Çobanoğlu, S. (2011). *Yalın Üretim Sisteminin Otomotiv Sektöründe Uygulaması*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Dahlgaard, J.J. ve Dahlgaard-Park, S.M. (2006). *Lean Production, Six Sigma Quality, The TQM Magazine*, 18(3): pp.263-281

- Delikan, H. (2010). *Esnek Üretim Sistemleri ve Üretim İşletmelerinde Uygulanması ile İlgili Alan Araştırması*, Atılım Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Demir H. ve Gümüšođlu Ő. (2009). *Üretim Yönetimi (İşlemler Yönetimi)*, İstanbul: Beta Basım Yayın
- Demirkır, M. S. (2008). *Yalın Üretim ve Lastik Sektöründe Bir Uygulama*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Denizhan, D. (2014). *Tam Zamanında Üretim Sisteminin Muhasebe Açısından İncelenmesi ve Bir Uygulama*, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çanakkale: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Dinçer Ö. ve Fidan Y. (2015). *İşletme Yönetimine Giriş*, İstanbul: Alfa Yayıncılık
- Doğruer, İ. M. (2005). *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, İstanbul: Alfa Basım Yayın
- Dündar İ. P. (2007). *Kavram Yöntem ve Fonksiyonlarla İşletme*, Ankara: Nobel Yayınları
- Ecer F. ve Canitez M. (2005). *Pazarlama İlkeleri Teori ve Yaklaşımlar*, Ankara: Gazi Kitabevi
- Efil İ. (2010). *İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon*, Bursa: Dora Yayıncılık
- Elvan, F. (2012). *Türkiye'de Başarılı Toplam Verimli Bakım Yapan Seçilmiş Kuruluşların Kıyaslanması*, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi



- Erdem G. (2013). *Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamalarının Benimsenmesinin, Tedarik Zinciri Ve İşletme Performansına Etkisi*, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çorum: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Erdoğan B. Z. (2012). Pazarlamanın Konusu, Kapsamı, Gelişimi ve Değer Kavramı, *Pazarlama Yönetimi*, B. Z. Erdoğan ve E. Eroğlu (ed), Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını
- Erdoğan, B. Z., Haşit G. ve Taşer A. (2006). Tam Zamanında Üretim Sisteminin Kütahya İlinde Seramik Üretimi Yapan KOBİ'lerde Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Sayı: 16, ss.191- 212
- Eren E. (2003). *Yönetim ve Organizasyon (Çağdaş ve Küresel Yaklaşımlar)*, İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım
- Erol S. (2012). Yalın Yaklaşım ve Yalın Üretim, *Kalkınmada Anahtar Verimlilik*, Sayı:278, ss.18-22
- Ertürk M. (2013). *İşletmelerde Yönetim ve Organizasyon*, İstanbul: Beta Basım Yayın
- Eryılmaz B. (2011). *Kamu Yönetimi*, Ankara: Okutman Yayıncılık
- Eymen U. E. (2007). *Tedarik Zinciri Yönetimi*, İstanbul: Kaliteofisi Yayınları
- Fırat İ. (2014). *Yalın Üretim Sistemini Uygulayan İşletmelerin Performansının Ölçülmesi Ve Kahramanmaraş İlinde Bir Uygulama*, Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kahramanmaraş: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Filiz, A. (2008). *Üretim Yönetiminde Verimlilik Sırları*, İstanbul: Sistem Yayıncılık

- Firuzan, A. R. ve Ayvaz Y. Y. (2004). Yeni Bir Felsefe Işığında Yan Sanayilerden Beklenenler ve Tam Zamanında Üretim, *Celal Bayar Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt: 11, Sayı: 1, ss.19-26
- Gökşen, Y. (2003). Geleneksel Üretimden Esnek Üretime: Karşılaştırmalı Bir İnceleme, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(4), 32-48.
- Gülhan E. (2015). *Yalın Üretim Anlayışının KOBİ'lerde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi (Malatya Organize Sanayi Bölgesi Örneği)*, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Güven, K. (2006). *Periyodik Bakım Yapan Bir Tekstil İşletmesinde Bilgisayar Destekli Toplam Verimli Bakıma Geçiş ve Kaliteye Etkisi*, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Hines, P., Holweg, M., ve Rich, N. (2004). Learning to Evolve: A Review of Contemporary Lean Thinking, *International Journal of Operations & Production Management*, 24 (10): pp.994-1011
- İmai M. (1994). *Kaizen Japonya'nın Rekabetteki Başarısının Anahtarı*, İstanbul: Brisa Sabancı Lastik AŞ.
- İpek, M. (1995). *Tam zamanında Üretim Sistemi ve Bir Simülasyon Uygulaması*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Kalebek, B. (2006). *Esnek Üretim Sistemleri ve Simülasyon Yoluyla İş Çizelgelemesi*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Kapancıoğlu H. (2012). İşletmelerde Üretim Yönetimi ve Sistemi, *Üretim Yönetimi*, (Ed.) H. Kapancıoğlu, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını

- Kapnıcıoğlu H. (2013). Üretim Fonksiyonu, *İşletme Fonksiyonları*, (Ed.) Y. Ürper ve S. Besler, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını
- Karaboğa K. (2010). Tedarik Zinciri ve Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramları, [http://kazimkaraboga.files.wordpress.com/2010/01/tedarik-zinciri-  
yonetimi1.pdf](http://kazimkaraboga.files.wordpress.com/2010/01/tedarik-zinciri-yonetimi1.pdf)
- Karalar R. (2006). İş Tüketici Davranışı ve Pazarlama Stratejisi: Ürünün Konumlandırılması ve Pazarlama Karması, *Tüketici Davranışları*, (Ed.) R. Karalar, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları
- Karasu I. F. (2006). *Tedarik Zinciri Yönetiminin Yapısı ve İşleyişi*, Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Kaşıkcı M. K. (2014), *Gemi İnşaatı Sektöründe Yalın Üretim Olgunluk Düzeyi Analizi*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Kılıç, A. (2016). *Otomotiv Yan Sanayinde Yalın Üretim Uygulaması*, İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Kobu B. (2010). *Üretim Yönetimi*, İstanbul: Beta Basım Yayım
- Koç H. ve Topaloğlu M. (2010). *Yönetim Bilimi*, Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Korkmaz, Y. (2011). *Tam Zamanında Tedarik Sözleşmesi*, Ankara: Yetkin Yayınları
- Korkut, S., & Koç, H. (2010). Türk Mobilya Endüstrisinde Toplam Verimli BakımaYönelik Sektörel Altyapının Belirlenmesi, *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 9(17), 1-17.

- Kömürcü, A. M. (2007). *İnşaat Sektöründe Yalın Proje Yönetimi*, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri: Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Köse, B. (2003). *Esnek İmalat Sistemleri ve Ege Bölgesi Tekrarlı Üretim İşletmelerinde Uygulama Olanakları*, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Kusiak A. (1985). Flexible Manufacturing Systems: A Structural Approach, *International Journal of Production*, Cilt 23, No 6, pp.1057-1073
- Li, S.G ve Rong, Y.L. (2009). The Reliable Design of One-Piece Flow Production System Using Fuzzy Ant Colony Optimization, *Computers & Operations Research*, 36: 1656-1663
- Michalska, J. ve Szewieczek, D. (2007). The 5S Methodology as a Tool for Improving the Organization, *Journal of Achievements in Materials & Manufacturing Engineering*, 24(2): 211-214
- Miltenburg J. (2001a). One-Piece Flow Manufacturing On U-Shaped Production Lines: A Tutorial, *IIE Transactions*, 33: 303-321
- Miltenburg J. (2001b). U-Shaped Production Lines: A Review of Theory and Practice, *International Journal of Production Economics*, 70: 201-214.
- Mirze, S. K. (2010). *İşletme*, İstanbul: Literatür Yayınları
- Mucuk İ. (2005). *Temel İşletme Bilgileri*, İstanbul: Türkmen Kitabevi
- Murat Y. S. (2006). *Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Performansı Değerlendirme ve Tedarikçi Sayısının Azaltılması*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

- Ohno T. (1996). *Toyota Ruhu: Toyota Üretim Sisteminin Doğuşu ve Evrimi*, (Çev.) C. Feyyat, İstanbul: Scala Yayıncılık
- Onbaşılı S. (2010). *Esnek Üretim Hattının Optimum Tasarımı ve Otomasyonu*, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Ömürbek N. ve Yılmaz H. (2009). İleri İmalat Teknolojileri Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:21,
- Özdemir A. (2010). *Üretim Yönetiminde ERP Süreci ve Altın Sektörü Üzerine Bir Uygulama*, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Özdemir A. İ. (2004). Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları, *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Sayı: 23,
- Özdemir A. İ. ve Doğan N. Ö. (2010). Tedarik Zinciri Entegrasyonu ve Bilgi Teknolojileri, *Kayseri Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:28,
- Özdemir Ş. (2012). Yeni Ürünler İçin Pazarlama Stratejileri, *Pazarlama Stratejileri: Yönetsel Bir Yaklaşım*, (Ed.) Ö. Torlak ve R. Altunışık, İstanbul: Beta Basım Yayın
- Paşaoğlu D. (2013). Yönetim ve Yöneticilik, *Yönetim ve Organizasyon*, Ed: Celil Koparal ve İnan Özalp, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayını
- Savaş, O. (2003). Tam Zamanında Üretim Sisteminin Gerektirdiği Maliyet Muhasebesinin Temel Nitelikleri, *Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, Sayı: 20, ss.203-218

- Savolainen, T. & Haikonen, A. (2007). Dynamics of Organizational Learning and Continuous Improvement in Six Sigma Implementation, *The TQM Magazine*, 19 (1): 6-17
- Seçkin, F. (2007). *Yalın Üretim Tebrikler ve KOBİ'lerde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi*, Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Soydan, A., ve Baran, R. (2011). *Yalın Kavramlar Sözlüğü*, İstanbul: Optimist Yayıncılık
- Susuz Z. (2005). *Analitik Hiyerarşi Prosesi'ne Dayalı Optimum Tedarikçi Seçim Modeli*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Şahin, A. (2007). *Yalın Üretimde Analitik Hiyerarşi Modeli'nin Uygulanabilirliği*, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Şahinaslan A. M. (2011). Bilgisayarlı Tasarım, Modelleme ve Tümlü Üretim, *Akademik Bilişim'11-XIII. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri*, 2-4 Şubat 2011 İnönü Üniversitesi, Malatya, ss.19-25
- Şeker, A. (2016). Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri, *The Journal of Academic Social Science Studies*, Sayı:50, ss.449-470
- Şimşek M. Ş. ve Çelik A. (2010). *Genel İşletme*, Konya: Eğitim Akademi Yayınları
- Tatlı Y. (2010). *Esnek Üretim Sistemlerinin Kriz Ortamındaki İşletmelerin Performansına Etkilerinin Belirlenmesi: Bir Uygulama*, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- TDK (2017). Büyük Türkçe Sözlük, Türk Dil Kurumu, <http://tdkterim.gov.tr/bts/> Erişim Tarihi: 15.12.2017

- Tek Ö. B. ve Özgül E. (2005). *Modern Pazarlama İlkeleri Uygulamalı Yönetimsel Yaklaşım*, İzmir: Birleşik Matbaacılık
- Tekin M. (2005). *Üretim Yönetimi*, Cilt:1, Konya:
- Tekin M. ve Zerenler M. (2002). Küresel Rekabet Ortamında İleri İmalat Teknolojileri Kullanımının İşletme Performansına Etkileri Üzerine Bir Uygulama, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı:7,
- Tekin M. ve Zerenler M. (2012). *Pazarlama*, Konya: Günay Ofset
- Terli, A. (2009). *Yalın Üretime Geçiş Sürecinde 5S Sisteminin Hazır Giyim İşletmelerinde Uygulanma Düzeyleri*, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Top, A. (1996). *Üretim Sistemleri Analizi ve Planlaması*, İstanbul: Alfa Yayınları
- Tutar H. ve Erdönmez C. (2008). *İşletme Becerileri Grup Çalışması*, Ankara: Detay Yayıncılık
- Türkmendağ, N. (2012). *Sağlık Kurumlarında Üretim Yönetimi*, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul: Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Ülgen H. ve Mirze K. (2004). *İşletmelerde Stratejik Yönetim*, İstanbul: Literatür Yayınları
- Ünüsan, Ç. ve Sezgin M. (2007). *Turizm Pazarlaması*, Konya: Literatürk Yayınları
- Üreten, S. (2005). *Üretim/İşlemler Yönetimi, Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri*, Ankara: Gazi Kitap Evi
- Üte, T. ve Güner, M. (2010). İplik İşletmelerine Yalın Yaklaşım, *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 4(1), ss.11-24

- Womack, J. P. & Jones. D. T. (2003). *Lean Thinking*, New York: Simon & Schuster
- Yabanova İ. (2011). *Esnek Üretim Sisteminin Gerçek Zamanlı Uzaktan Erişimli Kontrolü ve Mekatronik Eğitimine Uygulanması*, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya: Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Yavuz Y. (2011). *Esnek Üretim Sistemlerinin Kilitlenmesiz Çizelgelenmesinde Petri Ağlarına Dayanan Sezgisel Bir Çözüm Yaklaşımı*, Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri: Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Yazarsız (2012). Yalın Düşünce ve Beş Temel İlkesi, <https://www.yalindanisman.com/2012/10/01/yalin-dusunce-bes-temel-ilke/>  
Erişim Tarihi: 25.02.2017
- Yazarsız (2012). Yalın Düşünce, *Kalkınmada Anahtar Verimlilik*, Sayı:278, ss.6-11
- Yıldırım V. (2000). *Genel İşletmecilik*, Adapazarı: Değişim Yayınları
- Yılmaz E. (2010). *Esnek Üretim Sistemlerinde Hücrelerin Yeniden Konfigürasyonu*, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana: Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Yılmaz, E. (2012). *Siparişe Göre Üretim Yapan Sistemlerde Yalın Üretim Uygulamaları*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi
- Yüksel H. (2002). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Sistemlerinin Önemi, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt:4, Sayı:3,
- Yüksel Ö. (2003). *İnsan Kaynakları Yönetimi*, Ankara: Gazi Kitabevi