

T.C.

DÜZCE ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ ANABİLİM DALI

**DENİM PANTOLON ÜRETİMİNDE YALIN ÜRETİM UYGULAMALARI VE BİR
ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sibel ESER

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Selami Yıldız

Düzce

Haziran, 2018

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI

Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Bu çalışma jürimiz tarafından Toplam Kalite Yönetimi Anabilim Dalında oy birliği/oy çokluğu ile YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan (İmza)

Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Üye (İmza)

Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Üye

(İmza) Akademik Unvanı, Adı-Soyadı

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

.... / / 2018

Doç.Dr. Ali Ertuğrul

Enstitü Müdürü

BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum'' Denim Pantolon Üretiminde Yalın Üretim Uygulamalarına Yönelik Bir Örnek Olay Çalışması'' başlıklı bu çalışmanın, bilimsel etik ve değerlere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmanın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve doğrularım.

Sibel ESER

TEŞEKKÜR

Tez çalıőmamın gerçekleőtirilmesinde, değerli bilgilerini benimle paylaőan, tecrübeleri ile bana yol gösterici ve destek olan, kıymetli zamanını ayırıp faydalı olabilmek için elinden geleni sunan değerli danışman hocam sayın Prof. Dr. Mehmet Selami Yıldız'a sonsuz teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Yine tez hazırlıęım için uygulama çalıőmalarını yapmamda bana destek olan ve gūvenini benden esirgemeyen Sayın Mutlu Kayan'a, araőtırmalarım aőamasında bana yardımcı olan manevi kardeőim Dilara Merve Sarı'ya, beni bu gūnlere sevgi, saygı kelimelerinin anlamlarını bilecek Őekilde yetiőtirerek getiren ve benden hiçbir zaman desteęini esirgemeyen annem Serpil Mete, babam Sadullah Mete'ye ve son olarak da bu hayattaki en būyūk Őansım olan eőim Doęan Eser'e yaőam kaynaęım oęlum Jan'a sonsuz teőekkür ederim.

Sibel ESER

ÖZET
DENİM PANTOLON ÜRETİMİNDE YALIN ÜRETİM UYGULAMALARI VE BİR
ÖRNEK OLAY İNCELEMESİ

ESER, Sibel

Yüksek Lisans Tezi, Toplam Kalite Yönetimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet Selami Yıldız

Haziran 2018, 137 Sayfa

Yalın üretim, yapısında katma değer olmayan unsurları taşımayan, bilgi ve malzemeyi ihtiyaçlar doğrultusunda dönüştüren, müşteri isteklerine en iyi şekilde cevap veren üretim sistemidir. Bu çalışma yalın üretim felsefesinin amaçlarını ana hatlarıyla açıklamaya çalışmıştır. Bu açıklamalar X denim firmasının; aksesuar, dikim, yıkama, kimyasal sprey ve kalite kontrol bölümlerinde yapılan bazı uygulama çalışmaları ile örneklenmiştir. Bu örneklerle firmanın dar boğazlarının, kayıp zamanlarının, katma değeri olmayan aşamalarının belirlenmesi ve bu problemlerin yalın üretim sistemi ile çözülebileceğinin ortaya konması amaçlanmaktadır. Bu amaç için 5S uygulaması, değer akış haritalandırması, kalite araçlarından balık kılıcı yöntemi, Kaizen ve Mieruka (görsel yönetim) yöntemleri kullanılmıştır. Bu işlemler için öncelikli olarak firmanın mevcut durumları analiz edilmiş, verileri ortaya konmuş sonrasında bu yalın üretim yöntemleri kullanılarak iyileştirmeler yapılmıştır.

X denim firmasında yapılan uygulama çalışmaları sonrası; düzen eksikliği, atıl olan makine ve mallar, personel kaynaklı kayıp süreler, gereksiz ürün taşınması, maliyeti arttıran yanlış ürün kullanımı, verimli olmayan çalışma koşulları ve eksik görsel yönetim gibi bulgular elde edilmiştir.

Sonuç olarak yalın üretim tekniklerinin uygulanması ile kaynaklar en iyi şekilde kullanılmış, daha düzenli ve ergonomik çalışma ortamı oluşturulmuş, gereksiz işlemler, ürünler ve makineler ortadan kaldırılmış, iş akışı düzenlenmiş, personele gerekli eğitimler verilerek görsel yönetim güçlendirilmiş ve verimlilik arttırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yalın Üretim, Denim Pantolonu, Değer Akış Haritalandırma, 5S, Kaizen.

ABSTRACT**LEAN PRODUCTION PRACTICES IN DENIM TROUSERS PRODUCTION AND
EXAMPLE CASE STUDY****ESER, Sibel****Master Thesis, Department of Total Quality Management****Thesis Advisor: Prof. Dr. Mehmet Selami Yıldız****June 2018, 137 pages**

Lean production, it is a production system that does not carry added value elements in the structure, transforms information and materials in line with needs, and responds to customer requests in the best way. In this study, the aims of the lean production philosophy were tried to be outlined. These statements are exemplified by X denim company; accessories, sewing, washing, chemical spraying and quality control departments. The purpose of these examples is to determine the firm's crisis, lost times, determination of non-value added stages, and that these problems can be solved with the lean production system. For this purpose, 5S application, value flow mapping, fishbone method of quality tools, Kaizen and Mieruka (visual management) methods were used. For these operations, the present conditions of the company were analyzed and after the data were presented, improvements were made using these lean production methods.

After application studies made in X denim firm; Findings such as lack of order, idle machines and goods, lost time due to personnel, unnecessary product movements, wrong product usage which increases cost, inefficient working conditions and incomplete visual management have been obtained.

As a result, with the application of lean production techniques, resources were used in the best way, more organized and ergonomic working environment was created, unnecessary operations, products and machines were removed, work flow was arranged and staff training was given and visual management was strengthened and productivity was increased.

Key words: Lean Manufacturing, Denim Trousers, Value Stream Mapping, 5S, Kaizen.

İÇİNDEKİLER

JÜRİ ÜYELERİNİN İMZA SAYFASI	iii
BEYAN	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZET	vi
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLO LİSTESİ	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
RESİM LİSTESİ	xiii
GRAFİK LİSTESİ	xiv
KISALTMALAR LİSTESİ	xv
BİRİNCİ BÖLÜM	1
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem	2
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırmanın Sayıtları	3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	3
İKİNCİ BÖLÜM	4
2. YALIN ÜRETİM	4
2.1. Yalın Üretimin Tarihsel Gelişimi	4
2.2. Yalın Üretimin Uygulama Nedenleri	6
2.3. Yalın Üretim Sisteminin Unsurları	6
2.3.1. Değer	7
2.3.2. Değer Akışı	7
2.3.3. Sürekli Akış	7
2.3.4. Çekme	8
2.3.5. Mükemmellik	8
2.4. Yalın Üretim Teknikleri	9

2.4.1. Kanban.....	9
2.4.2. Kaizen	15
2.4.3. Üretim-Talep Dengeleme (HEIJUNKA).....	21
2.4.4. Kalite Araçları	25
2.4.5. 5S	34
2.4.6. Görsel Yönetim (Mieruka)	39
2.4.7. Jidoka.....	39
2.4.8. Andon	40
2.4.9. Poka – Yoke	41
2.4.10. Toplam Üretken Bakım (TPM)	41
2.4.11. Tam Zamanında Üretim.....	43
2.4.12. Bir Dakikada Kalıp Değişirme (SMED)	44
2.4.13. Tek Parça Akışı (One-Piece Flow)	45
2.4.14. Değer Akış Haritalandırma (VSM).....	45
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	47
3.1. Tekstil Sektöründe Yalın Üretim	47
3.2. Tekstil Sektöründe Yalın Üretim ile İlgili Literatür Çalışmaları	48
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	59
4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ	59
4.1 Araştırmanın Amacı	59
4.2 Araştırmanın Evren ve Örneklemi	59
4.3 Araştırmanın Veri Toplama Aracı ve Analizi	60
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	62
5. YALIN ÜRETİMİN X DENİM FİRMASINDA UYGULAMA ÖRNEĞİ	62
5.1. Uygulama Yapılan Firmanın Tanıtımı.....	62
5.2. Yalın Üretim Teknikleriyle İlgili Yapılan Uygulama Çalışmaları.....	63
5.2.1. 5S Uygulaması	63
5.2.2. Değer Akış Haritalandırma Yönteminin Uygulaması	68
5.2.3. Kalite Araçlarından Balık Kılçığı Yöntemi Uygulaması	79
5.2.4. Kaizen Uygulaması.....	87
5.2.5. Mieruka (Görsel Yönetim) Uygulaması.....	90
ALTINCI BÖLÜM	98
6. BULGULAR VE YORUMLAR.....	98
6.1. 5S Uygulamasının Değerlendirilmesi.....	98

6.2. Değer Akış Haritalandırma Yönteminin İncelenmesi.....	99
6.3. Kalite Araçlarından Balık Kılçığı Yöntemi Uygulamasının İncelenmesi	101
6.4. Kaizen Uygulamasının Kimyasal Sprey Bölümünde İncelenmesi.....	102
6.5. Mieruka (Görsel Yönetim) Uygulaması İncelenmesi	103
YEDİNCİ BÖLÜM	105
7. SONUÇ VE DEğERLENDİRME	105
7.1. Araştırmacı Sonuçları.....	105
7.2. Yönetimsel çıkarımlar	108
7.3. Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler	109
Kaynakça.....	110



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Mevcut Durum İşlem Sıralaması	70
Tablo 2. Dikim bölümü hazırlık, ön dikiş, arka dikiş, montaj ve finish bölümlerinde yer alan dağılıma özetlenmiştir.	74
Tablo 3. Gelecekteki Durum İşlem Sıralaması.....	77
Tablo 4. File Kullanımı Faaliyet Planı	80
Tablo 5. File Maliyet Tablosu	86
Tablo 6. Aylık Kullanılan File Adet Tablosu.....	86
Tablo 7. Kimyasal Sprey Tabancalarının Üretim Süreleri	102
Tablo 8. Kalite Kontrol Bölümü Son Kontrol Sonuçları.....	104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Yalın Üretim Unsurları	6
Şekil 2. Balık Kılçığı Diyagramı	27
Şekil 3. Kontrol Çizelgesi	28
Şekil 4. Kontrol diyagramı	29
Şekil 5. Histogram Grafiği	30
Şekil 6. Pareto Diyagramı	31
Şekil 7. Serpme Diyagramı	32
Şekil 8. Akış Diyagramı	34
Şekil 9. Andon Mekanizmasının İşleyişi.....	40
Şekil 10. Toplam Üretken Bakım' ın Destek Anahtar Elemanları	42
Şekil 11. Mevcut Durum Değer Akış Şeması	69
Şekil 12. Mevcut Durum İş Akış Şeması	71
Şekil 13. Gelecek Durum İş Akış Şeması	77
Şekil 14. Gelecekteki Değer Akış Şeması ve Yerleşim Planı	78
Şekil 15. File Kullanımını Arttırmak İçin Uygulanan Balık Kılçığı Diyagramı	79
Şekil 16. Pantolon Punteriz Dikiş Yerleri ve Kontrol Şekilleri.....	91
Şekil 17. Pantolon Dikiş Ölçüleri.....	92
Şekil 18. Pantolon Patleti Ölçüm Şekli	92
Şekil 19. Pantolon Etiket Yerleşim Şekli	93

RESİM LİSTESİ

Resim 1. Toparlama Öncesi Aksesuar Bölümü.....	64
Resim 2. Toparlama Sonrası Aksesuar Bölümü.....	64
Resim 3. Düzenlenen Aksesuar Kutuları.....	65
Resim 4. Temizleme Öncesi Aksesuar Bölümü.....	66
Resim 5. Temizleme Sonrası Aksesuar Bölümü.....	66
Resim 6. Aksesuar Bölümü Kontrol Listeleri.....	67
Resim 7. Aksesuar Bölüm Eğitimi.....	68
Resim 8. Kesimhaneden Dikim Bölümüne Gelen Malların Düzenleme Öncesindeki Durumu.....	73
Resim 9. Kesimhaneden Dikim Bölümüne Gelen Malların Düzenleme Sonrasındaki Durumu.....	73
Resim 10. Düzenleme Öncesi Pantolon Cebinin Hazırlanıp Dikim İçin İletildiği Mesafe.....	75
Resim 11. Düzenleme Sonrasında Cebin Dikim İçin İletildiği Mesafe.....	76
Resim 12. Standart Olmayan File Örnekleri.....	81
Resim 13. Mevcut Durumdaki Fileler.....	81
Resim 14. Yıkama Sonrası Kesilmesi Gereken File Miktarı.....	82
Resim 15. Klipsli File.....	82
Resim 16. Yıkama Denemesi Sonrası Yıpranan File Örnekleri.....	83
Resim 17. File Efektisi Sonrası Denim Pantolonların Görünümü.....	84
Resim 18. Yıkama Sonrası Dört Adet Filenin Gramajı.....	85
Resim 19. Hazneli Kimyasal Sprey Tabancası.....	88
Resim 20. Hazneli Kimyasal Sprey Tabancalarında Kullanılan Variller.....	88
Resim 21. Kimyasal Sprey Tabancası Haznesi.....	89
Resim 22. Haznesiz Kimyasal Sprey Tabancası.....	89
Resim 23. Kimyasal Sprey Tabanca Deposu.....	90
Resim 24. Hata Örneklerinin Asılı Olduğu Pano.....	94
Resim 25. Majör ve Minör Hataların Asılı Olduğu Pano.....	94
Resim 26. Müşterileri Prosedür ve İsteklerinin Görsellerle Anlatıldığı Pano.....	95
Resim 27. Makinada Ürün Çakım Şekli.....	96
Resim 28. Makina Kullanım Talimatı.....	97

GRAFİK LİSTESİ

Grafik 1. Değer Akış Haritalandırma Yöntemi Uygulama Öncesi ve Sonrası Adet Bilgisi	99
Grafik 2. Değer Akış Haritalandırma Yöntemi Uygulama Öncesi ve Sonrası Hata Adet Bilgisi.....	100
Grafik 3. Değer Akış Haritalandırma Yöntemi Uygulama Öncesi ve Sonrası Toplam Gelir Bilgisi..	101

KISALTMALAR LİSTESİ

5N: Ne, Ne zaman, Nerede, Nasıl, Niye 'dir.

5S: Seiri (Toparlama), Seiton (Düzen), Seiso (Temizlik), Seiketsu (Standartlaştırma), Shitsuke (Disiplin).

6S: Seiri (Toparlama), Seiton (Düzen), Seiso (Temizlik), Seiketsu (Standartlaştırma), Shitsuke (Disiplin), Safety (Güvenlik).

ACM: Anjaneya Cotton Mill adındaki tekstil firması.

AQL: Acceptance Quality Limit (Kabul Edilebilir Kalite Limiti).

CONWIP: Constant Work in Progress (Üretim Kontrol Sistemi).

DMAIC: Define (Tanılamak), Measure (Ölçmek), Analyze (Analiz Etmek), Improvement (Geliştirmek), Control(Kontrol Emtek).

ISO: International Organization for Standardization (Uluslararası Standardizasyon Örgütü).

JIT: Just in Time (Tam zamanında üretim).

NDE: Non-Destructive Evaluation (Tahribatsız Muayene).

NUMMI: New United Motor Manufacturing adında California - Fermont'ta ki yeni birleşik motor imalatçısı.

PUKO: Planla, Uygula, Kontrol Et, Ölç.

QFD: Quality Function Deployment (Kalite İşlevi Dağıtımı).

QMS: Quality Management Systems (Kalite Yönetim Sistemleri).

REBA: Rapid Entire Body Assesment (Hızlı Tam Vücut Değerlendirmesi).

SMED: Single Minute Exchange of Dies (Tekli Dakikalarda Kalıp Değiştirebilmek).

TPM: Total Productive Maintenance (Toplam Üretken Bakım).

TÜB: Toplam Üretken Bakım.

TZÜ: Tam Zamanında Üretim.

VSM: Value Stream Mapping (Değer Akış Haritalandırma).

BİRİNCİ BÖLÜM

1. GİRİŞ

Son zamanlarda gelişmiş ülkelerde, gelir düzeyinin de yükselmesi ile tüketicilerin beklentileri artmış ve sürekli yenilik arar hale gelmişlerdir. Bu da beraberinde modayı ve stili doğurmuştur. Sürekli değişen moda, denim sektöründe hızlı değişikliği ve esnek üretim sistemini gerektirmektedir.

Küreselleşme olgusu ile rekabet eden firmalar sadece ulusal değil, uluslararası düşünmek ve hareket etmek zorundadır. İşletmeleri baskı altına alan küresel rekabet, üretici firmaların gelişmesini sağlamakta, sürekli değişen pazar koşullarına uyumunu hızlandırmaktadır (Lucy ve Towers, 2004).

Denim sektöründe faaliyet gösteren firmalar rekabet ortamında gelişip büyüebilmek için; model çeşitliliğini artırarak, daha küçük partiler ile kısa sürede, doğru ve kaliteli ürünü üretmek zorundadırlar. Kur baskısını da yaşayan firmaların daha düşük maliyetleri elde edebilmek için bütün israflarından kurtulmaları gerekmektedir. Bunun için de ilk olarak otomotiv sektöründe ortaya çıkan yalın üretim sistemini hayata geçirmek ve uygulama alanı oluşturmak zorundadırlar (Manfredsson, 2016).

Yalın; karmaşık olmayan, sade, kolay anlaşılabilir demektir. Kurumsal anlamda ise bu az israf, az bürokrasi, verim artışı, çevik üretim anlamına gelmektedir. İşletme açısından ise optimumu yakalamaktır. Yani minimum kaynakla ve zamanla, hatasız ürünü en ucuz şekilde, müşteri talebine uygun şekilde üretmektir. Bu aşamada üretici firmanın esnek olması önemli bir faktördür. Yalın üretimde karmaşadan, stoktan uzak durup, ürünü geliştirici çalışmalara odaklanılmalıdır. Bu esnada maliyeti en aza indirerek ve kaliteli ürün amacından sapılmamalıdır. Yalın üretimin hedefi müşteri isteklerini, belirlenen zamanda ve kalitede, hatasız olarak teslim etmektir. Bu işlemler ürünün tasarım aşamasından sevkiyat sonrasına kadar geçerli olup üretimin sürekli olarak iyileştirilmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışma yedi bölümden oluşmaktadır: Çalışmanın birinci bölümünde; araştırmanın problemi, amacı, önemi, sayıltıları ve sınırlılıkları verilmiştir. İkinci bölümde; yalın üretimin tarihsel gelişimi, yalın üretimin önemi, unsurları ve yalın üretim teknikleri incelenmiştir.

Üçüncü bölümde; tekstil sektöründe yalın üretim ve uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bunlar literatür çalışmaları ile desteklenmiştir. Dördüncü bölümde; araştırmanın yöntemi incelenerek araştırmanın amacı, örnekleme, veri toplama araçları ve analizi ile ilgili bilgi verilmiştir. Çalışmanın beşinci bölümünde; X denim firmasında yapılan: 5S, değer akış haritalandırma, balık kılçığı, Kaizen, Mieruka (görsel yönetim) uygulama çalışmaları verilmiştir. Altıncı bölümde; X denim firmasında yapılan uygulama çalışmalarına ait bulgular ve yorumlar incelenmiştir. Yedinci bölümde; çalışmaya ait sonuç ve değerlendirmeler yapılmıştır. Bunlar aynı zamanda X denim firmasından alınan uygulama örnekleri ile açıklanmış ve verimlilikleri gerçek veriler ile ortaya konmuştur.

Geçmişten günümüze denim üretiminde yalın üretim uygulamaları ile ilgili çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışma, bu konudaki boşluğu doldurmayı amaçlamakta ve uygulama çeşitliliği açısından örnek bir kaynak olmayı amaçlanmaktadır.

1.1. Problem

X denim firmasında karşılaşılan başlıca sorunlardan ilki zamanı iyi kullanamamaktır. İkinci problem ise üretim esnekliğidir. Artan stil sayısına uyum sağlayacak kapasite ve üretim sistemini oluşturmak gerekmektedir. Firma değişime ve yeniliğe açık değildir. Yalın üretim için ilk uygulama maliyetleri çok görmekte ve bunun için ayrılacak zaman olmadığını düşünmektedir. Bu problemlerin çözümü için firmanın geleneksel üretim sisteminden sıyrılması gerekmektedir.

X denim firmasında yalın uygulamalar ile ilgili yapılan çalışma ve araştırmalar; yalın üretim sisteminin etkin bir şekilde uygulandığında performansın nasıl iyileştiğini, maliyetin azaldığını, üretim sürelerinin azaldığını vurgular. Değer akış haritalandırması ile üretimin daha verimli hale geldiği, 5S sayesinde daha sağlıklı çalışma koşullarının oluşturulup hataların minimize edildiği, katma değer sağlamayan malzeme, ürün ve hizmetlerin ortadan kaldırılması ile israfın azaldığı, kaizen ile çalışma koşullarının iyileştirilerek, üretimde artış sağlandığı, çalışan motivasyonunun ve denim firmasında verimliliğin arttığı, hatalı üretimin azaldığını ortaya koymaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın temel amacı, denim sektörünün klasik yöntemlerden sıyrılarak, yalın üretim sistemleri ile süreçlerdeki problemleri belirlemek, daha etkin çalışma yöntemi oluşturmaktır. Bu sayede daha az kaynakla, müşteri için değer teşkil edecek faaliyetlere odaklanmak mümkün olacaktır. Tekstil yönetimi açısından yalın ilke ve yöntemlerinin hazır giyim endüstrisine nasıl fayda sağlayabileceğini keşfetmek böylece yalın üretim tekniklerini nasıl kullanılabileceğini öğrenmek ve uygulamaktır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Çalışanların ve yöneticilerin klasik yöntemlerden sıyrılıp, yalın uygulama adına yaptıkları değişim ve uygulamaların, denim ve hazır giyim sektöründe örnek teşkil edip kılavuz olacağı umulmaktadır. Bu alanda yeterli çalışma yoktur bu sebeple literatüre katkıda bulunacak, örnek ve dikkate alınması gereken bir çalışmadır. Araştırmadaki uygulama çalışmaları sadece teoride olmayıp pratiğe dökülmüş çalışmalar olduğu için elde edilen veriler sağlıklı ve güvenilirlerdir. İleride yapılacak diğer çalışmalar için temel oluşturan bu çalışma, başka bir denim firmasında uygulandığında bu veriler kullanılarak kıyaslamalar yapılabilecek, daha ileri seviyede iyileştirmeler elde edilebilecektir.

1.4 Araştırmanın Sayıltıları

Araştırmanın iki sayıltısı vardır:

1. Bu çalışmada gerçeği yansıtan çeşitli kaynaklar kullanılmıştır.
2. Örnek gösterilen uygulama çalışmaları ve değerleri, gerçeği ile birebir aynıdır.

1.5 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma evreni, Düzce’de bulunan bir X denim firmasında gerçekleştirilmiştir. Veriler, 2018 yılında firmanın dikim, aksesuar, paketleme ve kalite kontrol bölümlerinden alınarak derlenmiş olup analizleri yapılmıştır. Yapılan analizler sonucu uygulanan teknikler: 5S, Görsel Yönetim (Mieruka), Kalite Araçlarından Balık Kılçığı Yöntemi Uygulaması, Değer Akış Haritalandırma (VSM), Kaizen uygulamalarıdır. Yapılan çalışmadaki sınırlı zamandan dolayı; Kanban, Üretim-Talep Dengeleme (HEIJUNKA), Jidoka, Andon, Poka Yoke, Toplam Üretken Bakım, Tam Zamanında Üretim, Bir Dakikada Kalıp Değiştirme (SMED), Tek Parça Akışı (One-Piece Flow) uygulamalarına öncelik verilememiştir.

İKİNCİ BÖLÜM

2. YALIN ÜRETİM

Yalın üretim, yapısında gereksiz unsurlar yani fazla malzeme, işçilik geliştirme süreci, hatalar, stok, fire, uzun hazırlık süresi, üretim alanı gibi taşımayan bir sistemdir. Bunlar gibi katma değeri olmayan unsurların en aza indirildiği üretim sistemidir. Yalın üretimin amacı, kaynakları en iyi şekilde kullanarak müşteri taleplerine karşılık verebilmektir (Womack, vd., 1990).

Akış sürelerini azaltıp, hızı arttırarak, kaliteyi, maliyeti, termin sürelerini iyileştirmek yalın üretimin ana hedefidir. İşletmelerin prosesleri, organizasyon yapısı üzerinde de gerekli olmayan adımların elimine edilmesi yalın üretim sisteminin görevleri içerisindedir. Bu sistem uygulanırken organizasyon yapısı içerisinde bulunan herkesin katılması ve sorumluluk alarak kendi çalışma alanlarının kontrollerini yapması çok önemlidir. Bu aşamada takım çalışmaları yapılarak daha verimli sonuçlar elde edilebilir (Arslan, 2006).

İşletmelerde pazar hedeflerine hemen cevap verebilmek çok önemlidir. Bu durum karşımıza yalın üretim sistemini çıkarmaktadır. Sürekli gelişim sloganını uygulayarak mükemmelliği hedef alan ve “ilk defada doğru yap” ilkesi uygulanmaya çalışan bir firmanın başarısız olması söz konusu olmayacaktır. Yalın bir değer zincirine ulaşmak için toplam kalite yönetimi, kaizen, kanban, değer akış haritalandırma, 5S gibi yöntem ve araçlar kullanılmıştır.

“Stoksuz Üretim”, “Toyota Üretim Sistemi”, “Tam Zamanında Üretim”, gibi değişik adlandırmalara sahip olan yalın üretim sistemi üretim sektörü, her türlü özel ve kamu kuruluşlarında, hizmet sektörlerinde, sivil toplum örgütlerinde uygulanabilmektedir. Teknik olarak uygulanan sistemler farklılık gösterse de genel olarak kullanılan araçlar ve metotlar aynıdır (Yılmaz, 2012).

2.1. Yalın Üretimin Tarihsel Gelişimi

I.Dünya Savaşından sonra Henry Ford ve General Motors'dan Alfred Sloan dünya otomotiv sanayisini yüzlerce yıldır Avrupalı firmaların öncülüğünde yürüyen emek yoğun üretim tarzından seri üretim çağına taşıdılar. 1927 yılında ise yığın üretim yöntemini

geliştirdiler. Bunun sonucu olarak da Birleşik Devletler kısa sürede dünya ekonomisine hakim olmuştur.

II. Dünya Savaşından sonra, Japonya ‘da Toyoda ailesinin bireylerinden mühendis Eiji Toyoda ve beraber çalıştığı Taiichi Ohno’nun öncülüğünde, Japon Toyota firmasında yalın retimimin temel ilkeleri atılmıştır. Japon şirketlerinin de bu olağanüstü sistemi kopya etmeleri zerine Japonya, kısa zamanda bugünkü ekonomik üstünlüğüne ulaşmıştır. Tam zamanında üretim sistemi de Toyota retim sisteminin kilit noktası olmuştur.

1973’de petrol krizinin Kuzey Amerika’yı vurması ile Japon retim uygulamalarına olan ilgi artmış ve bu konu üzerine birçok kitap yayımlanmıştır. 1988 yılında Toyota tarafından kullanılan bu üretim ve yönetim sistemini tanımlamak için ‘‘yalın’’ sözcüğü kullanılmıştır.

1900’l yılların ilk başlarında Henry Ford’un otomobil üretimini etkinleştirmesi ile otomotiv sektörünün ‘‘endüstrilerin endüstrisi’’ olarak adlandırılmaya başlanması, tüm dikkatleri bu alana yneltmıştir. Japon şirketlerine yayılan bu yaklaşım Japon şirketlerini Batılı şirketlerden daha başarılı bir konuma getirmiştir. Japonlar uzun yıllar boyunca bu başarının nedenini gizleyebilmişlerdir. İlk kez 1991 yılında Womack ve Jones ‘‘Dünyayı Değiştiren Makine’’ adıyla yayınladıkları kitapla Toyota retim Sistemini tüm Dünya’ya tanıtmıştır (Mol ve Birkinshaw, 2008).

Bu tarihsel gelişmeden itibaren yöntem ve sistemler, Yalın Düşünce ve Yalın retim adıyla anılmaya başlamıştır. Burada kullanılan ‘‘yalın’’ sözcüğü israfı sızlığı ve verimliliği çağrıştırdığı gibi; israf ya da değersiz faaliyetlerden arınma amacını güden işletme yönetim biçimi olarak da anlamlandırılmaktadır (Tapping ve Dunn, 2006).

1991’den sonra yalın düşünce üretim ve yönetimi, tüm Dünya’da ve değişik sektörlerde uygulanmaya, bilimsel araştırmalara konu olmaya ve üniversitelerde ders olarak okutulmaya başlanmıştır. Bazı devletler, şirketleri yalınlaşmaya teşvik etmişlerdir. Yalın düşünce işletmede israfı kaldırmak için ortaya atılmış bir yaklaşımdır. Yaklaşımın kökleri sanayi devriminin başlangıcına kadar uzanmaktadır (Meyers, 2002).

2.2. Yalın Üretim Uygulama Nedenleri

Yalın üretim sistemini düzgün bir şekilde uygulayan firmaların neden farklı ve başarılı olduğu üzerinde durmak gerekmektedir. Yalın düşünce sistemi ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında hemen hemen her firma ve kurumun yepyeni soluk kazandığı ve sistemsel olarak en iyi uygulama olduğu konusunda aynı fikirde olduğu görülmektedir. Yalın üretimin en önemli etkisinin üretime kazandırdığı özgün nitelik olduğu söylenebilir. Shingo ve Monden ise yalın üretimin her kesim ve tarafın memnun edilmesi ile herkesin kazanmasını sağlayan güçlü bir potansiyel olduğunu söylemektedirler. Bu örgütsel çalışmanın ise yepyeni içerik ve soluk kazandıran güçte bir potansiyel olduğunu vurgulamaktadırlar. Devrimci bir felsefe olan yalın felsefe kendine özgün önemli boyutlara sahiptir (Womack vd., 1990).

Rekabet koşullarının acımasız olduğu günümüzde yalın üretimin üretim sanayinde kullanılması ve uygulanmasının zorunlu olduğu savunulmaktadır. Yalın üretim sisteminin sıradan bir uygulama ve buluş olmadığı ortadadır. Kapsadığı tüm öğeleri ile birlikte kitle üretiminde ciddi bir alternatif olmaktadır. Yalın üretim sistemi, az kaynak ile müşteri memnuniyetinin en üst düzeyde çıkarılması, istenilen zamanda teslimatın sağlanması, israfın yok edilmesi amacı ile üretim felsefesini kendi sistemine uygulamaktadır. Genel anlamı ile daha iyi bir operasyonel sonuç elde etmek için etkili bir sistem olduğu ispatlanmıştır (Dibia ve Onuh, 2010).

2.3. Yalın Üretim Sisteminin Unsurları

Yalın üretim sisteminin unsurları: Değer, değer akışı, sürekli akış, çekme sistemi, mükemmellik arayışıdır. Bu unsurlar ile ilgili açıklama aşağıdaki gibidir.



Şekil 1. Yalın Üretim Unsurları

2.3.1. Değer

Yalın düşüncenin çıkış noktası değerdir. Değer anlayışını müşteri oluşturmaktadır fakat tanımlanması nihai tüketici tarafından yapılmaktadır. Değer, müşteri ihtiyaçlarını istenilen anda, istenilen yerde, istenilen fiyatlarla karşılayan bir hizmettir. Bu yalın üretim ilkesi tasarım ile başlayıp, müşteri ilişkilerine kadar ilerlemektedir (McManus ve Millard, 2002).

Müşteri talebi olan değerın iyi anlaşılması ve tanımlanması gerekmektedir. Aksi takdirde talep edilmeyen bir üretim gerçekleştirilebilir. Bu da zaman, emek, para kaybından başka bir şey olmaz. Dolayısı ile değerın doğru tanımlanması için iletişim ve müşteri ile olan ilişki çok önemlidir. Zamanında ve doğru yapılan üretim ile rekabet gücü artacak, üretim performansına büyük katkıda bulunacaktır. Bu da firmaların imajı açısından büyük önem arz etmektedir (Şeker, 2016).

2.3.2. Değer Akışı

Yalın düşünce sistemi unsurlarının ikinci adımı değer akışının tanımlanıp analiz edilmesidir. Değer akışı analizi hammaddenin nihai ürüne dönüşüm yolculuğudur. Üretimin ilk aşamasından başlayıp son kullanıcıya kadar olan tüm aşamaları içerir. İçinde bol miktarda israf barındıran bu aşamanın ilerleyişini görmek için her aşamasının tanımlanması gerekmektedir. Ve bu israflar belirlenip yok edilmelidir (Jones ve Womack, 2002).

Değeri belirleyip, israfları ortadan kaldırdıktan sonra gerekli olan eylemlerin art arda ve birden fazla sürekli akış halinde gerçekleşmesidir. Ciddi anlamda tasarruf sağlanmasına yardımcı olan bu aşama ayrı ayrı iyileştirilebileceği gibi bir bütün olarak da iyileştirme yapılabilir (Aydın, 2015).

2.3.3. Sürekli Akış

Akış ilkesini ilk algılayan Henry Ford ve ortakları olmuştur. Henry Ford, 1913'de T model otomobil üretimi için gerekli çalışmayı, son montaj hattı için sürekli akışı uygulayarak %90 oranında azalma elde etmiştir. Sonrasında da Model T parça imalatı için kullanılan tezgahları sıralayıp bitirmiş ürünün teslimine kadar düzenli akış sağlayarak üretkenlik elde etmiştir (Womack ve Jones, 1998).

Değeri kesintiye uğratmadan, istenilen zamanda akışını ifade etmektedir. Sadece bu akışın sağlanması günümüzde yeterli değildir, milyonlarca ürün yerine onlarca veya yüzlerce

olan çeşitli ürünlerin dalgalanmasını yakalamak ve bu ürünlerin sürekli akışını sağlamak gerekmektedir. Bunu sağlamak için de iş tanımlarının, iş talimatlarının doğru bir şekilde yapılması gerekmektedir. İş akışı kontrol altında tutulurken bürokrasiden kaynaklanan engellerin ortadan kaldırılması gerekmektedir (Türkan, 2010).

Takt zamanı olarak adlandırılan terim ise sürekli akış için kullanılan, hizmet ve üretim hızını müşteri talebi ile ilişkilendirmektedir. Sürekli akışta takt zamanı, toplam üretim süresinin toplam siparişe bölünmesi ile bulunur. Bu sayede kaynaklar korunup, üretim hızı sipariş hızı ile eşitlenip gereksiz üretim ortadan kalkacaktır. Yani müşteri talepleri ile üretim süresi örtüşecektir. Sürekli akış sağlandığında da kalitede ciddi iyileşme sağlanırken üretkenlik artacaktır (Duanmu ve Taaffe, 2007).

2.3.4. Çekme

Müşteri istekleri olmadan hizmet ya da ürün üretilmemesi, yalın üretim sistemlerinden çekme sistemi anlamına gelmektedir. Üretim ile talep arasındaki kontrol sistemi olarak da tanımlanabilir. İstenilen miktarda ve zamanda üretim yapılmalıdır. Bu sayede de stoklama yapılmamakta ve bundan kaynaklanan sorunlarla karşı karşıya kalınmamaktadır. Freler ve hurdalar oluşmamakta talep edilen ürünün, talep edilen şekilde üretilmesi mümkün olmaktadır. Tekstil gibi dalgalanmanın çok olduğu sektörlerde taleplere anında uyum sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Müşteri güveni kazanılıp zamanında taleplere cevap verileceğine emin olunur. Bu sistemin mantığını anlayabilmek için, üretim aşamalarının geriye doğru incelenmesi gerekmektedir (Lu vd, 2011).

Bu sistemdeki bilgi akışına “Kanban” denilmektedir. Yalın üretimde Kanban üretiminde iki işlem arasında gerek duyulan parçalar gerekli miktarda, gerekli zamanda talep edilir. Kanban üzerinde ürün miktarı, tipi ve zamanının yazdığı yani üretim emrinin gönderildiği bir karttır. Stoksuz üretimi yöneten yalın üretim şeklidir (Güner ve Karaca, 2004).

2.3.5. Mükemmellik

Mükemmellik yalın üretimde sürekli iyileştirmeyi hedef alan, sonu olmayan bir yolculuktur. Hatasız üretim yapmak ne kadar imkansız gözükse de hataları en aza indirmek, hataların oluşmamasını sağlamak için önleyici bir sistemdir. Mükemmellik anlayışında amaç “iş doğru yapmak” yerine “doğru işi bir defada yapmak” vardır (Zerenler ve İraz, 2006).

Bu sistemin birden olması beklenmemektedir, adım adım hedefler belirlenerek bu hedeflere zamanla ulaşılması hedeflenmektedir. Mükemmelliği elde edebilmek, ciddi araştırmalar ve analizler yapmayı, disiplinli çalışmayı gerektirir.

2.4. Yalın Üretim Teknikleri

2.4.1. Kanban

Tam zamanında üretimin (JIT) gerçekleştirilmesini sağlamaya yardımcı olan sisteme kanban denilmektedir. Kanban, Japonca' da "kart" anlamına gelmekte olup üretim çizelgeleme ve envanter kontrolleri için kullanılır. Kanban kartlarında; ürünün kullanıldığı yer, ürün adı, numarası, ürünün tanımı, sayısı, teslim edileceği yer ya da kodu gibi bilgiler yer alabilir. Tam zamanında üretim gerekli parçaların gerekli olduğu miktarda ve zamanda üretilmesidir. Bunun ön koşulu ise süreçler arasında bilgi sisteminin kurulmasıdır.

Çekme ve itme sistemleri: İtme sistemi klasik sistemdir. Çizelge sistemi olarak da adlandırılmaktadır. Üretim çizelgesi tahminlere göre hazırlanmaktadır. Bu tahminlere göre işler atölyelere verilir, öncelik sıralamasına göre üretilip stoğa gönderilir. Üretim süreçleri, bir sonraki sürecin ihtiyacını karşılayacak şekilde üretim yapar. Bu sistem işleyişi zaman aldığından dolayı, yüksek ara stoklarla çalışma kaçınılmazdır. Bunun yanında karşılaşılan sorunlarda ya da talepteki dalgalanmalarda değişikliğe uyum sağlamak zordur.

Çekme üretim sisteminde ise bir sonraki operasyon, bir önceki operasyondan gereksinim duyduğu kadar ürünü, gerek duyduğu anda ve miktarda alır. Tam zamanında üretim sistemi çekme sistemidir. Çekme sisteminde, üretim çizelgesi tüm süreçlere gönderilmesi yerine sadece son üretim çizelgesine gönderilir. Çizelge kanbanlar aracılığı ile son süreçten geriye doğru ilerler. Buda koşullardaki değişimlere kolay uyum sağlamamıza yarayacaktır. Stoklu çalışmaya, depolara ve ürünlerin paletlerde tutulmasına gerek kalmayacaktır.

Kanban kullanımı; üretimin sonraki sürecinde çekme kanbanı, çekme kanbanı kutusuna bırakılır. Önceki üretim sürecinde üretim sipariş kanbanları, kanban kabul kutusuna, belli bir zaman noktasına yada belirli bir sayıda üretim yapıldıktan sonra toplanır ve bu kartlar üretim, sipariş kanban kutusuna bırakılır. Stok noktasında kartların çıkarılış sırası aynen korunur ve kartlar bu sıra ile kutuya yerleştirilir. Üretim, sipariş kanbanlarının kutusundaki sırasına göre parça üretimi gerçekleştirilir. Tüm süreç boyunca, birimlerin kanbanla birlikte

hareket etmesi gereklidir. Önceki süreçte üretim tamamlandığında parçalar ve sipariş kanbanı stok noktasına yerleştirilir. Böylelikle sonraki üretim sürecinin taşıyıcısı herhangi bir zamanda gelip parçaları alabilecektir. Birbirini izleyen süreçler arasında bu şekilde kanban zincirinin sürekli var olması gereklidir. Sonuç olarak: Her süreç sadece gereken parçaları, gereken zamanda ve gereken miktarda alacaktır. Kanban zinciri her süreçte üretimin çevrim zamanına uygun olarak gerçekleştirilmesi yoluyla hat dengesini sağlanmasına da yardımcı olacaktır (Aygün,1995).

Çekme kanbanının dışında aşağıdaki kanban çeşitleri de mevcuttur;

Üretim - Sipariş Kanbanı: Önceki istasyonu üretmesi gereken parça cinsi ve miktarı belirleyen üretim sipariş kanbanı sadece üretim kanban olarak da adlandırılmaktadır.

Tedarikçi Kanbanı: Dışarıdan tedarik edilecek parçaların teslimi konusunda taşeron firmalardan istenen talimatları içeren kanbandır.

Acil İhtiyaç Kanbanı: Hatalı bir işlem, sonradan yapılan eklemeler veya talepte oluşan ani değişimler sonucunda geçici olarak dağıtılan ve iş sona erdiğinde hemen toplatılan kanbanlardır.

Özel Kanban: Sipariş üretimi için hazırlanan ve her sipariş için dağıtılıp toplanan bir kanban türüdür.

İşaret (Sinyal) Kanbanı: Bir çeşit üretim kanbanıdır. Parti üretiminin siparişe yönelik üretimin yerini aldığı durumlarda, bir işaret kanbanı parti içindeki bir kutuya etiketlenir. Eğer bu kanbanın etiketlendiği konumdan daha düşük seviyede çekme yapılırsa, üretim kanbanı işaret kanbanının uyarısıyla devreye sokulur.

Malzeme Kanbanı: Bu kanban türü parti üretiminde malzeme gereksinimi için kullanılır. Eğer yeniden sipariş noktası işaret kanbanından daha yüksekte kurulu ise bölümde üretim sorun olmaya başlamadan malzeme gereksinimi sağlanabilir (Aslantaş, 2006).

1999 yılı itibari ile ilgili literatür incelendiğinde Kanban ve uygulamalarını temel alan bir çok çalışma yapılmıştır. Bunlar:

1999 yılında Sven Axsäter ve Kaj Rosling; toplu siparişleri, çok aşamalı üretim envanter sistemini kanban politikasında değerlendirmişlerdir. Stok pozisyonlarında yeni

tanımlamalara dayanan, potansiyel olarak geliştirilmiş performansa sahip yeni toplu sipariş politika sınıflarını önermişlerdir (Axsäter ve Rosling, 1999).

1999 yılında Jishnu Hazra, Paul J. Schweitzer ve Abraham Seidmann; Son yıllarda, birçok şirket karmaşık üretim sistemlerinde parça akışlarını kontrol etmek için CONWIP, Kanban veya tamburlu tampon halat gibi WIP'yi sınırlayan stratejileri kullanmaya başladığını anlatmaktadır. Bu makale, ağaç yapısı, rastgele işlem süreleri ve sabit bir WIP kontrol sistemi ile montaj sistemlerini analiz etmektedir (Hazra vd., 1999).

1999 yılında Christos G. Panayiotou ve Christos G. Cassandras: Seri kanban bazlı üretim sisteminin verimini en üst düzeye çıkarmak için bir algoritma geliştirmişler ve analiz etmişlerdir. Simülasyon tabanlı optimizasyonda gerekli olan simülasyon miktarını azaltmak için ve hassas son tahminleri elde etmek için sonlu pertürbasyon analizi tekniklerini kullanmışlardır (Panayiotou ve Cassandras, 1999).

2001 yılında Tardif ve Maaseidvaag: Stoğu ve müşteri taleplerini temel alan kanban sistemlerini kontrol etmek için uygulanabilir bir yaklaşımı ele almıştır (Tardif ve Maaseidvaag, 2001).

2001 yılında Chan: Kanban boyutunun değişmesini, just-in-time imalat sistemlerinin performansı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Pull-type ve Hybrid-type olmak üzere iki tip JIT üretim sistemi bilgisayar simülasyon modelleri kullanılarak analiz edilmiştir. Bununla birlikte, çoklu ürünler için, imalat teslim süresi ve doluluk oranı arasındaki etkileşim, bu makalede derinlemesine tartışılmıştır (Chan, 2001).

2002 yılında Shahabudeen ve Krishnaiah: Her istasyonda kanban sayısını ve simülasyon tekniğini kullanılarak en iyi performansı elde etmek için gereken lot boyutunu ayarlama girişiminde bulunmuşlardır. Tek kartlı simülasyon modeli tasarlamış ve analiz için kullanmışlardır. Değerlendirme için ortalama verim oranı ve toplam ortalama kanban sırası içeren amaç fonksiyonu kullanmış. Farklı pertürbasyon şemaları denemiş ve karşılaştırmışlardır (Shahabudeen ve Krishnaiah, 2002).

2002 yılında Katsuhiko Takahashi ve Nobuto Nakamura: Ürün talebinde istikrarsız değişiklikler gösteren çok aşamalı üretim ve taşıma sistemi için merkezi olmayan reaktif kanban sistemini incelemiştir. Sistemin performansı çeşitli dengesiz ürün talep koşulları altında simülasyon deneyleri ile araştırılmış ve sonuçlar önerilen sistemin etkililiğini göstermiştir (Takahashi ve Nakamura, 2002).

2003 yılında Shahabudeen, Krishnaiah ve Narayanan bu makalede, her bir iş istasyonunda üretim ve geri çekme kanbanlarının sayısını ve simüle tavlama algoritması tekniği kullanılarak en iyi performansı elde etmek için gereken her bir parça türü için lot boyutunu seçme girişiminde bulunmuşlardır. Farklı problem türleri denemiş ve algoritmanın performansı incelenmişlerdir (Shahabudeen vd., 2003).

2005 yılında Shaojun Wang ve Bhaba R. Sarker: Kanban mekanizması tarafından kontrol edilen montaj tipi tedarik zinciri sistemini incelemişlerdir. Bir tedarik zincir sistemi karışık tamsayı, doğrusal olmayan programlama problemi olarak modellendirmişlerdir. Montaj tipi tedarik zinciri sisteminin kompozit bir formülasyonu, bireysel kol modellerini bir bütün halinde sistem olarak uygun bir şekilde toplayarak geliştirmişlerdir (Wang ve Sarker, 2005).

2005 yılında George Liberopoulos ve Stelios Koukoumialos: Çok aşamalı üretim, envanter sistemlerinin kontrolü için kullanılan temel talep bilgileri ile temel stok politikaları kanban politikalarında optimum temel stok seviyeleri, kanban sayısı ve planlanan tedarik süreleri arasındaki dengeleri sayısal olarak araştırmışlardır (Liberopoulos ve Koukoumialos, 2005).

2005 yılında Andrea Matta, Yves Dallery ve Maria Di Mascolo: Kanban tekniği ile yönetilen montaj sistemlerinin performansını değerlendirme problemi ile ilgili çalışma yapmıştır. Özellikle kanbanların montaj aşamasında nasıl serbest bırakıldığına bağlı olarak farklı kontrol politikaları ile çalışan kanban sistemlerini analiz etmişlerdir. Simülasyon sonuçlarını, montaj kanban sistemlerinin performansını hesaplamak için kullanarak analitik yöntem ile rapor etmişlerdir (Matta vd., 2005).

2006 yılında Mohammad D. Al-Tahat ve Adnan M. Mukattash: Kanban tabanlı tam zamanında üretim için kontrol şeması tasarlamayı amaçlamışlardır. Sistemin bilinmeyen parametrelerini belirlemek için bir işletim maliyeti modeli geliştirmişlerdir (Al-Tahat ve Mukattash, 2006).

2006 yılında Shaojun Wang ve Bhaba R. Sarker: Bu araştırmada, üretim tesislerinin boşa kalma süresini azaltmaya odaklanmışlardır. Bazı bitmiş ürünlerin sevkiyat sonrasında kalması durumunda, eksik eşleme koşulları için bir envanter modeli geliştirmişlerdir. Tam zamanında üretim, teslimatını takip eden ve müşterilerin talebini karşılamak için birden fazla

ürün üreten tek bir tesisi ele almış, tesisin operasyonlarını optimize etmek için döner çevrim modeli geliştirmişlerdir (Wang ve Sarker, 2006).

2006 yılında Li Zhoua, Mohamed M. Naima, Ou Tangb ve Denis R. Towilla: Bu çalışmada hem imalat hem de yeniden imal edilmiş ürünler için hibrid sistemleri üzerine çalışma yapmışlardır (Zhoua vd., 2006).

2007 yılında Kotani: Toyota ve tedarikçileri arasında kurulan iletişim ağı içinde çalışan bir parça sipariş bilgi sistemi olan 'e-Kanban' adlı yeni bir kanban sistemi geliştirmiştir, e-Kanban sistemini kullanarak kanban sayısını değiştirmek için etkili bir yöntem araştırmış ve önermiştir. Bu yöntemi üç soruna uygulayarak, e-Kanban sisteminin orijinal kanban sisteminden daha etkili ve etkili bir şekilde uygulanabileceği gösterilmiştir (Kotani, 2007).

2007 yılında Kumar ve Panneerselvam: Bu çalışmada tam zamanında üretim ve kanban literatür taramasını yapmış ve sunmuşlardır. Giriş bölümünde, tam zamanında üretim felsefesi ve itme ve çekme sistemi yer alan kavramları ele almışlardır. Kanban sistemindeki engelleme mekanizmalarını ayrıntılı olarak ele almışlardır. Bu çalışmada, 100 adet son teknoloji araştırma makalesi de incelenmiştir (Kumar ve Panneerselvam, 2007).

2008 yılında Kouri, Salmimaa ve Vilpola: Bu çalışmada, elektronik kanban sistemlerinin başarısını etkileyen faktörleri tanımlamakta ve planlama sürecinde bunların nasıl dikkate alınması gerektiğini açıklamaktadırlar. Geleneksel kanban ve elektronik kanbanların farklılıkları teorik bir bakış açısıyla analiz edilmiştir. Daha sonra elektronik Kanban tasarımının başarısını etkileyen faktörler, çekme üretim felsefesi ve kullanıcı merkezli tasarım teorisi açısından tanımlamışlardır (Kouri vd., 2008).

2009 yılında Yaghoub Khojasteh Ghamari: Bu makalede Kanban ve CONWIP sistemleri üzerinde durmuş ve analiz etmiştir. CONWIP iyi bilinen bir üretim kontrol sistemidir ve bazı gazeteler kanban sisteminden daha iyi bir performans gösterdiğini göstermiştir. Yapılan araştırmada kanbanın CONWIP'den ziyade belirli bir amaca göre ilgi altında olan montaj sistemi için daha esnek olduğunu göstermektedir (Ghamari, 2009).

2010 yılında Widyadana, Wee, ve Chang: Tedarik zinciri sistemindeki Kanban miktarını ve çekme lot boyutlarını belirlemek için optimal ve sezgi ötesi yöntemleri kullanmışlardır. Bu çalışmada bir genetik algoritma, genetik algoritma ve benzetimli tavlama ve hibrid kullanmış ve karşılaştırmalar yapmışlardır (Widyadana vd., 2010).

2010 yılında Ikonen bu çalışmada, atıklar, nedenleri ve etkileri arasındaki farkları bulmak için iki liderlik ayarıyla yarı kontrollü bir deney yürütür. Ampirik analizin sonuçları, atıkların her projede mevcut olduğunu gösterir ancak atık miktarı ve önemi, kanban projelerinin kendi kendini organize eden ekiplerinde bile doğru liderlik ile azaltılabileceği anlatılmaktadır (Ikonen, 2010).

2011 yılında David Anderson, Giulio Concas, Maria Ilaria Lunesu ve Michele Marchesi: Kanban sürecinin olaya dayalı bir simülatorünü kanban panosu tarafından görselleştirilen işlemde çalışan sınırlı çekim sistemi geliştirmişlerdir. Bu simülatorü, sınırlı ve sınırsız süreçleri karşılaştırmalı olarak değerlendirmek için kullanılmıştır (Anderson vd., 2011).

2013 yılında Kerzazi ve Robillard'in yaptıkları bu çalışmada büyük ölçekli bir projede serbest bırakma sürecini iyileştirme yöntemleri anlatılmaktadır. Yayın yönetimi için Kanban ilkelerini benimseme konusundaki mantığı, bu ilkelerin bir geçiş yaklaşımı içinde nasıl uygulanacağını ve faydalarının neler olduğunu tartışıyor (Kerzazi ve Robillard, 2013).

2013 yılında Oza, Fagerholm ve Münch: Bu çalışmada, Kanban sürecinin yazılım ekibinin davranışlarını, özellikle iletişim ve işbirliği nasıl etkilediğini analiz etmiştir. Çalışma ekibi, yedi haftada altı tekrarlamada bir mobil ödeme yazılımı ürünü geliştirmiş. Veriler, her yinelemenin sonunda tekrarlanan bir anket ile toplanmıştır. Makalede, çalışmanın ve sonuçların sunulmasının yanı sıra, gelecekteki çalışma ile ilgili bir bakış açısı verilmektedir (Oza vd., 2013).

2013 yılında Erika Corona ve Filippo Eros Pani bu çalışmada kanbanın farklı yazılım geliştirme bağlamlarında belirli bir çevik metodolojinin benimsenmesinin en gelişmiş teknolojileri üzerine bir inceleme sunmaktadır. 14 farklı kanban panosunu ve özelliklerin panolarda nasıl temsil edildiğini incelenmiş. Sanal kanban panolarını uygulamak için 22 yazılım aracını karşılaştırmışlardır (Corona ve Pani, 2013).

2014 yılında Muhammad Ovais Ahmad, Jouni Markkula, Markku Oivo ve Pasi Kuvaja Motivasyon ile ilgili ampirik bir çalışma yapmıştır, fayda ve zorluklarını incelemişlerdir. Bu amaçla, ankette oluşan ve tematik mülakatları tamamlayan deneysel bir çalışma yapmışlardır. Ampirik çalışma, çevik ve eğimli yaklaşımları yaygın olarak kullanan büyük Fince yazılım şirketleri içinde gerçekleştirmişlerdir (Ahmad vd., 2014).

2015 yılında Adeyemi Bolaji: Uygulamada faydalı olabilecek bilgileri ortaya çıkarmak amacı ile literatür araştırması yapmıştır. Kanban'ın mevcut yazılım bilgisini yazılım geliştirme ile ilişkili olarak analiz etmiştir (Bolaji, 2015).

2.4.2. Kaizen

Kaizen daha iyiye doğru değişim ve gelişim anlamına gelir. Japonca sözcüklerin birleşiminden meydana gelen kelimelerden kai değişim, zen daha iyi anlamına gelir.

Kaizenin ilk aşamasında mevcut durumun daha iyiye getirilmesi üzerinde çalışılır. Bu çalışma için de öncelikli olarak küçük değişiklikler öngörülür. Ardından büyük değişiklikler gerçekleştirilir. Belirli bir zamanda müşteri beklentilerini daha iyi karşılamak, rekabet ortamından daha az etkilenmek amacıyla süreç, çalışan, teknoloji üzerine yavaş ama hızlı bir gelişme sağlayan, maliyetleri düşürmeyi hedefleyen bir kavramdır. Hizmet ve teknik alanlarda uygulanabilen Kaizen fonksiyonel bir takım tarafından 2 ile 5 gün süren iyileştirme çalışması, iş planı uygulamasına dayanır.

Kaizen, sonuçlardan ziyade süreçlere yöneliktir. Çünkü sonuçlar iyileştirilmek isteniyorsa bu sonuçları ortaya çıkaran süreçler iyileştirilmelidir. Kaizen çalışanı da kaynak olarak görüp, işletmenin dışında da bu kaynaklara yönelip eğitim, yetiştirme, geliştirmeye önem verip uygulama girişiminde bulunan ekip oluşturmaktadır. Böylelikle çalışanların sadece performans değerleri değil, gelişme süreçlerine olan katkılarıyla ödüllendiren bir sistemdir. Kaizen; süreç boyutunda, süreçlerin korunmasını, düzenleyici önlemler alınmasını ve süreçlerin iyileştirilmesini; zaman boyutunda, pazardaki değişimlere, gelişimlere hızlı cevap verebilme, hızla yenilik yapma, maliyetleri düşürerek geliştirme ve böylece faaliyetlerin daha kısa sürede yapılmasını hedeflemektedir. Teknoloji boyutunda ise, maliyetleri düşürme, teknolojileri birbirine dönüştürme, basitleştirme gibi uygulamalar ile gerçekleştirilmektedir (Imai, 1997).

Geri beslemeye yönelik düzenleyici faaliyet olan Kaizen'in gerekliliğini ve faydasını öğrenmeden önce işyeri yönetim felsefesine uygunluğunu görmek gerekir. Adımları elimine eden, basitleştiren ve dönüştüren Kaizen'in bir diğer amacı da işi birinci elden yapan çalışanın karşılaştığı herhangi bir sorunda, sorunu çözebilmesini sağlayacak düşünce yapısının oluşturulmasıdır. Böylece organizasyona PUKÖ (Planla- Uygula- Kontrol et- Ölç) analizi ile çözüm yöntemleri gösterilir. İyi uygulanan bir Kaizen ile tahmin bile edilemeyecek bir hızda ve büyüklükte faydalar sağlanabilir. Bu geri beslemelerle süreç sürekli hale getirilir. Her aşamada ve her zaman nesnelere uygulanan sürekli iyileştirme takım çalışması, işçi – üst

yönetim iş birliği, otomasyon ve kalite çemberleri stratejileriyle elde edilir. Çalışan her işçi Kaizen' den sorumludur. Sürekli iyileştirmelerin tam anlamıyla yapılabilmesi için iş yerindeki her kademelere gereken sorular sorulur, formlar doldurtulur ve onların fikirleri öğrenilir. Bunlardan elde edilen veriler sonucunda da iyileştirmeler yapılır (Lizarelli ve Toledo, 2016).

Şimdiye kadar Kaizen yaygın bir şekilde tartışılmış ve uygulanmıştır, özellikle de imalat sanayiinde. Birçok araştırmacı, çeşitli yararları kapsamak üzere vaka incelemeleri gerçekleştirmiştir. Bu alandaki literatür incelendiğinde tartışılan çalışmaların bazıları şu şekildedir:

1996 yılında Womack ve Jones, Kaizen'i yalın bir düşünce olarak nitelendirir ve atıkları azaltmak için sistematik olarak örgütlere yardım eder. Atıkları, kaynakları emen ancak sürece değer katmayan herhangi bir insan faaliyeti olarak nitelendirmektedirler. Yazarlar, bu çalışanlara yalın düşüncenin temel unsurlarını öğretilene kadar çevrelerinde var olan atıkları algılayamadıklarını belirtiyorlar. Posta gönderme şeklinde bülten hazırlayarak örnek çalışma yapmışlardır (Womack ve Jones, 1996).

1996 yılında Newitt'in yaptığı çalışmada eski düşünceye yeni bir bakış açısı sunarak iş süreci yönetimindeki Kaizen'in, yaratıcılığın ve katma değer zenginleşebileceği bir ortam sağladığını söylemiştir. Yazar ayrıca, iş süreci yönetimindeki Kaizen felsefesinin hem yönetim hem de çalışanların her seviyedeki düşüncesini özgürleştireceğini ve yaratıcılığın ve katma değer gelişeceği ortamı sağlayacağını belirtmiştir (Newitt, 1996).

1996 yılında Radharamanan vd., Kaizen tekniği ve beyin fırtınası yöntemi ile bir mobilya endüstrisinde daha kaliteli, daha düşük maliyet ve daha yüksek üretkenlik ile ürünü geliştirmeyi amaçlayan çalışma yapmıştır (Radharamanan vd., 1996).

1997 yılında Williamson sürekli iyileştirme için hedef maliyetleme ve Kaizen maliyet kavramlarının rolünü açıklayan çalışma yapmıştır. Bu çalışmaya göre Kaizen faaliyetleri ve hedefleri maliyet türüne bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Hedef maliyetleme ve Kaizen maliyetinin birleştirilmesi, toplam yaşam maliyeti yönetiminin temelini oluşturur ve ürünün ömrü boyunca maliyetini yönetir (Williamson, 1997).

Imai 1997 yılında yaptığı çalışmada Kaizen'in küçük gelişmeler olduğunu vurgulamaktadır. İyileştirmenin, Kaizen ve yenilik (inovasyon) olarak ikiye ayrılabilceğini söyleyen yazar ayrıca Kaizen bağlamında yönetimin iki önemli işlevi olduğunu açıklıyor: bakım ve iyileştirme. Bakım, mevcut teknolojileri, yönetsel ve işletme standartlarını

korumaya yönelik eğitimler ve bu standartları eğitim ve disiplin vasıtasıyla desteklemeye yönelik faaliyetleri ifade eder. Yönetim, bakım işlevinde, herkesin standart işletim prosedürünü izleyebilmesi için görevlerini yerine getirir. Bu arada iyileştirme, mevcut standartların yükseltilmesine yönelik faaliyetleri ifade eder (Imai, 1997).

1997 yılında Ghalayini vd., Kaizen ile işyeri tabanındaki sorunları belirleyip, çözüm önerilerinde bulunarak ve sistemde küçük değişiklikler yaparak kolayca çözümlenebileceğini vurgulamıştır (Ghalayini vd.,1997).

1997 yılında Chaudhari, Morris Electronics şirketinde üretkenliğin ve sürekli rekabet gücünün artırılmasında Kaizen uygulaması çalışması yapmıştır. Sürekli iyileştirme sisteminin anahtar faktörlerini açıklamaktadır. Kurumsal değerlerin örgütsel değişimi uygulamak ve desteklemek için gerekli olan tutum ve yönetim stilleri ile eşleştirilmesini sağlayan genel bir metodoloji önerilmiştir (Chaudhari, 1997).

1997 yılında Sheridan yapmış olduğu uygulama çalışmasında jet motor üreticisi olan Allied Signal Inc.'de yapılan Kaizen çalışmasının faydalarını ortaya koyuyor. Uygulama sonucunda süreçte %89 iyileşme, verimlilikte % 88,5 artış elde ediliyor (Sheridan, 1997).

1998 yılında Cheser yaptığı çalışmada Kaizen'in düzenli olarak küçük değişiklikler yapmaya dayalı olduğunu açıklıyor. Küçük değişiklikleri ve atıkları azaltarak farklı avantajlar elde etmenin bir yolunu ifade ediyor (Cheser, 1998).

1999 yılında Kim ve Mauborgne çalışmalarında Kaizen stratejisinin, ağırlıklı olarak değer ve müşteriye vurguladığını ve bu stratejiyi aşamalı iyileştirmelerin ötesine geçireceğini belirtmiştir (Kim ve Mauborgne, 1999).

1999 yılında Adams vd., simülasyonun sürekli iyileştirme sürecini destekleyen güçlü bir araç olduğunu açıklıyor. Bunun için bir ticari üretici ve havacılık üreticisi olmak üzere iki vaka çalışması gerçekleştirmişlerdir (Adams vd., 1999).

1999 yılında Savolainen sürekli iyileştirme uygulamasının süreçleri ve dinamikleri konusundaki anlayışı artırmak için orta büyüklükteki metal sanayi ve büyük grup inşaat ve beton firmasında iki vaka çalışması yapılmıştır. Makale, sürekli iyileşme uygulamasının süreçlerini ve dinamiklerini kavramsal ve ampirik olarak tartışmıştır. Sonuçlar, sürekli iyileşme uygulama sürecinin dinamiklerinin, farklı hızlarda ve değişen yoğunlukta ilerleyen doğada döngüsel olduğunu göstermektedir (Savolainen, 1999).

2000 yılında Burns, sürekli iyileştirme metodolojilerini, genel ekipman etkinliğinin önemini Weston EU şirketinde yapılan uygulama çalışması ile anlatmaktadır (Burns, 2000).

Lee 2000 yılında Nichols Foods'un gıda ürünleri imalatında bir vaka çalışması gerçekleştirmiştir. Standart çalışma prosedürleri, kuvvetler ve yapı eksikliği vardı. Çalışma, şirket değerlerinin çalışanlar için çalışma ortamını nasıl geliştirdiğini ve mükemmellik elde etmelerine neden olduğunu açıklıyor. Makale, bu şirkette Kaizen programının 5S tekniği ve ekip eğitimi kullanarak nasıl uygulandığını anlatıyor. Sonuç, kalite reddedilmesinde azalma, zamanla değişimde azalma ve üretim verimliliklerinde artışa işaret etmektedir (Lee, 2000).

2001 yılında Williams, sürekli iyileştirmenin üretim maliyetlerinde önemli düşüşler sağladığını vurgulamaktadır. Kalite fonksiyonu göçerimi (QFD), bir ürünün müşteri gereksinimlerini işlevsel şartnameye çeviren iyi bilinen bir teknik olduğunu anlatmaktadır (Williams, 2001).

Ashmore 2001 yılında Kaizen tekniğini Toyota'da uyguladı, bu tekniğin uygulanmasının ardından, bir ekonomik yılda satışın% 69'dan az olmadığını ve karın 54 kat arttığını bulmuştur (Ashmore, 2001).

2003 yılında Doolen vd., Kaizen olaylarının insan kaynağı üzerindeki etkisini ölçmek için kullanılan farklı değişkenleri tanımlamaktadır (Doolen vd., 2003).

2004 yılında Hyland vd., sürekli iyileştirmenin potansiyel yararlarını vurguluyor. Bunlar artan iş ve insan performanslarıdır (Hyland vd., 2004).

2004 yılında Chen ve Wu, Sürekli iyileşmenin, sorunların dikkatle incelenmesi ile kolaylıkla başarılabilirliğini ortaya koymuşlardır (Chen ve Wu, 2004).

2005 yılında Ahmed et al döküm esaslı üretim tesisinde bir çalışma yürütmüştür. Halihazırda yüksek üretkenlik sağlamak için Kaizen'i uygulanan şirkette yapılan çalışmada, şirket tarafından ölçülmekte olan performans göstergeleri üzerine odaklanılmıştır. Kaizen sisteminin etkinliğinin ve verimliliğinin yenilikçi bir biçimde gösterilmesi için dikkatli araştırmalar ve gözlemler yapılmıştır. Toplanan verileri analiz ettikten sonra, performans değerlendirmesinin çeşitli yönleri hakkında yeterli bilgi üretilmiştir (Ahmed vd., 2005).

2005 yılında Granja vd., bir inşaat firmasında hedef ve kaizen maliyet kavramlarını inceleyerek katkıda bulunmuşlardır. Amaç, toplam maliyet yönetimi sistemi için bir temel

oluşturan bu iki eşleme yaklaşımını bir araya getiren çerçeveyi geliştirmektedir (Granja vd., 2005).

Yan-jiang vd., 2006 yılında yazdıkları makalede sürekli iyileştirme ve daha temiz üretimin operasyonel performans üzerindeki etkisini araştırmıştır. Bunun için yapılan anket çalışmasından 223 yanıt alınmış, bağımsız değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkileri, bağımlı değişkenler yapısal denklem modelleme tekniği ile test edilmiştir. Sonuç, sürekli iyileştirmenin operasyonel faaliyetleri doğrudan iyileştiremeyebileceğini göstermektedir (Yan-jiang vd., 2006).

2006 yılında Abdolshah ve Jahan sürekli iyileştirme araçlarının farklı yaşam dönemlerinde nasıl kullanılacağını açıklamaktadırlar (Abdolshah ve Jahan, 2006).

Dehghan vd., 2006 yılında Ulusal Verimlilik Artış Programı ve Chaharmahal-Bakhtiari Tarım Organizasyonu tarafından gerçekleştirilen Kaizen projesinin vaka çalışmasını açıklamaktadır. İki Kaizen metodolojisi, yani 5S ve proses iyileştirme kullanılarak yapılan çalışmada İşlemin öncesi ve sonrası statüsü, akış çizelgeleri, blok diyagramları ve çizelgeler kullanılarak gösterilir. İş süreçlerinin kısaltılması ve finansal giderlerin azaltılması, artan hem yerli hem de yabancı müşterilerin memnuniyet seviyesi. Sonuçlar, % 11 istasyonda azalmayı, % 11,7 oranında hareket etmeyi, % 16 oranında zamanı azaltmayı, % 34,2 oranında uzunluğu azaltmayı ve ulaşım maliyetinde % 53'lük bir tasarruf sağladığını göstermektedir (Dehghan vd., 2006).

2007 yılında Malik vd., Çin ve Pakistan olmak üzere gelişmekte olan iki Asya ülkesinin sürekli iyileştirme faaliyetlerini nasıl uyguladıklarını araştırarak karşılaştırmalı bir analizle bir anket gerçekleştirmektedir. 18 seçilmiş soru bloğundan oluşan anket sonuçlarına göre her iki ülke sanayisinde sürekli iyileştirme metodolojilerini kullandığını, ancak farklı oranlarda olduğunu gösteriyor (Malik vd., 2007).

2008 yılında Chadrasekaran vd., otomobil montajı üretim hattındaki parça uyumsuzluğu problemini çözmek için Kaizen tekniğini uygular. Adım adım Kaizen prosedürü sorunun veri toplama, kök neden analizi, en iyi çözüm yönteminin seçimi, düzeltici eylem ve belgelerle çözülmesi için takip edilmiştir. Kaizen'i uyguladıktan sonra gözlemlenen çeşitli faydalar, büyük işlevsel problemin ortadan kaldırılması, kalite reddedilmelerinin azaltılması, yeniden işleme sürecinin ortadan kaldırılması ve kayda değer bir maliyet tasarrufunu içermektedir (Chadrasekaran vd., 2008).

2009 yılında Farris vd., bu makalede Kaizen olaylarında çalışanların tutumlu çıktılarının ve problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesiyle en fazla ilgili girdi ve süreç faktörlerini tanımlamak için, altı imalat organizasyonunda 51 olayla ilgili saha çalışmasının sonuçlarını kullanmaktadır. Bu sonuçlar, kuruluşlar için yönergeler geliştirmek ve gelecekteki çalışmalar için yönergeler belirlemek için kullanılacaktır (Farris vd., 2009).

2010 yılında Eileen vd., yaptıkları çalışmada Kaizen programının daha etkin hale getirilmesi için bir tasarım ve değerlendirme aracı olarak bir çerçeve oluşturulmuştur; bu çerçevede, kaizen olayları için rol atama, sonuçları ölçme ve organizasyon alanlarında öğrenilen dersleri Kaizen programları tarafından hedeflenen çalışma süreçleri dışında paylaşımına dahildir (Eileen vd., 2010).

Watanebe 2011 yılında yaptığı çalışmada California - Fermont'ta ki yeni birleşik motor imalatı A.Ş. (NUMMI)'nde organizasyonel tasarım ve bilgi yönetimi ön koşullandırıcıları açısından kaizen yaklaşımını başarılı bir şekilde uygulamaya koymuştur (Watanebe, 2011).

2011 yılında Bingham, yaptığı çalışmada; günlük hayatımıza kişisel kaizen uygulamanın, kişinin yaşam ve sağlık kalitesini iyileştirmek için çok yararlı olacağını ve kademeli bir değişimi sağlayabileceğini vurgulamıştır (Bingham, 2011).

2012 yılında Suárez-Barraza vd., Gemba-Kaizen yaklaşımını Meksika'daki çok uluslu gıda şirketlerinde imalat performansını arttırmak için kullanılmıştır (Suárez-Barraza vd., 2012).

2013 yılında Barraza vd., Bireysel kaizenle ilgili yaptığı çalışmada üç kişinin kaizeni kişisel hayatlarına uyarlaması ile yaşam kalitelerini büyük ölçüde geliştirmesini ele almaktadır (Barraza vd., 2013).

Gao ve Low 2013 yılında Çinli inşaat şirketlerinde bir araştırma yapmıştır. 16 şirketten 27 Çinli inşaat uzmanına röportaj yapılmış ve Kaizen ile ilişkili farklı faaliyet türlerinin Çin inşaat firmaları tarafından proje seviyesinde kabul edildiği öğrenilmiştir (Gao ve Low, 2013).

2014 yılında Gupta ve Jain yaptığı çalışmada küçük ölçekli imalat organizasyonlarına daha verimli ve üretken olmasına yardımcı olmak için bazı 5S ve kaizen ilkelerini uygulamaktır. Makale, yayınlanmış literatürün sistematik olarak kategorize edilmesini, analiz

edilmesini ve gözden geçirilmesini sağlar. Bir vaka çalışmasının çerçevelerinde, örgütteki 5S ve Kaizen kuralları analiz edilmiş ve uygulanmıştır (Gupta ve Jain, 2014).

Nguyen 2015 yılında yaptığı çalışmada Vietnam'da sürekli gelişim etkinliğini destekleyen faktörleri araştırmaktadır. 490 katılımcıdan toplanan anket verilerine dayanarak artı röportajları ve Vietnam'ın kapsamlı bilgi birikimi ile 130 iş dünyası uzmanıyla yaptığı görüşmelerde, üst yönetimin taahhüdünü, o ülkedeki sürekli iyileştirmenin başarısı için kritik bir faktör olarak tanımlamıştır (Nguyen, 2015).

2016 yılında Jarrett İşlem masraflarının azaltılması ilkelerine göre istatistiki proses kontrolü üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu araştırma, modellerin seri korelasyon ve zaman serileri özellikleri tarafından getirilen koşulları değerlendirebilmemize yarayacağını ifade etmiştir (Jarrett, 2016).

2016 yılında Lizarelli ve Toledo Brezilya şirketlerinden birinde sürekli iyileştirme üzerine çalışma yapmıştır. Ürün geliştirme süreci ve inovasyon süreçlerinin performans iyileştirmesi, organizasyonlarda tekrarlayan bir endişedir. Ürün geliştirme sürecinde sürekli iyileştirme uygulamasına yönelik engellerin belirlenmesi, iyileştirme projelerinin yapılandırılması ve iyileştirme eylemlerinin teşvikinden bahsedilmektedir (Lizarelli ve Toledo, 2016).

Gupta'nın 2017 yılında yaptığı çalışmada, küçük ölçekli imalat teşkilatına daha verimli ve üretken olmasına yardımcı olmak için kaizen ilkelerini uygulamaktadır. Makale sistematik olarak yayınlanmış literatürü kategorize etmekte, analiz etmekte ve metodik olarak gözden geçirmektedir. Vaka incelemesi çerçevesinde organizasyonda kaizen kuralları analiz edilmiş ve uygulanmıştır. Durum incelemesine dayanarak, kaizen konseptinin uygulanmasının, atıkların ortadan kaldırılması yoluyla organizasyonda büyük değişiklikler getirdiğini belirtmek mümkündür. Kaizenin güçlü bir araç olduğu ve mikro, küçük, orta veya büyük olmak üzere herhangi bir sektörde uygulanabildiği belirtilmiştir (Gupta, 2017).

2.4.3. Üretim-Talep Dengeleme (HEIJUNKA)

Talep dengesizliğinden arındırılmış üretim yönetimi olarak tanımlanır. Heijunka sistemine göre; bir döneme ait talep hacmi alınır ve bu talepler her gün aynı miktarda ve aynı ürün çeşidi ile yapılacak şekilde düzenlenir.

Heijunka ile talep dengelemenin üretime sağlayacağı faydalar:

- Talebin istenen zamanda yapılabilme esnekliği, Her üründen azar azar üretim yapıldığı için müşteri beklemesini azaltır, erişebilirlik sağlar.
- Acele etmeden üretim yapıldığı için hata oranları düşer, firelerde azalmalar olur,
- Talepler dengelenir, öngörülebilirlik artar.
- Müşteri talebi kadar üretim yapıldığı için stok ve depolama maliyeti azalır. Satılmayan ürün riski azalır.
- Aynı hatta birden fazla ürün veya model monte edilebilir buda toplam hat sayısını ve alanını azaltır.
- Makine ve işgücü dengeli kullanılır, israflar azalır.
- Üretim sistemini verimli ve esnek hale getirir, zamanı iyi değerlendirmeyi sağlar ve çalışanlara aşırı yük binmesini engeller (Ohno, 1988).

Heijunka uygulamasına talebi anlayarak çalışmaya başlanmalıdır. Sezonluk değişiklik gösteren talepte, sezon içindeki dağılım ve sezonlar arasındaki dağılıma bakarak sipariş tanımlanmalıdır. Değişiklik sezonluk değilse, geçmiş ve gelecek bir dönem belirlenerek talep değişikliği ortaya konulur. Üretilen ürünlerin kapasite üzerindeki zaman yükü hesaplanmalıdır. Üretimin, talep değişiklikleri ve stok tehlikesine düşmeden süreklilik ve düzen içinde yürütülmesi yani dengeli üretilmesi gerekmektedir. Üretimde düzen ve karışık yükleme olarak adlandırılan dengeli üretim, montaj hattında birbirinden farklı modellerin birbirine monte etme yöntemidir.

Takt Time kavramı dengeli üretim anlayışı için önemli bir yere sahiptir. Çevrim süresi ile eş anlamlı kabul edilen Takt Time kavramı, belli miktardaki bir işin bitirilmesi için gerekli zaman olarak tanımlanabilir. Belli miktardaki iş; tek bir parçanın üretilmesi, tek bir operasyonun gerçekleştirilmesi ya da bütün bir pantolon montajının gerçekleştirilmesinden herhangi biri olabilir. Çevrim süresi yani Takt Time günlük toplam çalışma süresinin günlük toplam üretim talebine oranlanmasıyla bulunur. Her bir proses için çevrim süresinin belirlenmesi; bir nihai ürüne zamanı geldiğinde dahil olan pek çok farklı parçanın üretiminin yapılması ve bunların montaj hattı süresince bir araya getirilmesi anahtardır. Burada önemli olan, parçaların bir araya getirilmelerinin, montajın tüm aşamalarında, üretim akışını satış hızıyla dengede tutacak şekilde tam zamanında yapmaktır. Üretimin içinde yer alan proseslere ait operasyonlar, belirlenen çevrim sürelerine göre gerçekleştirilirse, üretim kesin olarak ihtiyaç duyulduğu zamanda ve ihtiyaç duyulduğu kadar yapılabilecektir. Üretimlerin çevrim süresine uygun olarak gerçekleştirilmesi, tüm üretimin son montaj hattındaki işleyişe uygun

olmasını sağlar. Böylece yalın üretimin temel hedefleri olan tek parça akışı ve dengeli üretime ulaşılabilir (Cusumano, 1989).

Heijunka alanda literatür incelendiğinde tartışılan çalışmaların bazıları şu şekildedir:

Matzka vd., 2005 yılında yaptığı çalışmada Heijunka, Toyota üretim sisteminin kilit unsurlarından biri olup, olası tüm ürün türlerine eşit bir üretim akışı sağlamak için üretim kanbanlarının serbest bırakılmasını düzenlediğinden bahsetmektedir. Bu çalışmada, gelmekte olan taleplerin bir kanban döngüsü tarafından kontrol edildiği ve sınırlandırıldığı bir kanban kontrollü ve heijunka seviyeli üretim sisteminin analiz edilmiştir. Üretim sistemi, senkronizasyon istasyonlarına sahip kuyruklama ağı olarak modellenmiştir. Amacı, üretim kanbanlarının optimum sayısını ve dolayısıyla belirli bir servis seviyesini garanti eden tampon boyutu belirlemektir (Matzka vd., 2005).

2007 yılında Koide ve Iwata yaptığı çalışmada Toyota motor şirketinde tanınmış Just-in-Time üretim metodolojisinin temel unsurlarından biri olan Heijunka üretimi, minimum sipariş ve maksimum üretim verimi ile araç siparişlerini en kısa sürede sunmak için geliştirildiğini vurgulamaktadır. Heijunka üretiminin, düşük yoğunluklu / düşük hacimli üretim sistemleri olan endüstriler için etkili bir araç olduğu söylenmektedir. Yapılan vaka çalışmasında, ticari jetler için dahili alt montaj malzemeleri üreticisi Heijunka üretimini gerçekleştirilmiştir. Süreçler arası envanter, teslim süresi ve üretkenlikte belirgin bir iyileşme sağlanmıştır. En önemlisi, süreçler arası envanter sadece beş yıl içinde% 20'ye düşürülmüştür (Koide ve Iwata, 2007).

2008 yılında Lippon ve Furman yaptığı çalışmada, Heijunka, sabit bir parça akışı ile karışık bir model üretim sistemine ulaşmak için parti işleme ve müşteri siparişindeki dalgalanmadan kaynaklanan iniş ve çıkışları kaldırarak bir üretim sistemini düzeltme fikri olduğunu vurgulamaktadır. Bu fikri bir model çalışmasında sunmuştur. Sonuç olarak, çekim sistemlerinin boyutlandırılması uygulama projeleri sırasında türetilmiştir. Aynı zaman kuyruklama sistemleri temelinde analitik matematiksel modeller kullanan gerekli envanter seviyelerinin hesaplanması sunulmuştur (Lippon ve Furman, 2008).

2009 yılında Amran ve Imdam müşterilerin günümüzde, yüksek kaliteli, uygun fiyatlı ve hızlı ve doğru teslimat talep ettikleri için, PT Adyawinsa Dynamics kalıp imalatı, kalıplama ve damgalama ile uğraşan üretim endüstrisinden birinde yaptığı çalışmada, Toyota üretim sistemine atıfta bulunarak müşteri taleplerini karşılamaya çalışmıştır. Toyota Üretim Sisteminin uygulanmasının temeli olan heijunka konseptine dayalı bir üretim planı

planlayarak şirketin üretim sisteminde iyileştirmeler yapılmaya çalışılmıştır (Amran ve Imdam, 2009).

2010 yılında Araujo ve Queiroz yaptıkları çalışmada toplu üretim sistemi için tasarlanan üretim seviyesi tespitinden bassetmektedir. Bu modelin temel yapısı üç temel esas üzerine kurulmuştur: Operasyon planlaması için geleneksel çerçeve, üretim tespiti için yalın üretim kavramları ve vaka analizi kılavuzu. Birinci ve ikinci yapıyı birleştirerek, toplu üretim sistemleri için üretim tesviyesi çerçevesi geliştirilmiştir. Ardından, ürünlerin öncelik sıralaması ve kapasite analizi için seviye üretim planını içeren uygun bir uygulama sırasını tanımlamak için vaka incelemesi talimatları uygulanmıştır. Bu kavramsal model, çok uluslu bir şirketin Brezilyalı bir yan kuruluşuna uygulanmıştır. Sonuçlar performans iyileştirici olduğunu kanıtlar ve dolayısıyla hem yöneticiler hem de üretim personeli tarafından onaylanmıştır (Araujo ve Queiroz, 2010).

Runker 2011 yılında yazdığı bu makalede ayrı imalat üniteleri ayrı yerlerde depolanan farklı tipteki bileşenleri üretebilen ayrı imalat süreçlerinin kontrolünden bahsetmektedir. Bu tür işlemler için standart kontrol yöntemlerinden biri Kanban şemasını kullanır; Fakat son zamanlarda, alternatif bir yöntem olan Heijunka daha fazla dikkat çekmeye başladığı için, her iki yöntemi karşılaştırıp, bir elektronik devre kartı üreticisindeki gerçek dünyadaki süreci taklit eden basit bir üretim sürecine uygulanmıştır. Deneyler, Kanban'ın sürecin başlangıç aşamasında çok iyi bir performans sergilediğini gösteriyor çünkü beklenen işlem istatistikleri hakkında hiçbir bilgi gerekmiyor. Bununla birlikte, başlangıç safhasından sonra deneyler Heijunka'nın tercih edildiğini gösteriyor. Çünkü daha düşük tampon seviyeleri ve Kanban'dan daha yüksek ortalama teslim etme kabiliyeti sağlıyor. Bu nedenle, incelenen imalat süreçlerinin türü için optimal kontrol stratejisi Kanban'ı kullanıyor ve daha sonra Heijunka'ya geçiyor (Runker, 2011)

Tegel ve Fleischmann 2012 yılında Toyota üretim sisteminin bir parçası olan Heijunka kavramını kullanarak üst seviye malzeme ihtiyaçlarının ve iş yükü kullanmanın azaltılmasını amaçlıyor. Genellikle envanter Kanban tarafından kontrol ediliyor fakat belirli bir zaman süresini garanti altına almak için Heijunka çizelgesi ile çok maddeli üretim hattını kullanıyorlar. Bu doğrultuda üç farklı planlama durumu için zaman, stok ve kapasite arasında analitik ilişkiler türetiliyorlar (Tegel ve Fleischmann, 2012).

Vidhate vd., 2013 yılında yaptıkları uygulama çalışmasında, müşterinin teslimat süresine uygun bir şekilde üretimi maksimum düzeye çıkarmak için planlamada yapılan

iyileştirmeye vurgu yapmaktadır. Bu çalışmada makineler üzerinde denemeler yapılarak, üretilen miktar, operatör kullanımı ve zaman kaybı açısından üretim ekipman verimliliğini en uygun hale getirmek için denklemler oluşturulmuştur. Elde edilen bulgular, matematiksel modelin formülasyonu için saha veri tabanlı matematiksel simülasyon gibi yaklaşımların kabul edilmemesi nedeniyle konuya ilişkin yeterliliklerin büyük önem taşıdığını göstermektedir (Vidhate vd., 2013).

Korytkowski vd., 2014 yılında yaptıkları çalışmada Heijunka sistemini kullanarak müşteri siparişlerindeki dalgalanmayı kontrol altında tutarak doğrudan imalat sistemine aktarılmasını önlemiştir. Böylelikle üretim kapasitesinin en iyi şekilde kullanımını sağlamışlardır. Amaç üretim hattı kapasitesi değişkenliği ile stok seviyesi arasındaki alışverişini belirlemektir (Korytkowski vd., 2014).

2015 yılında Hou vd., yaptıkları çalışmada Heijunka yardımı ile hat verimliliğini en üst düzeye çıkarmak ve işin aşırı yüklenme süresinin değişimini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Bu sorunun çözümünde, çok amaçlı bir genetik algoritma uygulanmaktadır. Sonunda, önerilen algoritmanın performansını doğrulamak için bir dizi kıstas problemi üzerinde deneysel bir simülasyon gerçekleştirilmiştir (Hou vd., 2015).

2016 yılında Comparato yaptığı çalışmada Heijunka terimi ile tanımlanan yalın felsefeye ait teknik ile imalat sürecini optimize eden faktörleri analiz etmeyi amaçlanmaktadır. Çalışma, Tampere Teknoloji Üniversitesi Makina Mühendisliği ve Endüstriyel Sistem Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir. Analiz, üretim çıktısının maksimizasyonu ve imalat sürecindeki kaynakların kapasitesi ile ilgili iki ana araştırma sorusuna yanıt vermeyi amaçlamıştır. Son olarak, sonuçlar bu imalat sürecine uygulanan Heijunka yönteminin faydalarını ve sınırlarını göstermiştir (Comparato, 2016).

Aoki ve Katayama, 2017 yılında yaptıkları çalışmada Heijunka yöntemini kullanarak Japonya'daki tarımsal işletmelerdeki uygulamasını tartışmaktadır (Aoki ve Katayama, 2017).

2.4.4. Kalite Araçları

Toplam kalite yönetiminde sorun çözme tekniğine temel oluşturan yedi temel kalite araç vardır. Kalite araçlarını gruplara, kişilere, süreçlere uygulayarak problemlerin görüntülenmesini ve herhangi bir süreçten kaynaklanan problemin çözülmesini sağlar. Bu yedi kalite aracı ile iş problemlerinin analizi ve çözümleri için yapısal yaklaşım dolayısı ile analiz ve çözümlerde gelişmeyi sağlar. İmalat sürecinde kullanılan yedi araç hizmet odaklı

süreçlerde de kullanılabilir. Yedi kalite aracının verimli olabilmesi için takım çalışması yada grup çalışması ile uygulanması gerekmektedir. Bu araçları, müşteri memnuniyetini arttırmak, ürün geliştirmek, süreç geliştirmek, pazarlama ve müşteri ilişkilerine kadar bütün üretim süreçlerinde kullanılabilir. Yedi kalite aracı uygulanırken kullanılacak verilerin gerçeğe dayalı, anlaşılır, güvenilir ve gerçekleştirilebilir olması çok önemlidir (Adnan, 1999).

Yedi kalite aracı aşağıdaki gibidir:

1. Balık kılçığı diyagramı
2. Kontrol çizelgesi (Check sheet)
3. Kontrol diyagramı
4. Histogram
5. Pareto diyagramı
6. Serpilme diyagramı
7. Akış diyagramı

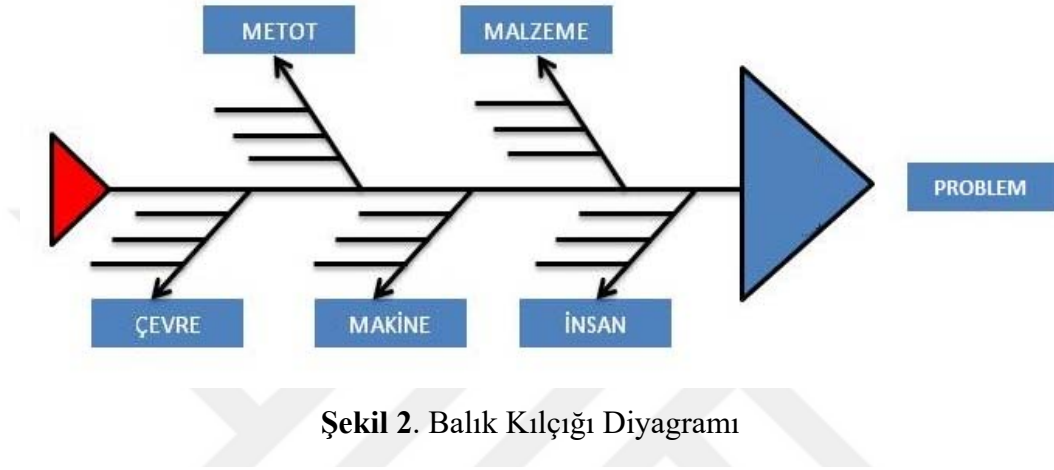
2.4.4.1. Balık Kılçığı Diyagramı

Kalite araçlarından biri olan balık kılçığı diyagramı, başka kaynaklarda sebep sonuç diyagramı veya Ishikawa diyagramı olarak da geçmektedir. Sıkca kullanılan bu kalite aracı ilk olarak 1943 yılında Kaoru Ishikawa tarafından kullanılmıştır. Şekil olarak balık kılçığına benzediği için, balık kılçığı olarak adlandırılmıştır (Ishikawa, 1968).

Problem çözümede kullanılan bu tekniğin amacı karşılaşılan sorunların derinlemesine incelenmesine olanak sağlamaktır. Buda genel olarak şu başlıklar halinde incelenmektedir;

- **İnsan:** Proseslere ya da akışlara dahil olan kişiler.
- **Metot ya da Yöntem:** Sürecin ya da prosesin hangi prosedürü, ilkeyi, kuralı, yönetmelikleri, yol haritası gibi kapsadığı durumları belirler.
- **Makine:** İş yapma aşamasında kullanılan ekipman ve cihazlardır.
- **Malzemeler:** Son ürünü üretmek için kullanılan hammadde, yardımcı parça ve alet edevatların bütünüdür.

- **Ölçümler:** Elde edilen veriler ile kaliteyi değerlendirme sürecindeki çalışma sonucudur.
- **Çevre:** Süreçte çalışılan yerin ergonomisi, iş süresi ve kültürü gibi kavramların bütünüdür (Weeden, 1952).



Şekil 2. Balık Kılıcı Diyagramı

Bu grafiğin çizimine ise en sağda araştırılacak soru ya da durum yazılarak başlanır. Daha sonra ana ve alt sebepler diyagrama eklenir. Bu sebepler belirlenirken beyin fırtınası yöntemi ve 5N yönteminden yararlanır. Genellikle balık kılıcı diyagramı Pareto analizi ile birlikte kullanılır. Balık kılıcı diyagramının başarılı olabilmesi için hazırlık aşamasında şu durumlara dikkat edilmesi gerekmektedir: Değişik kesimlerden ve çok fazla kişi ile görüşülüp veri alınması, bu veriler alınırken kişilerin görüşlerini rahatlıkla dile getirmeleri gerekmektedir. Bu görüşler yazılırken tarafsız olunması çok önemlidir. Diyagram verilerinin güncel tutulması ve sürekli geliştirilmesi gerekmektedir (Walsh, 2017).

2.4.4.2. Kontrol çizelgesi (Check sheet)

Bir süreçteki veriyi toplamayı kolaylaştırıp saklamayı sağlayan sistemdir. Bu verilerin toplanmasındaki amaç karar vermek ve koordinasyonu sağlamaktır. Bu veriler kolaylıkla kaydedilebilir ve görülebilir olmalıdır. Verileri yazmak için oluşturulan tabloların satır ve sütun bölümleri büyük olmalıdır. Verileri sınıflandırmak amacı ile form oluşturulurken; Ne yapılıyor, kim sorumlu, hangi departmanda, nasıl, ne zaman, ne kadar gibi sorular

sorulmalıdır. Veriler toplanırken basit ve anlaşılır olmasına dikkat edilmelidir. Sözel anlatımdan kaçınılıp sayısal veriler kullanılmalıdır. Kontrolleri profesyonel şekilde yapıp maksimum seviyede tutmak gerekmektedir. Verileri toplarken bazı problemlerle karşılaşılabilir bunlardan bazıları: Algıda seçicilik yani kişinin istediğini görme eğilimi, eksik kalan, bilinmeyen verilerin sonuçları etkilemesi, veri toplama saatlerinin süreci en iyi şekilde etkileyen zamanlarda yapılmaması (Mears, 1995).

Motor Assembly Check Sheet

Name of Data Recorder: Lester B. Rapp

Location: Rochester, New York

Data Collection Dates: 1/17 - 1/23

Defect Types/ Event Occurrence	Dates							TOTAL
	Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	
Supplied parts rusted								20
Misaligned weld								5
Improper test procedure								0
Wrong part issued								3
Film on parts								0
Voids in casting								6
Incorrect dimensions								2
Adhesive failure								0
Masking insufficient								1
Spray failure								5
TOTAL		10	13	10	5	4		

Şekil 3. Kontrol Çizelgesi

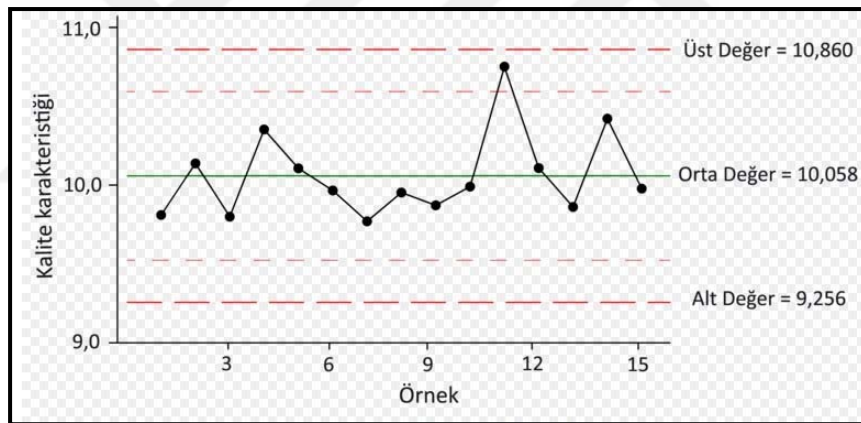
1924 yılında W. A. Shewhart tarafından geliştirilen araçtır. Kontrol diyagramı; süreçteki değişimi inceler ve normal olmayan değişiklikleri belirleyerek önlem almaya yarar (Kolarik, 1995).

Kontrol diyagramında kalite için alınan örnek sayısal olarak ifade edilebiliyorsa diyagram çeşidi \bar{x} , R ve s grafikleridir. Hissedilebilen veriler ise p, np, c ve u çizelgeleri kullanılmaktadır.

Kontrol diyagramını kullanabilmek için öncelikli olarak kalite hakkında verilere sahip olmamız gerekmektedir. Kontrol diyagramını oluşturmak için sürekli tekrar eden işlerin ölçülmesi ve sonrasında bu ölçüm sonuçlarının standart sapması ve aritmetik ortalamasının

alınması gerekmektedir. Bu veriler ile üst kontrol limiti ve alt kontrol limitleri belirlenip grafik elde edilmektedir. Grafikte alt ve üst kontrol limitlerinin gösterildiği çizgi ile birlikte ortalamanın yazıldığı kalite hedef değeri ile ilgili olan bir çizgi daha vardır. Yani toplamda üç çizgiden oluşmaktadır (Şimşek, 2003).

Kontrol diyagramının kullanım amaçları içerisinde süreçlerin kontrol edilebilirliğinin olup olmadığı, sapmaların genel ve özel sebeplerinin belirlenmesi sayılabilir. Kontrol diyagramında alt ve üst kontrol limitlerinin dışında kalan veriler bize örnekteki değişkenliğin özel nedenlerden kaynaklandığını gösterir. Arada kalan alan ise genel nedenleri göstermektedir. Genel nedenler kontrol altında tutulamayan, kendiliğinden oluşan etkilere sahiptir. Bu sebeple sürecin değişiminde büyük rol oynamazlar. Özel sebepler düzeltip değişkenleri azaltacağından süreci kontrol altında tutacaktır. Sonuç olarak kontrol diyagramı ile noktalar limitler arasında kalacağı için kalite maliyetleri azalacaktır (Ertiryaki, 1992).



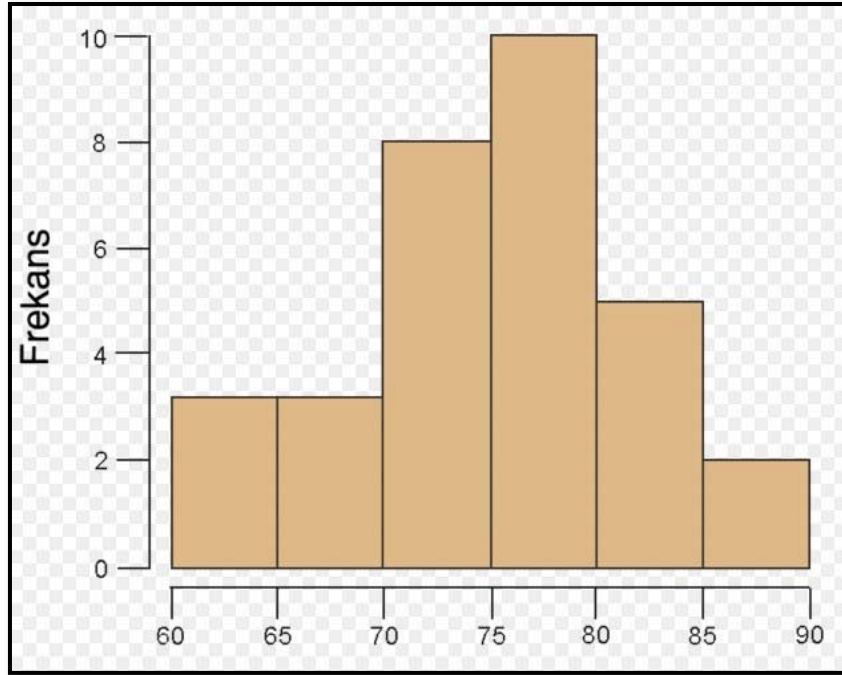
Şekil 4. Kontrol diyagramı

2.4.4.4. Histogram

Histogram, veri dağılımlarını göstererek görsel olarak incelenmesine, daha iyi anlaşılmasına, değerlendirilmesine ve tanımlanmasına yardımcı olan grafik araçlarıdır. İstatistiki olarak takip edilen verilerin, anlamlı, sistemli ve düzenli bir şekilde gösterilmesidir. Bunun için öncelikli olarak problemle ilgili sayısal veriler toplanır. Toplanan verilerin sayısı hesaplanır, en büyük ve en küçük veri arasındaki fark belirlenerek dağılım genişliği bulunur.

Sınıf genişliği ve sayısı bulunur. Bunun için farklı formüller mevcuttur. Formüllerle sınıf sayısı bulunur ve bu sınıf sayısının genişliği belirlenir. Sınıfların değer aralıkları belirlenerek ilgili alanlarda toplanıp grafiklere aktarılır (Pfeifer, 2002).

Histogram oluşturulması sayesinde durum incelemesi yapılarak ana kütle hakkında yorumlar yapılabilir, kararlar verilebilir. Hedeflere uymayan ürünler kolaylıkla görülebilir ve böylelikle hızlı bir şekilde aksiyon alınabilir. Grafikselleştirme kalite verileri için çok önemlidir. Üretim kontrolü için kullanılması kalite verilerine daha çabuk ulaşma, hızlı değerlendirme yapabilmek, genel görünümü hemen kavrama açısından avantaj sağlamaktadır (Weber ve Wallace, 2007).



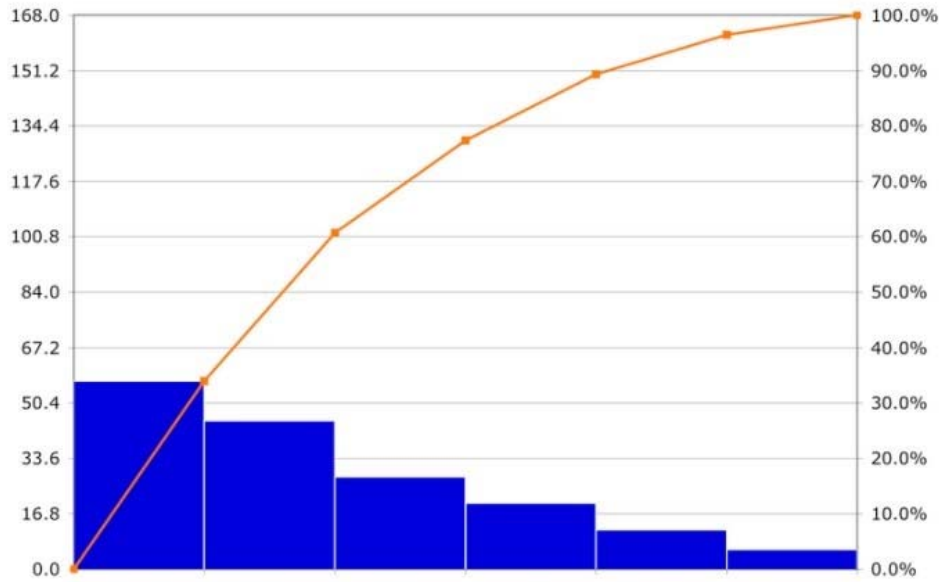
Şekil 5. Histogram Grafiği

2.4.4.5. Pareto diyagramı

Pareto diyagramı, İtalyan ekonomist Vilfredo Pareto tarafından 19.yy da tanımlanmıştır. Bu diyagramı ekonomik refahın, nüfus dağılımı üzerine olan ilişkisi üzerinde yaptığı çalışmada kullanmıştır. Sonrasında Juran bu diyagramın toplam kalite için yapılan bir

çok çalışmada kullanılabileceğini ortaya koyup bununla ilgili prensiplerin tanımlamasını yapmıştır.

Çubuk grafiği olarak karşımıza çıkan pareto diyagramı en yüksek değere sahip olan veriden en düşük değere sahip olan veriye doğru sıralanarak çizilmektedir. Verileri elde etmek için öncelikli olarak bir tablo oluşturularak problem ve sebepleri önem derecesine göre sıralanır, oluşturulan bu tablonun toplam değeri hesaplanıp, tüm problemlerin yüzdeleri belirlenir. Belirlenen yüzdelerin kümülatif yüzdeleri de hesaplanarak tabloya eklenir. Grafikte X eksenine problemler sıralanırken Y eksenine de kümülatif değerleri sıralanır. Sonrasında kümülatif eğrisi oluşturulur. Oluşan bu grafik pareto diyagramıdır. Diyagramın son haline göre analizler yapılır (Şimşek, 2003).



Şekil 6. Pareto Diyagramı

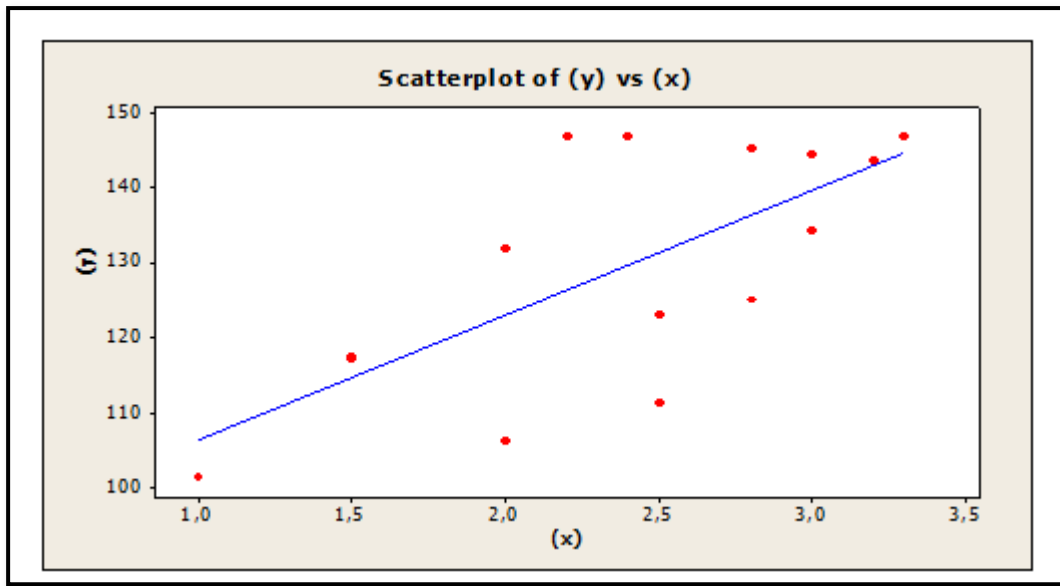
Pareto diyagramının kullanımındaki asıl amaç sorunun kaynağını bulmaktır. Sorunların kaynağı bulunduğu gerekli bilgiler kullanılarak sorun ortadan kaldırılmaya çalışılır. Sorun çözümü için verimli ve ekonomik bir uygulamadır. Bu sistemin en zor aşamalarından biri de sorunların önem ve öncelik sıralamasına göre sınıflandırılmasıdır. Bu aşamada fikir birliğine varılması önem taşımaktadır.

Süreç değerlendirmesinde kullanılan bu yöntemle göre sebeplerin %80'inin nedenlerinin %20'sine bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple önemsiz gözükken

hatalardan kaynaklanan büyük kayıplar kolaylıkla belirlenmektedir. Sonuç olarak pareto analizi problemlerin öncelik ve önem sıralamasına göre çözülmesine yardımcı olmaktadır (Charantimath, 2011).

2.4.4.6. Serpilme diyagramı

Serpilme diyagramı süreci etkileyen iki veri arasındaki ilişkiyi göstermekte kullanılır. Kaliteyi etkileyen değişkenleri bulmak için öncelikli olarak ne, neyi ve nasıl soruları sorulmaktadır. Grafik çizimi için birbiri ile ilişkisi olan bu iki veriden biri yatay diğeri dikey ekseninde yer almalıdır, X ve y eksenlerine kaydedilen bu veri çiftlerinin alt ve üst limitleri belirlenir. Veriler grafiğe nokta şeklinde işaretlenmektedir. Bu noktalar bir doğru şeklinde gözüktüyorsa, incelenen faktörler arasında tam bir ilişki olduğu söylenebilir (Akın, 2005).



Şekil 7. Serpme Diyagramı

Sebeup – sonuç ilişkisi kurulan bu verilerin arasındaki ilişkinin doğru olarak ortaya konması gerekmektedir. Birbiri ile ilişkisi olan verileri ortaya koymak ve analiz etmek önemli bir aşamadır. Çünkü kalite çalışmasının daha net ve sağlıklı sonuç vermesi için verilerin nasıl olduğunu bilmek gerekir. Birbiri ile ilişkisi olan proseslerin faktörleri olumlu yada olumsuz

etkilemesi diğer proseslere de yansiyarak onları da olumlu yada olumsuz olarak etkilemektedir (Besterfield vd., 2003).

Sonuç olarak serpilme diyagramı; bağımlı iki kalite karakteristiği arasındaki ilişkiyi, ona etki eden faktörleri ve aralarındaki korelasyonu bulmaya yaramaktadır (Akın, 2005).

2.4.4.7. Akış diyagramı

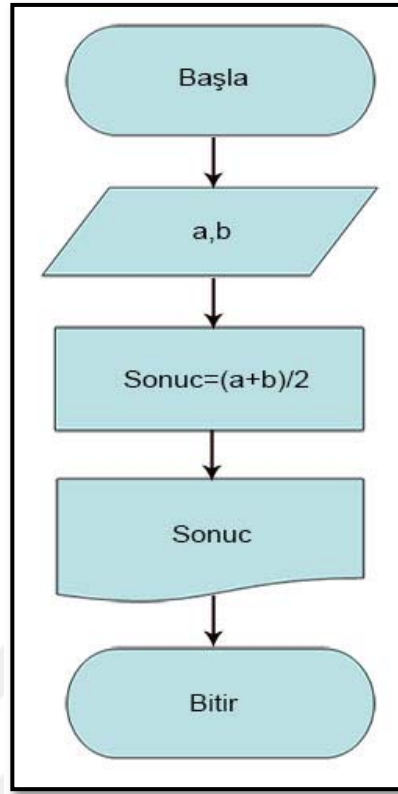
İş akış şeması olarak da adlandırılan akış diyagramı, bir prosese ait basamakların tanımlandığı, daha kolay anlaşılmasına yönelik sembollerle gösterilen grafiksel şemalardır. Akış diyagramı oluşturulurken doğru ve gerçekçi sonuçlar elde edebilmek için proses de etkin ve aktif rol alan kişiler tarafından hazırlanması daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Öncelikli olarak bu kişiler tarafından prosesi oluşturan işler belirlenmeli sonrasında da yapılış sırasına göre sembollerle sıralama işlemi yapılmalıdır. Bu sıralama yapıldığında sayfa tamamlanmış ise bir sonraki sayfaya geçilir fakat diğer sayfanın sonuna bağlama işareti konulup yeni sayfanın başına da en son konulan sembollerle başlanması gerekmektedir. Oluşturulan sembollerin her birinin kendine özgü anlamı ve açıklaması mevcuttur. Bunlar:

Elips: Başlayan ve biten işi ifade etmektedir.

Dikdörtgen: Prosesdeki adımları ifade eder.

Paralelkenar: Prosesde veri girişi yapıldığını belirtir (Yılmaz, 2003).

Kalite üzerine yapılan çalışmalarda önemli role sahip olan akış diyagramları sayesinde prosesler üzerinde yapılan analizlerin doğru ve hızlı olması ile beraber daha etkin sonuçlar elde edilecektir. Karışık süreçlerin net bir şekilde anlaşılmasını, prosese kimin nasıl katkı sağlayacağını sorusunu net bir şekilde cevaplayabilmektedir. Kontrol noktaları bu diyagram sayesinde hangi aşamada yapılacağına kolaylıkla karar verilebilir. Bu kontroller sonucu eğer varsa hatalar kolaylıkla tespit edilip, önlemleri ve analizleri hızlı bir şekilde yapılabilir. Prosesdeki gereksiz ve katma değeri olmayan işler hemen tespit edilir. Sonuç olarak kalite anlamında ciddi faydalar sağlamaktadır (Besterfield vd., 2003).



Şekil 8. Akış Diyagramı

2.4.5. 5S

İş yeri çalışma organizasyonunda daha kaliteli ortamı oluşturmak ve sürdürmek için uygulanan tekniklerden biridir. Japonca kelimelerin; Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke markalaştırılmış halidir. Anlamları ise sırasıyla; toplama, düzen, temizlik, standartlaştırma, disiplindir (Şale, 2004).

2.4.5.1. Seiri (Toparlama)

Çalışma alanında anlık olarak gerek duyulmayan malzeme, alet ve ekipmanlar sınıflandırılarak bu bölgeden uzaklaştırılmasıdır. İlk aşama olan bu toplama işleminin düzgün yapılması diğer aşamalar için önemlidir. Bu işlem için:

- Gerekli malzemeleri kolayca bulup seçilebilecek şekilde düzenlemek. Gereksiz olan malzemelerin ortadan kaldırılması,

- Çalışma alanında kullanılacak olan teçhizatın çalışanların yakınında olacak şekilde düzenleyerek zaman kaybını önlemek,
- İlk giren ürünün ilk çıkması yani FIFO temelini sağlamak,
- Gereksiz malzeme ve makinelerin ortadan kaldırılarak iş akışının düzenlenmesi,
- Yukarıdaki çalışmaların düzenli olarak yapıp takip edilmesi gerekmektedir.

Böylelikle bulunamayan malzemelerin tekrar alınması engellenecek, bakım maliyetleri azaltılacak, iş güvenliği arttırılacak ve süreç akışı kolaylaşacaktır (Osada, 1995).

2.4.5.2. Seiton (Düzen)

Sürekli ihtiyaç duyulan demirbaş malzemelerin kolayca bulunmasını ve kullanılmasını amaçlayan aşamadır. İyileştirme aşamasındaki her türlü alet, aparat ve makinayı kapsayan dizme, düzenleme ve tertip işidir. Bu işlem için “Nerede?” sorusu sorularak bölge tanımlaması yapılır, “Ne?” sorusu sorularak malzeme tanımlanması yapılır, “Ne Kadar?” sorusu sorularak maksimum ve minimum seviye tanımlaması yapılmaktadır. Düzen olmadığı durumlarda iş kaybı, aramadan kaynaklı zaman ve enerji kaybı, aşırı stok, güvensiz iş koşulları gibi olumsuz durumlarla karşı karşıya kalınabilir (Patel ve Thakkar, 2014).

2.4.5.3. Seiso (Temizlik)

Çalışma ortamının temiz olması, çalışma koşullarından kaynaklanan her türlü kirliliğin yok edilmesi demektir. Temiz ortamın sağlanması ile makine ve çalışanlar olumsuz şartlardan korunacak, çalışanların motivasyonu artarken, makine verimliliği artacak, bakım maliyetleri azalacak, iş güvenliği ve ürün kalitesi artacaktır (Gorse, 2016).

2.4.5.4. Seiketsu (Standartlaştırma)

Önceki aşama olan toparlama, düzen ve temizliğin sürekliliği ve korunması için gerekli kontrol ve iyileştirmedir. Standartlaştırmanın faydaları ise gelinen noktanın ölçümü ve kontrolünün sağlanması, sürekli iyileştirme ile yeni iyileştirme projeleri yaygınlaşır, gözlem ve ölçümlerle kontrol listeleri oluşması sağlanır, önceki hataların tespiti ile tekrarlanması engellenir (Todorovic ve Cupic, 2017).

2.4.5.5. Shitsuke (Disiplin)

Önceki dört adımı birbirine bağlamak, sürekliliğini sağlamak amacı ile yapılan çalışmadır. Bu aşamada çalışan eğitimi, yapılan iyileştirmelerin duyurulması, ödüllendirme sistemlerinin uygulanması, motivasyon için sloganların bulunması gibi uygulamalar yapılmaktadır. Böylelikle çalışanlar işini benimseyip daha motive bir şekilde çalışacak, işi benimseyip sorumlulukları artacak, rolleri belirlendiği için kendilerine olan güvenleri artacak daha kaliteli ve verimli ürünler üreteceklerdir (Agrahari vd., 2015).

Şimdiye kadar 5S ile ilgili birçok araştırmacı çalışmalar yapmıştır. Bu alandaki çeşitli yazılar incelendiğinde en geniş kapsamlı literatür çalışmalarından bazıları şu şekildedir:

Ho, vd., 1995 yılında yaptığı çalışmada Hong Kong'daki çoğu işletmenin, 5S sistemi sayesinde ürünün kalitesini artırmayı başardığını ve aynı zamanda çalışma ömrünü de arttırdığını dile getirmiş. 5S konseptinin, hizmet sektörleri de dahil olmak üzere birçok endüstriyel işletme niteliği için de geçerli olduğunu vurgulamıştır (Ho, vd., 1995).

Ho, S.M.K. 1999 yılında yaptığı çalışmada, dünyanın ilk 5S çalışmalarını geliştirdi ve 1994 yılından bu yana Hong Kong, Malezya ve İngiltere'de eğitim yapmak için kullandı. Yazar bu çalışmada 5S'i kolaylıkla anlaşılacak yararlı kabul edilecek şekilde açıklamaktadır. Ayrıca, yazara dünyada türünün ilk örneği olan 5S lider denetçi yetiştirmek için bir hibe verilmiştir. Bu çalışmada da bu deneyim paylaşılmıştır (Ho, 1999).

2005 yılında Chapman yaptığı çalışmada 5S sisteminin, çalışma ortamının kurulması ve kalitesinin korunması için kullanılan bir yöntem olduğunu. Bu sistem ile daha kaliteli ve kusursuz ürün üretilebilir bunun için de daha az alan, insan gücü, zaman, kalite ve sermaye gerektiren ve işyerini iyi düzenlenmiş, disiplinli ve temiz bir şekilde hazırlayan şirketleri organize edilebileceğini ve yönetilebileceğini söylemiştir (Chapman, 2005).

Nilipour ve Jamshidian 2005 de yaptıkları çalışmada, 5S sistemindeki her S'nin hesaplanması için metodolojiyi net bir şekilde açıklanmıştır. Fakat özellikle KOBİ'lerde düşük devir süresi ile verimlilikte iyileşme, 5S teknolojisi yardımıyla başarıyla gerçekleştirilebileceğini, müşteri çekme sistemi ile pazardaki varlığı için etkili bir şekilde gerekliliğini vurgulamışlardır (Nilipour ve Jamshidian, 2005).

2006 yılında Kumar, M. Vd., yaptıkları çalışmada 5S sisteminin Japon organizasyonlarına göre iki bileşene sahip olduğunu, karmaşıklık anlamı olan yüksek düzeyde

bir yönetim ve örgütsel sisteme sahip ve mükemmel bir performans sergilediğini ve diğer yönetim araçları pozisyonu olduğunu söylemiştir. 5S'in temelde zayıf bir araç ve destekleyici bir yol olduğuna inanmaktadır (Kumar vd., 2006).

Ananthanarayanan, K. 2006 yılında yaptığı çalışmada NDE laboratuvarlarının hızlı bir şekilde büyümesini ve bu laboratuvarların güvenli, temiz ve sağlıklı bir ortam sağlamak için daha iyi yönetilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu çerçevede, laboratuvar yerleşim planlaması, iyileştirilmesi, temiz bir çevre için bir ivme kazandırmaya yardımcı olacak bir kalite yönetim sisteminin kurulmasının gerektiğini ortaya koymuş ve bunun için ise 5S tekniğini kullanarak bir uygulama yapmıştır (Ananthanarayanan, 2006).

2008' de Gapp, R. vd., 5S konseptinin yönetsel uygulaması ve geliştirilmesi ile ilgili önceki çalışmalar üzerine kurulmuş olan araştırmalarında, 5S'nin temel kavramlarını Japon yönetim perspektifinden tanımlamayı ve sunmayı amaçlamaktadır. Bu bulgular, 5S'yi, basit bir yönetim aracı veya tekniği yerine entegre bir yönetim sistemiyle hizalanan Japon yönetim yaklaşımının yönleriyle ilişkilendirilmektedir. 5S'yi temel yönetim yaklaşımı olarak kullanan Japon şirketlerinden veriler toplanmış ve bu uygulama ile ilgili bilgileri yaymak için örgütsel web sitelerini kullanmıştır (Gapp vd., 2008).

Abdulmaged 2009 yılında yaptığı uygulama çalışmasında 5S sistemini tanımlamış ve Konya'da kuyu pompası üreten bir işletmede yaptığı çalışmada işletmede düzenli ve temiz bir ortamın yanı sıra, gereksiz malzemelerin uzaklaştırılması ile alan kazanımı elde etmiş. 5S'nin her adımında işletme için iyileşmeler sağlanmıştır (Abdulmaged, 2009).

Chitre 2010 yılında yapmış olduğu çalışmada esnek ambalaj dönüştürücüsünün kalite güvence laboratuvarında 5S'yi uygulamak için üstlenilen bir projeyi belgelemektedir. Çalışma, hedeflenen çalışma alanındaki 5S etkinliklerinin uygulanmasına odaklanmış ve sonuçları fotoğraflar şeklinde belgelenmiştir. Çalışma aynı zamanda kendi yaklaşımını değerlendirir, gelecekte bu proje için alternatif stratejiler önerir ve bu alıştırmanın kapsamını şirketin diğer alanlarına yaymak için tavsiyelerde bulunmuştur (Chitre, 2010).

Araidah vd., 2010 yılında yapmış oldukları çalışmada yerel bir hastanedeki eczanede ilaç dağıtımıyla ilgili boşa harcanmış zamanı azaltmayı amaçlayan, yalın yönetim ilkelerini uygulamaktadırlar. İlaç dağıtım sürecinin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, hastalara ilaç vermenin gecikmesine neden olan gereksiz karmaşıklıkları ortaya çıkarmıştır. Sağlık hizmetlerinde önlemlerin süresini artırmaya katkıda bulunan atıkları belirlemek ve azaltmak

için DMAIC (Tanımlama, Ölçme, Analiz Etme, Geliştirme ve Kontrol) ve 5S ilkelerini kullanmışlardır. Bu çalışmadan elde edilen sonuca göre, ilaç dağıtım döngüsü süresinde% 45'ten daha fazla potansiyel tasarruf sağladığını ortaya koymuştur (Araidah vd., 2010).

Khedkar vd., 2012 yılında yaptığı çalışmada 5S sisteminden bahsederek plastik sanayide uygulanması ile ilgilidir. Bu ayrıntılı uygulamada üretkenlik, verimlilik, temizlik gibi konularında önemli gelişmeler kat edildiğinin resmini öncesi ve sonrası olarak sunmaktadır (Khedkar vd., 2012).

Ghodrati ve Zulkifli 2012 yılında yaptıkları çalışmada 5S uygulamasının faydaları ve organizasyonlarda etkinliği ile ilgili daha önceki çalışmalarını gözden geçirmeyi amaçlamıştır (Ghodrati ve Zulkifli, 2012).

Rojasra ve Qureshi 2013 yılında Krishna Plastic Company, Udhyognagar, Amreli, Gujarat firmasında uygulamalı 5S çalışması yapmıştır. Bir hafta süresince yapılan çalışmada mevcut çeşitli yalın üretim tekniklerinden, 5S, gerekli iyileştirme için iyi bir potansiyel sunmaktadır. 5S uygulamalarının ardından çıkan sonuçlara göre, üretim sisteminin verimliliği % 67'den % 88,8'e yükselmiştir (Rojasra ve Qureshi, 2013).

Jaca, vd., 2014 yılında yapmış olduğu çalışmada, başarılı Japon şirketlerinde yönetim şekilleri incelenerek bunların arkasındaki 5S ilkeleri belirlenir. Beş farklı tesis üzerinde gerçekleştirilen çalışmada 5S uygulamasının başarısının kilit yönlerini belirlemek için çoklu örnek çalışma analizi geliştirildi. Sonuç olarak 5S ilkelerine dayanan en iyi idari uygulamalar anlatılmış ve 5S yönteminin başarısı ile ilgili en önemli ilkeler açıklanmış ve tartışılmıştır (Jaca, vd., 2014).

Malik 2014 yılındaki çalışmasında Pakistan'da cerrahi aletler üzerine çalışan firmaların 5S uygulanmasını araştırmıştır. Makale gözlemler, yerinde yapılan ziyaretler ve uzmanlarla yapılan görüşmelere dayanmaktadır (Malik, 2014).

Mehra, vd., 2015 yılında yaptıkları çalışmada yeni kültürler kurmanın, tutumları değiştirmenin, farklı çalışma ortamlarının oluşturulmasının kolay olmadığını vurgulamaktadır. Üretim organizasyonunda 5S'nin uygulanmasını etkileyen engeller olduğunu dile getirmekte ve bu engel tiplerini tanımlamaktadırlar (Mehra, vd., 2015).

Gorse, 2016 yılında yapmış olduğu vaka çalışmasında 5S'i yöntemin tüm evrelerinin uyguladığıdır. Böylelikle çalışma koşulları ve işyeri düzenlenmesinin verimlilikteki artış analizini sunmaktadır (Gorse, 2016).

2017 yılında Todorovic ve Cupic Sırbistan'da kauçuk üreten bir firmada 5S üzerinde yapmış oldukları çalışmada, 5S'nin uygulanmasının kısa ve orta vadede bir organizasyonun performansına katkıda bulunabileceğini göstermiştir (Todorovic ve Cupic, 2017).

Vorkapic, vd., 2017 yılında yaptıkları çalışmada bir iş sürecinde yeniden mühendislik uygulanmasında bir başlangıç noktası oluşturan öğelerin analizini ele almaktadır. Araştırmada yalın araçlarını 5S modelinin analizi yolu kullanılmıştır (Vorkapic, vd., 2017).

2.4.6. Görsel Yönetim (Mieruka)

Bir işletme çalışanları farklı kültürlere, farklı eğitim seviyelerinde değişik hiyerarşik kademedeki insanların bir araya gelmesi ile oluşmaktadır. İş ile ilgili aktarılan bilgiler kimileri için çok kolay anlaşılırken, kimileri için çok karmaşık gelebilir. Bu noktada herkesin anlayabileceği dilden anlatımlar ve açıklamalar yapmak gerekmektedir. Bu noktada da karşımıza Toyota'nın söylediği "Mieruka" yani "herkes için görselleştirme" çıkmaktadır. Burada amaç üretimle veya işle ilgili bilgilerin, talimatların, dokümanların, raporların; görsellerle, renkli olarak hazırlanmış grafiklerle, çizimlerle hazırlanarak; ilk gören kişinin anlayacağı şekilde olması hedeflenmektedir. Kişilerin yorumlamasına gerek kalmadan, net bilgi olarak algılanması gerekmektedir. Görsel yönetim zamanı daha iyi kullanabilme, bilgiyi daha iyi anlayıp yayabilme, bu sebeple de kalitenin stabil olması açısından büyük önem taşımaktadır. Mieruka sayesinde kullanılan bir görsel ile birçok bilgi aktarılabilir. (Boz, 2009).

Görsel yönetim uygulaması ile birlikte üretim aşamasında karşılaşılan sorunlar yöneticiler ve çalışanlar tarafından görünür hale gelecektir. Uygulama herkes tarafından alışkanlık haline gelerek zihniyete dönüşecektir. Tekstil sektöründe görsel yönetim ile doğru ve gerekli bilgiye hemen ulaşılabilir hale gelecektir. Buda kişilere bağımlılığı ortadan kaldıracaktır (Parry ve Turner, 2006).

2.4.7. Jidoka

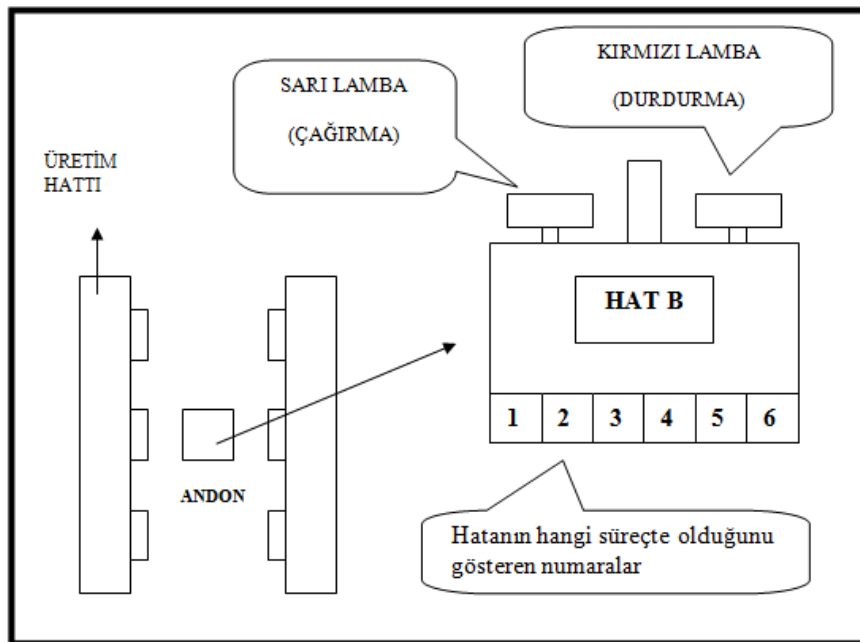
Otomasyon tekniği olarak da adlandırılan Jidoka; Üretimde kullanılan makine ve teçhizat kullanımı sırasında herhangi bir sorun tespit edildiğinde daha fazla israfa yol açmamak için üretim hattının durdurulabilme yetkisinin operatöre verilmesidir. Otomasyon

sisteminin tam anlamıyla uygulanabilmesi için operatörlerin bilinçlendirilmesi çok önemlidir. Problemlerle karşılaşıldığında derhal müdahale edilip sorunun asıl kaynağının tespiti ve giderilmesi esas alınır. Makinalara da üretilen ürünün kontrol edilebilmesi ve bir sorun ile karşılaşıldığında otomatik olarak durdurabilme ve gerektiğinde sinyal verebilme özelliği kazandırılmalıdır. Böylelikle birden fazla makine de kontrol edilebilecektir (Edwards vd., 1993).

2.4.8. Andon

Japonca da “Fener”, “Sokak Lambası” anlamını taşıyan Andon işletmede şartların ve problemlerin hemen fark edilmesine yarayan ışıklı gösterge tablosudur. Otomasyon sistemlerinin uygulandığı tüm üretim hatlarında andon çağırma lambası bulunmaktadır (Yazgan et.al, 1998).

İmalat sistemi üzerinde doğrudan denetim gerçekleştiren bu görsel kontrol aracı üretim hattında hata olmadığı sürece yeşil olarak gözükmektedir. Eğer hat üzerinde düzeltme yapılmak isteniyorsa sarı ışık yanar, problem ya da sorun çözülmesi için hattın durdurulması isteniyorsa kırmızı ışık yanar. Bu sistemin işleyişi üretim hattındaki işçinin sorunla yada hata ile karşılaşması durumunda başının üzerindeki ipı çekmesi ile başlar, böylelikle andon tabelası yanar ve takım lideri bir sorun olduğunu görür ve ilgili hatta giderek tüm ışıkları söndürür ve sorunun giderilmesini sağlayarak sistemi tekrar aktive eder. Bu işleyiş aşağıdaki şekilde görülmektedir (Kaisha vd., 1996).



Şekil 9. Andon Mekanizmasının İşleyişi

2.4.9. Poka – Yoke

Yalın üretim otomasyon sisteminde kullanılan araçlardan biri olan poka – yoke Japonca’da “hata engelleme” anlamına gelmektedir. Amacı insanlardan kaynaklanan dikkatsizlik, unutkanlık, tecrübesizlik, yanlış anlama gibi hataların oluşmadan engellenmesini, bunların ortadan kaldırılarak sıfır hata ile üretim yapılmasını amaçlamaktadır (Robinson, 1997).

Poka-yoke yöntemi ile daha az kontrol elemanı çalıştırarak üretimde sıfır hataya ulaşılabilir. Bu hataların oluşmasına engel olmak için üretim hattına durdurma, kontrol ve uyarılar için sensörler, ışıklar, sayaçlar ilave edilip, hatayı otomatik olarak saptayan cihazlar yerleştirilmektedir. Yani poka-yoke’nin tek amacı sıfır hata elde etmek değildir. Çalışanları, çalışma süresince makinadan kaynaklanan hataları kontrol etme zorluğundan kurtarır. Böylelikle bir işçi birçok makineden sorumlu olabilir (Burlikowska ve Szewieczek, 2009).

Poka – yoke yöntemi incelendiğinde üç çeşit hata önleyici tanımlanmaktadır.

- 1- Dokunma, temas yöntemi ile makinaya yerleştirilen sensörler sayesinde üretim işlem aşamasında gereken renk, şekil, boyut veya fiziksel özelliklerin gerçekleşip gerçekleşmediğine dair kontrolü sağlanmaktadır.
- 2- Toplam işlem yada sabit işlem yöntemi ile herhangi işlemin aşamalarının birbiri ardı sıra yapılmadığı taktirde operatörü uyarılmaktadır. Yani makinenin belli sayıda hareket etmesi gerekmektedir. Eğer gerekenden az yada çok işlem gerçekleşirse operatör uyarılacaktır.
- 3- Ek işlem yöntemi belirli sıradaki işlerin birbiri ardına yapılıp yapılmadığını değerlendirmektedir.

Poka-yoke yöntemine göre üretim hataları çabuk tespit edilebilir ve engellenebilir. Böylelikle hatalı üretim maliyeti azaltılacaktır (Shingo, 1989).

2.4.10. Toplam Üretken Bakım (TPM)

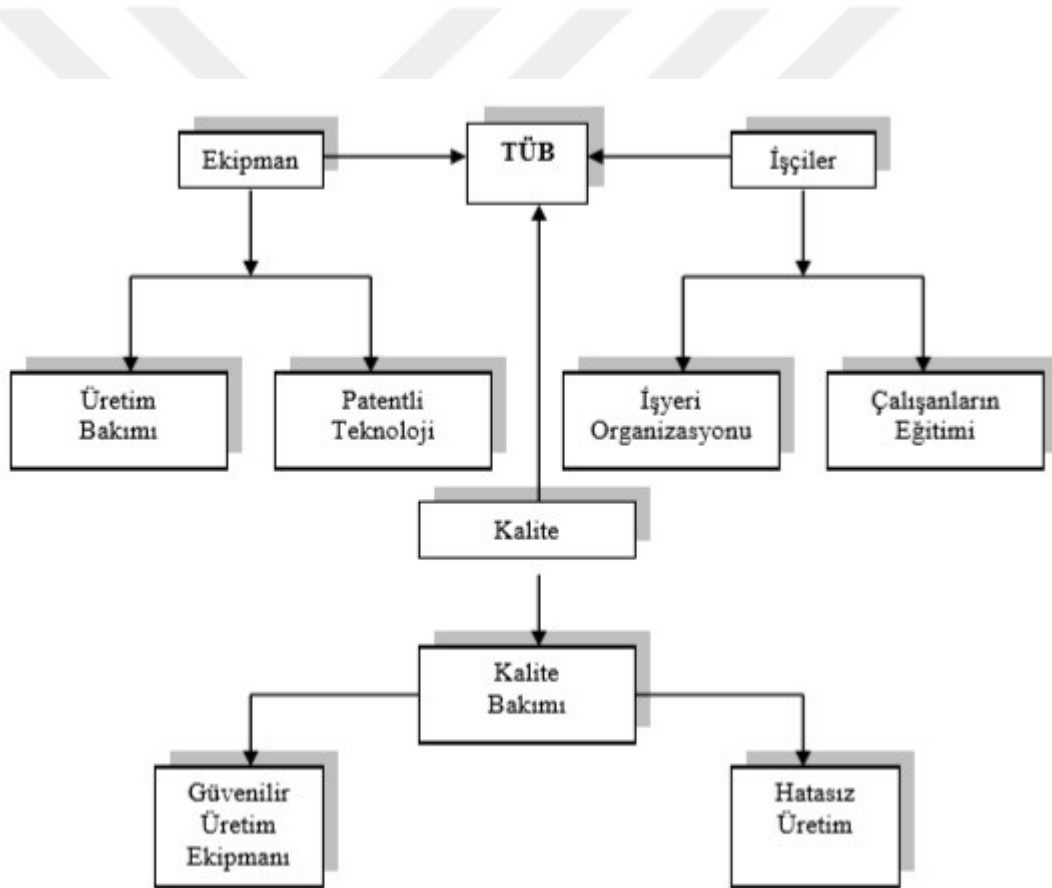
Teknolojinin yüksek olduğu imalat ve hizmet endüstrilerinde bakım çok önemli hale gelmiştir. Otomasyonun karmaşık mekanizmalarında planlanmış ve kontrol edilen faaliyetlerin olması çok önemlidir (Gibson vd., 1995).

Uluslararası rekabetin artması ile avantajlı hale geçmek için verimliliği arttırarak maliyetleri düşürme konularında çalışma yapmak gerekmektedir, bu çalışmaların bir parçası

olarak da üretken bakımı yürürlüğe koymak yer almaktadır. Bunun için işletmeler etkin bakım ve ekipmanların uygun koşullarda tutulmasını sağlayarak ömürlerini uzatmaktadır (Swanson, 2001).

1971 yılında toplam üretken bakım JIPE tarafından “ekipmanların ömrünü uzatmak için bakım sistemi kurarak, bu sistemi kullanma, planlama gibi alanları kapsayan, verimliliğin en üst düzeye gelmesi için, bütün çalışanların da katılımı ile üretim bakımını gerçekleştirmek” olarak tanımlanmıştır (McKone vd., 2001).

Verimlilik, kalite ve sürekli gelişme için üretim, bakım üzere organizasyonel fonksiyonlar arasındaki ilişkiler tanımlanmaktadır. Bir işletmede, Toplam Üretken Bakım’ı destekleyen anahtar elemanları aşağıdaki şekilde görebiliriz (Chan vd., 2005).



Şekil 10. Toplam Üretken Bakım’ ın Destek Anahtar Elemanları

Toplam Üretken Bakımdaki toplam kelimesi Nakajima'ya göre üç anlam içermektedir.

Toplam etkililik; Toplam üretken bakımın ekonomik etkinliğini ve karlılığının göstergesi olduğunu ifade etmektedir.

Toplam bakım sistemi; önleyici yani koruyucu bakım gibi önleme gelişimini kapsamaktadır. Temelinde bakıma gerek olmayacak şekilde güvenli ve sürdürülebilir bir tasarımı ifade etmektedir.

Toplam Katılım; tüm çalışanların katılımı ile küçük grup aktiviteleri hedeflenmiştir. Takım çalışması ile operatörlere sorumluluk verilmesi esas alınmaktadır (Chan et.al., 2005).

Toplam üretken Bakım yönetim yaklaşımının tam olarak uygulanabilmesi için bu yönetim yaklaşımının temelini oluşturan ilkelerin iyice kavranması ve yerine getirilmesi gerekmektedir. Yapılan literatür araştırmalarına göre bu ilkeler aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

- Yönetimin Katılımı ve Liderlik (Management Commitment and Leadership),
- Stratejik Planlama (Strategic Planning),
- Çapraz Fonksiyonel Eğitim (Cross-Functional Training),
- Çalışanların Katılımı (Employee Involvement),
- Takım Çalışması (Teamwork),
- Süreç Yönetimi (Process Management),
- Sürekli İyileşme (Continuous Improvement) ,
- Müşteri Memnuniyeti (Customer Satisfaction),
- Bağımsız Bakım ve Planlı Bakım (Autonomous Maintenance and Planned Maintenance),
- Ekipman Teknolojisine Verilen Önem (Equipment Technology Emphasis),
- Patentli Ekipmanın Geliştirilmesi (Development of Proprietary Equipment) (Leafar, 2001).

2.4.11. Tam Zamanında Üretim

Son zamanlarda önem kazanan bir kavram olan tam zamanında üretim kimisi için yönetim yaklaşımı iken kimileri için metodoloji yada strateji olarak kabul görmektedir. 1980'lerden beri kullanılan, Japonlar tarafından geliştirilen bu yönetim felsefesini verimliliğin

arttırılmasını, israfın yok edilmesini sağlayarak mükemmeli elde etmeye çalışan üretim sistemi olarak tanımlayabiliriz (Fullerton ve McWatters, 2001).

Başka bir tanımda ise Monden 1981’de şöyle demiştir: “TZÜ, kısa dönemde, gerekli zamanda, gerekli miktarda, gerekli ürünleri üretmektir”. 1983’te Hall ise: “Dar anlamıyla TZÜ; gerekli zamanda, gerekli yerde, yalnızca gerekli malzemeyi bulundurmaya amaç edinen malzeme hareketi ve iletimidir. Geniş anlamıyla TZÜ; gerekli malzeme hareketini tam zamanında yapan bütün imalat faaliyetlerini kapsar” . Tam zamanında üretim Taiichi Ohno tarafından gecikme olmaksızın müşteri isteklerini karşılayabilmek için Toyota imalathanesinde geliştirilmiştir. Bu sayede günümüzde ürün çeşitliliği ve miktarının artması ile oluşan stok kavramını bu sistem ile izlenen yolda gelişmesine engel olunmuştur (Emre, 1995).

Tam zamanında üretim sıfır hata ve israf olmadan, kaliteliyi ve verimliliği arttırmayı hedeflemektedir. Bunun başarılı olabilmesi içinde temel problemlerin saptanması, üst düzey çalışanlarının desteği, işçilerin katılımı, envanter sisteminin kullanımı, müşteri ve tedarikçiler arasındaki iyi ilişki ile gerçekleştirilebilmektedir (Oral vd., 2003).

2.4.12. Bir Dakikada Kalıp Değişirme (SMED)

Bir operasyonu sonlandırıp diğer operasyona geçmek efor gerektirirken iş akışının kesilmesine de yol açmaktadır. Bu işlem esnasında zaman kaybı olduğu gibi para kaybı da söz konusudur. Dolayısı ile üreticiler genellikle uzun üretimleri tercih etmektedirler. Bu da fazla envantere sebep olabilir (Doğruer, 2005).

Makinelerde bir kalıbı ne kadar az kurulursa verimlilik yüksek ve işçilik maliyetleri düşük olur. Yani yalın üretimde verimi yakalayabilmek için kalıp değişim süresinin minimize edilmesi gerekmektedir. Bunun içinde fabrikalarda SMED yaklaşımı ortaya çıkmaktadır (Meyers ve Stewaet, 2002).

Firmalar çeşitli ve küçük partiler halinde üretim yapmayı pahalı ve buna karşı elde edilen verimliliğin çalışmalara değmeyecek kadar küçük olduğunu düşünseler de günümüzde tek tip üretim stratejisi ile başarı yakalama şansı kalmamıştır. Ulaşılması zor gibi gözükse de bu üretim sistemi SMED ile uygulandığında oldukça faydalı olmaktadır. Bunun için SMED kavramının temel taşı olan değer kavramından yola çıkarak, öncelikli olarak değer katmayan faaliyetlerin tamamından kurtulmak gerekmektedir (Ohno, 1988).

Bir dakikada kalıp değiştirme olarak bilinen SMED adını İngilizce olan “Single Minute Exchange of Die” in isminin baş harflerinden almıştır (Shingo, 1985).

SMED’in uygulanması ile Stoksuz alışma mümkün hale gelir, üretim kapasitesi artarak makine çevrim zamanları iyileşir, hazırlık hataları ortadan kalkar, iş güvenliği kolaylaşır, toplam hazırlık süresi kısıılır, üretim geçişi hızlanır ve en önemlisi de müşteri taleplerindeki ani değişikliklere uyumda esneklik ve hız sağlanır (Agustin ve Santiago, 1996).

2.4.13. Tek Parça Akışı (One-Piece Flow)

Tek parça akışı hattan çıkacak ürünlerin malzeme transferinin birer adet olarak yapılmasıdır. Yani süreçler arasında malzeme stoğunun bulunmamasıdır. Küçük partilerle yapılan üretimlerde daha az sermaye ve alan gerekmektedir. Kalite problemi ile karşılaşıldığında kolaylıkla zlebilmektedir. Yalın retim sisteminden yararlanarak makineler süreç bazlı olarak yerleştirilir ve böylelikle zaman harcaması engellenerek üretim içindeki parçalar ard arda yerleştirilerek gerekli makineden hiç beklemeden geçmesi şeklinde gerçekleşmektedir. İşte bu teker teker aktarıma “tek parça akışı” (one piece flow) denilmektedir. Tek parça üretim yapabilmek için; çok yüksek üretkenliğe, kısa üretim zamanına, üretim akışının olmasına dikkat edilmelidir (Gökçe, 2006).

Tek parça akış sisteminin birçok değişkeni vardır fakat zorlayıcı kuralları yoktur. Sistemdeki ana değişkenler: Çalışanların eğitimi, seçimi, ürün montajının çeşitliliği, çalışan ve teknoloji arasındaki denge olarak sıralanabilir. Bu sistemin yararları ise; çalışanların sorumluluğunun artması, stokların azalması, hatalı ürünle karşılaşıldığında kolay müdahale, üretim miktarındaki dalgalanmada veya çalışan yokluğunda sorunlarla karşılaşılmamasıdır (evik ve Zeydan, 1998).

2.4.14. Değer Akış Haritalandırma (VSM)

Değer akışı haritalandırmada, değer akışındaki değeri, israfı, israf kaynaklarını görmek ve prostenen daha fazlasını göz önünde getirmek için başvurulan bir yöntemdir. Değer akışı haritalandırma, yalnızca parçalar üzerinde değil büyük resim için çalışmayı ve tek tek prosesleri değil bütünü iyileştirip ele almayı gerektirir. Değer akışı, baştan sona bütün akışın nasıl ilerleyeceğini tasarlamaya yardım eden yalın uygulama için bir plan oluşturan uygulamadır. Katma değeri olmayan adımlar, stok seviyesi, termin süresi, hareket mesafe,

gibi sayısal değerler üretilen birçok nicel teknikten daha faydalıdır. Değer akışı haritalandırma, akışı hazırlamak için firmanın nasıl ve ne şekilde çalıştırılması gerektiğinin detaylı şekilde tanımlayan görsel bir araçtır (Eser ve Yıldız, 2017)

Değer akış haritalandırması oluşturmak için öncelikli olarak üretim alanından bilgi toplayarak mevcut durum haritasının çizilmesi ile başlar. Bu aşamada nihai ürünün müşteriden tedarikçiye kadar izlediği her adım dikkatli bir şekilde çizilir. Mevcut durum haritası incelendikten sonra, gözlemlenen problemler ortaya konulur, çözümleri belirlenir, bu çözümler sonucunda yeni akışı gösteren 'gelecek durum' haritası çizilir. İş akışının ve değer açık ve anlaşılır bir şekilde ifade edilmesi önemlidir (Bevilacqua vd., 2008).

İş akışı planı, mevcut durumdan, yeni duruma geçişin ne zaman, kimler tarafından ve nasıl gerçekleştirileceğini açıklar. Belirli zaman içerisinde gelecek durumla ilgili planlar hayata geçtikçe tekrar mevcut duruma dönüşecektir ve böylece yine yeni bir gelecek durum haritası çıkarması haritalandırma prosesi tekrarlanması gerekecektir (Pattanaik ve Sharma, 2009).

Dört ana adımdan oluşan değer akış haritalandırmanın adımları: Ürün aşamasının seçimi, mevcut durum haritası çizimi, gelecek durum haritası çizimi ve iş planı uygulaması şeklindedir. Birde değer akış haritası çizilirken değerlendirmeye alınan önemli noktalar vardır bunlar: Talep, müşteri, tedarikçi, ana süreç adımları, işlem süresi, bilgi akışı, dağıtım bilgisi, toplam çevrim zamanı şeklindedir (Abdulmalek ve Rajgopal, 2007).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.1. Tekstil Sektöründe Yalın Üretim

Tekstil sektörü Türkiye’de oluşturduğu katma değer ve ihracat gelirleri ile önem taşıyan sektörlerden biridir. İstihdam açısından da yüksek oranda kapasiteye sahip olan tekstil sektörünün ülke refahı ile doğru orantılı ilişkisi olduğu yadsınamaz.

Günümüzde ekonomik dalgalanmalar ile tekstil pazarında üretim, tüketim, pazarlama, ihracat ve ithalatta yeni trendler belirlenmeye başlanmıştır. Bu trendlere uyum sağlayamayan bazı Türk tekstil firmalarında yıkımlar gerçekleşirken bazılarında ciddi üretim kaybından kaynaklanan kapasite sıkıntısı gerçekleşmiştir. Bu noktada firmalar Türkiye’nin dünyadaki konumu dışında başka avantajlar arama, farklılık çabası içerisine girmişlerdir. Daha hızlı, daha verimli olma çabaları firmaları klasik üretimden sıyrılıp, sistematik ve planlı bir şekilde değişime sürüklemiştir, buda karşımıza yalın üretimi getirmiştir (Goforth, 2007).

Yalın üretim sisteminin emek yoğun olan tekstil sektöründe uygulanması otomotiv sektöründe uygulanması kadar kolay değildir. Ama ülkemiz açısından ve firmaların kendi çıkarları açısından uygulanması çok büyük önem taşımakta ve zorunlu hale gelmektedir. Tekstil sektörünün kendine ait organizasyon, planlama, iş gücü ve kontrol gibi sorunlarının olduğu gibi diğer sektörlerden, yan sanayiden kaynaklanan sorunları da mevcuttur. Bu sorunların ortadan kalkması ve avantajlı hale geçebilmek için gereksiz maliyetleri indirgeme, üretimi sadeleştirme gibi uygulamalarla gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bunun için yapılacak en basit yöntemler içerisinde 5S uygulaması ve Kaizen metotları yer almaktadır. Bugün en küçük tekstil atölyesinde bile doğru uygulandığında ciddi avantajlar verimli sonuçlar elde edilecektir. Gereksiz taşıma, bekleme, yığılmalar, fazla stok ortadan kalkacaktır. Daha büyük işletmeler ise otomasyon sistemine geçip teknolojiden yararlanarak müşterilere daha hızlı ve kaliteli üretim sağlayabilmektedir. Hatalı üretimi ortadan kaldırıp, israfı yok etmektedir. Bunun etkisi ile personel daha motive ve enerjik çalışmaktadır (Akgeyik, 2000).

Yalın sistemden yararlanmak rekabette avantaj oluşturmak firmaların pastadan daha büyük pay almasını sağlamaktadır. Devamlı değişen, taleplerin arttığı tekstil sektöründe sürekli iyileşen, gelişen firmalar refah içinde kalabilmektedir.

3.2. Tekstil Sektöründe Yalın Üretim ile İlgili Literatür Çalışmaları

Tekstil sektöründe yapılan yalın üretim ile ilgili literatür çalışmaları aşağıdaki gibidir:

Kumar vd., 2017 yılında yaptıkları çalışmada bir Japon stratejisi olan yalın uygulama araçlarını uygulamışlardır. Bunun için bir giyim endüstrisi incelenmiş ve darboğaz alanları değer akışı haritalandırma ile tanımlanmıştır. Hat dengelenerek üretim süresinde % 48.7 oranında iyileştirme sağlanmıştır (Kumar vd., 2017).

Maia vd., 2017 yılında Portekiz'in kuzeyinde bulunan üç ayrı tekstil firmasında yalın yönetim metodolojisi ile ilgili çalışma yapmışlardır. Yalın üretimin, birçok sanayi ve hizmette uygulanan bir yönetim metodolojisi olarak düşünmüşlerdir. Bunun sadece bir yönetim metodu olmadığını, daha çok bir felsefe ve yeni bir yaşam şekli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Yalın üretimi etkili bir şekilde uygulamaya yardımcı olan bir metodolojiye sahip olmanın önemli olduğunu ve bu metodoloji, aralarındaki farklılıkları modellemek ve en önemlisi, sürdürülebilirliğini sağlamak için endüstriden sanayiye farklı olabildiğini söylemişlerdir. Bunun için görüşmeler, anketler ve kontrol listeleri gibi farklı araçlar kullanmışlardır. Bu araçlarla, esas olarak Yalın uygulama teşhisi aşamasına bağlı olarak metodolojinin bazı doğrulama sonuçları elde etmişlerdir (Maia vd., 2017).

Manfredsson 2016 yılında yaptığı araştırmada tekstil sektöründe yalın üretimle performansın artırılabilirliğini doğrulamıştır. Yalın prensipleri ve yöntemlerini, tekstil şirketlerine nasıl fayda sağlayabileceğini keşfetmek için araştırma metodolojisi, teori ile gerçek hayat gözlemini birleştirir. Çalışma yalın yaklaşımın değer zinciri perspektifinde bir destekleyici olabileceği, ancak uyarlamaya ihtiyacı olduğu sonucunu desteklemektedir. Ekipler arası daha iyi iletişim ve bilgi akışı, takım performansının artması, takım işbirliğinin artması ve işle ilgili stres düzeyinin değiştiğini ortaya koymaktadır. Yazar bu, artan stresin nasıl azaltılabileceğini veya ortadan kaldırılabilirliğini anlamak için daha fazla araştırma yapılması gerektiğini vurgulamıştır (Manfredsson, 2016).

Shah ve Hussain yaptıkları araştırmada, Pakistan tekstil sektöründe yalın üretim sistemlerinin uygulanmasını araştırmıştır. Bir tekstil şirketi örneğinden veri toplamak için anket yöntemini kullanmışlardır. Çalışmanın sonuçları, tekstil sektörünün yalın uygulamanın başlangıcında olduğunu göstermektedir. Ankete katılan şirketlerin yarısından fazlası yalın uygulama için geçiş halinde olduğu görülmektedir. Yalın uygulamaları hayata geçirmenin en

önemli unsurunun, sürekli iyileştirme programı ve ardından müşterilere odaklanma ve en iyi uygulamaları kullanma isteği olarak belirlemiştir (Shah ve Hussain, 2016).

Haq 2016 yılında yaptığı çalışmada, Pakistan'ın en büyük imalat sanayisi olduğunu ve ülke ekonomisinin bel kemiği olduğu dile getirmekte ve bu bağlamda yalın yönetim uygulamalarını Pakistan Tekstil sektöründe uygulama düzeylerini ölçmektedir. Çalışmada yalın tarihi, yalın üretim araçları, yalın üretim uygulamaları ve yalın değerlendirme araçlarından başlayarak bir literatür taraması sunulmuştur. Likert ölçeğine dayanan Doolen ve Hacker modeli kullanılarak anket çalışması yapılmış ve aynı sistematik yaklaşımla sekiz tekstil firması araştırılmıştır. Bu araştırmanın bulgu ve sonuçları, bu anketin, yalın uygulamaların uygulanmasına hangi faktörlerin katkıda bulunabileceğini anlamak ve Pakistan'daki tekstil endüstrisindeki yalın uygulamaların benimsenme düzeyini kontrol etmek için nasıl yararlı olabileceğini göstermek için özetlenmiştir. Bu makale, bu endüstri sektöründe benimsenen en iyi yalın uygulamaları tanımlamakta ve diğer sanayi sektörleri için bir benchmark sağlamak ve Pakistan'ın diğer sektörlerinde veya çapraz ülke çalışmalarında daha fazla araştırma için nasıl yararlı olabileceğini göstermektedir (Haq, 2016).

2015 yılında yapılan bu çalışmada, Kumar ve Thavaraj; Değer akış haritalandırma, hücreli düzen, tek parça akışı ve kaizen gibi çeşitli yalın üretim araçları ile belirtilen sorunları ele almıştır. Hindistan'da bulunan ABC giyim Ltd. fabrikasında mevcut durum haritası incelenmiş ve ortaya koyduğu süreç israflarını ortadan kaldırmak için hedef iyileştirme alanları belirlenmiştir. Sonrasında da gelecek durum haritalandırması hücreli düzen, tek parça akışı ve kaizen dahil edilerek tasarlanmıştır (Kumar ve Thavaraj, 2015).

Nunesca ve Amorado 2015 yılında yaptıkları çalışmada, yalın araçların, atıkların azaltılmasına ve çevrim süresinin standardizasyonuna yol açan üretim sistemlerinin iyileştirilmesi için bir yol olarak kullanılması ve uygulanmasını amaçlanmıştır. Bilgi toplamak ve zaman hesaplamaları için; anketler, 5S çalışmaları, kontrol listeleri ve zaman etüdü formlarından yararlanılmıştır. Kullanılan bu yalın araçlar ile düzgün süreç akışı ve üretken operasyonlar sağlamada önemli değişiklikler getirilmiştir. Bu da şirketin hedeflerine ulaşma, müşterilere odaklanma, kaliteli ürünleri doğru zamanda ve doğru yerde verme konusunda kayda değer bir katkı sağladığını belirtmişlerdir (Nunesca ve Amorado, 2015)

El-Kateb 2015 yılında yaptığı çalışmada yalın metodolojisinin tekstil endüstrisindeki atıkları azaltabilir mi diye çalışmada bulunmuştur. Giyim üretimi, tüm süreçlerde en fazla israfa sahip olan endüstrilerinden biri olduğunu, bunun sebebinin de yüksek insan gücünden

kaynaklandığını belirtmektedir. Bu nedenle, israfı gidermenin bu sektörde önemli bir adım olduğunu vurgulayan yazar yalın düşünce sisteminde, israf türlerini sekiz sınıfa ayırmıştır; ulaşım, envanter, hareket, bekleme, aşırı işleme, aşırı üretim, hata ve iş becerileri. Dolayısıyla, bu araştırma, üretilen atıkların azaltılması için bu atıkların her türünün azaltılmasıyla ilgilenmektedir. Bu çalışmada, Tshirt üretim hattında dikiş ve paketleme bölümlerinde yalın ilkeler uygulanmıştır. Sonuç olarak, aşırı üretim atığı ve envanter atığı büyük ölçüde azaltılmıştır. Buna göre, çıktı kalitesi seviyesi iyileştirilmiş ve ardından beklenen kar arttırılmıştır (El-Kateb, 2015).

Maia vd., 2015 yılında yaptıkları çalışmada Portekiz’de bulunan iki tekstil ve konfeksiyon endüstri şirketindeki değişimin gerekliliğini ortaya koymuş ve bunu niteliksel analizler kullanılarak tartışmışlardır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, her iki şirketin de üst düzey yöneticilik seviyesine getirilmiştir. Görüşmelerden şirketlerin değişime nasıl katkıda bulunmayı amaçladıklarını, tutumlarını ve algılarını ve beklenen faydaları anlamak mümkün olmuştur. Bu çalışmanın sonuçları, farklı yönetim düzeylerinin değişim sürecinde yer almasının önemli olduğunu göstermiştir. Değişimi, motivasyonu, katılımı, başarılı bir değişim için bilgi yayılımı olarak etkileyen kilit faktörler önemli olarak belirlenmiştir. Ancak, bulgular aynı zamanda görüşmecilerin değişimin risk içerdiğini ve hem avantajları hem de dezavantajları olduğunu anladığını göstermiştir (Maia vd., 2015).

Eira vd., yaptıkları çalışmada bir giyim firmasında yalın üretim tanıtımı sunmaktadır. Bu şirket yalın üretim hakkında daha önce hiç duymamıştı ama merak ediyordu, zorlukları benimsedi ve tesislerinde çalışma ortamını ve yalın uygulama canlılığını değerlendirmek için bir araştırmacı bulunmasını kabul etmişlerdi. Araştırma, şirketin çıkarına ek olarak, bazı tekliflerin uygulanmasının, şirketin üretim sisteminin kritik analizinde belirlenen problemlerin üstesinden geldiğini göstermiştir. Belirlenen problemlere önerilen çözümler yalın ilke ve araçlara dayanmaktadır. Seçilen prosedür, tekliflerin sunulmasını içermekte olup, terbiye bölümü için önerilen modifikasyonların, malzeme akışının ve üretimin kontrolünün basitleştirilmesine, işlem sırasında işin azaltılmasına ve taşımayla ilişkili atıkların azaltılmasına imkan tanıyacağını ortaya koymaktadır (Eira vd., 2015).

Joshi ve arkadaşları 2015 yılında yaptıkları çalışmada, yalın üretimi, hazır giyim endüstrisinde sürdürülebilir bir çalışma ortamı sağlayan bir iş organizasyon modeli olarak sunmaktadır. Yalın Üretim, her türlü sanayide kapsamlı bir şekilde uygulanmış olup, müşterinin talebine, yüksek kaliteli ürünlerin düşük maliyetlerle zamanında teslim

edilmesiyle, sürekli atık eleme yoluyla (örneğin, fazla üretim, ham maddeler, enerji ve su gereğinden fazla) cevap vermiştir. Bu problemler, bu çalışmada hücrenel üretim, tek parça akışı, çalışma standardizasyonu gibi yalın araçların uygulanmasıyla, sadece zaman üretiminde vb. ile ele alınmıştır. Yalın araçlar, düzgün bir süreç akışı ve verimli operasyonlar sağlamada önemli değişiklikler getirmektedir. Şirketin hedeflerine ulaşmada ve doğru zamanda ve doğru yerde kaliteli ürünler sunmaktadır (Joshi vd., 2015).

Eira vd., 2015 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada bir tekstil firmasında, ergonomik bir araç olan Hızlı Tam Vücut Değerlendirmesi (REBA) kullanımını içeren, kas-iskelet sistemi yaralanması riski taşıyan durumu tanımlayan çalışmanın bir parçası sunulmaktadır. Risk durumlarını belirledikten sonra, işçilerin iyi çalışma koşullarını sağlamak için şirketteki iş istasyonlarında bazı iyileştirmeler önermişlerdir. Bu ergonomik değerlendirme, Portekiz tekstil ve konfeksiyon sektöründe yalın üretimin uygulanması için geliştirilen bir metodoloji kullanılarak desteklenmiştir. Makale, şirketlerin Yalın Üretim uygulamasının ihtiyaçları ve Ergonomi'nin bu uygulamadaki rolü hakkında kısa bir genel bakış içermektedir. Ergonomik çalışma koşullarını iyileştirmek için bazı çözümler önerilmiş ve karşılaşılan risk durumlarına çözüm getirme ihtiyacı için bazı önerilerde bulunulmuştur (Eira vd., 2015).

Abramowicz 2015 yılında yazmış olduğu makalede yerel tekstil fabrikasında 6S sistemindeki eksiklikle ilgili sorunların durumu değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, projenin konsept geliştirmelerini 6S + 1 adım adım uygulamaya koymalarını sağlamıştır. Yürütülen çalışmalar için 6S + 1 oluşturuldu, burada "1", Yedinci S olmayan ek adım olarak güvenliği ifade etmiştir (Abramowicz, 2015).

Kumari vd., 2015 yılındaki çalışmalarında giysi endüstrisinin karşılaştığı temel zorlukları ele almışlardır. Bu çalışma, yalın araçların uygulanmasına ve geleneksel parti üretiminin tek parça akışına ve uzun montaj hattının küçük çalışma hücrelerine dönüştürülmesine odaklanmıştır (Kumari vd., 2015).

Pruthvi ve Sreenivasa, 2014 yılında Anjaneya Cotton Mill (ACM) adındaki tekstil firmasında yalın üretim üzerine vaka çalışması yapmıştır. Bu yalın değerlendirme için anket uygulaması yapmışlardır. Dört yalın harekete geçirici madde altında toplanan on üç kriter dikkate alınarak yaptıkları değerlendirmede; ACM'nin % 51.83 oranında verimsiz olduğu tespit etmişlerdir. Ancak, ACM'de% 48.17'lik bir boşluk tespit etmişlerdir, bu boşlukları doldurmak için teklifler hazırlamışlardır. Hazırlanan tekliflerin çoğu ACM'nin yönetimi

tarafından kabul edilmiştir. Bu çalışmada sunulan vaka çalışması, yalın üretimin uygulanmasında çağdaş uygulayıcılar tarafından kullanılabilir nitelikte olduğunu belirtmektedirler (Pruthvi ve Sreenivasa, 2014).

Yang vd., 2014 yılında yaptıkları araştırmada, gelecek durum değer akış haritalandırma yönergelerini takip etmektedir. Bu yönergeler, herhangi bir yatırım yapılmadan basitçe değiştirilebilen beş faktörden oluşmaktadır. Bu beş faktör şunlardır: Üretim birimi, üretim hızı, parti sayısı, üretim dizisi ve büyüklüğü. Balık kılçığı sistemi ile üretim de beş faktör uygulanmıştır. Deneysel tasarım ve simülasyon optimizasyon aracını kullanarak, beş faktör optimize edilmiştir. Sonuçlar, gelecekteki durum haritalarının verimlilik seviyesini artırabileceğini göstermektedir. Bu çalışma için, literatürde iyi bir sorun teşkil etmeyen bir balık kılçığı üretim sisteminin çözümünde, yalın ilkeler yenilikçi bir şekilde benimsenmiştir. Umut verici ampirik sonuçların ışığında, önerilen metodolojiler benzer endüstriler için de kolaylıkla uygulanabileceği sonucuna ulaşmışlardır (Yang vd., 2014).

Maia vd., 2013 yılında yaptıkları bu çalışmada, yalın üretim şirketlerinde sürdürülebilir bir iş ortamını teşvik eden bir iş organizasyon modeli olarak tartışmaktadır. Bu, çalışma ortamına uygulandığında enerji, su tüketimi, çevresel atık ve hammadde tüketimini azaltan ve yalınlığı artıran bazı araçlar ve girişimler yoluyla başarılabilir. Bu çalışmada tekstil ve konfeksiyon endüstrisine odaklanılmakta ve yalın üretim hedefleriyle ilgili teklifleri, girişimleri ve projeleri ortaya koymaktadır. Geleneksel olarak, tekstil ve konfeksiyon endüstrisi doğal kaynaklara büyük ölçüde bağımlıydı: doğal lifler, boyalar, su, diğerleri arasında enerji ve özellikle boyama ve terbiye işlemlerinde su ve enerji tüketicisi. Aynı zamanda, bu süreçler bir su ve toprak kirliliği sorununa sahiptir. Bu şekilde, bu kaynakların tüketimini azaltmak ve kirlenici maddeleri azaltmak, şirketler ve bireyler için sürdürülebilir bir gelişme elde etmek için büyük bir endişe kaynağı olmalıdır. Bu makalede, yazarlar, şirketlerin bu tür projelere nasıl katılabileceği konusunda bazı öneriler de sunmaktadır (Maia vd., 2013).

Maia vd., 2013 yılında yaptıkları bir diğer çalışmada Portekiz tekstil ve konfeksiyon endüstrisinin farklı sektörlerinde ergonomik ve çevresel riskleri tanımlamayı amaçlamaktadır. Bu kimlik, tekstil ve konfeksiyon sektöründeki riskleri daha iyi anlamak için kullanılacaktır. Bu riskleri bilerek, yalın bir metodoloji ile yönlendirilen daha odaklı öneriler daha hızlı bir şekilde ortadan kaldırmak için önerilebilir. Yalın üretimi tekstil ve konfeksiyon sektöründe uygulamak için kullanılan yalın metodoloji zaten geliştirilmekte olup, tanımlanan risklerle

ilgili problemleri çözmek için ergonomik ve sürdürülebilir araçlar içermektedir. Bu araçlar, çalışma ortamını iyileştirmek için riskleri analiz etmeyi ve değerlendirmeyi sağlayacağını dile getirmektedirler (Maia vd., 2013).

Andersen ve Östlund'ın 2013 yılında yazmış oldukları tez, yalın girişim olgusu ile ilgilidir. Bu çalışmanın amacı yalın ve çevik felsefe ile İsveç tekstil endüstrisinde çalışma yöntemleri arasındaki dağılımı tanımlamaktır. Bu konuyla ilgili daha önce hiç araştırma yapılmamıştır. Bu çalışmayı sürdürmek için yazarlar Yalın Üretim fenomenini tanımlayan özellikleri açıklamak zorundaydılar, Pettersens (2009) araştırması bunları göstermek için seçildi. Daha sonra, bu karakter grupları, yalnızca üretken ortamlardan kalkmak için uygun bir yalın kurumsal düşünce biçimine aktarıldı. Bu bilgiyi kullanarak toplam 33 katılımcıyla üç farklı şirkette 33 iddia ile kantitatif bir anket oluşturulmuş ve icra edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilebilecek sonuçlar, tüm organizasyonlar boyunca, en belirgin karakteristik özelliklerin bilimsel yönetimde olduğu, faal bir seviyede var olduğuna dair göstergelerin bulunduğudır. Bu tez, bir pilot çalışmadır, bu nedenle bu tezin amacının ikinci kısmı bir anketi geliştirmek, test etmek ve öneriler sunmayı amaçlamışlardır (Andersen ve Östlund, 2013).

Mezgebe vd., 2013 yılında yapmış oldukları çalışmanın amacı dört farklı tekstil ve konfeksiyon firmasının üretim hatlarında yalın atıkların belirlenmesi ve analiz edilmesidir. Bilgi, önerilen araçları ve teknikleri kullanarak atıkları minimize etmeyi veya ortadan kaldırmayı mümkün kılacaktır. Sonuç olarak, en az kesinti ile doğru kalitede ve doğru zamanda tam olarak doğru miktarda üretme kabiliyetini artıracak bir çalışma ortamı oluşturulacaktır. Bu çalışma, seçilen dört vakanın verilerini toplamak ve analiz etmek için nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarını takip etmiştir. Veri toplamada kullanılan başlıca yöntemler; anketler, atölye ziyaretleri ve kontrol sayfalarıdır. Ampirik bulgular, uygun araştırma araçları ve yalın üretim ve ekonomik maliyet analizi teorik kavramları kullanılarak analiz edilmiştir. Zaman içinde toplanan veriler, mevcut tüm kaynakları kullanarak, üretim başlangıcından itibaren üretim sürecinde önemli miktarda israf olduğunu göstermektedir. Alizin sonucu, esas olarak, vardiya başına tutarsız bir üretim oranının ve fark edilir bir personel cirosunun olduğunu göstermektedir (Mezgebe vd., 2013).

Karthi vd., 2013 yılında yapmış oldukları araştırma, Yalın Altı Sigma ve ISO 9001: 2008 standart tabanlı QMS, L6QMS-2008'in teorik olarak entegre edilmiş modelinin bir

tekstil fabrikasında uygulanmasına ilişkin örnek olay incelenmiş ve bu sayede yıllık 2 milyon INR tasarruf sağlanmıştır (Karthi vd., 2013).

Islam vd., 2013 yılında Bangladeş'teki iki lider giyim üreticisi ile yaptıkları çalışmada, gözlemler yöntemini kullanmışlardır. Gözlemler sonucu, yalın üretimin doğru şekilde uygulanmasıyla daha yüksek verimlilik ve karlılık kazanabileceğini elde etmişlerdir. Bulguların gelecekte benzer giyim organizasyonlarına geliştirilerek kullanılabilceğini vurgulamaktadırlar (Islam vd., 2013).

Maia vd., 2013 yılında yaptıkları çalışma, Portekiz kuzeyindeki tekstil ve konfeksiyon sektöründe yalın üretim metodolojisini doğrulamak amacıyla yapılan vaka çalışmalarında kullanılan bir protokol sunmaktadır. Metodoloji Endüstri Mühendisliği ve Sistemleri Doktora Programı kapsamında geliştirilmiştir. Metodolojinin geliştirilmesinde, tekstil ve konfeksiyon şirketlerine uygulanan bir anketin geliştirilmesine paralel olarak çalışılmıştır. Metodolojinin (üç aşamada yapılandırılmış) gelişimi, vaka çalışmalarında geçerliliğini takip etmiştir. Bu nedenle, bu çalışma, şirketlerden gelen geri bildirimleri elde etmek için tasarlanan ve yürütülen vaka çalışmasını tanımlamak ve açıklamaktır. Bu vaka çalışmaları, projenin genel bir değerlendirmesi, saha prosedürleri (toplantılar ve ziyaretler, görüşmeler, anketler ve kontrol listesi formu), projenin ön soruları ve vaka çalışmalarından elde edilen raporlar için rehber tarafından oluşturulan bir protokol talep etmiştir. Çalışmalardan uyarlanan anket, ulusal çerçevede daha iyi bir bağlam için kullanılacak ve kontrol listesi olarak aşağıdaki aşamada uygulanacaktır. Veri ve metrik koleksiyonunun çeşitli yönleriyle ilgili, yani çalışma ergonomisi koşullarına olanak tanıyacaktır. Bu protokol, yalın üretimin iyi bir şekilde uygulanması için çalışma ortamının bilgisine izin verecektir (Maia vd., 2013).

Bhutta vd., 2013 yılında yapmış oldukları çalışmada yalın uygulamaların benimsenme düzeyini değerlendirmek için sistematik bir yaklaşımın geliştirilmesi gerektiğini dile getirmektedir. Bu araştırmada gözlemleri yalın yönetim uygulamalarına sınırlamışlardır. Bu araştırmanın amacı, Pakistan'daki imalat sektöründeki yalın yönetim uygulamalarının ve daha spesifik olarak tekstil endüstrisinin benimsenmesi seviyesini ölçmektir (Bhutta vd., 2013).

Metternich vd., 2013 yılında hücreselel üretimin, hem işleme hem de hacim esnekliğini sağlamak için akış ve hacim esnekliğini sağlayan alternatif bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir. Hücreselel Üretim karmaşık, son derece otomatik makine takımları ile yapılan bire bir

konseplere yalın ve esnek bir alternatif olabileceğini vurgulamaktadırlar (Metternich vd., 2013).

Kumar ve Sampath 2012 yılında yapmış olduğu çalışmada, örme t shirt üretimi yapan bir firmada yalın üretim ile hat kurma, israfı ortadan kaldırma, maliyetleri düşürme üzerine uygulama yapılmıştır. Değer akış haritalandırma ile mevcut durum ve gelecek durum haritaları çizilmiş % 20-25 oranında iyileştirme elde edilmiştir. Bu makale, özellikle örme üretim olmak üzere, yalın üretimden genel giysi üretim sürecine yönelik tam fizibilite raporunu sağlayacaktır. Konfeksiyonun yapım süreci, içsel ve dışsal süreç çeşitliliğine sahip olduğu için, prosese yönelik özelleştirme, üretkenliği nihayetinde kârlılık açısından zenginleştirecektir (Kumar ve Sampath, 2012).

Saleeshya vd., 2012 yılına yazmış olduğu makale güney Hindistan'da bir tekstil endüstrisinde yürütülen bir vaka çalışmasının bir sonucudur. Her ne kadar yalın üretim kavramı sürekli proses endüstrisinde iyi sonuçlar vermiş olsa da, ayrık imalat sanayilerine kıyasla kapsamlı bir şekilde kullanılmamıştır. Proses endüstrileri, özellikle tekstil endüstrileri, oldukça esnek olmayan ve yüksek hacimli / düşük çeşitli ürünlere sahip olan otomatik makinelere sahiptir. Tekstil endüstrisinin bu niteliği, yalın üretim tekniklerinin uygulanmasını zorlaştırıyor; Bu nedenle bir tekstil endüstrisinde yalın teknikleri uygulamak bir zorluk olarak ele alınmıştır. Süreçleri geliştirmek için değer akışı haritalandırması, 5S, kanban, kaizen, poka-yoke ve görsel yönetimlerin bir kombinasyonu seçilmiştir. Yalın uygulama öncesi ve sonrası başarı potansiyeli puanları, diyagram kullanılarak vurgulanmıştır. Bu çalışmanın bulguları, süreç, kurulum ve değişim zamanının kapsamlı bir analizinin, hacim-karmanın tanımlanması için renk kodlamasının kullanılmasının, kaizen ve işgücünü güçlendiren kalite halkalarının kullanılmasının çeşitli nedenler olduğunu ortaya koymaktadır. Bu çalışma tekstil endüstrisinde başarılı bir yalın uygulamaya anahtar olmuştur (Saleeshya vd., 2012).

Paneru 2011 yılında yapmış olduğu tez çalışmasında, geleneksel olarak işletilen giyim sanayileri ele alınmıştır. Bu tür firmalarda düşük verimlilik, yüksek maliyet, hat dengesizlikleri, esneklik problemleri gibi sorunlarla karşı karşıyadır. Bir gömlek imalat firmasının dikiş bölümü ele alınarak, yalın felsefe yardımı ile hücreli üretim, tek parça akışı, tam zamanında üretim gibi çalışmalar yapılmıştır (Paneru, 2011)

Ravikumar vd, 2011 yılında yapmış oldukları araştırmada bir Hintli konfeksiyon ihracat endüstrisinde yalın ilkelerin uygulanmasını ele almaktadır. Amaç, atıkları ortadan

kaldırmak ve verimliliği artırmak için çeşitli stratejileri geliştirmek ve test etmektir. Bu çalışmada Değer Akışı Haritalama ve Tek Dakika Değişim Değişimi uygulaması kısaca açıklanmaktadır. Mevcut üretim atıkları ve nedenlerini tanımlayarak üretim sürecini iyileştirmek için değer akış haritalandırma kullanılarak etkin bir şekilde modifiye edilmiştir. Aynı zamanda kurulum süresi de önemli ölçüde azaltılmıştır (Ravikumar vd, 2011).

Hodge vd., tekstil endüstrisinde hangi yalın ilkelerin uygulamaya uygun olduğunu belirlemek için bir araştırma projesi yürütmüşlerdir. Yalın üretim çalışmalarının hepsinin aynı nihai amaca sahip olan çeşitli ilke ve teknikleri içerdiğini, müşteriye memnuniyeti sağlamak için üretim veya hizmet aşamalarında israf ve katma değeri olmayan faaliyetlerin ortadan kaldırılması gerektiğini belirtmektedirler. Rekabette ortamı için, birçok ABD'li tekstil üreticisinin, üretim süreçlerini geliştirmek için denizaşırı üreticilere daha kolay rekabet edebilmelerini sağladığını söylemektedirler. Bu çalışmada, yalın üretimin farklı araç ve ilkelerini tanımlamışlardır. Tekstil endüstrisinde yalın üretimin kullanımı bu çalışmada röportajlar ve vaka çalışmaları ile incelenmiştir. Bir tekstil ortamında yalın araç ve ilkeleri uygulamak için bir model geliştirmişlerdir (Hodge vd., 2011).

Chakroborttya ve Paulb 2011 de yapmış oldukları çalışmada yalın üretimin amacının, müşteri ilişkileri, ürün tasarımı, tedarikçi ağları ve fabrika yönetimi dahil olmak üzere her üretim alanındaki israfın ortadan kaldırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bunun amacı, daha az insan emeği, daha az envanter, ürünler geliştirmek için daha az zaman ve müşteri talebine karşı yüksek duyarlılık elde etmek için daha az alan ve mümkün olan en verimli ve ekonomik şekilde en kaliteli ürünleri üretmek olduğunu söylemişlerdir. Hücreli Üretim, işyeri tasarımı için bir modeldir ve yalın üretim sistemlerinin ayrılmaz bir parçası olduğunu vurgulamışlardır (Chakroborttya ve Paulb, 2011).

Ferdousi ve Ahmed 2009 yılında yapmış oldukları çalışmada, dokuz farklı konfeksiyon üretim şirketi örneklem olarak seçilmiştir. Katılımcıdan gerekli yalın bilgi almak için yarı yapılandırılmış bir anket, görüşme ve saha ziyaretleri ile bir alan araştırması yapılmıştır. Bu şirketler, Bangladeş'teki yalın uygulamaların mümkün olan en iyi senaryosunu sağlamak amaçlı olarak seçilmiştir. Bu çalışmanın odak noktası, Bangladeşli konfeksiyon endüstrisinde yalın uygulama yoluyla üretim performansının iyileştirilmesini araştırmaktır. Bulgular, seçilen şirketlerin çok çeşitli yalın araçlar ve teknikleri benimsediğini ve birçok performans iyileştirmesi kazandığını göstermektedir. Bulgular aynı zamanda şirketlerin yalın

ve aynı zamanda değişikliklerin yapıldığı alanları uygulamaya yönlendiren iş zorluklarını da tanımladı (Ferdousi ve Ahmed, 2009).

Goforth 2007 yılında yazmış olduğu tez çalışmasında yirmi dört farklı araç ve ilkeyi tanımlamakta ve yalın üretim ile tekstil ve konfeksiyon sektöründe kullanılan diğer üretim yaklaşımlarını karşılaştırmaktadır. Bu araştırma, çeşitli endüstrilerdeki şirketlerin işletmelerinde en fazla yararı sağlamak için yalın ilkeleri nasıl kullandıklarını araştırmaktadır. Bu araştırmada tekstil endüstrisinde yalın üretim kullanımını incelemeler, fabrika turları ve vaka çalışmaları ile incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, yalın, 5s sistemi ve Değer Akışı Haritalama en iyi uygulama kontrol listelerini uygulayan tekstil şirketlerine uygulanan engellerin bir listesini ve yalın araçların, ilkelerin uygulanmasına yönelik bir öneri modelinden oluşan bir tekstil spesifik yalın uygulama yol haritası oluşturmak için derlenmiştir (Goforth, 2007).

Forsberg ve Towers 2006 yılında yapmış oldukları çalışmada, avrupa giyim ve tekstil imalat sanayii için yeni bir katma değer stratejisi olarak çevik mağaza tanıtmışlardır. Mevcut teoriden ve 11 Avrupa tekstil üreticisini içeren bir vaka çalışmasından geliştirilen, tekstil moda endüstrisinde stratejik çevik tedarik ağları oluşturma kavramı araştırılmışlardır. Sonuçlar, Avrupalı üreticilerin tedarik sürecine kooperatif avantajlarını birleştirerek, perakendecilerin moda giyim talebinin değişken ve öngörülemez doğasına daha iyi cevap verebileceklerini göstermektedir (Forsberg ve Towers, 2006).

Bruce 2004 yılında yazmış olduğu makalede, tekstil ve hazır giyim endüstrisinin özellikleri tartışılmakta ve mevcut tedarik zinciri literatüründe yalın perspektifleri tanımlanmakta olup, bunlar hızlı yanıt ve iyileştirilmiş teslim süreleri elde etmek için çözümler olarak öne sürülmüştür. Tekstil ve konfeksiyon şirketlerinin örnek çalışmaları ile tedarik zinciri yönetimine farklı yaklaşımlar gösterilmektedir (Bruce, 2004).

Jackson ve Mullarkey, 2000 yılında yapmış oldukları çalışmada yalın üretimin psikolojik sağlığa olan etkisi, yalın üretim ekiplerini giysi imalatında benzer giysiler yapmak için geleneksel bir sistemle karşılaştırarak değerlendirilmiştir. Çalışma tasarım özellikleri, iş organizasyonunun sağlık üzerindeki etkisinin araçları olarak incelenmiştir. Bulgular, takım çalışmasının, özerklik, iş talepleri ve sosyal iklim açısından olumlu ve olumsuz doğrudan etkilerini göstermektedir. Buna karşılık, iş tasarımının psikolojik sağlık üzerine hem olumlu hem de olumsuz doğrudan etkileri bulunmuş olup, bu gruplar arasında genel bir farklılık olmaması için birleşmiştir. Bu çalışma, yalın üretim ekip çalışmasının olumlu ve olumsuz

etkileri arasındaki dengenin, iş tasarımı biçimindeki yönetim tercihlerine bağlı olduğunu göstermektedir (Jackson ve Mullarkey, 2000).



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın metodolojisinin bir açıklamasını içermektedir ve araştırmanın amacı, evren ve örnekleme, veri toplama aracı ve analizine yer verilmiştir. Bu tez çalışmasında, nitel araştırma tekniklerinden örnek olay deseni uygulanmış ve gözlem yolu ile veriler toplanmıştır. Verilere ilk elden ulaşım sağlandığı için çalışmada avantaj sağlamaktadır. Öte yandan bazı bölümlerde yapılan ayrıntılı çalışmalarda ise derinlemesine bilgi edinebilmek için görüşme yönteminden yararlanılmıştır.

Nitel araştırma yöntemlerinden örnek olay çalışması güncel bir olguyu gerçek yaşam içinde çalışan, içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarla belli olmadığı ve birden fazla veri veya kanıt kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan bir araştırma yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

4.1 Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, X denim firmasının üretim aşamasında kullanılan klasik yöntemlerin yalnız üretim teknikleri kullanılarak değişimini görmek ve ne kadar geliştiğini görmektir. Yalnız üretim tekniklerinin ne kadar etkili olduğunu, verimliliğin ne derecede değiştiğini ve bununla beraber kalitenin nasıl etkilendiğini ortaya koymaktır.

4.2 Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Araştırma evreni, Düzce ilinde bulunan X denim firması olarak belirlenmiştir. Örneklem ise bu firmanın dikim bölümü, aksesuar bölümü, paketleme, kimyasal sprey ve kalite kontrol bölümlerinden oluşmaktadır. 2018 verilerine göre firmada 991 çalışan bulunmaktadır. Bu çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden yararlanılmıştır. Ampirik araçlardan örnek olay çalışmaları ile üç aylık bir süre ile 110 kişinin katılımı ile gözlem yöntemi ile veriler bizzat araştırmacı tarafından üretim alanından toplanmıştır.

4.3 Araştırmanın Veri Toplama Aracı ve Analizi

Bu çalışmada örnek olay çalışmalarından gözlemler yolu ile süreç ve çevre ile ilgili veriler toplanmıştır. X denim firmasının aksesuar bölümünde görsel veriler toplanmış, analizler yapılmıştır. Yaşantımızın bir parçası olan temizlik ve düzenin iş yerlerimizde uygulanma şekli 5S olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntem sürekli iyileştirme yöntemlerinden en sık kullanılan yaklaşımdır. Tekstil sektöründe 5S, daha kaliteli ürün elde etme, üretim hatalarını önleme ve verimliliğin artırılması amacı ile tercih edilmektedir. 5S uygulamaları ayrıca; tüketim maliyetlerini düşürme, iş kazalarını önleme, arıza oranlarını azaltma, zamandan tasarruf, çalışanların motivasyonu gibi konularda da ciddi katkılar sağlamaktadır. Bu çalışmada 2017 yılında başlayan 5S uygulamasında çalışma körlükleri, çalışanları olumsuz etkileyen unsurlar, bölüm çalışanlarının katılımı ile iş süreçleri gözden geçirilmiş ve yeniden düzenlenmiştir.

X firmasının dikim bölümünde iş akışında gözlemlenen yığılmalar, çalışanların üretim aşamasında çok yer değiştirmesi ve mesai saatlerindeki artıştan dolayı, değer akış haritalandırma yöntemi uygulanmasına karar verilmiştir. Bunun için dikim bölümünde gözlemler yapılarak bilgiler toplanmış, kronometre yardımı ile etüt alınarak kişilerin ürünü ne kadar sürede ürettiği gibi sayısal veriler toplanarak mevcut durum haritası çizilmiştir. Karşılaşılan problemler ortaya konmuş bir liste haline getirilmiştir. Problemlerin çözümleri belirlendikten sonra gelecek durum haritası çizilerek yeni akışın nasıl ilerleyeceği tasarlanıp hesaplanmıştır. Bu detaylı tanımlamadan sonra yeni iş planı uygulama aşamasına geçmiştir.

Yıkama bölümünde pantolona efekt verme yöntemlerinden biri de file ile yıkamadır. Gözlemler sonucunda çok fazla file tüketimi gerçekleştiği tespit edilmiştir. Filelerin kullanım sürelerini arttırarak maliyeti düşürebilmek için bölüm çalışanlarında katılımı ile kalite araçlarından balık kılıcı yönteminde yararlanılmıştır. Beyin fırtınası ve 5N yöntemleri ile veriler toplanmıştır. Standart kalitede file siparişi verilerek file yıkama denemeleri yapılmıştır. Klipslenerek yıkanan fileler, klipslerden kaynaklı efektleri önlemek amacı ile overlok çekilerek yıkanmaya başlamıştır. Konu üzerine yapılan tartışmalar ve denemeler sonunda yeni filelerle üretime geçilmiştir.

Kimyasal sprey bölümünde pantolonlara değişik efektler kazandırmak amacı ile işlemler yapılmaktadır. Bunların içerisinde pantolonu ağartma, renklendirme, bıyık çizme, yumuşatma gibi işlemler mevcuttur. Ve her pantolon bu işlemlerden geçmektedir. Dolayısı ile bu bölümünde kullanılan sprey tabancaların çok ağır olduğu tespit edilmiş alternatif arayışına geçilmiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda hazneli tabanca yerine kimyasalın hortum ile aktarılabilceği bu departmanda çalışan kişinin sadece tabancayı elinde tutacağı bir sistem geliştirilmiştir. Yapılan denemeler sonucunda sabit duran bir varilden hortumlar vasıtası ile kimyasalın tabancaya aktarımı ile işlem gerçekleştirilmektedir.

Kalite kontrol bölümünde çalışanlarla görüşülerek, elde ettikleri dosyalar halindeki kontrol sonuçları, hata analizleri, yükleme raporları incelenerek ve bu bölümlerle ilgili sürece ve algılara ilişkin veriler toplanarak bu süreç içerisinde olanların araştırma grubunu nasıl etkilediği ortaya konulmuştur. Bu analiz ve yöntemler ile yukarıda belirtilen bölümler için uygulama aşamasına geçilmiştir.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. YALIN ÜRETİMİN X DENİM FİRMASINDA UYGULAMA ÖRNEĞİ

5.1. Uygulama Yapılan Firmanın Tanıtımı

Söz konusu analizi yapılan firmanın ticari unvanı çalışmada kullanılmamıştır, X temsili adı ile ifade edilmiştir. X firması denim pantolonu üreticisidir. 2001 yılında kurulan firma sektöründe üretim tekniklerini ve modayı uluslararası düzeyde takip eden, bu teknikleri yaptıkları yatırımlarla en hızlı şekilde uygulayan, hızlı bir şekilde müşterilerinin isteklerine cevap veren, uluslararası firmalara kendi tasarımlarını yapan ülkemizin ismini dünyaya en güzel şekilde duyurmaya çalışan önemli üreticilerden biridir.

Merkezi İstanbul'da olan firma, fabrikasını 2007 yılında Düzce ilimizde açmıştır. 37 bin metrekarelik açık, 25 bin metrekarelik kapalı alana sahip olan firmada 2018 itibari ile kumaş depo, kesim, dikim, yıkama, ütü paket bölümleri bulunmaktadır. 991 çalışanı olan firmanın kapasitesi 3,5 milyon adet/yıl'dır.

Tasarım ve model çalışmaları İstanbul merkez ofisinde yapılmaktadır. Ayda ortalama 200'den fazla yeni kumaş ve yıkama kombinasyonu geliştirilmektedir. Onaylanan tasarım ve modeller yine İstanbul'da bulunan modelhane ekibi tarafından Gerber ve Optitex programları ile kalıp haline getirilmektedir. İstanbul ve Düzce planlama ekipleri tarafından belirlenen üretime girecek olan modellere ait kumaşlar Düzce kumaş depoya gelmektedir. Bu kumaşlar kesim bölümüne gelerek İstanbul'dan gönderilen kalıplara uygun bir şekilde kesilmektedir. Bunun için Gerber programı ve otomatik kesim sistemlerinden yararlanılmaktadır. 30 metre uzunluğundaki kesim masalarına 50 ile 70 arasında değişen kumaş katı atılabilmektedir. Bu iki bölüm 3.500 metrekarelik kapalı alana sahiptir. 12 kişi kumaş depo bölümünde 39 kişi kesim bölümünde olmak üzere toplam 51 kişi bu bölümlerde çalışmaktadır. Aylık üretim kapasitesi ise ortalama 325 bin adettir. Kesim bölümünden ürünler dikim bölümüne gelmektedir. Dikim bölümü 4.500 metrekarelik alana sahiptir ve 230 kişilik çalışan ile aylık ortalama 97 bin adetlik ürün üretmektedir. Dikilen ürünler yıkama bölümüne gitmektedir. Bu düzen içerisinde en büyük alana ve hacme sahip olan bölüm yıkama bölümüdür ve denim pantolonu üretimi için büyük önem taşımaktadır. Kuru işlem (zımpara, bıyık, brush, yıpratma v.s) ve ıslak işlem (kimyasal sprey, fırça, eldiven sürme, reçine v.s) olarak kendi içinde iki

bölüme ayrılmaktadır. Bu bölüm toplamda 12.500 metrekare alana sahiptir ve 514 kişilik çalışanı ile ortalama 450 bin adetlik ürün üretmektedir. Yıkama işlemleri de tamamlanan ürün ütü paket bölümüne sevk edilir burada ürünün; çivileme işlemleri, renk kontrolleri, ölçü kontrolleri, kalite testleri yapılarak sevkiyata hazır hale getirilir. Ütü paket bölümü ise 3.500 metrekarelik kapalı alanında 151 kişi ile 175 bin adetlik aylık kapasiteye sahiptir. AQL 2,5 sistemine göre son kalite kontrolü yapılan ürünler sevkiyat bölümüne teslim edilir ve ürün sevk edilir.

5.2. Yalın Üretim Teknikleriyle İlgili Yapılan Uygulama Çalışmaları

X firması hali hazırda ciddi başarılar elde etmiştir. Kurumsallaşma konusunda önemli potansiyele sahiptir ve yeni projelere imza atmayı hedeflemektedir. Fabrikanın sahip olduğu ileri teknoloji ve mükemmel fiziksel koşulları, rekabette avantaj sağlamaktadır. Bu avantajı verimliliğe dönüştürerek, karşılaşılan israfları, üretim yüklerini, fazla maliyet unsurlarını özetle performansı olumsuz yönde etkileyen faktörleri minimize etme konusunda çalışmalar başlatılmıştır. Bu adım için yalın üretim felsefesine inanarak yalın faaliyetlerde bulunulmuştur. Başlatılan bazı yalın çalışmalar aşağıdaki gibidir.

5.2.1. 5S Uygulaması

Yalın üretim çalışmaları kapsamında en büyük sorun yaşanan aksesuar bölümü ile çalışmaya başlanmasına karar verilmiştir. Çalışmada öncelikli olarak mevcut durum analiz edilip, fotoğraf çekilmiştir. Sonrasında sırası ile 5S adımları olan toparlama, düzen, temizlik, standartlaştırma, disiplin uygulamaları yapılmış elde edilen son durum fotoğrafları tekrar çekilerek karşılaştırma yapılmış, gözle görülür iyileştirmeler elde edilmiştir.

Seiri (Toparlama):

İlk olarak aksesuar bölümünde kullanılmayan, atıl olan aksesuarlar tedarikçiye geri gönderilmiştir. Çöpler ve atıklar geri dönüşüme gönderilmiştir.



Resim 1. Toparlama Öncesi Aksesuar Bölümü

Resim 1’de de görüldüğü gibi toplama işlemi yapılmadan önce bölümde tanımsız ve karışık şekilde duran kutular mevcuttu. Herhangi bir ürün arandığı zaman bulunması kolay olmadığı gibi kimi zaman da bulunamamaktaydı, kullanılmayan önceki sezonlardan kalmış olan çok fazla aksesuar mevcuttu.



Resim 2. Toparlama Sonrası Aksesuar Bölümü

Aksesuar bölümünde toplama işlemi gerçekleştirilerek, atıl olan, kullanılmayan, aksesuarların hepsi elimine edildi. Elimizdeki ürün saydam kutularla raflara marka, model ve order numaraları belirlenerek, her marka bir dolapta her model de bir rafta olacak şekilde yerleştirilmiştir, böylelikle aranan model hemen bulunacak, bölümde yetkili olan kişi olmadığı durumlarda yerine bakacak olan diğer kişi de aksesuar bölümünü kolaylıkla yönetecek durumda olacaktır.

Seiton (Düzen):

Sürekli olarak kullanılan aksesuarlar, kolayca bulunması amacı ile marka marka ve kalem kalem dizilmiş düzene sokulmuştur. Bunun için saydam kutulardan yararlanılmıştır.



Resim 3. Düzenlenen Aksesuar Kutuları

Resim 3’de de görüleceği üzere bu kutuların bulunduğu rafa marka tanımlaması, kutuların üzerine ise aksesuar tanımlanması yapılmış, kodlar yazılmıştır.

Seiso (Temizlik):

Çalışma ortamı temizlenmiş, olumsuz şartlar düzenlenmiş. Daha güvenli iş ortamı sağlanırken, ürün kalitesini olumsuz etkileyecek ortam ortadan kaldırılmıştır.



Resim 4. Temizleme Öncesi Aksesuar Bölümü

Resim 4’de de görüldüğü gibi karmaşık, tozlu, iş sağlığına uymayacak şekilde olan çalışma ortamı temizlenerek Resim 5’de ki hale getirilmiştir. Bu sayede daha sağlıklı ve güvenli olan çalışma ortamında çalışan kişi de daha motive olacaktır.



Resim 5. Temizleme Sonrası Aksesuar Bölümü

Seiketsu (Standartlaştırma):

Önceden aksesuar bölümünden çalışanlar gelip istedikleri ürünü alabiliyor, bu da aksesuarların kaybolmasına, eksik adetlere, bölümün karışmasına neden olmaktaydı.

Bunun için bir çalışanı aksesuar sorumlusu yapıp, lazım olan aksesuarların üretim bölümünden sorumlu olan bir kişinin istek formu ile aksesuarları alması sağlanmıştır.

Bu düzenin korunmasına yardımcı olmuştur. Hazırlanan kontrol listeleri ile aksesuardan sorumlu olan kişi ürün giriş çıkışlarını daha kolay bir şekilde takip etmektedir. Bu da yanlış aksesuar kullanımını engellemekte, aksesuar israfını yok etmektedir.

Resim 6, aksesuar bölümü kontrol listeleri ve dahili haberleşme formu göstermektedir. Sol tarafta, bir kontrol listesi yer almaktadır. Bu liste, aksesuarların giriş çıkışlarını, miktarlarını ve sorumlularını detaylı olarak kaydedmektedir. Sağ tarafta, 'DAHİLİ HABERLEŞME FORMU' başlıklı bir belge yer almaktadır. Bu form, departmanlar arası iletişimi ve işbirliğini kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Formun baş kısmında, 'DAHİLİ HABERLEŞME FORMU' yazmaktadır. Formun ortasında, 'GİRİŞ' ve 'ÇIKIŞ' başlıklarında bir tablo yer almaktadır. Bu tablo, aksesuarların giriş çıkışlarını, miktarlarını ve sorumlularını detaylı olarak kaydedmektedir. Formun alt kısmında, 'TESLİM ALAN PERSONEL' ve 'TESLİM EDEN PERSONEL' başlıklarında imza alanları yer almaktadır.

Sıra No	Miktarı	İstediği Kişi	MALZEME ADI	SPARE BULUNAN	İSTENEN ADDET	Teslim Alan	Teslim Eden
1	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
2	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
3	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
4	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
5	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
6	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
7	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
8	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
9	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
10	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
11	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
12	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
13	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
14	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
15	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
16	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
17	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
18	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
19	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
20	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
21	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
22	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
23	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
24	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
25	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
26	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
27	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
28	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
29	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
30	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
31	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
32	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
33	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
34	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
35	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
36	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
37	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
38	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
39	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
40	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
41	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
42	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
43	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
44	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
45	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
46	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
47	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
48	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
49	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR
50	1000	ALPTEKİN	BAKIR	3,350	3,350	ERDOĞAN	BAKIR

Resim 6. Aksesuar Bölümü Kontrol Listeleri

Shitsuke (Disiplin)

Önceki adımların sürekliliğini sağlamak için çalışanlara eğitimler verilmiştir.

Elde edilen olumlu sonuçlar sonrasında bu departmanda çalışanların motivasyonunu sağlamak amacı ile ödüllendirme sisteminden yararlanılmıştır.



Resim 7. Aksesuar Bölüm Eğitimi

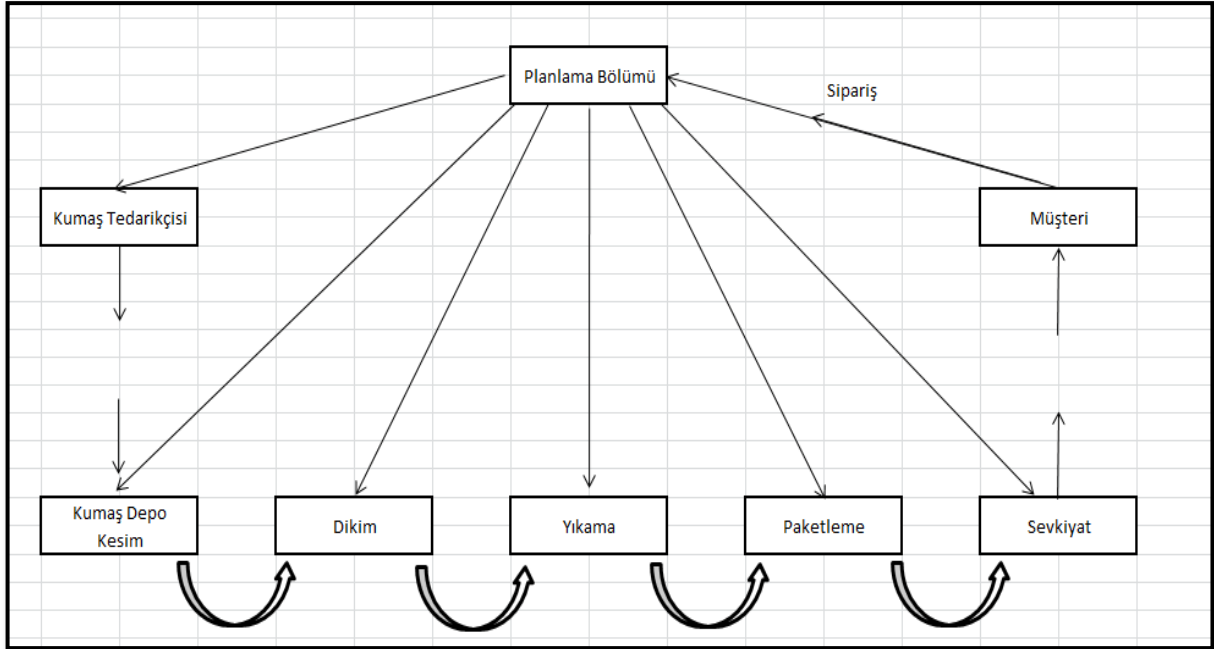
Sonuç olarak aksesuar bölümü için yapılan bu 5S uygulaması sayesinde, daha ergonomik ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanmış olup, zaman ve aksesuar israfı ortadan kaldırılmıştır. Aksesuarlar daha sağlıklı ortamda takip edildikleri için yanlış üretim yapılması engellenmiş, üretim aktif bir şekilde ilerlerden eksik aksesuardan kaynaklanan beklemler ve zaman kayıpları ortadan kaldırılmıştır. Çalışanların sorumlulukları arttığı için işlerini daha çok benimsemişlerdir. Sonuç olarak yapılan bu işler sayesinde verimlilik artmıştır ve %40'lık bir alan kazanımı sağlanmıştır.

5.2.2. Değer Akış Haritalandırma Yönteminin Uygulaması

X denim firmasının dikim bölümünde karşılaşılan israfı önlemek, dar boğazları yok etmek, verimliliği arttırmak için değer akış haritalandırma yöntemi uygulanmıştır. Bunun için mevcut durum analiz edilip sonrasında yalın üretim sistemi kullanılarak gelecek durum haritası çizilmiştir.

5.2.2.1. Mevcut Durumda Değer Akış Şeması ve Yerleşim Planı

X firmasının genel değer akış haritası aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 11. Dikim Bölümü Mevcut Durum Değer Akış Şeması

Şekil incelendiğinde pantolonlar kesim bölümünden dikim bölümüne gelmekte buradan da yıkama bölümüne gönderilmektedir.

Mevcut durum analizi yapıldığında dikim bölümünde aşağıdaki veriler elde edilmektedir:

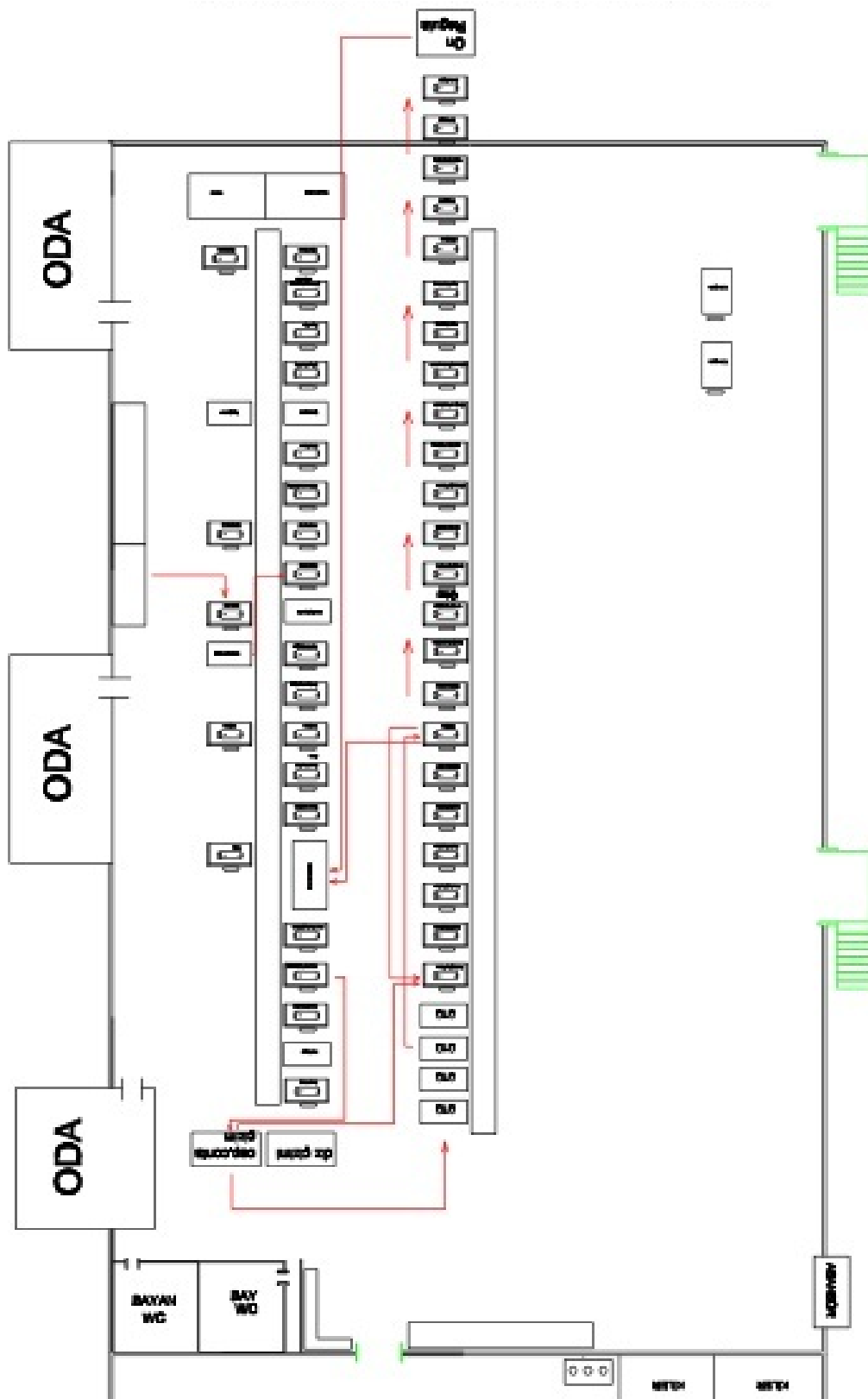
- Çalışan sayısı 72 kişi,
- Katma değer süresi 16 dakika 131 saniye,
- Günlük çalışma süresi 9 saat yani $9 \times 60 \times 60 = 32400$ saniyedir.

Dikim bölümüne ait sürecin şimdiki halini gösteren mevcut durum işlem sırası aşağıda gösterilmiştir.

İş Planı X Firması Dikiş Bölümü				Model	J&J -- Ü14 2794		
HEDEF	1950	Adet	D	Devamsızlık			
	80 %	Verimlilik	E	Günlük Gerçek Dakika	Dak/Gün		
Gün Çalış.Dak	540	Dakika	F	Çalışan Kişi		72	
Nr.		Std. Zmn 100 lük	Çalışan	Makinalar		Çalışan Verimliliği	
F		H	I	Makina Tipi			1950*H(sn) / 540*0,8
			H * A / E	J			
1	Ön Diz Çizimi	0,36	1,63	elişi	E	80%	
2	Arka Diz Çizimi	0,41	1,85	elişi	E	80%	
3	Cep + conta çizimi (2şer adet 1 pnt)	0,834	3,76	elişi	E	80%	
4	Cep + conta çizimi (2şer adet 1 pnt)	0,874	3,95	elişi	E	80%	
5	Arka Cep Ütü	0,641	2,89	ütü	U	80%	
6	Arka Cep Ağzı Ütü	0,152	0,69	ütü	U	80%	
7	Arka Sağ Cep Takma	0,098	0,44	overlok	O	80%	
8	Arka Sol Cep Takma	0,1	0,45	elişi	E	80%	
9	Arka Sağ Cep Gaze	0,112	0,51	düz	S	80%	
10	Arka Sol Cep Gaze	0,096	0,43	düz	S	80%	
11	Arka Cep Ponterez (1pant 4 adet pntz)	0,094	0,42	düz	S	80%	
12	Ön Regula	0,11	0,50	düz	S	80%	
13	Cep Fazlalık Kesim	0,036	0,16	düz	S	80%	
14	Cep Ağzı Dikimi	0,33	1,49	elişi	E	80%	
15	Conta Montaj	0,05	0,23	kollu	SP	80%	
16	Regula	0,032	0,14	elişi	E	80%	
17	İplik Kesme	0,021	0,09	elişi	E	80%	
18	Arka Ağ Birleşimi (iki bacak)	0,112	0,51	kollu	SP	80%	
19	Arka Yan Üç İplik Overlok	0,188	0,85	overlok	O	80%	
20	Ön Arka Eşleme ve Kontrol	0,97	4,38	elişi	E	80%	
21	Ön Cep Astarı Montajı	0,053	0,24	düz	S	80%	
22	Cep Ağzı Tampon Çıma	0,049	0,22	düz	S	80%	
23	Ön Cep Ağzı Çift İğne	0,059	0,27	düz	S	80%	
24	Ön Cep Astar Tulum	0,055	0,25	overlok	O	80%	
25	İplik kesme - ortacı	0,05	0,23	elişi	E	80%	
26	Ön Cep Astar Gaze	0,09	0,41	düz	S	80%	
27	Cep Astarı Tutturma	0,08	0,36	düz	S	80%	
28	Cep Astarı Klavuz Dikiş	0,052	0,23	düz	S	80%	
29	Ön Ağ ve Patlet Overlok	0,043	0,19	overlok	O	80%	
30	Patlet Overlok	0,011	0,05	overlok	O	80%	
31	Açık Paket Montaj	0,012	0,05	düz	S	80%	
32	Orta Cep Kesim	0,02	0,09	elişi	E	80%	
33	Patlet Üstü J Dikişi	0,152	0,69	otomat	ID	80%	
34	Fasondan gelen Patlet montaj	0,02	0,09	düz	S	80%	
35	Bedene Punteriz Atımı	0,079	0,36	zincir d.m	SP	80%	
36	Ön Bağlama	2,33	10,52	düz	S	80%	
37	Etiket takma + diğer kemer dikimi	0,1	0,45	düz	S	80%	
38	Ön Ponterez (1 adet çakma cebine)	0,045	0,20	punteriz	ID	80%	
39	Fermuar ucu punteriz (ön+arka)	0,06	0,27	punteriz	ID	80%	
40	Ön Yan Üç İplik	1,07	4,83	overlok	O	80%	
41	Ön Regola + kemer takımı çizimi	0,13	0,59	elişi	E	80%	
42	Bacak Arası Çatımı	0,24	1,08	overlok	O	80%	
43	Bacak Arası Baskı	0,12	0,54	kollu	SP	80%	
44	Pantolon Düzenleme- overlok dikiş kesim	0,05	0,23	elişi	E	80%	
45	Yan Çatım	0,192	0,87	overlok	O	80%	
46	Ön Cep Astar Zigzag (bir üründe 2 adet zigzag)	0,136	0,61	punteriz	ID	80%	
47	Yan Emniyet Çatımı	0,145	0,65	düz	S	80%	
48	Yan Dikiş Açma Ütü	0,115	0,52	ütü	U	80%	
49	Kemer Montaj	0,116	0,52	otomat	ID	80%	
50	Kemer önü iplik kesimi	0,05	0,23	elişi	E	80%	
51	Alt Kemer Ucu (fermuar tarafı) dikim	0,14	0,63	düz	S	80%	
52	Üst Kemer Ucu	0,154	0,70	düz	S	80%	
53	Alt Kemer Ucu Süs Dikiş	0,076	0,34	düz	S	80%	
54	Etiket Takma	0,8	3,61	düz	S	80%	
55	İç Temizleme (ip,meto,kontrol)	0,31	1,40	elişi	E	80%	
56	İç Temizleme (ip,meto,kontrol)	0,34	1,53	elişi	E	80%	
57	Paça Çevirme	0,08	0,36	elişi	E	80%	
58	Paça Zincir Dikişi (2paça)	0,122	0,55	zincir d.m	SP	80%	
59	Paça Dikişi (2 paça birden)	0,9	4,06	düz	S	80%	
60	Emniyet Gaze ve Saat Cebi Punteriz (toplam 4 ad)	0,122	0,55	punteriz	ID	80%	
61	Köprü Hazırlık	0,15	0,68	düz	S	80%	
62	Köprü Takma	0,11	0,50	otomat	ID	80%	
63	Dış Temizleme	0,11	0,50	elişi	E	80%	
64	Dış Temizleme	0,11	0,50	elişi	E	80%	
65	Kontrol	0,11	0,50	elişi	E	80%	
66	Tela	0	0,00	elişi	E	80%	
67	Tela	0,5	2,26	elişi	E	80%	
68	İlik açma (3adet)	0,112	0,51	pres	SP	80%	
69	Kemer Çizme	0,112	0,51	elişi	E	80%	
70	Kemer Ekleme(dikim)	0,067	0,30	elişi	E	80%	
71	Kemer Katlama	0,012	0,05	düz	S	80%	
72	Yıkama Talimatı Hazırlama	0,35	1,58	elişi	E	80%	
			16,131				

Tablo 1. Dikim Bölümü Mevcut Durum İşlem Sıralaması

Bu akışa ait iş akış şemasını aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



Şekil 12. Dikim Bölümü Mevcut Durum İş Akış Şeması

Mevcut durum işlem sıralaması ve iş akış şeması çizilmesi ile üretim ortamındaki problemleri daha iyi gözleme fırsatı doğmuştur. Gözlenen temel problemler beyin fırtınası yöntemi ile çalışanlarında katılımı ile aşağıda sıralanmıştır:

- Kumaş kesim bölümünden gelen malların karışık ve eksik gelmesi,
- Denim pantolon dikimi öncesi hazırlık bölümünün olmaması,
- Denim pantolonu iş akışının tek hat halinde olmaması,
- Ürünün süreçler arasında çok fazla yer değiştirmesi olumsuz etkilere sebep olması,
- Yer değişimi sırasında uzun mesafelerden kaynaklanan kayıplar, ürünün proses içerisinde çok yer değiştirmesi, emek ve zaman kaybına yol açması,
- Gereksiz işlem adımlarının bulunması,
- Süreçler arasında personel kaynaklı süre kayıplarının bulunması,
- Zaman kayıpları yıkama bölümünün bekleme süresini arttırmaktadır, buda yıkama departman üretiminin aksamasına neden olması,
- Yıkama departmanını zor duruma sokmamak için dikim bölümü mesai yapmak zorunda kalması,
- Kayıpları süreç akışlarının gecikmesi ve toplam hizmet süresinin artmasına sebep olması.

5.2.2.2. Gelecek Durum Değer Akış Şeması ve Yerleşim Planı

Değer akış haritalandırmanın bir sonraki aşamasında gelecek durum haritası çizilmesi gerekmektedir. Bu aşamanın amacı mevcut durumda belirlenen problemleri ortadan kaldırmaktır. Gelecek durum işlem sıralaması ve değer akış şeması aşağıda Resim 8' de gösterilmiştir.

Öncelikli olarak kumaş kesim bölümünden gelen malların dikim bölümüne daha düzenli gelmesi sağlanmıştır. Düzenleme yapılmadan önce kesilen ürünler çuvallar içine karışık bir şekilde konulmaktaydı. Çuvalların üzerine de parti numaraları yazılmaktaydı. Kimi zaman bu kağıt kaybolmakta ya da kağıda yanlış parti numaraları yazılmaktaydı. Bunu engellemek için parti numarasına göre kesilen ürün kesilir kesilmez, paletlere düzenli bir şekilde konulup trans palet ve asansör yardımı ile yetkili kişi tarafından dikim bölümü bekleme alanına götürülmektedir.



Resim 8. Kesimhaneden Dikim Bölümüne Gelen Malların Düzenleme Öncesindeki Durumu

Resim 8’de kesimhaneden dikim bölümüne çuval olarak sevk edilen malların düzenleme yapılmadan önceki durumları görülmektedir.



Resim 9. Kesimhaneden Dikim Bölümüne Gelen Malların Düzenleme Sonrasındaki Durumu

Resim 9’ da kesimhaneden dikim bölümüne düzenleme sonrası transpaletle sevk edilen malların dikim bölümündeki kumaş bekleme alanındaki durumları görülmektedir.

Bu düzen sayesinde kesimden gelen mallar eksik kalmamakta, karışmamaktadır. Çalışanlar bu büyük çuvalları artık taşımadıkları için daha sağlıklı ve ergonomik koşullarda çalışmalarına devam etmektedirler. Dikim bölümüne gelen mallar, çuvalardan çıkarılıp tekrar tasnif edilmediği için bu aşamada hem çalışan hem de zaman kazancı olmuştur.

Mevcut durum haritasında yapılan gözlemler sonrasında çalışanların ve ürünün çok dalaşmaması için dikim bölümü kendi içinde beş ana bölüme ayrılarak yeni bir yerleşim düzeni oluşturulmuştur. Bu bölümler hazırlık aşaması, ön dikim, arka dikim, ön arka montajı, temizlik ve kalite kontrol bölümlerinden oluşmaktadır.

HAZIRLIK	Telalama işlemi
	Kemer Hazırlık
	İlik açma
	Ön - Arka Diz Çizimi
	Cep + conta çizimi
ARKA DİKİM	Arka Cep Dikimi
	Conta Montaj
	Arka Ağ Birleşimi
	Arka Yan Üç İplik Overlok
ÖN DİKİM	Ön Regula
	Ön Cep Dikimi
	Ön Ağ ve Patlet Overlok
	Patlet Üstü J Dikişi
	Beden punteriz dikişi
	Ön Bağlama
	Fermuar ucu punteriz
	Ön Yan Üç İplik
MONTAJ	Ön Arka Eşleme ve Kontrol
	Bacak Arası Çatımı – Baskı
	Pantolon Düzenleme- overlok dikiş kesim
	Ön Cep Astar Zigzag
	Yan Çatımı
	Kemer Montaj
	Kemer Ucu Dikimi
	Etiket Takma
	Paça Çevirme
	Emniyet Gaze ve Saat Cebi Punteriz
	Köprü Takma
	FINISH
Temizlik	
Son Kontrol	

Tablo 2. Dikim Bölümü İşlem Aşamaları

Hazırlık aşaması diye adlandırılan bölümde; bant akışının ortasında bulunan yıkama talimatı ve etiket hazırlama, cep hazırlama, ilik açma, telalama ve kemer hazırlığı bölümlerini bir araya getirerek dikim aşamasının başına alınmıştır. Böylelikle, bu işlemlerin sırası geldiğinde toplu halde hazırlanmış olan bu parçalar pantolona hemen monte edilebilecek duruma gelmiştir. Bu aşama sayesinde bant akışı bölünmemekte, yığılma ve bekle olmamaktadır. Bu işler için devamlı ortada çalışan ve dolaşan elemanlar sabit bir yerde çalışmalarına devam etmeye başlamıştır.

X firması dikim bölümünün yeterli alana sahip olmasına rağmen tek hat şeklinde üretim akışı uygulanmamaktaydı, buda ürünün ve çalışanların çok yer değiştirmesine, karışıklığa, zaman kaybına sebep olmaktaydı. Bunun yerine tek akış olacak şekilde hat sistemi kurulmuş, ortacılar azaltılmıştır. Pantolon yanda bulunan masalardan iletilerek uzun mesafeli yer değiştirmeden tamamlanmaktadır.



Resim 10. Düzenleme Öncesi Pantolon Cebinin Hazırlanıp Dikim İçin İletildiği Mesafe



Resim 11. Düzenleme Sonrasında Cebin Dikim İçin İletildiği Mesafe

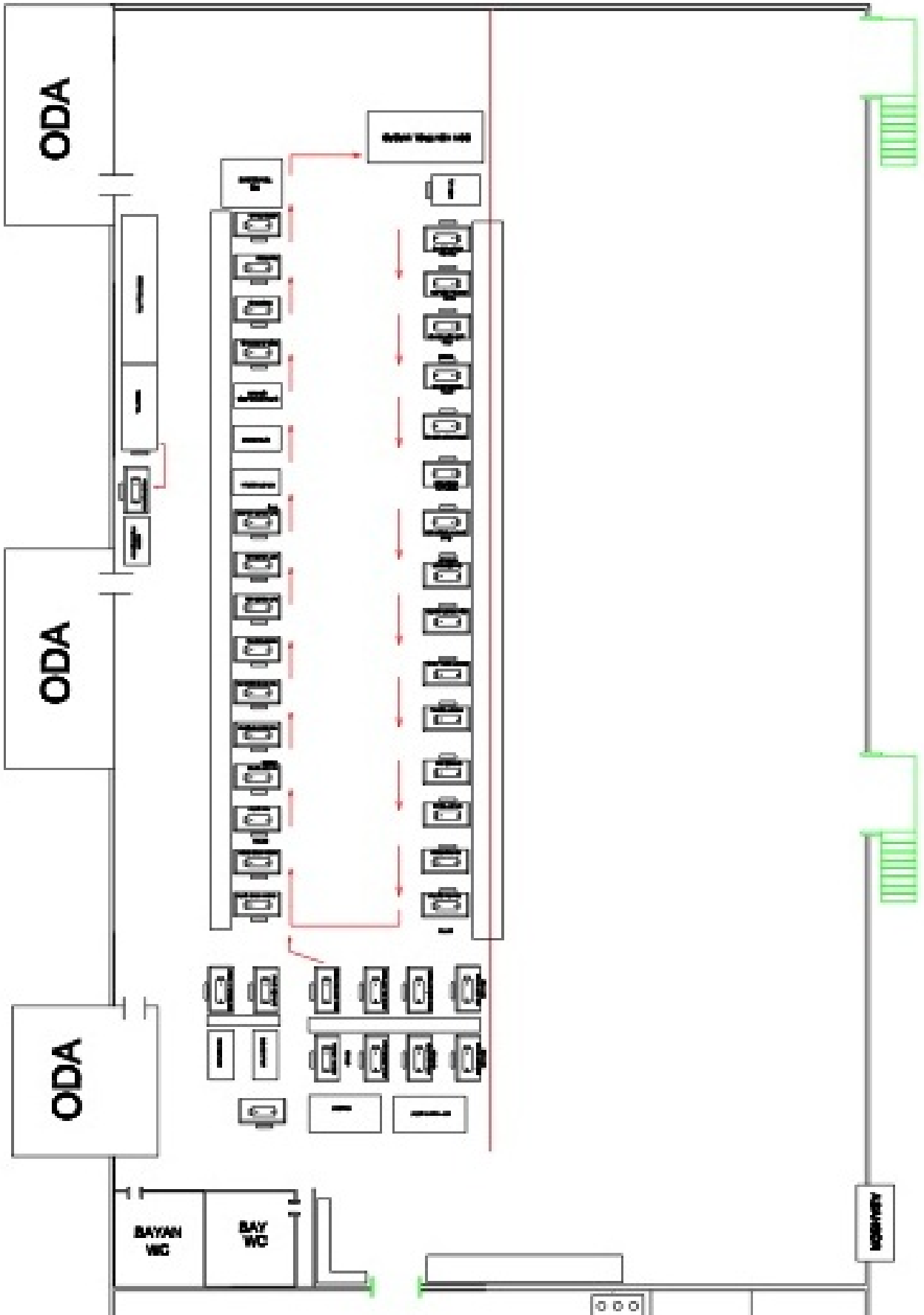
Bu işlem süreçleri arasında bazı çalışanlar bunlara ortacılar da denebilir. Ürünü taşıma esnasında çok yer değiştirmektedir. Bu yer değişimi sırasında çok oyalanmakta, konuşmakta, diğer çalışanları da oyalamakta ya da dikkatlerini dağıtmaktadır. Hat dengelemesi yapıldıktan sonra, ürünün yer değiştirmesi de ortadan kalkıp tek hat şeklinde akış sağlandığı için bu çalışanlar başka bölümlere aktarılmıştır ve ortada dolaşan hiçbir çalışan kalmamıştır. Bölüm ortasında bulunan iplik temizleme sadece son kontrol bölümünde bir kişi tarafından yapılmaya başlanmıştır. Dolayısı ile personel kaynaklı iş kayıpları ortadan kaldırılmıştır.

Mevcut durum akışı incelenmesi sonucunda gelecek durum akışı ve yerleşim planı işlem gören ürünün ve çalışanların gereksiz yer değiştirmesi engellenecek şekilde tasarlanmıştır. Düzen tek bir hat üzerinde ilerleyecek şekildedir. Bu sayede oluşan dar boğazlar, beklemler de ortadan kaldırılmıştır. Atıl olan makine ve teçhizat ortadan kaldırılmış daha düzenli bir çalışma alanı oluşturulmuştur. Kazanılan zaman ile yapılan mesailer ortadan kalkmış yıkama departmanına ürünler zamanında teslim edilmeye başlanmış bu sayede de çalışanların motivasyonu artmıştır. Çalışan sayısında 72 den 67'ye düşmüştür. Düzen ve yerleşimin değişmesi üzerine yapılan hat dengelemesinde mevcut durumdaki etüt sonucu 16 dakika 131 saniye iken gelecek durum haritasında bu veri 10 dakika 756 saniye olarak azalmıştır. Bu verilerle birlikte hata oranlarında yapılan kontrollerde de mevcut durumda karşılaşılmış olan 60 adet cep takımı, 52 adet arka cep gaze dikişi, 34 adet paça dikişi hataları gelecek durum akışında %43 oranında azalmıştır.

Gelecekteki değer akış şeması ve yerleşim planı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir.

İş Planı X Firması Dikiş Bölümü				Model	J&J -- Ü14 2794			
Hedef	2000	Adet	D	Devamsızlık				
	80 %	Verimlilik	E	Günlük Gerçek Dakika			Dak/Gün	
Gün Çalış.Dak	540	Dakika	F	Çalışan Kişi			67	
Nr.		Std. Zmn 100 lük	Çalışan	Makinalar		Çalışan Verimliliği		2000*H(sn) / 540*0,8
				Makina Tipi				
F		H	I	J	K			
			H * A / E					
1	Telalama işlemi	0,4	1,85	elişi	E	80%		
2	Telalama işlemi	0,1	0,46	pres	SP	80%		50
3	Kemer Çizme	0,067	0,31	elişi	E	80%		6,7
4	Kemer Ekleme(dikim)	0,012	0,06	düz	S	80%		1,2
5	Kemer Katlama	0,35	1,62	elişi	E	80%		35
6	İlik açma (3adet)	0,112	0,52	elişi	E	80%		11,2
7	Ön Diz Çizimi	0,16	0,74	elişi	E	80%		16
8	Arka Diz Çizimi	0,21	0,97	elişi	E	80%		21
9	Cep + conta çizimi (2şer adet 1 pnt)	0,224	1,04	elişi	E	80%		22,4
10	Cep + conta çizimi (2şer adet 1 pnt)	0,264	1,22	elişi	E	80%		26,4
11	Arka Cep Ütü	0,061	0,28	ütü	U	80%		6,1
12	Arka Cep Ağız Ütü	0,052	0,24	ütü	U	80%		5,2
13	Cep Fazlalık Kesim	0,036	0,17	overlok	O	80%		3,6
14	Cep Ağız Dikimi	0,03	0,14	elişi	E	80%		3
15	Arka Sağ Cep Takma	0,098	0,45	düz	S	80%		9,8
16	Arka Sol Cep Takma	0,1	0,46	düz	S	80%		10
17	Arka Sağ Cep Gaze	0,112	0,52	düz	S	80%		11,2
18	Arka Sol Cep Gaze	0,096	0,44	düz	S	80%		9,6
19	Arka Cep Punteriz (1pantolon 4 adet punteriz)	0,094	0,44	düz	S	80%		9,4
20	Conta Montaj	0,05	0,23	kollu	SP	80%		5
21	Regula	0,032	0,15	elişi	E	80%		3,2
22	Arka Ağız Birleşimi (iki bacak)	0,112	0,52	kollu	SP	80%		11,2
23	Arka Yan Uç İplik Overlok	0,188	0,87	overlok	O	80%		18,8
24	Ön Regula	0,11	0,51	elişi	E	80%		11
25	Ön Cep Astar Montaj	0,053	0,25	düz	S	80%		5,3
26	Cep Ağız Tampon Çıma	0,049	0,23	düz	S	80%		4,9
27	Ön Cep Ağız Çift İğne	0,059	0,27	düz	S	80%		5,9
28	Ön Cep Astar Tulum	0,055	0,25	overlok	O	80%		5,5
29	Ön Cep Astar Gaze	0,09	0,42	düz	S	80%		9
30	Cep Astarı Tutturma	0,08	0,37	düz	S	80%		8
31	Cep Astarı Klavuz Dikişi	0,052	0,24	düz	S	80%		5,2
32	Ön Ağız ve Patlet Overlok	0,043	0,20	overlok	O	80%		4,3
33	Patlet Overlok	0,011	0,05	overlok	O	80%		1,1
34	Açık Paket Montaj	0,12	0,56	düz	S	80%		12
35	Orta Cep Kesim	0,02	0,09	elişi	E	80%		2
36	Patlet Üstü J Dikişi	0,152	0,70	otomat	ID	80%		15,2
37	Fasondan gelen Patlet montaj	0,02	0,09	düz	S	80%		2
38	Bedene punteriz atılıyor	0,079	0,37	zincir d.m	SP	80%		7,9
39	Ön Bağlama	2,33	10,79	düz	S	80%		233
40	Etiket takma + diğer kemer dikimi	0,1	0,46	düz	S	80%		10
41	Ön Punteriz (1 adet çakma cebine)	0,045	0,21	punteriz	ID	80%		4,5
42	Fermuar ucu punteriz (ön+arka)	0,06	0,28	punteriz	ID	80%		6
43	Ön Yan Uç İplik	1,07	4,95	overlok	O	80%		107
44	Ön Regula + kemer takımı çizimi	0,13	0,60	elişi	E	80%		13
45	Ön Arka Eşleme ve Kontrol	0,07	0,32	elişi	E	80%		7
46	Bacak Arası Çatımı	0,24	1,11	overlok	O	80%		24
47	Bacak Arası Baskı	0,12	0,56	kollu	SP	80%		12
48	Pantolon Düzenleme- overlok dikiş kesim	0,05	0,23	elişi	E	80%		5
49	Yan Çatım	0,192	0,89	overlok	O	80%		19,2
50	Ön Cep Astar Zigzag (bir üründe 2 adet zigzag)	0,136	0,63	punteriz	ID	80%		13,6
51	Yan Emniyet Çatımı	0,145	0,67	düz	S	80%		14,5
52	Yan Dikiş Açma Ütü	0,115	0,53	ütü	U	80%		11,5
53	Kemer Montaj	0,116	0,54	otomat	ID	80%		11,6
54	Kemer önü iplik kesimi	0,05	0,23	elişi	E	80%		5
55	Alt Kemer Ucu (fermuar tarafı) dikim	0,14	0,65	düz	S	80%		14,00
56	Üst Kemer Ucu	0,154	0,71	düz	S	80%		15,40
57	Alt Kemer Ucu Süs Dikiş	0,076	0,35	düz	S	80%		7,60
58	Etiket Takma	0,08	0,37	düz	S	80%		8,00
59	Paça Çevirme	0,08	0,37	elişi	E	80%		8,00
60	Paça Zincir Dikişi (2paça)	0,122	0,56	zincir d.m	SP	80%		12,20
61	Paça Dikişi (2 paça birden)	0,09	0,42	düz	S	80%		9
62	Emniyet Gaze ve Saat Cebi Punteriz (toplam 4 adet)	0,122	0,56	punteriz	ID	80%		12,2
63	Köprü Hazırlık	0,15	0,69	düz	S	80%		15
64	Köprü Takma	0,11	0,51	otomat	ID	80%		11
65	İç Temizleme (ip.meto.kontrol)	0,4	1,85	elişi	E	80%		31,00
66	Temizlik	0,2	0,93	elişi	E	80%		11
67	Son Kontrol	0,11	0,51	elişi	E	80%		11
			10,756					

Tablo 3. Dikim Bölümü Gelecekteki Durum İşlem Sıralaması



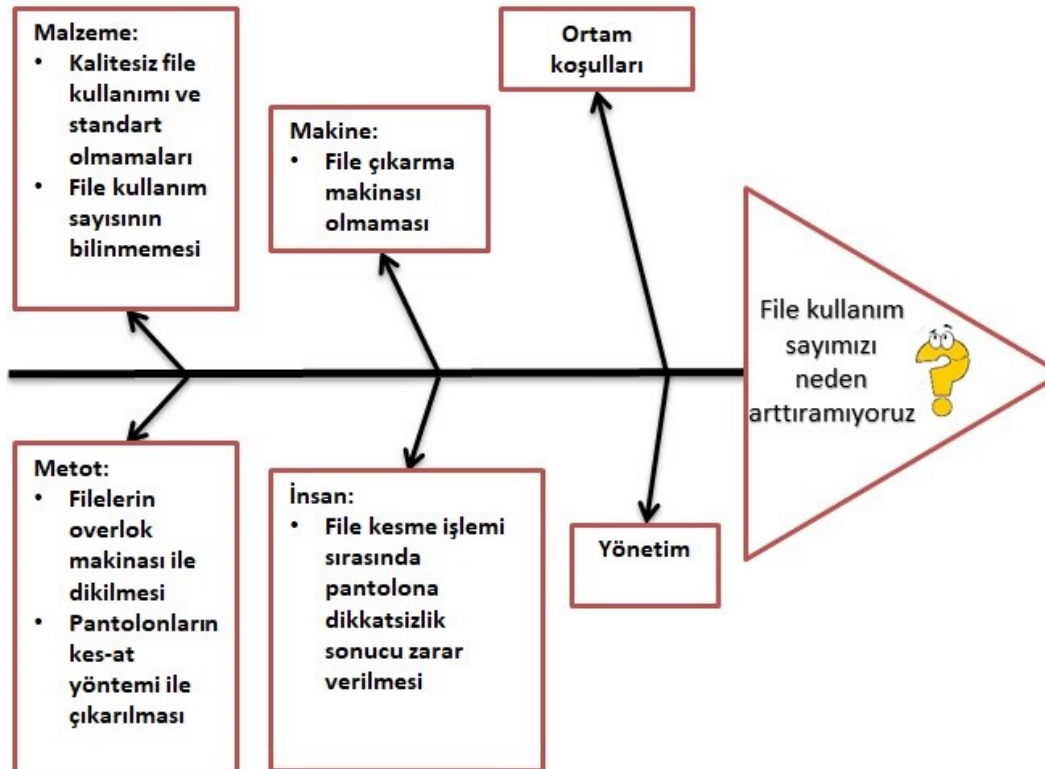
Şekil 14. Dikim Bölümü Gelecekteki Değer Akış Şeması ve Yerleşim Planı

Sonuç olarak, Üretim süresinde % 66'lık bir iyileştirme elde edilmiştir, adette ortalama %49 oranında bir iyileştirme gerçekleştirilmiştir. Bu sayede fazla mesailer ortadan kalkmıştır. Bu da daha dikkatli çalışma ortamı oluşturmuş olup hata oranlarında da %43'lük bir azalma elde edilmiştir. Gelir oranında %48'lik bir artış gözlenmiştir. X denim firmasının dikim bölümünde yapılan bu değişikliklerin prosesi iyileştiren verimliliği arttıran firmaya katma değeri çok olan bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

5.2.3. Kalite Araçlarından Balık Kılıçığı Yöntemi Uygulaması

Denim pantolon üretiminde pantolona efekt vermek için yapılan işlemlerden biri de pantolonu kıvrıyarak fileler içerisine yerleştirip yıkama işlemine alınması şeklinde yapılmaktadır. Müşterilerinde çok talep ettiği bu yöntemde çok fazla file tüketildiği tespit edilmiştir. Buda maliyetleri ciddi anlamda etkilediği için. Nasıl bir iyileştirme yöntemi yapmak gerektiği konusunda çalışma yapılmıştır. Bunun için öncelikli olarak ilgili bölümdeki çalışanlarında katılımı ile bir takım oluşturulmuştur. Balık kılıçığı yönteminden yararlanılarak beyin fırtınası gerçekleştirilmiş ve ürün üzerinde maliyet iyileştirme çalışması yapılmıştır. Bu çalışmanın ayrıntıları:

Takım Hedefleri: Yıkamada kullanılan file kullanım sayısını arttırarak maliyeti düşürmek, file kaynaklı atık oranının azaltmak, israfı önlemek.



Şekil 15. File Kullanımını Arttırmak İçin Uygulanan Balık Kılıçığı Diyagramı

Faaliyet Planı				
Faaliyet	Neden	Çözüm	Sorumlular	Termin Zamanı
1. Malzeme				
1.1.	Kalitesiz File Kullanımı	Mevcut kullanılan fileler ile kazan denemeleri yapılarak yıpranma durumlarına ve efekt kalitelerine bakılacak	Çiğdem Ö. Salih U.	24.01.2018
1.2.	Satın alınan filelerin kalitesiz ve standard olmaması.	Kullanılan fileler içerisinde farklı görülen file çeşitleri tespit edilecek ve daha standart file araştırması yapılarak kalitesi ve standardı daha yüksek file alımı.	Semih T. Yunus Emre B.	12.01.2018
2. Yöntem				
2.1.	Filelerin overlok makinesi ile dikilmesi	Overloğun file boyunda kısalmaya neden olması sonucu file kullanım sayısına olan durumunun tespiti ve alternatiflerin araştırılması.	Salih U. Semih T. Yunus Emre B.	31.01.2018
2.2.	Pantolonların kes at yöntemi ile çıkarılması	Pantolonların fileden çıkartılırken fileye zarar vermeden kullanılabilir yöntemlerin değerlendirilmesi	Çiğdem Ö. Salih U.	31.01.2018
3. Makine				
3.1.	File çıkarma makinasının olmaması	Filelerin daha uzun süreli kullanabilmek için file çıkarma makinasının araştırılması	Yunus Emre B.	2.02.2018
4. İnsan				
4.1.	File kesme işlemi sırasında pantolona zarar verilmesi	Yöntem kes at değiştirilecek ve overlok yerine klips kullanılacağı için risk en alt seviyeye indirilecek, klips çıkarılırken dikkat gerektiği için çalışanlar uyarılacak	Salih U. Semih T.	2.02.2018

Tablo 4. File Kullanımı Faaliyet Planı

4.2.3.1. Malzeme

Satın alınan filelerin kalitesiz ve standart olmaması.

- Mevcut durumumuzda kullanılan fileler arasında kaç farklı çeşit ve kalite de filenin kullanıldığı tespit edildi.
- Daha kaliteli ve standart file alımı için araştırma yapıldı.
- Piyasa araştırması sonucu iki farklı firmadan deneme için file alımı yapıldı.
- Mevcut durumda kullanılan fileler ve yeni alınan fileler ile kazan denemeleri yapılarak filelerin kaliteleri ve ürüne olan etkileri kontrol edildi.



Resim 12. Standart Olmayan File Örnekleri

5.2.3.2. Yöntem

Filelerin overlok makinası ile dikilmesi.

- Mevcut durumda filelerin ağızları overlok makinası ile dikilmektedir.



Resim 13. Mevcut Durumdaki Fileler

- Filelerin birden fazla kullanımında kullanılması ve overlok yapılması için file boylarının daha büyük tutulması gerekmektedir.
- Filelerin yıkama sonrası kesilmesi gereken miktar 1,5 cm olmalıdır.



Resim 14. Yıkama Sonrası Kesilmesi Gereken File Miktarı

- 5 yıkama için kesilmesi gereken file boyu standardın(40-65cm) 7,5 cm üstündedir.
- File boyunun fazla kesilmesi ürünün file içinde daha rahat hareketine sebep olacağı ve bu durumda efekte etki edeceği düşünülerek klips kullanımına karar verilmiştir.
- Klips kullanımı pantolonu file içerisinde daha fazla sıkıştıracağından istenilen efekt alınacaktır.



Resim 15. Klipsli File

Pantolonların kes - at yöntemi ile çıkartılması.

- Filelerin birden fazla kullanılabilmesi için pantolonların yıkama sonrası kes-at yöntemi ile değil fileye zarar verilmeyecek şekilde çıkartılması gerekmektedir.
- Denemeler yapılırken bağlanan klipsler takıldıktan sonra file çıkarma makinasına benzeyen bir apara kullanılarak filelere zarar verilmeden çıkartılmıştır.

File Denemeleri:

- File kalite araştırması ve çıkarma yöntemin belirlenmesinin ardından mevcut file kalitesi ve yeni alınan filelerin kullanım sayısının belirlenmesi için kazan denemeleri yapılmıştır.
- Yıkama sonrası filelerin tekrar kullanılabilmesi için ilk aşamada 80 °C de 40 dk kurutulmuştur filelerin bu kurutma sonrası esnemesi sebebiyle 70 °C de 15dk kurutularak hafif nemli bırakılmış ve tekrar kullanılabilir olduğu tespit edilmiştir.
- Mevcut durumda kullanılan filelerin belirtilen JOS 788 modelinde yıkama denemeleri yapılmış 3.yıkama sonrası filelerin yıprandığı görülmüştür.



Resim 16. Yıkama Denemesi Sonrası Yıpranan File Örnekleri

- Yeni alınan filelerde ilk alınan fileler ile Ü17/3061 modeline 6 kazan denemesi yapılmıştır.

- Filelerin kaliteli fakat kendi içerisinde farklı standartlarda gelmesi sebebiyle yeni file siparişi başka firmadan verilmiştir.
- İkinci verilen sipariş ile gelen filelerle JOS 788 modeline 5 kazan denemesi yapılmıştır.
- Filelerin standardının daha iyi olduğu ve en az 7 kullanımı olduğu görülmüştür.



Resim 17. File Efektı Sonrası Denim Pantolonların Görünümü

5.2.3.3. Makine

File çıkarma makinesinin olmaması

- Filelerin birden fazla kullanılabilmesi için pantolonların yıkama sonrası file çıkarma makinası ile çıkartılması hem fileye zarar verilmemesi hem de daha az insan gücünün kullanılması için gereklidir.
- File çıkarma makinası ile ilgili piyasa araştırılması yapılmıştır.

5.2.3.4. İnsan

Dikkatsizlik

- Fileler klips ile bağlandığı için yıkama sonrası klips çıkarma işleminde file kesilebilir ve tekrar kullanılamaz hale gelebilir.
- Bu durumu önlemek amacıyla bölüm sorumluları file çıkarma personellerini uyararak insan kaynaklı file atığı oluşumu engellenecektir.

5.2.3.5. Sonuç Olarak Kazanımlar

- Bir adet filenin ortalama olarak gr hesaplanmış; mevcut kullanılan filenin ve yeni alınacak filenin adet maliyeti hesaplanmıştır.
- Yıkamada kullanılan 4 adet file 261 gr gelmiştir.
- 1 adet file ortalama 65 gr'dır.



Resim 18. Yıkama Sonrası Dört Adet Filenin Gramajı

1 Adet File Maliyeti			
Mevcut Durum			
1 Kg File	65 Gr File	Artı Maliyet	Toplam Maliyet
4,000 TL	0,260 TL	Overlok Maliyeti	0,260 TL

1 Adet File Maliyeti				
Yeni Durum Değerlendirmesi				
1 Kg File	65 Gr File	7 Yıkama için File Maliyeti	Artı Maliyet (Klips)	Toplam Maliyet
6,000 TL	0,390 TL	0,056 TL	0,017 TL	0,07 TL

KAZANÇ	0,19 TL
---------------	----------------

Tablo 5. File Maliyet Tablosu

2017 Yılı Aylık File Adetleri (Kg)	
Ay	Adet
Ocak	3.633,00
Şubat	2.288,00
Mart	3.817,00
Nisan	5.149,00
Mayıs	4.939,00
Haziran	2.480,00
Temmuz	3.786,00
Ağustos	4.931,00
Eylül	6.076,00
Ekim	2.283,00
Kasım	2.513,00
Aralık	3.802,00
ORTALAMA	3.808,08

Tablo 6. Aylık Kullanılan File Adet Tablosu

- 3.808,08 kg file için ortalama aylık maliyet $3.808,08(\text{kg}) \times 4(\text{TL}) = 15.232,32 \text{ TL}$
- Ortalama 7 sefer aynı fileyi kullanılırsa:
 $3.808,08 / 7 = 544 \text{ (kg)}$ aylık file alımı olacaktır.
 $544 \text{ (kg)} \times 6 \text{ (TL)} = 3.264 \text{ TL}$ file maliyeti,
 $544000 \text{ (gr)} / 65 \text{ (gr)} \times 7 \text{ (file kullanım sayısı)} \times 0,017 \text{ (klips maliyeti / adet)} = 995 \text{ TL}$
 $3.264 \text{ (yeni file maliyeti)}$
 11.968 TL aylık ortalama kar sağlanacaktır.
- File kullanım miktarı 3.808,08 kg'dan 544 kg'a düşeceği için file atık oranı %85 azalacaktır.

5.2.4. Kaizen Uygulaması

Çalışma felsefesi olan Kaizen tedarikten sevkiyata kadar tüm süreçte uygulanabilen bir yöntemdir. Fabrika da ele alınan Kaizen uygulamalarından biri de kimyasal sprej bölümünde yer almaktadır.

Amaç: Çalışma koşullarını iyileştirmek, şirket üretiminde artış sağlamak.

Sorun: Ergonomik olmayan kimyasal sprej tabancasının kullanımı işçiye yorgunluk yapar ve düşük üretimle sonuçlanır. Hazneli tabanca kullanımı ile kimyasal fireler oluşmaktadır. Dolum esnasında kotların kirlenme riski, kişinin sağlığını etkilemesi. Varillerin çok yer kaplaması, kimyasalların karışma riski vardır.

Kök nedeni: Kimyasal sprej tabancası geliştirilmelidir.

Eylem: Ergonomik olarak doğru olan kimyasal sprej tabancası kullanılması, üretim artışına ve koşulların iyileşmesine yardımcı olacaktır.

Faydalar: Şirketin üretiminde artış, işçi çalışma koşullarının iyileştirilmesi ile yorgunluğunun azalması ve daha güvenli bir çalışma ortamı sağlanması. Hata ve firenin minimize edilmesi ile daha kaliteli ürün elde edilir.



Resim 19. Hazneli Kimyasal Sprey Tabancası

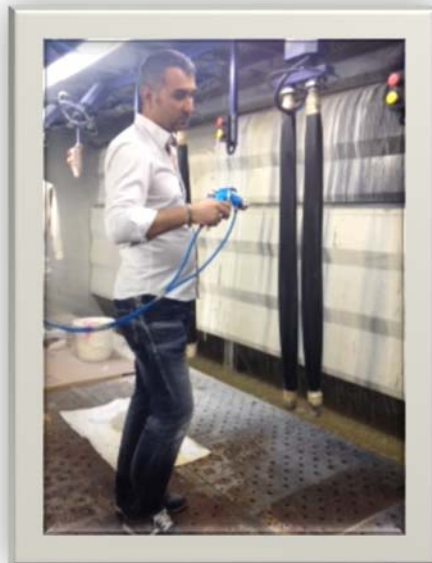


Resim 20. Hazneli Kimyasal Sprey Tabancalarında Kullanılan Variller



Resim 21. Kimyasal Sprey Tabancası Haznesi

Hazneli olarak kullanılan kimyasal sprej tabancası için çok sayıda hazneye ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü kotların modellerine göre çeşitli kimyasal sprej işlemleri gerçekleştirilmektedir. Resim 21’de de görüldüğü gibi çalışanlar tarafından üzerine yazılan kimyasal isimleri de yanlış olabiliyor, buda karışıklığa sebebiyet verebilir. Bu haznelerin doldurulması içinde kimyasallar üretim yapılan bölgede variller içinde hali hazırda tutulması gerekmektedir. Varil örneğini de Resim 20’de gösterilmiştir. Hazneli üretimde bir hazne içi 1,5 lt kimyasal aldığı için sadece 20’ye yakın pantolon işleme alınabilmektedir. Bu işlem gerçekleşirken çalışanın doğru varilden, doğru hazneye ile kimyasalı doldurması gerekmektedir. Bu gerçekleşirken, kimyasalların karışma, dökülme riskleri vardır. Kimyasallar karıştığı takdirde kotlarda fireler verilecektir, ama daha önemli problem dökülme ve kimyasalın sıçrama riskidir. Çalışma ortamlarında öncelik işçi sağlığı olması kaçınılmazdır. Çok da ağır olan bu haznelerin değişimi için yapılan çalışma sonrasında Resim 22’de görülen sadece tabancalı sisteme geçiş yapılmıştır.



Resim 22. Haznesiz Kimyasal Sprej Tabancası

Haznesiz tabanca kullanım şekli Resim 23’ de gözüken kimyasal deposundan hortumlarla bağlı olan tabancaya kimyasalların aktarımı ile gerçekleşmektedir.



Resim 23. Kimyasal Sprey Tabanca Deposu

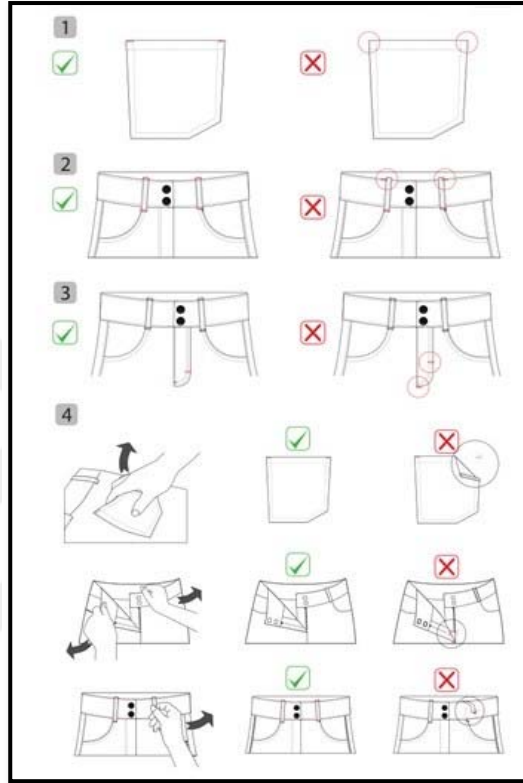
Haznesiz kimyasal sprej tabancası sayesinde işçinin daha ergonomik şartlar altında ve sağlıklı çalışmasının yanında, hazne dolumu esnasında oluşabilecek hatalar ortadan kalkmıştır. Her hazne dolumu için birim adette harcanan 5 dakikalık zaman kaybı ortadan kalkmıştır. Tabanca haznesiz olduğu için 2 kg daha hafiftir ve kota kimyasal ile verilecek efekt çok daha kolay verilmekte, çalışanın hareket manevrası artmaktadır. Kot kirlenmeleri, fireleri ortadan kalkmıştır. Hazneli kimyasal sprej tabancası ile yapılan ortalama üretim süresi 266 saniye iken haznesiz kimyasal sprej tabancası ile bu süre ortalama 29 saniyeye düşmektedir. Sonuç olarak daha verimli, kaliteli, sağlıklı bir üretim ortamı elde edilmiştir. Ciddi anlamda üretimde iyileştirme yapılmıştır.

5.2.5. Mieruka (Görsel Yönetim) Uygulaması

Firmada üretim aşamasında (inline) ve son (finish) kontrollerde kalite problemi olan çok fazla ürün bu bölümden sorumlu olan kişilerin gözünden kaçmakta ve kaliteli ürünlerin bulunduğu yere ayrılmaktaydı. Bu problemleri üretim aşamasında ve son kontrol aşamasında engellemek için, çalışanlara eğitim verilmiştir ve sonrasında da karşılaşılan problemler ilgili bölümlere görsellerle anlatılarak asılmıştır. Bunun için majör ve minör hatalar belirlenmiş ve

sınıflandırılmıştır. İstenmeyen ürün şekilleri kırmızı, olması gereken ürün şekilleri ise yeşil ile işaretlenmiştir.

Buradaki amaç çalışanların ne yapması gerektiğini görsel yönetimle ilk görüşte anlamasını sağlamak ve unutmasını engellemektedir.



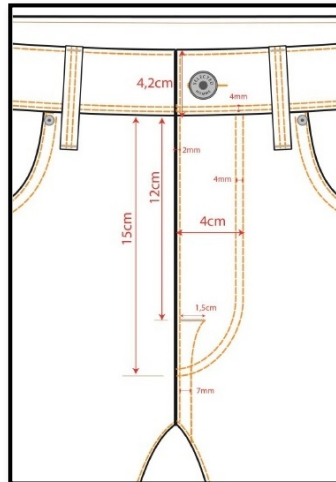
Şekil 16. Pantolon Punteriz Dikiş Yerleri ve Kontrol Şekilleri

Şekil 16’da bir denim pantolonu üzerinde olması gereken punteriz dikiş yerleri gösterilmektedir. Kazanılan deneyimlerle punteriz dikişinin yanlış olabileceği durumları resimle gösterilerek kırmızı çapraz işaretle gösterilmiştir. Doğru olan dikim yeri ise yeşil tik işareti ile gösterilmiştir. Resim 16’da aynı zamanda punteriz dikişlerin elle de nasıl kontrol edileceği gösterilmektedir. Buradaki amaç ise tam olarak tutmayan dikişlerin en ufak kuvvette kopabileceğini göstermek ve kontrol etmektir.



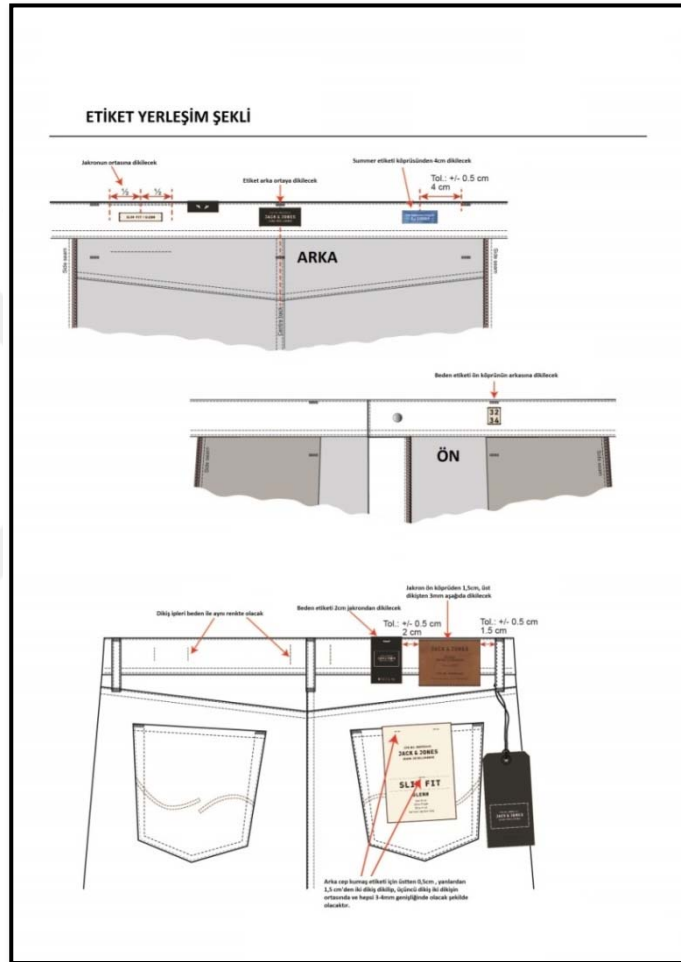
Şekil 17. Pantolon Dikiş Ölçüleri

Şekil 17’de pantolon dikişi örneklerinden cep dikiminin ölçüleri verilmiştir. Dikim esnasında milimetrik olarak yapılan hataların bile resimdeki gibi ne çeşit hataya yol açacağını görebiliyoruz.



Şekil 18. Pantolon Patleti Ölçüm Şekli

Şekil 18’de pantolon patletinin ölçüm ayrıntıları görülmektedir. Çok fazla ayrıntısı olan bu dikim için otomatlar oluşturulmuş olsada hatalarlar karşılaşmamak için teker teker ölçüm kontrollerinin yapılması gerekmektedir. Pantolona bakıldığında ilk olarak ön kısmı gözüktüğü için estetik olarak önemli ölçüm noktalarından biridir.



Şekil 19. Pantolon Etiket Yerleşim Şekli

Bir pantolonun kumaşının, dikimi kalitesinin, modelinin önemli olduğu kadar beden etiketi, kullanım etiketi ve marka etiketinin eksik olmaması, yerleşim şekli de çok önemlidir. Öyleki final kontrolleri yapıldığında bu etiketlerden birinin eksik olması halinde bütün mal kontrolden kalmış olur ve tamamı tekrar kontrole girer malın sevkiyatı ya da yüklemesi yapılamaz. Şekil 19’da da modellerden birine ait olan etiketyerleşim şeklini görülmektedir.



Resim 24. Hata Örneklerinin Asılı Olduğu Pano



Resim 25. Majör ve Minör Hataların Asılı Olduğu Pano

Kalite kontrol bölümlerine önceden karşımıza çıkan hata örnekleri Resim 24'deki gibi asılmıştır. Buradaki amaç hata ile karşılaşılabilecek noktaları vurgulamak, kontrol yapan kişinin dikkatini bu yöne çekmektir. Bu hataların bazıları kabul edilemeyecek ve düzeltilemeyecek düzeyde ise majör hata olarak diğerleri ise minör hata olarak kabul edilir. Bu durumda göreceli bir kavram olduğu için, durumu netleştirmek adına hatalar tanımlanmış resim 25'deki gibi resimlendirilmiştir.



Resim 26. Müşterileri Prosedür ve İsteklerinin Görsellerle Anlatıldığı Pano

X denim firması pantolon üretimi yaparken çeşitli markalarla çalışılmaktadır. Bu markaların her birinin dönemselsel olarak ve model olarak çeşitli talepleri bulunmaktadır. Bunları gözden kaçırmamak için yetkili kişiler bilgilendirilirken aynı zamanda bu değişiklik yada istekleri panolara asarak herkesi bilgilendirmek gerekmektedir. Yada bu bilgilerin unutulmamasını devamlı akla getirilmesini sağlamaktadır.



Resim 27. Makinada Ürün Çakım Şekli

Makinalara ürünün ne şekilde dikileceğinin, çakılacağıın, boanacağıın yada zımparalanacağıın resimleri yada mock upları asılmaktadır. Resim 27’de gözükken çakım makinasının üzerinede pantolon patletine düğmelerin ne şekilde çakılacağıın resimleri asılmıştır.



Resim 28. Makina Kullanım Talimatı

Makinelerin üzerlerine kullanım talimatları yerleştirilerek yanlış kullanım engellenmektedir. Ya da kullanım esnasında makineye zarar verilmesi engellenerek makine ömürleri uzatılmaktadır.

Sonuç olarak görsel yönetim sayesinde fabrika içerisindeki bilgilendirme ağı kuvvetlenmekte bu sayede de hatalar azalmakta belkide hiç yapılmamaktadır. Uyarı levhaları sayesinde daha sağlıklı çalışma koşulları oluşmaktadır. Tekrar tekrar sorgulama, yanlış anlaşılmalardan ortadan kalkmakta, her şey daha net ve anlaşılır hale gelmektedir.

ALTINCI BÖLÜM

6. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu çalışmadaki yöntemler ve uygulamalar incelenmiş, aşağıda bilgi, tablo ve grafikler olarak sunulmuştur.

6.1. 5S Uygulamasının Değerlendirilmesi

2017 yılında uygulamaya başlanan 5S çalışmasının bir yıllık etkinliği ve çalışan memnuniyeti üzerine etkisi, 2018 yılı başında, daha önce uygulanan 5S anketi temel alınarak değerlendirilmiştir. 5S uygulama sonrası hedeflenen çıktılardan güvenli ortam, işi kolaylaştırma, yönetime katılım ve iş doyumunu faktörlerinin çalışan memnuniyetine olan etkisi ve bu hedeflerin birbirleriyle ilişkisi analiz edildi. 5S uygulaması öncesi ve uygulaması sonrasında saptanan uygunsuzluklar ortadan kaldırılmıştır ve düzenlemeler değerlendirilmiştir.

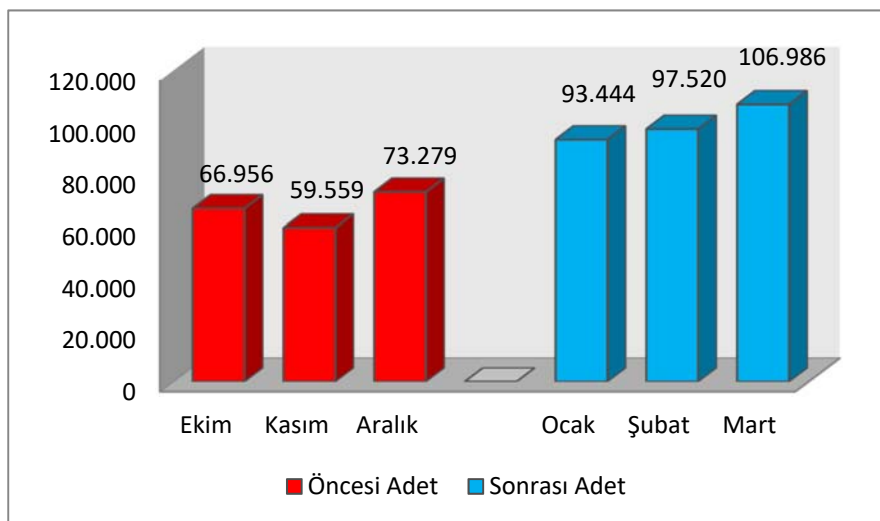
Bunun için uygulama öncesi ve sonrası fotoğraflar ile belgelendirilmiş, bu fotoğraflar kıyaslanarak değerlendirmeler yapıp, değişikliklerin üzerine vurgulama yapılarak çalışanların farkındalıkları arttırılmış, tekrarlanmaması için aksiyonlar alınmıştır. Uygulama sonrasında aksesuar bölümünde %40' lık bir alan kazanımı sağlanmıştır. Düzen ve iş iyileştirmesi sayesinde çalışanlar memnuniyetinde belirgin bir artış gözlenmiştir. Bu uygulama ile çalışan motivasyonunda kuvvetli bir yükseliş olduğu tespit edilmiştir. Bunun nedeni ise işin kolaylaşması, sadeleşmesi, daha güvenli bir ortamda çalışılması olmuştur. Aksesuar bölümünde uygulanan 5S çalışması sonucunda gözle görülür değişim sağlanmış ve bu sayede de daha hızlı ve etkin bir şekilde hizmet vermeye başlanmıştır. Bu işlemler esnasında aksesuar bölümü sorumlusuna aktif görev verilerek düzen konusunda karar verme yetkisi verilmiştir ve kendi düzenine uygun bir şekilde karar veren bu çalışanın doğrudan uygulamaya katılımı sağlanmış ve karar verme aşamasında aktif rol aldığı için daha motive olmuş, işin sorumluluğunu almıştır. Bunun en büyük avantajı ise bu kişinin işi sahiplenerek, düzenin devam etmesi konusunda çaba sarf etmesi olmuştur.

6.2. Değer Akış Haritalandırma Yönteminin İncelenmesi

İlk olarak dikim bölümüne kesimhaneden düzensiz olarak gelen mallar organize edilerek transpaletler yardımı ile daha düzgün sevk edilmeye başlanmıştır. Bunun için gün içerisinde bantın içinden görevlendirilen çalışan artık sadece kendi işine odaklanmıştır. Bu iş için zaman ve enerji harcamamaktadır. Kesilen mallar kaybolmadığı için gün sonu adetlerde eksikliklerle karşılaşmamaktadır.

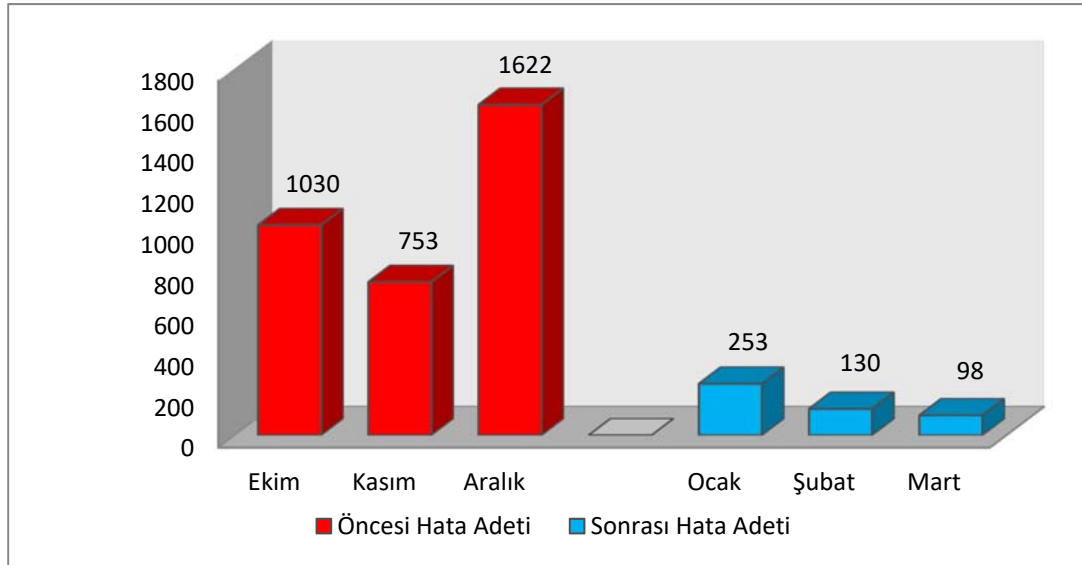
Dikim Bölümü kendi içinde departmanlara ayrıldıktan sonra tek bir hat üzerinde akış sağlanmıştır. Hazırlık aşamasının oluşturulması ile birlikte özellikle kemer takma ve ilik açma kısımlarındaki yığılmalar engellenmiştir. Montaj hattı düzenlenen banta entegre edildiği için ortada bulunan ön ve arka birleştirme adımı için pantolon ön parçası bantın en ön kısmından buraya taşınmamaktadır. Düzenleme öncesinde bu aşama için pantolon başına 0,97 saniye harcanırken düzenleme sonrasında bu 0,07 saniyeye düşmüştür. Bant içerisindeki makinelere iplik kesebilmesi için makaslar entegre edilmiştir ve elle kesim ortadan kaldırılmıştır dolayısı ile daha temiz ürün üretilmeye başlanmıştır ve bu sebeple bantın içindeki iki noktada bulunan iplik temizleme aşamaları da kaldırılmıştır. Sadece son aşamada yapılan kalite kontrolde iplik temizliği kontrolleri yapılmaktadır.

Yukarıdaki bilgiler neticesinde bantın düzenlenmesi ile birlikte bir bant üzerindeki çalışan sayısı 72'den 67'ye düşmüştür. Bir kot pantolonun üretim süresi ise 16 dakika 131 saniyeden 10 dakika 756 saniyeye düşmüştür yani % 66'lık bir iyileşme elde edilmiştir. Bunun getirisi olarak hata oranlarında da %43'lük bir azalma saptanmıştır.



Grafik 1. Değer Akış Haritalandırma Yöntemi Uygulama Öncesi ve Sonrası Adet Bilgisi

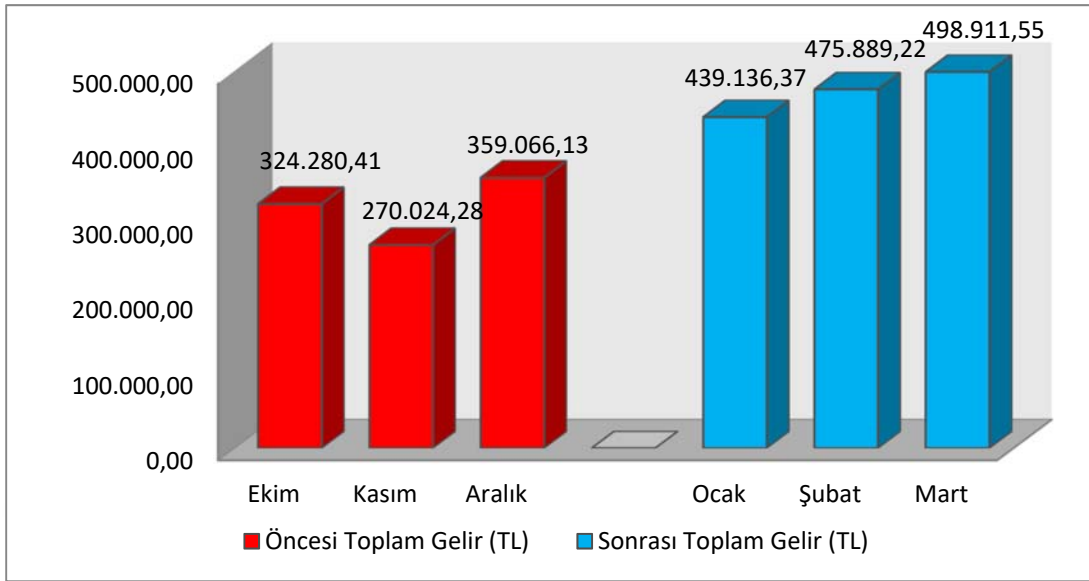
Yukarıdaki grafikte değer akış haritalandırma yöntemini uygulamadan önce 72 kişi ile yapılan adetleri ve uygulama sonrasında 67 kişi ile elde edilen adetleri göstermektedir. Grafikten de anlaşılacağı uygulama sonrasında adette ortalama %49 oranında bir iyileştirme gerçekleştirilmiştir.



Grafik 2. Değer Akış Haritalandırma Yöntemi Uygulama Öncesi ve Sonrası Hata Adet Bilgisi

Yukarıdaki grafikte değer akış haritalandırma uygulaması öncesi ve sonrasında karşımıza çıkan hataların adetleri gösterilmiştir. Uygulama öncesinde, düzensizlikler, ürünün çok yer değiştirmesi, çalışanların işe odaklanamaması ve hata oranlarının incelenip aksiyon alınmamasından kaynaklanan ciddi hata adetleri bulunurken, uygulama sonrasında başvuru aksiyon hareketleri sayesinde bu hata adetleri düşürülmüştür. Hedef sürekli iyileştirmeyi benimseyerek hata oranını minimum seviyede tutmak hatta hiç olmamasını sağlamaktır.

Uygulama öncesi ve sonrasındaki toplam gelir grafiği aşağıda gösterilmiştir. Veriler Türk Lirası olarak sunulmuştur. Hata oranlarını düşmesi, üretim adetlerinin artması ve mesailerin ortadan kaldırılması ile gelir oranında %48'lik bir artış gözlenmiştir.



Grafik 3. Değer Akış Haritalandırma Yöntemi Uygulama Öncesi ve Sonrası Toplam Gelir Bilgisi

6.3. Kalite Araçlarından Balık Kılçığı Yöntemi Uygulamasının İncelenmesi

Yıkama bölümündeki file maliyetini düşürmek için yapılan çalışması sonucunda tek cins file kumaşı sipariş verilmeye başlanmıştır. Bu kumaş kalitesi ile en az 7 yıkama yapıldığı tespit edilmiştir. Yıkama sonrasında filelerin kesilip atılmaması için overlok ile dikilerek kapatılmaya başlanmıştır. Eski filenin maliyeti 0,260 TL iken yeni filenin birim maliyeti 0,07 TL'ye düşmüştür. Birim maliyet kazancı 0,19 TL olarak hesaplanmıştır. File kullanım miktarı 3.808,08 kg'dan 544 kg'a düşeceği için file atık oranı %85 azalacaktır.

Eski filenin aylık maliyeti $3.808,08 \text{ (kg)} \times 4 \text{ (TL)} = 15.232,32 \text{ TL}$ 'dir.

Filenin yeni kullanım şekli ile $3.808,08 / 7 = 544 \text{ (kg)}$ aylık file alımı olacaktır.

Yeni file maliyeti $544 \text{ (kg)} \times 6 \text{ (TL)} = 3.264 \text{ TL}$ 'dir.

Sonuç olarak aylık ortalama 11,968 TL'lik bir kar sağlanacaktır.

6.4. Kaizen Uygulamasının Kimyasal Sprey Bölümünde İncelenmesi

Kimyasal sprej bölümünde ağır olduğu tespit edilen hazneli tabancalar geliştirilerek, Hortum ile kimyasalın aktarıldığı yeni bir sistem oluşturulmuştur. Daha ergonomik hale gelen bu çalışma alanında tabanca 2kg daha hafiflemiştir. Bu sayede çalışanların bileklerinde yorgunluk ağrı engellenerek daha sağlıklı bir koşul oluşturulmuştur. Tabanca daha hafif olduğu için çalışanlar hareket kabiliyeti kazanmış daha hızlı hareket edebilmiştir.

Hazne sadece 1,5 litre kimyasal aldığı için 20 pantolonda bir yeni kimyasal dolumu gerçekleştirmek gerekmektedir, yeni kimyasal doldurma süresi ortalama 90 saniye olarak hesaplanmıştır ve bu surede ortalama 11 pantolonun kimyasal sprej işlemi gerçekleştirilmektedir. Sonuç olarak bu zaman kaybı ortadan kaldırılmış adetlerde artış sağlanmıştır.

Aşağıdaki grafikten de anlaşılacağı üzere hazneli kimyasal sprej tabancası ile yapılan ortalama üretim süresi 266 saniye iken haznesiz kimyasal sprej tabancası ile bu süre ortalama 29 saniyeye düşmektedir.

Brand:		J & J	
Model:		JOS 318 - Order2737	
Yapılan İşin Tanımı	Çalışma Aracı	Birim Süre (sn)	Çalışan
Reçine Atma	haznesiz tabanca	30	R.Ö.
Reçine Atma	haznesiz tabanca	38	M.T.
Reçine Atma	haznesiz tabanca	24	T.Ş.
Reçine Atma	haznesiz tabanca	35	T.Ş.
Reçine Atma	haznesiz tabanca	20	M.Ç
Reçine Atma	hazneli tabanca	247	M.Ç
Reçine Atma	hazneli tabanca	249	M.Ç
Reçine Atma	hazneli tabanca	278	T.Ş.
Reçine Atma	hazneli tabanca	291	R.Ö.

Tablo 7. Kimyasal Sprej Tabancalarının Üretim Süreleri

Bu verileri yanında dolun işlemlerini gerçekleştirmek için ortada bulunan kimyasal varilleri kaldırılmış, daha temiz bir çalışma alanı elde edilmiş, çalışanlar kimyasalları doldururken sıçrama, dökülme tehlikeleri hem pantolonun kalitesi hem de çalışanların sağlıkları için ortadan kalkmıştır.

6.5. Mieruka (Görsel Yönetim) Uygulaması İncelenmesi

X denim firmasında yapılan kalite kontrol sonuçlarında çok fazla hata karşımıza çıkar. Bunların çoğunun yanlış anlaşılmalara, dikkatsizlikler, gözden kaçırmalar olduğu tespit edilmiştir. Bunları önlemek amacıyla görsel yönetim şeklinde yararlanılmasına karar verilmiştir. Bunun için karşımıza çıkan hatalar resimlendirilmiş, olması gereken şekiller de resimlendirilerek, çalışanlara görsel olarak anlatılarak eğitimler verilmiştir. Bu görsellerin akılda kalması, unutulmaması için gerekli bölümlere asılarak uyarı levhaları konulmuştur. Çalışanların bu levhaları ilk görüşte kavrayabilmeleri için hatalı ürünler kırmızı ile hatasız ürünler yeşil ile belirtilmiştir.

Model	Üretim Adeti	Hata Adeti	Hata Türü	Hata Resmi
JOS 875	3.189	600	Fit etiketi tamiri.	
JOS 194	3.177	800	550 adet yan basende dikiş tamiri. 250 adet süs dikişi tamiri.	
JOS 318	2.220	1080	1000 adet dikim bölümü tarafından arka ceplere regula yapılmadığı için yıkama sonrası rutuş tamiri. 80 adet zımpara kaynaklı arka cep ağızlarında dikiş tamirleri.	
JOS 190	1780	1670	Yıpratmaları tam açılmamış işler.	

Tablo 8. Kalite Kontrol Bölümü Son Kontrol Sonuçları

Yukarıdaki tabloda bazı modellere yapılmış son kontrol sonuçlarını görülmektedir. Bir modele ait toplam üretim adeti ve karşımıza çıkan hata adeti, hata türü ve hataya ait resim tablo no: 8' de sunulmuştur.

YEDİNCİ BÖLÜM

7. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

7.1. Araştırmacı Sonuçları

Günümüzde çoğu işletme hızlı değişen koşullara ayak uydurmak ve rekabet koşullarında varlığını sürdürebilmek için günümüzün üretim sistemi olan yalın üretim anlayışını uygulamak zorundadır. Tekstil konusunda çok fazla yatırım olan Türkiye’ de; çeşitliliğin artması ve rekabet edici maliyetlerin baskısı yüzünden kapanan firmalar ya da işçi azaltan firmalarla karşı karşıya kalınmaktadır. İşveren, işçi ve ülkemiz açısından hiç de hoş olmayan bu tür sahnelerle karşılaşmamak için kaynaklarımıza değer katmak, bilgiden yararlanmak, yeni sistemlere ve değişime açık olmak, sürekli iyileşmek adına yalın üretim felsefesini benimsek çok önem taşımaktadır.

Bu çalışmada yalın üretim felsefesi ve yalın üretim teknikleri hakkında bilgi verildikten sonra X denim firmasında aksesuar bölümünde 5S, dikim bölümünde değer akış haritalandırma, yıkama bölümünde kalite araçlarından balık kılıcı yöntemi, kimyasal sprey bölümünde Kaizen, kalite kontrol bölümünde Mieruka (görsel yönetim) uygulaması ele alınmıştır. Bu bölümlere ilgili yapılan çalışmaların neticesinde; proste iyileşmeler, verimlilikte artma, israfı yok etme gibi olumlu ve yararlı sonuçlar elde edilmiştir. Bunlar;

- Aksesuar bölümünde yapılan 5S uygulaması ile ergonomik ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanmıştır, zaman ve aksesuar israfı yok edilmiştir, düzen sağlandığı için yanlış üretim yapılması engellenmiştir, bölüm sorumlusu olduğu için yanlış aksesuar kullanımı gibi kalite problemleri ortadan kaldırılmıştır. Bu bölümünde %40’lık bir alan kazanımı sağlanmıştır.
- Dikim bölümünde yapılan değer akış haritalandırma çalışması sonucu, tek hat halinde bulunan yeni bant düzeni ile dar boğazlar, beklemler de ortadan kaldırılmıştır. Kullanılmayan atıl olan makine ve teçhizat yok edilmiştir. Hali hazırda kullanılan makinaların bakımı ve temizliği yapılmış, makine üzerinde bulunan bıçak gibi eksik aparatlar tamamlanmıştır. Çalışan kişi sayısı 72’den 67’ye düşmüştür. Üretim süresi 16 dakika 131 saniyeden, 10 dakika 756 saniyeye getirilerek % 66’lık bir iyileştirme elde edilmiştir. Bu sayede fazla mesailer ortadan kalkmış çalışanların motivasyonu artmıştır. Bu da daha dikkatli çalışma ortamı oluşturmuş olup hata oranlarında da

%43'lük bir azalma elde edilmiştir. Hata oranlarının düşmesi, üretim adetlerinin artması ve mesailerin ortadan kaldırılması ile gelir oranında %48'lik bir artış gözlenmiştir.

- Yıkama bölümünde kalite araçlarından balık kılıcı yöntemi uygulanması file ile yıkamaya uygulanmıştır ve bunun sonucu olarak; eski filenin maliyeti 0,260 TL iken yeni filenin birim maliyeti 0,07 TL'ye düşmüştür. File birim maliyetinde 0,19 TL'lik iyileştirme elde edilmiştir. Kullanılacak yeni fileler tek kullanımlık değil 7 sefer kullanıma uygun olduğu için aylık ortalama 11.968 TL'lik kar sağlanmıştır. File kullanım miktarı 3.808,08 kg'dan 544 kg'a düşeceği için file atık oranı %85 azaltılmıştır.
- Kimyasal sprey bölümünde yapılan Kaizen çalışması sonrasında kullanılan hazneli kimyasal sprey tabanca yerine haznesiz kimyasal sprey tabancası kullanımına başlanmıştır. 2kg daha hafif olan bu tabanca sayesinde işçi daha ergonomik şartlarda çalışmasına devam etmiştir. Hazne dolumu aşaması ortadan kalktığı için bu aşamada oluşacak kalite problemleri de ortadan kalkmıştır. Hazne dolumu için birim adette harcanan 5 dakikalık zaman kaybı da ortadan kalkmıştır. Hazneli kimyasal sprey tabancası ile yapılan ortalama üretim süresi 266 saniye iken haznesiz kimyasal sprey tabancası ile bu süre ortalama 29 saniyeye düşmektedir.
- Kalite kontrol bölümünde yapılan Mieruka (görsel yönetim) uygulaması gözden kaçırma, dikkatsizlik, tekrar tekrar sorgulama, yanlış anlaşılmalardan kaynaklanan hatalar yok edilmiştir. Sıkça karşılaşılan kalite problemleri ortadan kaldırılmıştır.

Tekstil sektörüyle ilgili yapılan literatür araştırmasında yalın üretim ile ilgili kaynakların çok olmasına karşın denim üretimi ile ilgili kaynaklar neredeyse yok denecek kadar az olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama süreci ile ilgili yapılan araştırmalarda ise tekstil sektörü ve denim üretimi ile ilgili çok sayıda kaynak bulunmamaktadır. Bu nedenle çeşitli uygulama çalışmalarına yer verilerek hazırlanan bu tez bundan sonraki çalışmalara örnek teşkil edebilecek nitelikte olduğu düşünülmektedir.

Diğer araştırmaların bazılarında yapılan kritik analizler sonucunda aşağıdaki veriler elde edilmektedir:

Kumar vd., 2017 yılında Hindistandaki bir gömlek fabrikasında yapmış oldukları çalışmada değer akış haritalandırma çalışması ile dar boğazları belirlemişler, hat dengeleme işlemini gerçekleştirmişlerdir. Katma değer yüzdesinde % 0,042'lik iyileştirme sağlamışlardır. Süreçlerde ise % 8,5 iyileşme sağlamışlardır. Bu çalışmada ise katma değerde %66 lık bir iyileşme, kaizen çalışması sonrasında süreçlerde % 10'luk iyileşme sağlandı (Kumar vd., 2017).

Manfredsson, P. 2016'da yapmış olduğu çalışma sonucunda yalın üretimin tekstil bağlamında uygulanabileceğini, tekstil firması yönetiminin yalın ilkelere dayanarak faydalanabileceği sonucunu desteklemektedir. Yalın organizasyon ile üretim performans artışı sağlanacağını bunun dışında da maliyet ve teslim süresi gibi performans parametrelerini de geliştireceğini söylemektedir. Fakat bu olumlu sonuçların yanında üretim ortamında çalışanların iş ile ilgili stresinin arttığını göstermektedir. Yani çalışanları olumsuz etkilemektedir. Sonuç bu çalışma ile kıyaslandığında üretim performans gelişimi konusunda hem fikir olduğumuzu fakat çalışanlar konusunda aynı bulguları elde edilmediğini göstermektedir. Bu çalışmanın sonucunda çalışanlara sorumluluk ve yetki verildiği için çalışma performanslarında artış gözlenmiş, motivasyonları artmış, işi daha çok benimsedikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda performans iyileşmesi sonucunda mesailer de azalma olduğu için çalışanlar daha az yorulmakta ve işe daha fazla adapte olabilmektedir. Aynı şekilde bazı bölümlerde yapılan iyileştirmelerle iş sağlığını daha olumlu hale getirildiği için çalışan daha az yorulmakta ve buda çalışanı olumlu etkilemektedir (Manfredsson, 2016).

Mehra vd., 2015 yılında yaptıkları 5S uygulama çalışması ile 5S'in tüm organizasyonları sistematik bir şekilde organize etmek için önemli bir araç olduğu sonucuna varmışlardır. 5S'in, hem organizasyon hem de müşteriye memnun ettiğini vurgulamaktadırlar. 5S yönteminin uygulanmasında yönetimin ve tüm çalışan ekibinin sorumluluğu olduğu belirtilmektedir. 5S'in çalışmasının her türlü organizasyonda performans ve verimliliği ve dolayısı ile de kaliteyi arttıracığı vurgulanmıştır. Bu çalışmada yapılan 5S uygulaması sonrasında da aynı sonuçlar elde edilmiştir. İlk aşamada aksesuar bölümü için yapılan bu çalışma bütün fabrika bölümleri için entegre edilecektir (Mehra vd., 2015).

Gupta ve Jain 2014 yılında yaptıkları 5S ve Kaizen iyileştirme çalışmaları sonucunda 5S uygulamasının çok kolay olduğunu zor bir terminolojisinin olmadığını, insan davranışlarının mantıksal, basit ve doğal olduğunu belirtmişlerdir. Kaizen uygulaması yapılırken çalışanların önerilerinin değerlendirilmesi neticesinde iş tatmini ve daha yüksek

motivasyon elde etmişlerdir. Kaizen ile iş deneyiminin zenginleştiğini, daha iyi iş ortamının oluşturduğunu, daha iyi sonuçlar ortaya çıktığını vurgulamışlardır. Bu çalışmada ise 5S uygulamasındaki değişiklikleri çalışanlara kabul ettirmek çok da kolay olmamıştır. Uygulamanın ilk aşamasında çalışanlar yıllardan beri süre gelen alışkanlıklarından vazgeçmek istememiş, kendi sistemlerinin daha doğru olduğunu düşünmüşlerdir. Bunun için uygulama öncesinde kendilerine eğitim verilip, bilgilendirmelerle ikna edildikten sonra uygulama çalışmaları başlatılmıştır. Kaizen çalışmasında ise direk çalışanların bilgilerinden yararlanılıp değerlendirmeler yapıldığı için bizde de motivasyon artışı ve iş benimsenmesi sonuçları elde edilmiştir (Gupta ve Jain, 2014).

Paneru, N. 2011 yılında gömlek üretimi üzerine yaptığı çalışma sonucunda işlemleri standart hale getirmiştir. Hücreli üretim fikri ile verimliliği ve esneklik arttırmışlardır. Bunu grupların teşviki için ödüllendirme sistemi ile genişletmişlerdir. Bu çalışma başlangıç çalışması olduğu için dikim bölümünde tek bir bant üzerinde yalın üretim çalışması yapıp değerlendirilmiştir. Bir sonraki aşamada bu uygulama bantın tamamına uygulanıp bantlar arasında teşvik amaçlı ödüllendirme sistemi uygulanabilir (Paneru, 2011).

Goforth, K. A. 2007'de yapmış olduğu çalışma sonucunda yalın üretim ilkelerinin Amerika'daki tekstil şirketlerinde rekabetçi iş stratejisi olarak uygulanabileceğini ve yapılan bu çalışmanın yol gösterici bir harita olduğunu söylemektedir. Bu çalışma ise bunu destekler niteliktedir. Tekstil sektörü ve özellikle pantolon ve denim üreten firmalar için yol gösterir nitelikte bir çalışmadır (Goforth, 2007).

7.2. Yönetimsel çıkarımlar

Bu çalışmanın bulguları ve uygulamaları şirketleri hem stratejik düzeyde hem de pratik düzeyde destekleyebilir. Operasyonel düzeyde işletmede bazı uyarlamaların kullanımı ve ayrıca stratejik düzeyde girdi olarak kullanılacak bulgular olan yöntem ve modeller sunulmaktadır. Araştırılan ve geliştirilen yöntemler sadece tekstil endüstrisinde değil, aynı zamanda diğer endüstri sektörlerinde yalın ilkeleri ele alma ve uygulama yolları olarak da kullanılabilir.

Bu araştırma çalışanlarında katılımı sağlandığı için ve onların önemsenerek bakış açılarına yer verildiği için çalışanların motivasyonu ve iş benliği açısından önem taşımaktadır.

Araştırma insan etkilerine değinmiştir. Yalın çalışmalarda sadece atıkları azaltmakla kalınmamalı, aynı zamanda insanları geliştiren bir öğrenme organizasyonu oluşturulmalıdır.

Bu araştırmadaki ana bulgular, stratejik düzeyde tekstil şirketlerinin yöneticilerini, iş geliştirmelerini sağlayacak bir kavram olarak yalın uygulamaları daha iyi anlamak için destekleyebilir. Korkular ve fikirler teoride test edilebilir ve şirketler için gelecekteki stratejileri tanımlarken girdi olarak kullanılabilir. Tekstil endüstrisini güçlendirmek için verimlilik artışı gibi kar odaklı gelişimler, bu rekabet koşullarında çok ilgi çekicidir.

7.3. Gelecek Araştırmalar İçin Öneriler

Araştırmada, üretkenliği artırmak için çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar teşvik ve ödül sistemleri kullanılarak daha da geliştirilebilir. Benzer şekilde, oturma işlemleri, iş dengeleme ve tekdüze iş yükünün dağılımı açısından, makineler arasındaki operatörlerin daha iyi hareket etmesi için ayakta durma operasyonlarının incelenerek ergonomik açıdan uygun olup olmadığını anlamak gerekir. Özellikle işçilerin çoğunun bayan olduğu göz önünde bulunulursa bu kitle de bazı hamile kadınların da olabileceği düşünülmelidir. Bununla birlikte sağlık problemi olan çalışanlar da varsa, bu konunun sadece üretkenlik açısından değil, başka yollarla da gözden geçirilmesi önem taşımaktadır.

Araştırmada işle ilgili strese ilişkin bulgularla karşılaşmıştır. Bu durum genellikle bir dezavantaj olarak yalınlıkla ilişkili bir alan olduğundan, bir destek sürecinde ya da yalın hizmet bağlamında işle ilgili stresi araştırmak için daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Yalın için daha iyi olasılıklar yaratabilmek için bu bir zorunluluktur ve mevcut çalışmanın çelişen bulguları, problemleri azaltmanın yolları bulunabilir.

Bu araştırmadaki bulguları daha iyi anlamak ve doğrulamak için birkaç denim firması incelenmeli ve birbirleri ile kıyaslanmalıdır. Daha geniş bağlamda yalın araştırma yapmak için daha yararlı bir çalışma olacaktır.

Bu araştırma ekibinde, tekstil üretim süreçlerine odaklanan yalın müdahalelerle bağlantılı olarak etkiler araştırılmaktadır. Ancak, bu daha geniş bir bağlamda ele alınmalıdır; burada, ekipler arası etkileşimdeki etkilerin, yalın müdahale sonucunda nelerin beklenebileceğini daha iyi anlamak için çalışılması gerektiği de araştırılmalıdır.

Kaynakça

- Abdolshah, M. ve Jahan, A. (2006). How to Use Continuous Improvement Tools in Different Life Periods of Organization. *IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology, Vol. 2, pp. 772-777, Singapore.*
- Abdulmaged, A. (2009). İş Yeri Düzenlemesinde “5S” Yaklaşımı ve Derin Kuyu Pompası İmal Eden Bir İşletmede Bir Uygulama. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Abdulmalek, F.A., Rajgopal, J. (2007). Analyzing The Benefits Of Lean Manufacturing And Value Stream Mapping Via Simulation: A Process Sector Case Study. *International Journal of Production Economics, 107, ss. 223-36.*
- Abramowicz, M. (2015). Importance of 6S+1 System in Lean the Management and Total Productive Maintenance on the Example of a Textile Industry Company. *Central European Review of Economics & Finance Vol. 7, No 1, pp. 17 – 40.*
- Adams, M. Componation, P. Czarnecki, H. ve Schroer, B. J. (1999). Simulation as a Tool for Continuous Process Improvement. *Proceedings of Winter Simulation Conference, Vol. 1, pp. 766-773, Phoenix, USA.*
- Adnan, S. (1999). Toplam Kalite Yönetimi, *Eskişehir T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları, ss. 26-32.*
- Agrahari, R. S. Dangle, P. A. Chandratre, K. V. (2015). Implementation of 5S Methodology in the Small Scale Industry: a Case Study. *International Journal of Advance Research and Innovation, Volume 3, Issue 1, pp. 130-137.*
- Agustin, R.O. Santiago, F. (1996). Single-Minute Exchange of Die, IEE/SEMI Advanced. *Semiconductor Manufacturing Conference, pp. 214-215.*
- Ahmad, M. O. Markkula, J. Oivo, M. ve Kuvaja, P. (2014). Usage of Kanban in Software Companies - An Empirical Study on Motivation, Benefits and Challenges. *Proceeding of the 9th International Conference on Software Engineering Advances. Advanced Applications (SEAA),pp. 9-16.*
- Ahmed, S. Hassan, M. H. ve Fen, Y. H. (2005). Performance Measurement and Evaluation in an Innovative Modern Manufacturing System. *Journal of Applied Sciences, Vol. 5, No. 2, pp. 385-401.*
- Akgeyik, T. (2000). Teknolojik Değişim, Post-fordist Eğilimler Ve Endüstri İlişkilerinde Yeni Arayışlar. *Çimento İşveren Dergisi, Cilt:14, Sayı:13, ss.3-46.*
- Akın, B. Öztürk E. (2005). İstatistik Proses Kontrol Tekniklerinin Bilgisayar Ortamında Uygulanması. www.EkonometriDerneği.Org.
- Amran, T. G. Imdam, I. A. (2009). Production Schedule Design By Using Heijunka Method to Support The Development Of The Conventional Production System To The Toyota Production System (Case Study: *PT Adyawinsa Dynamika*). *INASEA, Vol. 10 No.2, pp. 134-147*
- Ananthanarayanan, K. (2006). Application of 5S Management System in NDE Laboratory. *National Seminar on Non-Destructive Evaluation.*

- Andersen, H. Östlund, E. (2013). Lean and Agile Philosophies and Workmethods in the Swedish Textile Sector – a Pilot Study. *The Swedish School of Textiles University of Borås*.
- Anderson, D. Concas, G. Lunesu, M.I. ve Marchesi, M. (2011). Studying Lean-Kanban Approach Using Software Process Simulation. *Lecture Notes in Business Information Processing, Volume 77, pp. 12–26*.
- Aoki, R. Katayama, H. (2017). Heijunka Operation Management of Agri-Products Manufacturing by Yield Improvement and Cropping Policy. *Proceedings of the Eleventh International Conference on Management Science and Engineering Management pp. 1407-1416*.
- Araidah, O. Momani, A. Khasawneh, M. Momani, M. (2010). Lead-Time Reduction Utilizing Lean Tools Applied to Healthcare: The Inpatient Pharmacy at a Local Hospital. *Journal for Healthcare Quality, Volume 32, Issue 1, pp. 59–66*
- Araujo, L. F. Queiroz, A. A. (2010). A Conceptual Model for Production Leveling (Heijunka) Implementation in Batch Production Systems. *Federal University of Santa Catarina, Department of Manufacturing, GETEQ Research B. Vallespir and T. Alix (Eds.): APMS, IFIP AICT 338, pp. 81–88, 2010. IFIP International Federation for Information Processing 201*.
- Arslan, S. (2006). Yalın Üretim ve MAN Türkiye A.Ş.'de Örnek Bir Yalın Üretim Uygulaması. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Ashmore, C. (2001). Kaizen and the Art of Motorcycle Manufacture. *Manufacturing Engineer, Vol. 80, No. 5, pp. 220-222*.
- Aslantaş, T. (2006). Yalın Üretim Felsefesi, Yöntemleri Ve Kanban Tekniğinin Otomotiv Sektörüne Uygulanması. *Ankara: Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği*.
- Atay, U. (2006). Tekstilin Umudu Toyota Yöntemi. *Radikal Gazetesi, (24/03/2006)*.
- Axsäter, S. ve Rosling, K. (1999). Ranking of generalised multi-stage KANBAN policies. *European Journal of Operational Research, Volume 113, pp. 560-567*.
- Aydın, N. (2015). Yalın Düşünce Sisteminin Üretime Sağladığı Katkılar. *ABMYO Dergisi ss. 40 -(23-37)*.
- Aygün, E. (1995). Yalın Üretim, İ.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.
- Besterfield, D. Besterfield, C. Besterfield, G. Besterfield, M. (2003). Total Quality Management, Third Edition. *Pearson, Prentice Hall. pp.511*
- Bevilacqua, M. Ciarapica, F.E., Giacchetta, G. (2008). Value Stream Mapping in Project Management: A Case Study. *Project Management Journal, 39 (3), pp. 110-24*.
- Bhutta, M. K. S. Rosado-Feger , A. L. Huq, F. Muzaffar, A. (2013). Exploratory Study of Adoption of Lean Management Practices in Pakistani Textile Firms. *International Journal of Services and Operations Management, Volume 15, Issue 3*.

- Bingham, B. (2011). *The Kaizen Method to Living a Healthy Lifestyle: Easy Steps to Better Eating and Exercise Habits to Help You Lose Weight and Feel Great. E-Kindle, Amazon.*
- Bolaji, A. (2015). *A Cross-Disciplinary Systematic Literature Review on Kanban, University of Oulu Department of Information Processing Science Master's Thesis.*
- Boz, M. (2009). *Japon Düşünce Tarzı Kitabı. Tokyo.*
- Bruce, M. (2004). *Lean or agile: A Solution for Supply Chain Management in the Textiles and Clothing Industry? International Journal of Operations & Production Management, Volume 24, Issue 2.*
- Burlikowska, M.D. Szewieczek, D. (2009). *The Poka-Yoke Method as an Improving Quality Tool of Operations in The Process. Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, Volume 36, Issue 1.*
- Burns, A. (2000). *Choosing the Right Tool from the Tool Box: Some Examples of Gemba Kaizen Practice. IEE Seminar, Kaizen: From Understanding to Action (Ref. No. 2000/035), Vol. 6, pp. 1- 10, London, UK.*
- Chakroborty, R. K. Paul, S. K. (2011). *Study and Implementation of Lean Manufacturing in Garment Manufacturing Company. Journal of Optimization in Industrial Engineering, pp. 11-22.*
- Chan, F. T. S. (2001). *Effect of Kanban Size on Just-In-Time Manufacturing Systems. Journal of Materials Processing Technology, Volume 116, pp. 146-160 24.*
- Chan, F.T.S., Lau, H.C.W., Ip, R.W.L., Chan, H.K., Kong, S., 2005. *Implementation of Total Productive Maintenance: A Case Study. International Journal of Production Economics, Vol. 95, pp. 71-94.*
- Chandrasekaran, M. Kannan, S. ve Pandiaraj, P. (2008). *Quality Improvement in Automobile Assembly Production Line by Using Kaizen. Manufacturing Technology Today, Vol. 7, No. 3, pp. 33-38.*
- Chapman, C.D. (2005). *Clean House With Lean 5S. Quality Progress. 38(6), pp. 27-32.*
- Charantimath, P.M. (2011). *Total Quality Management. Pearson pp.228.*
- Chaudhari, S. (1997). *Kaizen at Morris Electronics: Key to Competitive Success. Portland International Conference on Management and Technology, pp. 365, Portland, USA.*
- Chen, C. I. ve Wu, C. W. (2004). *A New Focus on Overcoming the Improvement Failure. Technovation, Vol. 24, pp. 585-591.*
- Cheser, R. N. (1998). *The Effect of Japanese Kaizen on Employee Motivation in US Manufacturing. International Journal Organizational Analysis, Vol. 6, No. 3, pp. 197-212.*
- Chitre, A. R. (2010). *Implementing 5S Methodology for Lab Management In the Quality Assurance Lab of a Flexible Packaging Converter. Style Manual Used: American Psychological Association, 6th edition.*
- Comparato, T. (2016). *Improvements Introduced by the Heijunka Method in a Manufacturing Process. Politecnico di Milano.*

- Corona, E. ve Pani, F. E. A (2013). Review of Lean-Kanban Approaches in the Software Development. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications, Volume10, pp. 1-13.*
- Cusumano, M. A. (1989). The Japanese Automobile Industry. *Harvard University Press: Cambridge.*
- Çevik, O. Zeydan, M. (1998), Toplam Kalite Yönetimi Ve Tam Zamanında Üretim Sisteminin Entegrasyonu Ve Uygulanabilirliği. *Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, 4, pp. 93-112.*
- Dehghan, R. Zohrab, M. Momeni, A. ve Hoseini, M. (2006). Continuous Improvement Approach in the Agriculture Sector. *Asian Pacific Productivity Conference, Seoul National University, South Korea.*
- Dibia, I. Onuh, S. (2010). Lean Revolution and the Human Resource Aspects. *Proceedings of the World Congress on Engineering. Vol IIIWCE.*
- Doğruer, M. (2005). Üretim Organizasyonu ve Yönetimi. *Alfa Yayıncılık. pp. 85- 105.*
- Doolen, T. L. June, W. Q. Akan, V. Eileen, M. ve Jennifer, F. (2003). Development of an Assessment Approach for Kaizen Events. *Proceedings of the 2003 Industrial Engineering and Research Conference, CD-ROM.*
- Duanmu, J. Taaffe, K. (2007). Measuring Manufacturing Throughput Using Takt Time Analysis and Simulation. *WSC '07 Proceedings of the 39th conference pp. 1633-1640. IEEE Press Piscataway, NJ, USA.*
- Edwards, D. K., Edgell, R. C. ve Richa, C. E., 1993. Standard Operations , The Key to Continuous Improvement in a Just-In-Time Manufacturing System. *Production and Inventory Management Journal, Vol: 34, No.3, pp. 7-13.*
- Eileen, M. Aken, V. Farris, J.A. Glover, W.J. ve Letens, G. (2010). A Framework for Designing, Managing, and Improving Kaizen Event Programs. *International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 59, No. 7, pp.641–667.*
- Eira, R. Maia, L. C. Alves, A. C. Leão, C.P. (2015). Ergonomic intervention in a Portuguese textile company to achieve Lean principles. Portuguese Society of Occupational Safety and Hygiene (SPOSHO).
- Eira, R. Maia, L. C. Alves, A. C. Leão, C.P. (2015). An Initiation of a Lean Journey in a Clothing Company. *6th International Conference on Mechanics and Materials in Design, Paper ref: 5631.*
- El-Kateb, S. N. (2015). Implementation of Lean Logistics in Apparel Manufacturing. *Journal of American Science 11(5): 226231.*
- Emre, A. (1995). Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları. *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, Ankara.*
- Ertiryaki, İ. (1992). Kalite Kontrolü. *Sakarya, ss. 126.*
- Eryiğit, S. (2000). Esnek Üretim - Esnek Organizasyon - Esnek Çalışma. *Kamu -İş Dergisi, 5(4), ss. 103-118.*

- Eser, S. Yıldız, M. S. (2017). Denim Pantolonu Üretiminde Değer Akış Haritalandırma Yönteminin Uygulaması. *İşletme Bilimi Dergisi, Sakarya Üniversitesi, Cilt 5, Sayı 3, ss. 1 – 23.*
- Farris, J.A. Eileen, M. Aken, V. Doolen, T.L. ve Worley, J. (2009). Critical Success Factors for Human Resource Outcomes in Kaizen Events: An Empirical Study. *International Journal of Production Economics 117, pp. 42-65*
- Ferdousi, F. Ahmed, A. (2009). An Investigation of Manufacturing Performance Improvement Through Lean Production: A Study on Bangladeshi Garment Firms. *International Journal of Business and Management, Vol 4, No. 9.*
- Forsberg, J. B. Towers, N. (2006). Creating Agile Supply Networks in the Fashion Industry: A Pilot Study of the European Textile and Clothing Industry. *The Journal of The Textile Institute, Volume 98, Issue 4, pp. 377-386.*
- Fullerton, R.R. McWatters, C.S. (2001). The Production Performance Benefits From JIT Implementation. *Journal of Operations Management, 19, 8196.*
- Gao, S. ve Low, S.P. (2013). Understanding the Application of Kaizen Methods in Construction Firms in China. *Journal of Technology Management in China, Vol. 8, No. 1, pp.18–33.*
- Gapp, R. Fisher, R. ve Kobayashi, K. (2008). Implementing 5S Within a Japanese Context: an Integrated Management System. *Management Decision, 46(4), pp. 565-579.*
- Ghalayani, A. M. Noble, J. S. ve Crowe, T. J. (1997). An Integrated Dynamic Performance Measurement System for Improving Manufacturing Competitiveness. *International Journal of Production Economics, Vol. 48, No. 2, pp. 20-25*
- Ghodrati, A. Zulkifli, N. (2012). A Review on 5S Implementation in Industrial and Business Organizations. *Journal of Business and Management (IOSR-JBM) ISSN: 2278-487X. Volume 5, Issue 3, pp. 11-13.*
- Gibson, T., Greenhalgh, G., Kerr, R., 1995. Manufacturing Management Principles and Concept, Chapman & Hall, Inc., UK.
- Goforth, K. A. (2007). Adapting Lean Manufacturing Principles to the Textile Industry. A Thesis Submitted to the Graduate Faculty of North Carolina State University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science.
- Gorše, A. (2016). Implementacija Metode 5S v Proces Proizvodnje. *Revija Za Univerzalno Odličnost, Letnik 5, Stevilka 1, pp. 89–102.*
- Gökçe, İ. (2006). Mevcut Üretim Sürecinin Yalın Üretim Yaklaşımıyla Yeniden Yapılandırılması ve Bir Uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.*
- Granja, D. A. Picchi, F. A. ve Robert, G. T. (2005). Target and Kaizen Costing in Construction. *Proceedings IGLC-13, Sydney, Australia, pp. 227-233.*
- Gupta, A. ve Gupta, S. (2017). Kaizen, a Continuous Improvement for Reduction of Wastes: a Case Study. *International Journal of Productivity and Quality Management.*
- Gupta, S. ve Jain, S. K. (2014). The 5S and Kaizen Concept for Overall Improvement of the Organisation: a Case Study. *Int. J. Lean Enterprise Research, Vol. 1, No. 1*

- Güner, E. ve Karaca, M.E. (2004). Tam Zamanında Üretim Sisteminde Tedarikçi İlişkileri ve En İyi Parti Büyüklüğü Üzerine Bir Uygulama, *Gazi Üniversitesi, MühendislikMimarlık Fakültesi Dergisi*, 19, 4, pp. 443–454.
- Haq, M. A. U. (2016). Lean Manufacturing Implementation Level in Pakistani Textile Industry: A Survey. *Impianti Industriali Meccanici*.
- Hazra, J. Schweitzer, P. ve Seidmann, A. (1999). Analyzing Closed Kanban-Controlled Assembly Systems by Iterative Aggregation–Disaggregation Computers & Operations Research, *Volume 26*, pp. 1015-1039.
- Ho, S.K. Cicmil, S. ve Fung, C.K. (1995). The Japanese 5-S Practice and TQM Training. *Train. Qual*, 3, 19-24. doi: 10.1108/09684879510098222.
- Ho, S.K.M. (1999). Japanese 5-S Where TQM Begins. *The TQM Magazine*, 11(5), pp. 311-321.
- Hodge, G. L. Ross, K. G. Joines, J. A. Thoney, K. (2011). Adapting Lean Manufacturing Principles to the Textile Industry. *Production Planning & Control The Management of Operations Volume 22, Issue 3: Challenges in Apparel Production Planning and Control*.
- Hou, Z.Z. Katayama, H. Hwang, R. (2015). On Heijunka Design of Assembly Load Balancing Problem: Genetic Algorithm & Ameliorative Procedure-Combined Approach. *International Journal of Intelligent Information Systems*, ISSN: 2328-767, pp. 49-58.
- Hyland, P. W. Milia, L. D. ve Terry, R. S. (2004). CI Tools and Technique: Are There any Difference Between Firms? *Proceedings 5th CINet Conference, Sydney, Australia*.
- Ikonen, M. (2010). Leadership in Kanban Software Development Projects: A Quasi - controlled Experiment. *Proceedings of the 1st International Conference on Lean Enterprise Software and Systems (LESS)*, pp. 1-14.
- Imai, M. (1997). Gemba Kaizen: A Commonsense, Low Cost Approach to Management. *McGraw Hill, New York, USA*.
- Ishikawa, K. (1968). Guide to Quality Control. *Tokyo: JUSE*.
- Islam, M. Khan, A. M. Islam, Mo. (2013). Application of Lean Manufacturing to Higher Productivity in the Apparel Industry in Bangladesh. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Volume 4, Issue 2, ISSN 2229-5518.
- Jaca, C. Viles, E. Galeano, L.P. Santos, J. Mateo, R. (2014). Learning 5S Principles From Japanese Best Practitioners: Case Studies of Five Manufacturing Companies. *International Journal of Production Research* , Volume 52, Issue 15.
- Jackson, P. R. Mullarkey, S. (2000). Lean Production Teams and Health in Garment Manufacture. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(2), pp. 231-245.
- Jarrett, J.E. (2016). Analyzing Data utilized in Process Control and Continuous Improvement. *International Journal of Economics & nr et nI Management Sciences*, Volume 5 Issue 2.
- Jones, D. ve Womack, J. (2002). Bütünü Görmek: Genişletilmiş Değer Akışı Haritalama, *The Lean Enterprise Institute, Version:1,0, Çeviri: Yalın Enstitü Derneği, 1, Massachusetts-USA*.
- Joshi, A. Agrawal, Y. Kumrawat, R. Dhore, R. (2015). Sustainable Environment with Lean Production in Garment Industry. *ShriVaishnav Institute of Technology and Science*.

- Kaisha, J. K. Kōhōbu, K. S. Chōsabu, S. (1996). The Toyota Production System. *International Public Affairs Division*, 26.
- Karthi, S. Devadasan, S. R. Selvaraju, K. Sivaram, N. M. Sreenivasa, C. G. (2013). Implementation of Lean Six Sigma through ISO 9001:2008 Based QMS: A Case Study in a Textile Mill. *The Journal of The Textile Institute, Volume 104, Issue 10*.
- Kerzazi, N. ve Robillard, P. N. (2013). Kanbanize the Release Engineering Process. *1st International Workshop on Release Engineering (RELENG), IEEE*. 9-12.
- Khedkar, S.B. Thakre, R.D. Mahantare, Y. V. ve Gondne, R. (2012). Study of Implementing 5S Techniques in Plastic Molding. *International Journal of Modern Engineering Research*. 2(5), 3653.
- Khojasteh-Ghamari, Y. (2009). A Performance Comparison Between Kanban and CONWIP Controlled Assembly Systems. *Journal of Intelligent Manufacturing, Volume 20, pp. 751-760*.
- Kim, W. C. ve Mauborgne, R. (1999). Strategy, Value Innovation and the Knowledge Economy. *Sloan Management Review, Spring, pp. 41-54*.
- Koide, K. Iwata, T. (2007). Kaizen Through Heijunka Production (Leveled Production). *SAE Technical Paper 3886, doi: 10.4271/2007-01-3886*.
- Kolarik, W. J. (1995). Creating Quality: Concepts, Systems, Strategies and Tools. *McGraw Hill, pp. 173*.
- Korytkowski, P. Grimaud, F. Dolgui, A. (2014). Exponential Smoothing For Multi-Product Lot-Sizing With Heijunka And Varying Demand. *Management and Production Engineering Review, Volume 5, Number 2, pp. 20–26 Doi: 10.2478 /mper-0013*.
- Kotani, S. (2007). Optimal Method for Changing the Number of Kanbans in the e-kanban System and Its Applications. *International Journal of Production Research, Volume 4, pp. 5789-5809*.
- Kouri, I. Salmimaa, T. ve Vilpola, I. (2008). The Principles and Planning Process of an Electronic Kanban System. *Novel Algorithms and Techniques in Telecommunications, Automation and Industrial Electronics, pp. 99-104*.
- Kumar, B. S. Thavaraj, H. S. (2015). Impact Of Lean Manufacturing Practices On Clothing Industry Performance. *International Journal of Textile and Fashion Technology, pp. 2250-2378, Vol. 5, Issue 2*.
- Kumar, B.S. Sampath, V. R. (2012). Garment Manufacturing Through Lean Initiative-An Empirical Study On WIP Fluctuation In T-Shirt Production Unit. *International Journal of Lean Thinking Volume 3, Issue 2*.
- Kumar, C. S. ve Panneerselvam, R. (2007). Literature Review of Jit Kanban System. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Volume 32, pp. 393-408*.
- Kumar, T. S. Soumya, P. R. Manjari, V. M. Aishvariya, R. E. Akalya, N. (2017). Implementation of Lean Manufacturing Tools in Garment Industry. *International Journal of Latest Technology in Engineering, Management & Applied Science, Volume VI, Issue III, pp. 2278-2540*.
- Kumar, M. Antony, J. Singh, R.K. Tiwari, M.K. ve Perry, D. (2006). Implementing the Lean Sigma Framework in an Indian SME: A Case Study. *Production Planning and Control, 17(4), pp. 407-423*.

- Kumari, R. Quazi, T. Z. Kumar, R. (2015). Application of Lean Manufacturing Tools in Garment Industry. *IJMEIT Vol. 03 Issue 01*, pp. 976-982.
- Lee, M. (2000). Customer Service Excellence Through People Motivation and Kaizen. *IEE Seminar, "Kaizen: From Understanding to Action" (Ref. No. 2000/ 035), Vol. 5, pp. 1-21*.
- Leflar, J. A. 2001. Practical TPM: Successful Equipment Management at Agilent Technologies, Productivity, Inc., USA.
- Leynn Dourney, L. (2014). A Short History of Denim. <http://lscos3.amazonaws.com/wp-content/uploads/2014/01/A-Short-History-of-Denim2.pdf>
- Liberopoulos, G. ve Koukoumialos, S. (2005). Tradeoffs Between Base Stock Levels, Numbers of Kanbans, and Planned Supply Lead Times in Production/inventory Systems With Advance Demand Information. *International Journal of Production Economics, Volume 96, pp. 213-232*.
- Lippolt, C. R. Furmans, K. (2008). Sizing of Heijunka-controlled Production Systems With Unreliable Production Processes. *Lean Business System and Beyond, pp. 11-20*.
- Lizarelli, F. L. ve Toledo, J. C. (2016). Practices for Continuous Improvement of the Product Development Process: A Comparative Analysis of Multiple Cases. *Gest. Prod. vol.23 no.3 São Carlos*.
- Lu, J. Yang, T. Wang, C. (2011). A Lean Pull System Design Analysed by Value Stream Mapping and Multiple Criteria Decision-Making Method Under Demand Uncertainty. *International Journal of Computer Integrate Manufacturing, Volume 24, 2011 – Issue3, pp. 211-228*.
- Lucy D. M. B. Towers, N. (2004). LeanorAgile: A Solution for Supply Chain Management in the Textile and Clothing Industry. *International Journal of Operation s& Production Management Vol.24No.2, pp. 151-170*.
- Maia, L. C. Alves, A. C. Leão, C.P. (2013). Definition of a Protocol for Implementing Lean Production Methodology in Textile and Clothing Case Studies. *ASME 2013 International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Volume 2B, Advanced Manufacturing, San Diego, California, USA*.
- Maia, L. C. Alves, A. C. Leão, C.P. (2013). Preparation of a Textile and Clothing Company to Lean Implementation by Identifying Ergonomic and Environmental Risks. *4th International Conference on Integrity, Reliability and Failure, Paper Ref: 4035*
- Maia, L. C. Alves, A. C. Leão, C.P. (2013). Sustainable Work Environment with Lean Production in Textile and Clothing Industry. *International Journal of Industrial Engineering and Management (IJIEM), Vol. 4 No 3, pp. 183-190*.
- Maia, L. C. Eira, R. Alves, A. C. Leão, C. P. (2015). Perceptions and Understandings on the Need of Change: Viewpoints across Management Levels. *Centro Algoritmi, School of Engineering, University of Minho, Campus de Azurém, 4804-533 Guimarães, Portugal*.
- Maia, L. C. Alves, A. C. Leão, C. P. ve Eira, R. (2017). Validation of a Methodology to Implement Lean Production in Textile and Clothing Industry. *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition, Volume 2*.

- Malik, A. Q. (2014). Implementation Plan Of 5s Methodology In The Basic Surgical Instruments Manufacturing Industry Of Sialkot. *International Journal of Scientific & Technology Research Volume 3, Issue*.
- Malik, S. A. Li-bin, L. YeZhuang, T. ve Xiao-Lin, S. (2007). Continuous Improvement Practices in Asian Developing Countries: A Comparative Analysis Between Chinese and Pakistani Manufacturing Industry. *14th International Conference on Management Science and Engineering, pp. 692-697, Harbin, PR China*.
- Manfredsson, P. (2016). Textile Management Enabled by Lean Thinking. Swedish School of Textiles University of Borås, Sweden.
- Matta, A. ve Mascolo, M. D. (2005). Analysis of Assembly Systems Controlled With Kanbans. *European Journal of Operational Research, Volume 166, pp. 310-336*.
- Matzka, J. Mascolo, M. D. Furmans, K. (2005). Analysis of a Heijunka Kanban System. <https://www.researchgate.net/publication/281416804>
- McManus, H. Millard, R. L. (2002). Value Stream Analysis and Mapping for Product Development. *In Proceedings of the International Council on Aeronautical Sciences (ICAS) Congress, pp. 6103. 1 – 6103. 10*.
- McKone, K.E. Schroeder, R.G. Cua, K.O. (2001). The Impact of Total Productive Maintenance Practices on Manufacturing Performance. *Journal of Operations Management, 19, pp. 39-58*.
- Mears, P. (1995). Quality Improvement Tools and Techniques. *Mc-Graw Hill*.
- Mehra, S. Attri, R. Singh, R. (2015). Identification Of Barriers Affecting Implementation Of 5S. *International Journal of Advance Research In Science And Engineering, Vol. No.4, Special Issue 01*.
- Metternich, J. Bechtloff, S. Seifermann, S. (2013). Efficiency and Economic Evaluation of Cellular Manufacturing to Enable Lean Manufacturing. *Procedia CIRP, 7(2013), pp. 592-597*.
- Meyers, F.E. ve Stewart, J.R. (2002). Motion and Time Study for Lean Manufacturing. Prentice Hall.
- Mezgebe, T. T. Asgedom, H. B. Desta, A. (2013). Economic Analysis of Lean Wastes: Case Studies of Textile and Garment Industries in Ethiopia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Vol. 3, No. 8*.
- Mol, M. J. ve Birkinshaw, J. (2008). Giant Steps in Management. Prentice Hall, UK. 24.
- Newitt, D. J. H. (1996). Beyond BPR and TQM—Managing the Processes: Is Kaizen Enough? *Proceedings of Industrial Engineering, pp. 1-5, Institution of Electric Engineers, London, UK*.
- Nguyen, P.A. (2015). Continuous Improvement in an Emerging Market: Findings from Vietnam. *The Journal of Business Inquiry, 14, Issue 2, pp. 93-109*
- Nilipour, A. Jamshidian, M. (2005). 5S as an Environmental Organization Management Tool: Benefits and barriers. *Proceedings of the 3rd International Management Conference, Tehran, Iran*.

- Nunesca, R. M. Amorado, A. T. (2015). Application of Lean Manufacturing Tools in a Garment Industry as a Strategy for Productivity Improvement. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research, Vol. 3, No. 4.*
- Ohno, T. (1988). Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production. *Productivity Press, Portland pp.134.*
- Oral, E.L. Mıstıkoğlu, G. Erdis, E. (2003). JIT in Developing Countries- a Case Study of the Turkish Prefabrication Sector, *Building and Environment, 38*, pp. 853-860
- Osada, T. (1995). The 5S's: Five Keys to a Total Quality Environment. *US: Asian Productivity Organization.*
- Oza, N. Fagerholm, F. ve Münch, J. (2013). How Does Kanban Impact Communication and Collaboration in Software Engineering Teams. *6th International Workshop on Cooperative and Human Aspects of Software Engineering (CHASE), pp. 125-128.*
- Panayiotou, C. G. ve Cassandras, C. (1999). Optimization of Kanban-based Manufacturing Systems *Automatica, Volume 35, Issue 9, pp. 1521-1533.*
- Paneru, N. (2011). Implementation of Lean Manufacturing Tools in Garment Manufacturing Process Focusing Sewing Section of Men's Shirt. *Degree Programme in Industrial Management Oulu University of Applied Sciences.*
- Parry, G. C. Turner, C. E. (2006). Application of Lean Visual Process Management Tools. *Production Planning and Control, 17 - 1, pp. 77-86.*
- Pattanaik, L.N., Sharma, B.P. (2009). Implementing Lean Manufacturing with Cellular Layout: A Case Study. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 42, pp. 772-779.*
- Patel, V. C. Thakkar, H. (2014). A Case Study: 5s Implementation in Ceramics Manufacturing Company. *Bonfring International Journal of Industrial Engineering and Management Science, Vol. 4, No. 3.*
- Pfeifer, T. (2002). Quality Management. *Hanser, pp. 37.*
- Pruthvi, H. M. Sreenivasa, C. G. (2014). Quantification of Leanness in a Textile Industry. *International Journal of Computational Engineering Research (IJCER), ISSN: 2250 – 3005, Vol. 04, Issue 4.*
- Radharamanan, R. Godoy, L. P. ve Watanabe, K. I. (1996). Quality and Productivity Improvement in a Custom-Made Furniture Industry Using Kaizen. *Computer and Industrial Engineering, Vol. 31, Nos. 1/2, pp. 471-474.*
- Ravikumar, M. Marimuthu, K. Moorthy, P. D. (2011). The Development and Implementation of Lean Manufacturing Techniques in Indian garment Industry. *Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering. Vol. 5, Issue 6, pp. 527-532, 6p. 4 Diagrams, 7 Graphs.*
- Robinson, H. (1997). Using Poka-Yoke Techniques for Early Defect Detection. Paper presented at the Sixth International Conference on Software Testing Analysis and Review.

- Rojasra, P.M. Qureshi, M. N. (2013). Performance Improvement Through 5S in Small Scale Industry: A Case Study. *International Journal of Modern Engineering Research Vol. 3, Issue. 3, pp. 1654-1660.*
- Runkler, A. T. (2011). Controlling Discrete Manufacturing Processes Using Kanban and Heijunka Approaches. *Industrial Informatics, IEEE International Conference.*
- Saleeshya, P. G. Raghuram, P. Vamsi, N. (2012). Lean Manufacturing Practices in Textile Industries – a Case Study. *Int. J. Collaborative Enterprise, Vol. 3, No. 1.*
- Savolainen, T. I. (1999). Cycles of Continuous Improvement: Realizing Competitive Advantage Through Quality. *International Journal of Operation and Production Management, Vol. 19, No. 11, pp. 1203-1222.*
- Shah, Z. A. Hussain, H. (2016). An Investigation of Lean Manufacturing Implementation in Textile Sector of Pakistan. *Proceedings - International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia.*
- Shahabudeen, P. Krishnaiah, K. ve Thulasi, N.M. (2003). Design of a Two-Card Dynamic Kanban System Using a Simulated Annealing Algorithm. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, Volume 21, pp. 754-759.*
- Shahabudeen, P. ve Krishnaiah, K. (2002). Design of Bi-Criteria Kanban System Using Simulated Annealing Technique. *Computers & Industrial Engineering, Volume 41, pp. 355-370.*
- Sheridan, J. H. (1997). Kaizen Blitz. *Industry Week, Vol. 246, No. 16, pp. 18-27.*
- Shimbu, N. K. (1988). Poka-Yoke: Improving Product Quality by Preventing Defects. *Productivity Press. pp. 111.*
- Shingo, S. (1985). A Revolution in Manufacturing: The SMED System. *Productivity Press, Oregon, pp. 19-22.*
- Shingo, S. Dillon, A. (1989). A Study of the Toyota Production System From an Industrial Engineering Viewpoint. *Portland, OR: Productivity Press. pp. 317.*
- Suárez-Barraza, M.F. Ramis-Pujol, J. ve Estrada-Robles, M. (2012). Applying Gemba-Kaizen in a Multinational Food Company: A Process Innovation Framework. *International Journal of Quality and Service Sciences, Vol. 4, No. 1, pp. 27–50.*
- Suárez-Barraza, M.F. Ramis-Pujol, J. ve Dahlggaard-Park, S.M. (2013). Changing Quality of Life Through the Personal Kaizen Approach: A Qualitative Study. *International Journal of Quality and Service Sciences, Vol. 5, No. 2, pp. 191–207.*
- Sullivan, W.G. McDonald, T.N. ve Aken, E.M.V. (2002). Equipment Replacement Decisions and Lean Manufacturing, *Robotics&Computer-Integrated Manufacturing, 18, pp. 255-265.*
- Swanson, L. (2001). Linking Maintenance Strategies to Performance, *International Journal of Production Economics, 70, pp. 237-244.*
- Şale, İ. (2004). ISO 9001:2000 Kalite Yönetim Sistemi ve Uygulamaları. Seçkin Yayıncılık.
- Şeker, A. (2016). Yalın Üretim Sisteminde Kanban, Tek Parça Akışı ve U Tipi Yerleştirme Sistemleri, *The Journal of Academic Social Science Studies, Number: 50, pp. 449-470, Autumn II.*

- Şimşek, H. (2003). Toplam Kalite Yönetimi: Kuram, İlkeler, Uygulamalar. *Seçkin Yayıncılık*, pp. 224 – 237.
- Tahat, M. D. ve Mukattash, A. (2006). Design and Analysis of Production Control Scheme for Kanbanbased JIT Environment. *Journal of the Franklin Institute, Volume 343*, pp. 521-531.
- Takahashi, K. ve Nakamura, N. (2002). Decentralized Reactive Kanban System. *European Journal of Operational Research, Volume 139*, pp. 262-276.
- Tapping, D. ve Dunn, A. (2006). Lean Office Demystified. *Chelsea. MCS Media, Inc.*
- Tardif, V. ve Maaseidvaag, L. (2001). An Adaptive Approach to Controlling Kanban Systems. *European Journal of Operational Research, Volume 132*, Pages 411-424.
- Tegel, A. Fleischmann, B. (2012). Fill Time, Inventory and Capacity in a Multi-Item Production Line under Heijunka Control. *Operations Research Proceedings, Doi. 10.1007/978-3-642, 29210-1_66, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.*
- Todorovic, M. Cupic, M. (2017). How Does 5s Implementation Affect Company Performance? A Case Study Applied to a Subsidiary of a Rubber Goods Manufacturer from Serbia. *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 28(3)*, pp. 311–322
- Tseng, M. L. Chiu, A. S. F. ve Chinag, J. H. (2006). The Relationship of Continuous Improvement and Cleaner Production on Operational Performance: An Empirical Study in Electronic Manufacturing Firms, Taiwan, China. *International Journal of Management Science and Engineering Management, Vol. 1, No. 1*, pp. 71-80.
- Türkan, Ö.U. (2010). Üretimde Yalın Dönüşümün Temel Performans Kriterleri, *BAÜ Fen Bil. Enst. Dergisi Cilt 12(2)* pp. 28-41
- Vidhate, P. Mehendarge, A. Wagle, P. Ghatge, P. Shelke, D.B. (2013). Formation of Mathematical Model for Heijunka To Improve the Process Effectiveness Measur. *International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development, Issue 3, Vol.2.*
- Vorkapic, M. Cockalo, D. Dordevic, D. Besic, C.(2017). Implementation Of 5S Tools As a Starting Point In Business Process Reengineering. *Journal of Engineering Management and Competitiveness, Vol.7, No. 1*, pp 44-54.
- Walsh, R. (2017). How to Make and Use a Fishbone Diagram. *www.lbspartners.ie. LBSPartners. Retrieved.*
- Wang, S. ve Sarker, B. (2005). An Assembly-type Supply Chain System Controlled by Kanbans Under a Just-In-Time Delivery Policy. *European Journal of Operational Research, Volume 162*, pp. 153-172.
- Wang, S. ve Sarker, B. (2006). Optimal Models for a Multi-Stage Supply Chain System Controlled by Kanban Under Just-In-Time Philosophy. *European Journal of Operational Research, Volume 172*, pp. 179-200.
- Watanabe, R.M. (2011). Getting Ready for Kaizen: Organizational and Knowledge Management Enablers. *VINE, Vol. 41, No. 4*, pp.428–448.
- Webber, L. Wallace, M. (2007). Quality Control for Dummies. *Wiley Publishing* pp.159.
- Weeden, M. M. (1952). Failure mode and Effects Analysis (FMEAs) for Small Business Owners and Non-Engineers: Determining and Preventing What Can Go Wrong.

- Widyadana, G. A. Wee, H. ve Chang, J. (2010). Determining the Optimal Number of Kanban in Multi-Products Supply Chain System. *International Journal of Systems Science, Volume 41, pp. 189-201.*
- Williams, M. (2001). Maximum Cost Reduction Minimum Effort. *Manufacturing Engineer, Vol. 80, No. 4, pp. 179-182*
- Williamson, A. (1997). Target and Kaizen Costing. *Manufacturing Engineer, Vol. 76, No. 1, pp. 22-24.*
- Womack, J. P. ve Jones, D. T. (1996). Lean Thinking. *Simon & Schuster, New York.*
- Womack, J. P. ve Jones, D.T. (1998). Yalın düşünce, 21, *Sistem Yayıncılık, Yayın No:163, İstanbul.*
- Womack, J. P., Jones, D.T. ve Roos, D. (1990). “Dünyayı Değiştiren Makine”, Türkçesi: Otomotiv Sanayi Derneği, 1, *OSD Yayını, Panel Matbaacılık, İstanbul.*
- Yang, T. Kuo, Y. TonSu, C. LinHou, C. (2014). Lean Production System Design for Fishing Net Manufacturing Using Lean Principles and Simulation Optimization. *Journal of Manufacturing Systems, Volume 34, pp. 66-73.*
- Yavuz, S. (2016). Denim Kumaş Üretimi ve Küresel Pazarı. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü.
- Yazgan, R.H. Sarı, Ö. Seri, V. Toyota Üretim Sisteminin Özellikleri, *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 2, pp. 129-134.*
- Yıldırım, A. Şimşek, H. (2016). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Seçkin Yayıncılık, Ankara, ss. 285 - 302.
- Yılmaz, M. (2003). Kalite Yönetim Sistemlerinin Evrimi ve Toplam Kalite Yönetiminin Banknot Matbaası Genel Müdürlüğüne Uygulanabilirliği. Yayımlanmamış *Uzman Yeterlilik Tezi, Ankara.*
- Zerenler M. İraz R. (2006). Japon Yönetim Anlayışı ve Şirket Ağları (keiretsu) analizi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16, ss. 757–776.*
- Zhou, L. ve Mohamed, M. N. (2006). Dynamic Performance of a Hybrid Inventory System With a Kanban Policy in Manufacturing Process. *Omega, Volume 34, pp. 585-598.*