

## Konfeksiyon İşletmesinin Verimliliği için İş Etüdü Tekniği Kullanımı

Zehra KUMAŞ<sup>1</sup>, Emel Ceyhun SABİR<sup>\*1</sup>, Pınar DURU BAYKAL<sup>1</sup>

Ç.Ü. Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana

Geliş tarihi: 18.01.2016

Kabul tarihi: 26.05.2016

### Özet

Bu çalışmada seçilmiş bir konfeksiyon işletmesinde İş Etüdü çalışması yapılmıştır. Çalışma kapsamında bir pantolon üretim süreci incelenmiştir. Çalışmada amaç; konfeksiyon işletmelerinde seçilmiş bir ürün için üretimdeki tüm işlerin dizgisel olarak kaydedilmesi ve verimsiz sürelerin ortadan kaldırılmasının araştırılmasıdır. İş etüdü metodu seçilen pantolon üretim süreci için konfeksiyon işletmesinin tüm proseslerine uygulanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** İş etüdü, Konfeksiyon, Verimlilik, Üretim yönetimi

### The Using of Work Study Technique for Process Productivity of Apparel Plant

### Abstract

In this study, Work Study has been done at a selected apparel company. A pants manufacturing process were examined. The purposes of the study are registering for typographical all jobs for a selected product in its manufacturing and investigating the elimination of unproductive times in the garment plants. Work study methods were applied to the entire process of garment enterprises selected for trousers production process.

**Keywords:** Work study, Apparel, Productivity, Production management

---

\* Yazışmaların yapılacağı yazar: Emel Ceyhun SABİR, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Adana. emelc@cu.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Günümüzde verimlilik rekabetin en önemli unsurlarından birisi haline gelmiştir. Verimlilik kavramının bu denli öneme sahip oluşu hazır giyim işletmelerinde verimsizliği ortaya çıkaran nedenlerin araştırılması ve devamında bunların çözümüne yönelik çalışmalar yapılmasını zorunlu hale getirmiştir. Verimlilik kavramının öneminin giderek artması verimlilik ölçümüne de gereken önemin verilmesini sağlamıştır. İşletmeler yönünden verimliliğin doğru olarak ölçülebilmesi kaynakların etkin olarak kullanılıp kullanılmadığını göstermesi yönünden önemlidir [1]. Kaynaklar her geçen gün azalırken, ihtiyaçlar sürekli olarak artmaktadır. Bu da işletmelerde kaynakların verimli kullanılması gereğini arttırmaktadır [2].

Tüm işletmelerde olduğu gibi hazır giyim işletmelerinde de verimsizliği ortaya çıkaran 3 temel faktör söz konusudur. Bunlar üretim faktörleri olarak adlandırılan; insan, makine ve malzeme olarak sıralanabilir. Üretim faktörlerinin birbirleriyle etkileşim halinde bulunmaları süreci incelendiğinde bu faktörlerin her birinin ayrı ayrı optimum verimliliği sağlayacak şekilde bir araya gelmeleri gerekmektedir. Çünkü her durumda bu 3 faktörden birinde karşılaşılan sorun diğerlerinin de verimliliğini olumsuz yönde etkileyecektir [3]. Uygulamada, verimlilik artışı sağlamaya yönelik pek çok etkili yöntem mevcuttur. İş etüdü tekniği, bu tekniklerden biridir ve bünyesinde “Metot Etüdü” ve “İş Ölçümü” tekniklerini barındırmaktadır. İş etüdü, üretim faktörlerinin kullanım etkinliğini yükseltmekte ve özellikle emeğin verimliliğini arttırmada yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca zaman etüdü tekniğinin maliyetinin oldukça düşük olmasına karşın yüksek verimlilik artışları sağlayabilmesi de bu tekniği özellikle küçük boyutlu işletmeler için gerekli ve faydalı kılmaktadır [2].

İş etüdü çok az bir sermaye ile veya hiç sermaye yatırımı yapmaksızın, belirli miktardaki kaynaklardan elde edilecek çıktı miktarını arttırmaya yönelik çalışmalar için kullanılmaktadır. Metot etüdü, insanın performans

ve gereksinimlerini de dikkate alarak, iş sistemlerinin amaca uygun organizasyonu yoluyla, insan, üretim aracı ve üzerinde çalışılan nesne arasında göreve uygun bir ortak etkimenin sağlanmasıdır. İş ölçümü ise; nitelikli bir işçinin, belli bir işi, standart bir çalışma hızıyla yapması için gereken zamanı saptamak amacıyla geliştirilmiş tekniklerin uygulanmasıdır [4]. İş etüdü çalışmalarında iş kapsamının çok iyi belirlenmesi gerekir. Kapsam net olarak ortaya konulduğunda incelenen sistemin tüm bileşenlerini belirlemek daha kolay olacaktır [5]. Konfeksiyon işletmelerinde; montaj hattı dengeleme, verimlilik, standart zaman ilişkisi konularında iş etüdü tekniğinin kullanıldığı görülmektedir.

Cömert M., Doba Kadem (2015), çalışmalarında seçilmiş bir konfeksiyon işletmesinde farklı desenli iki çift pantolonun dikim prosesini incelemiştir. Giysilerin dikim hattı için zaman ölçümü ve proses analizi yapılmıştır. Pitch time hesaplanmış, Pitch şeması oluşturulmuş, proses analizinde dar boğazlar tespit edilmiş ve ilgili çözüm önerileri sunulmuştur [6]. Duru Baykal ve Tunç (2011), çalışmalarında bornoz üretiminin dikim sürecinde zaman ölçümü ve proses analizi yapmışlardır. Pitch Time hesaplanmış, Pitch şeması oluşturulmuş, proses analizinde dar boğazlar tespit edilmiştir. Dar boğazların giderilmesine ve dikim bandı verimliliğinin artırılmasına yönelik çözüm önerileri sunulmuştur [7]. Sabır ve Dönmez (2013), iplik işletmesinde verimlilik çalışmasında iş etüdü tekniğini kullanmışlardır. Etüt sonunda ring prosesinin iş kapsamının %80 azaltılabileceği öneriler ortaya konmuştur [8]. Eryürük (2005), çalışmasında bir konfeksiyon işletmesinde iki adet sezgisel yöntem kullanarak montaj hattı dengeleme yaparak verimlilik düzeyini yükseltmiştir [9]. Çağan (2007), çalışmasında hazır giyim sektöründe standart zaman-verimlilik ilişkisi ve bilgisayar destekli standart zaman tespiti çalışmalarını karşılaştırarak değerlendirmiştir [10].

Bu çalışmada seçilmiş bir konfeksiyon işletmesinde İş Etüdü çalışması yapılmıştır. Çalışma kapsamında bir pantolon üretim süreci bütün olarak incelenmiştir. Çalışmada amaç; konfeksiyon işletmelerinde seçilmiş bir ürün için

üretimdeki tüm işlerin dizgisel olarak kaydedilmesi ve verimsiz sürelerin ortadan kaldırılmasının araştırılmasıdır.

## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Materyal

Bu çalışmada etüt edilen iş 400'ün üzerinde çalışanı olan bir konfeksiyon işletmesinin tüm aşamalarıdır. İşletmede günlük çalışma süresi 9,5 saat ve haftada 1 gün tatil olup, ayda 24 gün çalışılmaktadır. Konfeksiyon işletmesinin hangi bölümünde iyileştirme-geliştirme yapılmasına karar verebilmek için işletmede kumaşın depoya gelmesinden üretilen ürünlerin sevkiyat aşamasına kadar tüm proseslerdeki amaçlar iş etüdü tekniğine uygun olarak incelenmiştir. Seçilen konfeksiyon işletmesinde üretim iş akış şeması Şekil 1'de verilmiştir. İşletme planlama, kesim, dikim ve son işlemler şeklinde üretim akışına sahiptir.

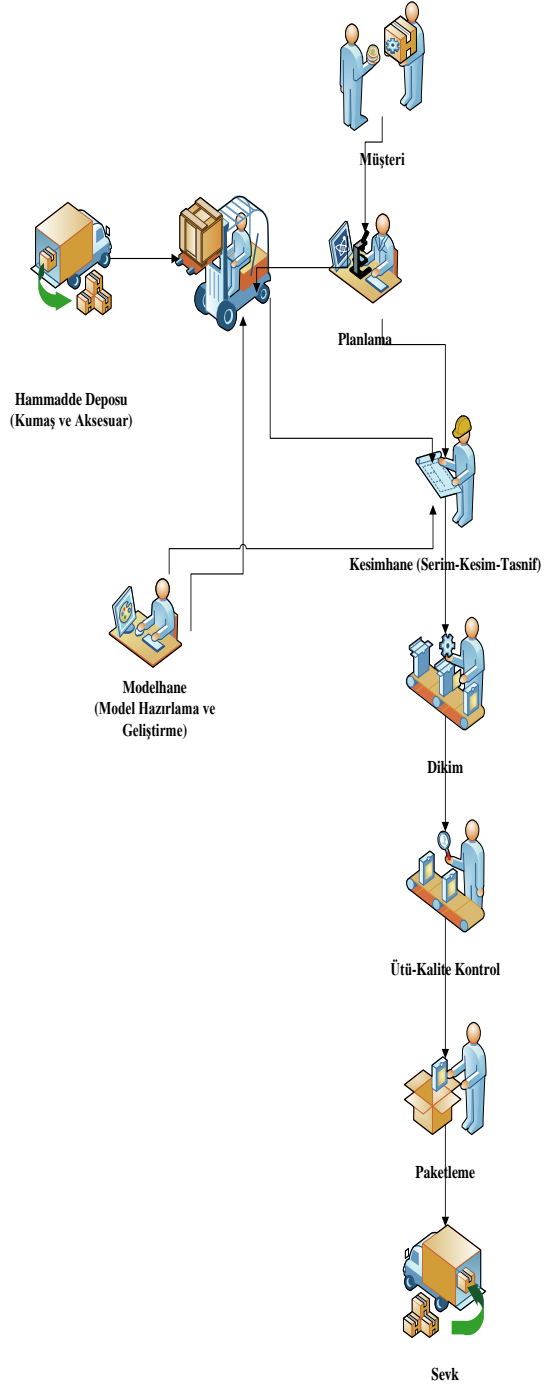
İşletmenin mevcut makine parkı Çizelge 1'de verilmiştir.

İş etüdü çalışmasında işletmede incelenen ürün erkek pantolonu olup, modeli şekil 2'de verilmiştir.

Pantolon kumaşı %97 pamuk, %3 elastan içeren düz renkte kumaştır. Model; 2 yan cepli, 2 arka çift fleto cepli düz renkte bir erkek pantolonudur. 38-40-42-44-46-48 olmak üzere 6 bedende üretim yapılmaktadır. Lacivert, ten rengi, siyah ve açık gri olmak üzere 4 renkte üretim yapılmaktadır.

### 2.2. Metod

Seçilen konfeksiyon işletmesinde iş etüdü tekniği uygulanmıştır. Seçilen iş, pantolon üretimidir. İşle ilgili tüm ana prosesler tespit edilmiş ve kayıt sistemi olarak iş akış diyagramları kullanılmıştır. İş etüdü basamakları Çizelge 2'de verilen sırada uygulanmıştır. Çalışmada iş etüdü için zaman ölçümü yapılmış ancak standart iş süresinin hesaplanması yapılmamıştır. Bu nedenle çizelgenin 5. basamağı çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.



Şekil 1. Üretim iş akış şeması

**Çizelge 1.** İşletme makine parkuru

	Makine Adı	Makine Sayısı
KESİM HANE	Pastal Serme Makinesi	2 adet
	Kumaş Serme Makinesi	1 adet
	CUTTER	1 adet
	Kumaş Kesim Hızarı	2 adet
	Pres Makinesi	2 adet
	Pres Ütü	3 adet
DİKİM HANE	Düz Makine	149 adet
	Overlok Makinesi	44 adet
	Çift İğne Makinesi	21 adet
	Potriz Makinesi	16 adet
	Zincir Makinesi	3 adet
	Kemer Makinesi	2 adet
	Biye Makinesi	3 adet
	Göz İlik Makinesi	5 adet
	Köprü Otomatı	4 adet
	Köprü Makinesi	5 adet
	Düz İlik Makinesi	1 adet
	Flato Makinesi	7 adet
	Pens Makinesi	2 adet
	Diğer	21 adet
ÜTÜ	Vakumlu Üfleli Ütü	10 adet
	Vakumlu Ütü	21 adet
	Dikiş Açma Ütüsü	6 adet
	Kare Paskara Vakumlu	10 adet
	Kemer Paskarası Vakumlu	12 adet
<b>TOPLAM</b>	<b>353 adet</b>	








**Şekil 2.** Erkek pantolon modeli teknik çizimi

**Çizelge 2.** İş etüdü basamakları [3]

Sıra No	İş Etüdü Basamakları	İş Etüdü Faaliyetleri
1	Etüt edilecek işin ya da sürecin seçilmesi	
2	En uygun kayıt tekniğini kullanarak doğrudan gözlemlerle, oluşan her olayın kaydedilmesi	
3	Kaydedilen olayların eleştirilerek incelenmesi ve yapılan her faaliyetin sırası ile işin amacı, yapıldığı yer, yapılma sırası, yapan kişi, yapıldığı yol bakımından gözden geçirilmesi	-Seçim -Kayıt -İnceleme
4	Tüm koşullar göz önünde bulundurularak en ekonomik yöntemin geliştirilmesi	
5	Seçilen yöntemin kapsadığı iş miktarının ölçülmesi ve bu işin yapılması için gerekli standart zamanın hesaplanması	-Geliştirme -Ölçüm -Saptama
6	Yeni yöntemin ve bu yöntem için gerekli zamanın tanımlanması	
7	Yeni yöntem ve zamanın kabul edilmiş standart uygulama olarak düzenlenmesi	-Yerleştirme -Sürdürme
8	Yeni standardın iyi bir denetimle sürdürülmesi	

İşin mevcut çalışma metoduyla yapılışına dair bilgilerin kaydı aşamasında işlere ait bilgilerin sistematik bir şekilde toplanmasını sağlamak amacıyla çeşitli tekniklerden (grafik araçlardan) yararlanılır [3]. İş akış şemalarında yapılan etkinliklerin türünü gösteren simgeler Çizelge 3'de verilmiştir.

Çizelge 3. İş akış şemaları [3]

	<b>İşlem:</b> Süreç, yöntem ya da işlemdeki asal basamakları gösterir. İşlem sırasında herhangi bir parça, malzeme ya da ürün değişikliğe uğrar, düzeltilir.
	<b>Yoklama (Muayene):</b> Nitelik ve nicelikte ilgili olarak yapılan yoklamaları gösterir.
	<b>Taşıma:</b> İşçilerin, malzemenin ya da araçların bir yerden bir yere hareketlerini ya da taşınmalarını gösterir.
	<b>Gecikme (Boş Bekleme):</b> Olayların akışı sırasında oluşan gecikmeleri gösterir.
	<b>Sürekli Depolama (Stok):</b> Bir kayıt ya da yetkiye bağlı olarak malzemenin depoya girişi ya da çıkışındaki denetimli bir depolamayı gösterir.

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

#### 3.1. İşin Tanımı

Etüt çalışması kumaş depo, modelhane, kesimhane, dikimhane, ütü-kalite kontrol ve paketleme olmak üzere işletmedeki 6 birime uygulanmıştır. İşletmede bulunan birimlerde gerçekleşen prosesler tek tek doğrudan gözlenerek, proseslerde gerçekleşen her bir işlem için ölçüm yapılmıştır. Genel olarak tüm işlemler için kronometre ile 5 ölçüm yapılarak ortalama süre bulunmuştur. Ayrıca işlemleri gerçekleştiren işçi sayıları ve cinsiyetleri de gözlemlenmiştir. İşlem yapımı sırasında kullanılan makine, taşıyıcı gibi kaynaklar da gözlemlenerek analiz edilmiştir. İşletmede zaman kaybına neden olan işlemleri ya da gereksiz olan işlemleri iyileştirmek için iş akış şemaları oluşturulmuştur. Yapılan etkinlikler işlem, taşıma, gecikme, yoklama ve depolama olarak ayrılmıştır. İşletmedeki birimler için tek tek iş akış şeması oluşturularak süreçler analiz edilmiştir.

#### 3.2. Mevcut Durum Etüt Çalışması

Konfeksiyonda iş etüdü yapılan bu çalışmada incelenen ana prosesler; Kumaş Depo, Modelhane, Kesimhane, Dikimhane, Ütü-Kalite Kontrol, Paketleme şeklindedir. Çalışmada Tablo 3'de verilen semboller kullanılarak Şekil 3'deki gibi etüt tabloları oluşturulmuştur. Her ana prosesdeki tüm ana ve alt işlemler tespit edilmiş ve bu tablolara kaydedilmiştir. Kayıt edilen ana proseslerin ve alt proseslerin işlenmiş bulunduğu bu etüt formları çok yer kaplayacağından verilmemiş olup, sadece özet tablolar oluşturulmuştur. Tüm özetler Çizelge 4'de verilmiştir. Çizelge 4'de Çizelge 3'de gösterilen alt etkinliğin tanım kısmı bulunmamakta olup, sadece alt işlem (operasyon) sayısı yer almaktadır. Veriler çok fazla olduğundan bu yola gidilmiştir. Çizelge 4'de işlem türü kısmında sadece ana işlemin türü işaretlenmiştir. Ana ve alt işlemlerin tümü için elde edilen detaylı bilgiler ise Çizelge 5'de görülmektedir.

İŞ AKIŞ SEMASI		Etkinlik	Mevcut	Önerilen	Artırım		
Konu:		İşlem					
İş: Süreç Analizi		Taşıma					
Yöntem:		Gecikme					
Mevcut/Önerilen		Yoklama					
Yer:		Depolama					
İşçiler:							
Hazırlayan:		Toplam Zaman (dakika)					
Sıra No	Alt işlem adı	Alt Etkinliğin Tanımı	Süre (saniye)	Etkinlik türü			Açıklamalar
1				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
....				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
TOPLAM							

Şekil 3. Etüt formu

**Kumaş Depo Mevcut Durum Analizi:** Üretilen model için sipariş edilen kumaş topları kumaş depoda depolanmaktadır. Planlamaya göre belirlenen metrajda kumaşlar depodan karşılanmaktadır. Kumaş depoda toplam 9 etkinlik yapılmakta olup, 6 etkinlik işlemdir. Kumaş toplarının tırdan indirilerek depoya taşınması gerçekleştirilerek 1 taşıma yapılmıştır. Depoya gelen kumaş toplarının kontrolü için kumaş eni ölçülmektedir. Kumaş eni ölçümü ile 1 yoklama yapılmıştır. Kumaş toplarının çıkış işlemi

yapılana kadar kumaş depoda stoklanmaktadır. Kumaş toplarının depoda beklemesi ile 1 depolama yapılmıştır. Kumaş depoda harcanan toplam zaman 0,89 dakikadır.

**Modelhane Mevcut Durum Analizi:** Modelhane bölümünden kesimhane bölümüne pastal planı ve kalıp planı verilmektedir. Modele göre planlar bilgisayar programında hazırlanarak çıktısı alınmaktadır. Modelhanede pastal planı hazırlama sırasında 3 işlem gerçekleştirilmektedir. Pastal planı hazırlama işlemi 120 dakika sürmektedir.

**Kesimhane Mevcut Durum Analizi:** Kesimhane bölümü serim-kesim-tasnif bölümlerinden oluşmaktadır. Pastal planına göre kumaş depodan kumaş temini yapılmakta ve serim işlemi gerçekleştirilmektedir. Serilen kumaş katları kesim bölümüne getirilmektedir. Kalıp planına göre kesim işlemi yapılmaktadır. Kesilen parçalar düzenlenmek amacı ile tasnif bölümüne getirilmektedir. Burada kesilen parçalara beden, parti ve kat numarasına göre metolama işlemi yapılmaktadır. Tasnif bölümünde ayrıca telalama işlemi de yapılmaktadır. Tasnif bölümünde mamulü oluşturan tüm parçalar eşlenmektedir. Kesimhanede serim-kesim-tasnif işlemleri sırasında toplam 38 etkinlik gerçekleştirilmektedir. En çok 30 işlem etkinliği yapılmıştır. Kumaş topunun kumaş depodan taşınması ve kesilen parçaların metolamaya ve telalamaya taşınması sırasında 6 taşıma yapılmıştır. Kumaş eni ölçümü ve kesimde ölçüm sırasında 2 yoklama gerçekleştirilmiştir. Gecikme ve depolama etkinlikleri bulunmamaktadır. Kesimhanede toplam zaman 52,82 dakikadır. Burada en çok zaman alan CUTTER'da kesim işlemidir. Makinede kesim işlemi 45 dakika sürmektedir. Diğer işlemler çok zaman almamaktadır.

**Dikimhane Mevcut Durum Analizi:** Dikim bölümünde bir modeli oluşturan tüm parçaların dikimi ve montajı yapılmaktadır. Dikimhanede dikim işlemleri sırasında çok zaman kaybı olmamaktadır. Dikim işlemi makine ile yapıldığından az zaman almaktadır. Zaman alan işlemler ise parçaların alınması ve işlem gören parçaların bırakılmasıdır. Ayrıca taşıma işlemleri

el ile gerçekleştirildiğinden en çok zaman alan işlemler taşıma işlemleri olmuştur. Dikimhanede toplam 294 etkinlik gerçekleştirilmektedir. Bunların 283 adedi işlem olup, 11 taşıma gerçekleştirilmiştir. Dikimhanede harcanan toplam zaman 16,91 dakikadır.

**Ütü-Kalite Kontrol Mevcut Durum Analizi:** Dikimi tamamlanan giysilere form vermek ve satışa hazır hale getirmek için ütü işlemi gerçekleştirilmektedir. Üretimden çıkan iş beklemeksizin bu bölüme sevk edilip işlem gördükten sonra son kontrol bölümüne gönderilmektedir. Üretimden çıkan giysilere temizlik ve ütü işlemi yapıldıktan sonra son olarak kontrol işlemi yapılmaktadır. Kalite kontrol bölümünde giysiler bir bütün olarak, optik ve teknik olarak, tek tek kontrol edilmekte ve %100 ölçüm yapılarak paket bölümüne sevk edilmektedir. Ütü-Kalite Kontrol biriminde 14 işlem, 4 taşıma olmak üzere toplam 18 etkinlik gerçekleştirilmektedir. Burada en çok zaman alan işler iplik temizleme ve kalite kontrol işlemleridir. Ürünler bir bütün olarak değerlendirildiğinden temizlik ve kontrol işlemleri zaman alıcı işler olmaktadır. Ütüleme işlemleri en az zaman alan etkinlikler iken, taşıma işlemleri ise daha fazla zaman almaktadır. Dikilen pantolonların taşınması el ile gerçekleştirilmektedir. Ütü-Kalite Kontrol biriminde harcanan toplam zaman 4,19 dakikadır.

**Paketleme Mevcut Durum Analizi:** Kalite kontrol biriminde kontrolü ve ölçümü yapılan ürünler paketleme bölümüne sevk edilmektedir. Paketleme bölümünde ürünler müşteri isteğine göre katlanarak ambalajlanmakta ya da askılı olarak poşetlenmektedirler. Ürün bir bütün olarak hazırlandıktan sonra kolilenerek yüklemeye hazır hale getirilmektedir. Müşteri isteklerine uygun olarak hazırlanan ürünler kolilenerek ya da askılı olarak yüklenecek sevkîyat işlemi gerçekleştirilmektedir. Paketleme-Ambalaj biriminde toplam 19 etkinlik gerçekleştirilmektedir. 17 etkinlik işlem olup, 2 etkinlik taşımadır. Burada en çok zaman alan iplik temizleme işlemidir. Ürünler müşteri isteğine göre ambalajlanıp paketlenildiğinden dolayı en son kontrol işlemi yapılmakta ve iplik temizleme işlemi zaman

almaktadır. Diğer zaman alan etkinlik taşımalarıdır. zaman alabilmektedir. Paketleme-Ambalaj Taşımaları el ile yapıldığından diğer işlemlere göre biriminde harcanan toplam zaman 2,20 dakikadır.

Çizelge 4. Mevcut durum tüm proseslerin iş akışı etüt formu

İŞ AKIŞ ŞEMASI			Ekimlik	Mevcut	Önerilen	Tasarruf		
Konu: Konfeksiyon Etüdü			İşlem	95				
İş Süreç Analizi			Taşıma	22				
Yöntem: Mevcut			Gecikme	0				
Yer:			Yoklama	1				
İşçiler:			Depolama	1				
Hazırlayan:			Zaman (dk)	197,01				
Departman	Sıra No	Ana İşlem Adı	Alt Operasyon Sayısı	Süre (dk)	İşlem Türü		Personel Profili/Sayısı	
					○	⇒		
Kumaş Depo	1	Kumaşın Depoya Alınması	4	0,46			3 Erkek	
	2	Kumaş Eni Alma	4	0,43			2 Erkek	
	3	Kumaşın Depolanması	...	...			...	
	4	Pastal Planı Hazırlama	3	120,00			3 Bayan	
Modelhane	5	Kumaş Topunun Depodan Getirilmesi	...	0,14			1 Erkek	
K e s i m h a n e	6	Elle Serim İşlemi	12	2,92			2 Bayan	
	7	Kesim İşlemi (Cutter)	6	47,21			1 Erkek	
	8	Kesilen Parçaların Taşınması	...	0,35			1 Erkek	
	9	Metolama İşlemi	4	0,69			3 Bayan	
	10	Metolanan Parçaların Taşınması	...	0,18			1 Bayan	
	11	Telalama İşlemi	4	0,17			3 Bayan	
	12	Metolanan Parçaların Taşınması	...	0,33			1 Bayan	
	13	Tela Ütüleme	4	0,26			2 Erkek	
	14	Parçaların Taşınması	...	0,28			1 Bayan	
	15	Tela Pres	3	0,29			2 Bayan	
	D i k i m h a n e	16	Parçaların Getirilmesi	...	0,56			1 Bayan
		17	Contaya Pens	4	0,10			1 Bayan
		18	Pens Ütüleme	3	0,05			1 Erkek
		19	Sağ Conta Takma	4	0,12			1 Bayan
		20	Sol Conta Takma	4	0,16			1 Bayan
21		Araçlama	2	0,03			1 Bayan	
22		Parçaların Getirilmesi	...	0,53			1 Bayan	
23		Arka Cep Karşılığı Ütüleme	4	0,08			1 Bayan	
24		Parçaların Getirilmesi	...	0,51			1 Bayan	
25		Fleto Ütüleme	4	0,11			1 Erkek	
26		Parçaların Getirilmesi	...	0,43			1 Bayan	
27		Fleto Cep Yapma	6	0,13			1 Bayan/1 Erkek	
28		Parçaların Getirilmesi	...	0,34			1 Bayan	
29		Çimaya Çentik Atma	3	0,17			1 Bayan	
30		Sol Arka Fleto İç Çima	3	0,17			1 Erkek	
31		Sol Arka Cep Çiması	3	0,19			1 Erkek	
32		Sol Arka Cep Karşılığı	5	0,18			1 Erkek	
33		Sol Arka Cep Torbası	6	0,25			1 Bayan	
34		Sol Arka Cep Gazı Dikişi	3	0,23			1 Erkek	
35		Sol Arka Cep Çiması-Birit Atma	5	0,25			1 Erkek	
36		Sağ Arka Fleto İç Çima	3	0,18			1 Erkek	
37		Sağ Arka Cep Çiması	3	0,18			1 Bayan	
38		Sağ-Sol Arka Cep Ütüleme	3	0,09			1 Erkek	
39		Sağ Arka Cep Karşılığı	5	0,14			1 Bayan	
40		Sağ Arka Cep Torbası	6	0,16			1 Bayan	
41		Sağ Arka Cep Gazı Dikişi	3	0,16			1 Erkek	
42		Sağ Arka Cep Çiması-Birit Atma	5	0,24			1 Erkek	
43		Sağ-Sol Arka Cep Tutturma	3	0,07			1 Bayan	
44		Arka Orta Çatma	4	0,23			1 Bayan	
45		Parçaların Getirilmesi	...	0,48			1 Bayan	
46		Pervaz ve Beden Kemerini Bir-Biye Tak.	...	0,19			1 Erkek	
47		Kemer Ütüleme	3	0,10			1 Erkek	
48		Parçaların Getirilmesi	...	0,50			1 Bayan	
49		Kapalı Patlet Hazırlama	3	0,06			1 Bayan	
50		Patlet Hazırlama	2	0,04			1 Bayan	
51		Patlet ve Conta Yan Cep Çizme	5	0,27			1 Bayan	
52		Parçaların Getirilmesi	...	0,32			1 Bayan	
53		Ön Beden Overlok	3	0,07			1 Bayan	
54		Sağ-Sol Ön Cep Karşılığı	5	0,09			1 Bayan	
55		Ön Cep Pervazı	5	0,08			1 Bayan	
56		Sağ-Sol Ön Cep Overloğu	4	0,15			1 Bayan	





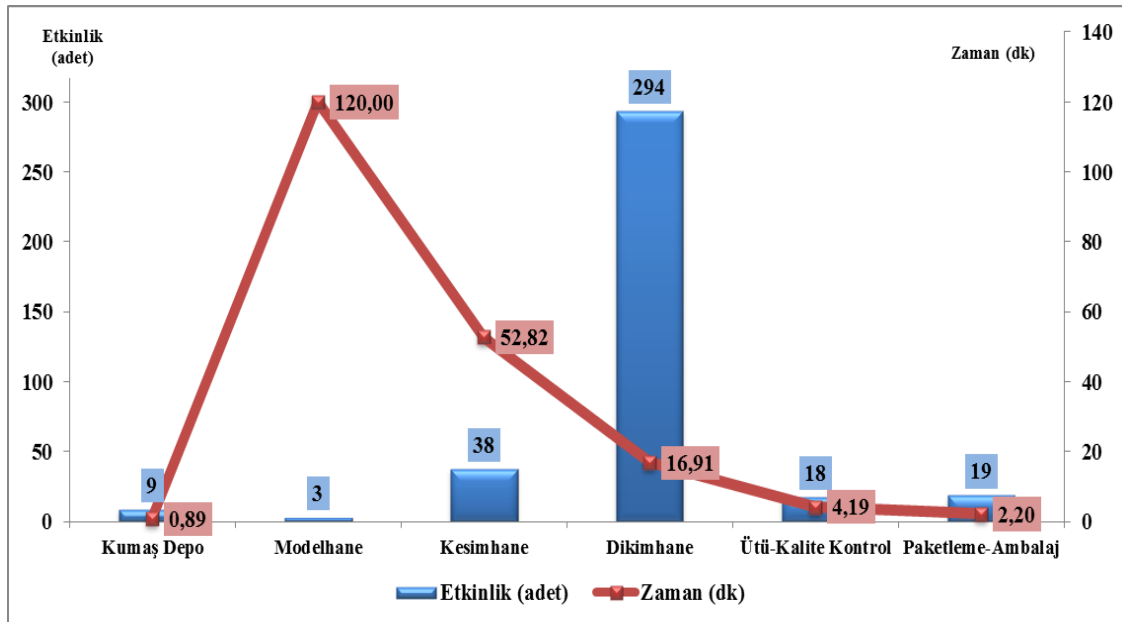
Mevcut sistemin ana prosesleri kendi aralarında karşılaştırılarak sistemin durumu ortaya koyulmuştur (Çizelge 5). Çizelgede ana prosesler, alt işlem sayısı, toplam etkinlik sayısı, etkinlik zamanı, etkinlik türleri ve personel sayısı görülmektedir.

**Çizelge 5.** Mevcut durum proses karşılaştırma

No	Ana Proses Adı	Alt İşlem Sayısı	Toplam Etkinlik Sayısı	Süre (dk)	Personel Sayısı	Etkinlik Türü				
						İşlem	Taşıma	Gecikme	Yoklama	Depolama
1	Kumaş Depo	3	9	0,89	5	6	1	0	1	1
2	Modelhane	1	3	120	3	3	0	0	0	0
3	Kesimhane	11	38	52,82	18	30	6	0	2	0
4	Dikimhane	86	294	16,91	89	283	11	0	0	0
5	Ütü- Kalite Kontrol	10	18	4,19	22	14	4	0	0	0
6	Paketleme	8	19	2,20	8	17	2	0	0	0
Toplam		119	381	197,01	145	353	24	0	3	1

Çizelge 5'e göre en çok işlem etkinliği olan ana proses dikimhanedir. En az işleme sahip ana proses ise modelhanedir. En çok taşıma etkinliğinin yapıldığı ana proses de dikimhanedir. Dikimhane bölümünde 283 işlem ve 11 taşıma etkinliği

yapılmıştır. En çok zaman alan proses ise modelhanedir. Şekil 4, ana proseslerin toplam etkinlik sayısı ile etkinlik sürelerini göstermektedir. Etkinlik sayısı ile etkinlik zamanı karşılaştırılmıştır.



**Şekil 4.** Etkinlik-Zaman karşılaştırması grafiği

Grafiğe göre en çok etkinlik dikimhane prosesinde gerçekleşmekte olmasına rağmen, dikim işlemleri çok fazla zaman almamıştır. Modelhane prosesinde etkinlik sayısı az olmasına rağmen toplam etkinlik zamanı ise çok fazladır. Önerilen sistemde dikimhane bölümünde bazı iyileştirmeler yapılarak ölçümleri yapılmıştır. Önerilen sistemde dikimhane prosesinde toplam etkinlik sayısı 285'dir. Önerilen sistemde 274 işlem gerçekleşmekte olup, 11 taşıma yapılmıştır.

Mevcut sistemdeki ana proseslerin iş kapsamı ve etkinlik türleri dikkate alınarak, iyileştirme çalışmasının dikimhanede yapılması gerektiği görülmektedir. Çizelge 6, beş farklı açıdan mevcut durumun değerlendirme sonucunu göstermektedir. Burada, "Başka ne yapılabilir?" sorusu varsa iyileştirme önerilerini ortaya koyacaktır. Önerilen durumda proses karşılaştırması ise Çizelge 7'de verilmiştir.

**Çizelge 6.** Dikim departmanında eleştirerek inceleme tekniğinin uygulanması

<b>AMAÇ</b>	Ne yapılıyor?	Pantolon dikim sürecinde taşımalar genel olarak elle yapılmaktadır. Operasyonlar üretime göre ön-arka ve birleştirme olmak üzere genel olarak üç bölüme ayrılmıştır. Bu bölümde sağ-sol kısım dikimi yapılarak kendi içinde ayrılmıştır. Operasyonlar bölüm bölüm gerçekleştirilmektedir.
	Niçin yapılıyor?	Yapılabilecek en iyi yöntem budur.
	Başka ne yapılabilir?	Verimlilik sağlanması açısından ve yeni bir maliyet oluşturmaması açısından işlem sıralarında değişiklik yapılabilir. Böylece zamandan tasarruf sağlanır.
	Ne yapılmalıdır?	İş, etüt edilerek departmanda yer alan ustabaşı, işçiler ve sorumlularla ne yapılabileceği hakkında toplantı yapılarak en iyi iş akışı belirlenmelidir.
<b>YER VE ÜRETİM ARACI</b>	Nerede yapılıyor?	Dikim işlemi dikimhane bölümünde büyük bant tipi kullanılarak yapılmaktadır.
	Niçin orada yapılıyor?	Model tipine uygun şekilde ön ve arka operasyonlar ayrılarak yan çatma operasyonunda birleşip montaj hattına girmektedir.
	Başka nerede yapılabilir?	Her departman ayrı olduğundan en uygun yer burasıdır.
	Nerede yapılmalıdır?	Yapılabilecek en uygun yer şu an yapılan yerdir.
<b>SIRA</b>	Ne zaman yapılıyor?	Dikime hazırlık işlemleri bittikten sonra dikim işlemi bölüm bölüm ve sırasıyla gerçekleştirilmektedir.
	Niçin o zaman yapılıyor?	Ön hazırlık ve arka hazırlık işlemleri bitmeden birleştirme işlemi yapılamayacağından üretimin eksiksiz gerçekleşebilmesi için belli bir sıranın takip edilmesi gerekmektedir.
	Başka ne zaman yapılabilir?	Ön-Arka hazırlık ve birleştirme kısımlarında üretim sırasında aksama yaşanmayacak şekilde kendi içinde işlem sırası değişimi ve birleştirme yapılabilir.
	Ne zaman yapılmalıdır?	Üretim sırası bozulmayacak şekilde en uygun, verimli olan zamanda yapılmalıdır.

Çizelge 6. (devamı)

<b>KİŞİ</b>	Kim yapıyor?	Her işi hem bayan hem de erkek yapabilmektedir. Genel olarak operasyonlarda 1 işçi çalışmaktadır.
	Niçin o kimse tarafından yapılıyor?	Dikim işlemi kişiye göre değişiklik gösterebilmektedir. Bayan veya erkek olması standart bir süre belirtmemiştir.
	Başka kim yapabilir?	<i>Hem bayan işçi hem de erkek işçi yapabilir.</i>
	Kim yapmalıdır?	Hem bayan hem de erkek işçi yapabilmektedir. Kesim gibi daha zor ve ağır parçaların taşınması gibi işleri erkek işçilerin yapması daha uygundur.
<b>YÖNTEM</b>	Nasıl yapılıyor?	Operasyonlar sırası ile gerçekleştirilmektedir. Dikim işlemi sırasında genel olarak tek el kullanılmaktadır. Sağ el ve sol el birlikte kullanılmamaktadır.
	Niçin o biçimde yapılıyor?	Dikim işleminde insan faktörü ön plandadır. İnsan kendi için en uygun şekilde işlemi gerçekleştirmektedir.
	Başka ne biçimde yapılabilir?	Üretimden sorumlu kişiler tarafından işçilere dikim işlemi sırasında hem sağ el hem de sol eli birlikte kullanması gerektiği, bu şekilde daha kısa sürede işlemleri gerçekleştirebileceği anlatılıp bu şekilde uygulama yapılabilir. İşlem sıraları yeniden gözden geçirilip en uygun işlem akışı belirlenebilir.
	Nasıl yapılmalıdır?	Operasyonlar en verimli olacak şekilde yeniden belirlenerek iş akışı sağlanmalıdır. İşlemlerin daha ergonomik ve kurallı olması için dengeli bir şekilde ve en kısa zamanda yapılması sağlanmalıdır.

Çizelge 7. Önerilen durumda proses karşılaştırma

No	Ana Proses Adı	Alt İşlem Sayısı	Toplam Etkinlik Sayısı	Süre (dk)	Personel Sayısı	Etkinlik Türü				
						İşlem	Taşıma	Gecikme	Yoklama	Depolama
1	Kumaş Depo	3	9	0,89	5	6	1	0	1	1
2	Modelhane	1	3	120	3	3	0	0	0	0
3	Kesimhane	11	38	52,82	18	30	6	0	2	0
4	Dikimhane	84	285	16,62	87	274	11	0	0	0
5	Ütü- Kalite Kontrol	10	18	4,19	22	14	4	0	0	0
6	Paketleme	8	19	2,20	8	17	2	0	0	0
Toplam		117	372	196,72	143	344	24	0	3	1

Proseslerde gerçekleşen işlemleri daha iyi anlamak için iki el süreç şeması çizilmiştir (Çizelge 8). Burada sağ elin ve sol elin yaptığı işlemler tek tek

analiz edilmiştir. Önerilen sistemde iyileştirilen işlemler için iki el süreç şeması hazırlanmıştır (Çizelge 9).

**Çizelge 8.** Mevcut sistem dikim işlemi iki el süreç şeması

İKİ EL SÜREÇ ŞEMASI		Etkinlik	Mevcut Sol El	Mevcut Sağ El	Önerilen Sol El	Önerilen Sağ El					
Konu: Dikim İşlemi		İşlem	12	10							
İş: Süreç Analizi		Taşıma	0	0							
Yöntem: Mevcut		Gecikme	4	6							
Yer: Dikimhane		Yoklama	0	0							
İşçiler:		Depolama	0	0							
Hazırlayan:		Zaman (dk)	0,32	0,30							
İşlem Adı	Sol El Tanım	Süre (sn)	Simge					Süre (sn)	Sağ El Tanım	İşlem Adı	
			○	◀	□	▽	○				◀
Sağ-Sol Ön Cep Karşılığı	Astar alma	0,84	●					●		Boş	
	Boş	...								0,86	Cep karşılığı alma
	Birleştirme	1,12	●					●		1,12	Birleştirme
	Dikme	1,36	●					●		1,36	Dikme
Ön Cep Pervazı	Brakma	1,36								...	Boş
	Cep karşılığı alma	0,96	●					●		...	Boş
	Boş	...								0,82	Pervaz alma
	Birleştirme	0,98	●					●		0,98	Birleştirme
Kapalı Patlet ve Fermuar Dikme	Dikme	1,46	●					●		1,46	Dikme
	Brakma	0,74								...	Boş
	Parça alma	1,24	●					●		...	Boş
	Boş	...								1,42	Patlet alma
Kapalı Patlet ve Fermuar Dikme	Boş	...								1,72	Fermuar alma
	Birleştirme	3,80	●					●		3,80	Birleştirme
	Dikme	4,28	●					●		4,28	Dikme
	Brakma	1,18								...	Boş

İki el süreç şemasında sağ-sol ön cep karşılığı, ön cep pervazı ve kapalı patlet-fermuar dikme prosesleri yer almaktadır. Sol elin yaptığı 12 işlem varken, sağ elin yaptığı 10 işlem vardır. Sol el 4 kez boşta beklerken, sağ el ise 6 kez boşta beklemektedir. Sol elin yaptığı etkinliklerin toplam zamanı 0,32 dakikadır. Sağ elin yaptığı etkinliklerin toplam zamanı 0,30 dakikadır. Burada sol el sağ ele göre daha fazla etkinlik gerçekleştirilmektedir.

Süreç şemalarından yola çıkılarak mevcut sisteme alternatif önerilen sistem geliştirilmiştir. Alternatif geliştirilen sistem ile gerek görülen bazı işlemler birleştirilmiş, bazı işlemlerde ise sağ el-sol el sistemine göre değişiklik yapılmıştır.

- Çizelge 4’de dikimhane bölümünde 19. sırada yer alan sağ conta takma ve 20. sırada yer alan sol conta takma işlemleri birleştirilerek sağ-sol conta takma işlemi olarak tek bir işlem yapılmıştır.

- Çizelge 4’de dikimhane bölümünde 100. sırada yer alan arka cebe düğme dikme ve 101. sırada yer alan ön düğme dikme işlemleri birleştirilerek arka cebe ve öne düğme dikme işlemi olarak tek bir işlem yapılmıştır.
- Çizelge 8’de görüldüğü gibi mevcut sistemde sağ-sol ön cep karşılığı işleminde astar alma ve cep karşılığı alma etkinlikleri ayrı ayrı gerçekleştirilmektedir. Alternatif önerilen sistemde astar sol el ile cep karşılığı sağ el ile alınarak iki etkinliğin birlikte yapılması sağlanmış ve boş bekleme ortadan kaldırılmıştır.
- Çizelge 8’de mevcut sistemde ön cep pervazı işleminde cep karşılığı alma ve pervaz alma etkinlikleri ayrı ayrı gerçekleştirilmektedir. Alternatif önerilen sistemde cep karşılığı sol el ile pervaz sağ el ile alınarak iki etkinliğin birlikte yapılması sağlanmış ve boş bekleme ortadan kaldırılmıştır.

- Çizelge 8’de mevcut sistemde kapalı patlet ve fermuar dikme işleminde patlet alma ve fermuar alma etkinlikleri ayrı ayrı gerçekleştirilmektedir. Alternatif önerilen sistemde kapalı patlet sol el ile fermuar sağ el ile alınarak iki etkinliğin birlikte yapılması sağlanmış ve boş bekleme ortadan kaldırılmıştır.

**Çizelge 9.** Önerilen sistem dikim işlemi iki el süreç şeması

İKİ EL SÜREÇ ŞEMASI		Etkinlik	Mevcut Sol El	Mevcut Sağ El	Önerilen Sol El	Önerilen Sağ El				
Konu: Dikim İşlemi		İşlem	12	10	13	12				
İş: Süreç Analizi		Taşıma	0	0	0	0				
Yöntem: Önerilen		Gecikme	4	6	0	1				
Yer: Dikimhane		Yoklama	0	0	0	0				
İşçiler:		Depolama	0	0	0	0				
Hazırlayan:		Zaman (dk)	0,32	0,30	0,32	0,31				
İşlem Adı	Sol El Tanım	Süre (sn)	Simge					Süre (sn)	Sağ El Tanım	İşlem Adı
			○	⇒	D	□	▽			
Sağ-Sol Ön Cep Karşılığı	Astar alma	1,02	●					●	Cep karşılığı alma	Sağ-Sol Ön Cep Karşılığı
	Birleştirme	1,12							Birleştirme	
	Dikme	1,36							Dikme	
	Bırakma	1,36							Bırakma	
Ön Cep Pervazı	Cep karşılığı alma	0,96							Pervaz alma	Ön Cep Pervazı
	Birleştirme	0,98							Birleştirme	
	Dikme	1,46							Dikme	
	Bırakma	0,74							Bırakma	
Kapalı Patlet ve Fermuar Dikme	Patlet alma	1,06							Fermuar alma	Kapalı Patlet ve Fermuar Dikme
	Parça alma	0,76							Boş	
	Birleştirme	3,42							Birleştirme	
	Dikme	4,12							Dikme	
	Bırakma	0,94	●					●	Bırakma	

Önerilen sistemde sol el işlem sayısı 13 iken, sağ el işlem sayısı ise 12 işlemdir. Sağ el bir kez boşta beklemektedir. Sol elin toplam zamanı 0,32 dakika iken, sağ elin toplam zamanı 0,31 dakikadır. Burada sol el ile sağ elin etkinlik sayısı ve süreleri birbirine çok yakındır.

#### 4. SONUÇ

Bu çalışmada seçilmiş bir konfeksiyon işletmesinde bir pantolon için üretim prosesinin verimlilik analizi iş akış diyagramı ile iş etüdü yapılmıştır. İşletmede kullanılan makinelerde veya işletme genel tesis yerleştirmede herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Etüt işlemi proseslerde uygulanan işlemler üzerinde gerçekleştirilmiş olup işlem sıraları değiştirilmiş veya işlemler birleştirilmiştir. Çalışmada iş etüdü çalışmalarında kullanılan iş akış şemaları ile iki el süreç şemaları kullanılarak iyileştirilmesi gereken işlemler

belirlenmiş ve önerilen sistem oluşturulmuştur. Çizelge 9’da görüldüğü gibi dikimhanede işlem bazında 9 etkinlikten tasarruf yapılabilmektedir.

Her bir birimin mevcut sistemi incelenerek dikim bölümünde iyileştirilme yapılmasına karar verilmiştir. Çizelge 10’da görüldüğü gibi, dikim bölümünde mevcut sistemde toplam 294 etkinlik olup, bunların 283’ü işlem 11’i ise taşıma etkinliğidir. Mevcut sistemin toplam zamanı ise 16,91 dakikadır. Önerilen sistem için bazı işlemler kaldırılmış, bazı işlemler ise birleştirilmiştir. Önerilen sistemde toplam 285 etkinlik yapılmıştır. Bu etkinliklerin 274’ü işlem, 11’i ise taşıma etkinliğidir. Önerilen sistemde toplam zaman ise 16,62 dakika olmuştur. Bir adet pantolon üretimi başına 17,40 saniyelik (0,29 dakikalık) iyileştirme yapılmıştır. 1000 adetlik üretimde 290 dakika (yaklaşık 5 saat) şeklinde bir kazanım olacaktır.

**Çizelge 10.** Mevcut sistem ve önerilen sistem dikimhane prosesi etkinlik ve zaman karşılaştırması

Etkinlik	Mevcut Sistem	Önerilen Sistem	Artırım
İşlem	283	274	9
Taşıma	11	11	0
Gecikme	0	0	0
Yoklama	0	0	0
Depolama	0	0	0
Zaman (dk)	16,91	16,62	0,29

Mevcut sistem ile önerilen sistemin sadece iyileştirme yapılan operasyonları iki el etkinlik metoduna göre karşılaştırıldığında (Çizelge 11) dikimhane prosesinde mevcut sistemde sol el 12 işlem yaparken, sağ el ise 10 işlem yapmaktadır. Bu durumda sol elde 4 gecikme, sağ elde ise 6 gecikme mevcuttur. Önerilen sistemde sol elin ve sağ elin yaptığı işlem sayıları birbirine yakındır. Önerilen sistemde sol el 13 işlem yaparken, sağ el 12 işlem yapmaktadır. Sol elde herhangi bir gecikme olmazken, sağ elde 1 gecikme gerçekleşmiştir.

**Çizelge 11.** Mevcut sistem ve önerilen sistem dikimhane prosesi iki el etkinlik karşılaştırması

Etkinlik	Mevcut Sistem		Önerilen Sistem	
	Sol El	Sağ El	Sol El	Sağ El
İşlem	12	10	13	12
Taşıma	0	0	0	0
Gecikme	4	6	0	1
Yoklama	0	0	0	0
Depolama	0	0	0	0
Zaman	0,32	0,30	0,32	0,31

Çalışma sonucunda ek maliyet gerektirmeden yapılabilecek iyileştirmeler ortaya konmuştur. Maliyete neden olabilecek ancak verimliliği artıracak öneriler ise aşağıda belirtilmiştir.

#### Öneriler:

- İşletmede taşıma işlemleri genelde el ile yapılmaktadır. El ile yapılan taşıma işlemleri dikim sırasında çok fazla zaman almaktadır. Taşıma işlemleri için askılı taşıyıcı sistemlerin

kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmada askılı taşıyıcı sistem için etüt çalışması yapılamamıştır. Ancak önceki çalışmalarda askılı taşıyıcı sistemlerin konfeksiyon işletmelerinde zamandan tasarruf sağladığı belirtilmiştir. Uygulama yapılan işletmede askılı taşıyıcı sistemlerin süreyi azaltacağı düşünülerek kullanılması önerilmektedir.

- İşletmede bant sistemi düz bant şeklindedir. Burada dikim bandında parçaların alınması sırasında operatörün parçaya uzanması hem zaman alıcı hem de yorucudur. Bant sisteminde çapraz bant sisteminin kullanılması önerilmektedir. Bu çalışmada çapraz bant sistemi için etüt çalışması yapılamamıştır. Ancak önceki çalışmalarda çapraz bant sisteminin üretim akışını hızlandırdığı ve operatörü çok fazla yormadığı belirtilmiştir.
- İş etüdü çalışmaları ergonomi ile bir bütünlük göstermektedir. Çalışma alanının ergonomik olması çalışanlar açısından çok önemlidir. Dikim bandında ergonomik sandalyelerin kullanılması, kontrol masalarının ergonomik olması gibi durumlar çalışanın verimini arttıracaktır.

## 5. KAYNAKLAR

1. Kanat, S., Güner, M., 2007. Tekstil ve Konfeksiyon İşletmelerinde Verimlilik Ölçümü, Tekstil ve Konfeksiyon, 17(4), 279-283.
2. Oğuz, F., 2007. İşletmelerde Verimlilik Artırımında İş Ölçümü Tekniği ve Bir Uygulama, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
3. Kayar, M., 2008. Hazır Giyim İşletmelerinde Verimsizliği Ortaya Çıkaran Nedenlerin Araştırılması ve Bunların Çözümüne Yönelik Alan Çalışması, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Eğitimi Anabilim Dalı Doktora Tezi, İstanbul.
4. Akal, Z., 2004, İş Etüdü, MPM Yayınları, 29, Ankara.
5. Sabır, E., C., Bebekli, M., Zenbilci, A., 2014. Tekstil Terbiye İşletmesinde İş Akış Diyagramı ile İş Etüdü, Çukurova Üniversitesi

- Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 29(1), 81-88, Haziran.
6. Cömert, M., Doba Kadem, F., 2015. Dikim Bandında bir Proses Analizinin Uygulaması, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 30(1), 151-166, Haziran.
  7. Duru Baykal, P., Tunç, M., 2011. Bornoz Dikiminde Üretim Yönetimi Üzerine bir Çalışma, Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 26(2), 9-17, Aralık.
  8. Sabır, E., C., Dönmez, U., 2013. İplik İşletmesinde İş Etüdü Uygulaması, Tekstil ve Mühendis, 20(92), 11-26.
  9. Eryürük, S., H., 2005. Bir Konfeksiyon İşletmesinde Montaj Hattı Dengeleme, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Mayıs, İstanbul.
  10. Çağan, S., 2007. Hazır Giyim Sektöründe Standart Zaman-Verimlilik İlişkisi ve Bilgisayar Destekli Standart Zaman Tespiti Üzerine bir Araştırma, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

