



**Dokuz Eylül Üniversitesi | Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü**

**2023-2024 Akademik Yılı Güz Dönemi**

**END 3513 - İŞ ETÜDÜ VE İNSAN FAKTÖRLERİ MÜHENDİSLİĞİ DERSİ**

**PROJE RAPORU**

**GRUP 6**

**2021503028 Hasan HÜZMELİ**

**2020503007 Yücel Berk Ağdaş**

**2021503134 Dilara ÖZEN**

**2019503135 Ezgi AKAR**

**2020503120 Abedalaziz Abusiam**

**Dersin Öğretim Üyesi**

**Şebnem DEMİRKOL AKYOL**

**Ocak, 2024**

## İÇİNDEKİLER

Özet.....	3
Ölçüm Kaynağı.....	3
Bölüm 1 – Metot Etüdü Çalışması.....	3
1.1 Amaç.....	3
1.2 Yöntemler.....	3
1.3 Sonuçlar.....	6
Bölüm 2 – Zaman Etüdü Çalışması.....	7
2.1 Amaç.....	7
2.2 Yöntemler.....	8
2.3 Sonuçlar.....	8
Bölüm 3 – İş Örnekleme.....	8
3.1 Amaç.....	9
3.2 Yöntemler.....	10
3.3 Sonuçlar.....	10
Bölüm 4 – Ergonomik değerlendirme.....	11
4.1 Amaç.....	11
4.2 Yöntemler.....	11
4.3 Sonuçlar.....	12
Tartışma ve Değerlendirme.....	12
Kaynakça.....	13

## ÖZET

END 3513 – İş Etüdü ve İnsan Faktörleri Mühendisliği dersi kapsamında olan projemiz hakkında hazırladığımız bu rapor grup arkadaşımız Hasan Hüzmeli'nin “Hugo Boss” firması üretim bölümünde yapmış olduğu ölçümler neticesinde elde ettiğimiz verilere dayanır. Raporun içeriği etüdüyle gerçekleştirdiğimiz iyileştirmelerden, zaman etüdü yaparak belirlediğimiz standart zamanlarından, yaptığımız iş örneklemesinden ve firmadaki gözlemlerimiz sonucundaki ergonomik değerlendirmelerden oluşur.

## ÖLÇÜM KAYNAĞI

Ölçümlerimizi İzmir Ege Serbest Bölge içerisinde yer alan tekstil firması Hugo Boss'ta, “Plant3 Keten Gömlek” üretim alanında gerçekleştirdik. Almanya'da kurulan, ismini kurucusundan alan Hugo Boss, İzmir'deki fabrikasında takım elbise, gömlek, kadın giyim gibi ürünlerin üretimini yapmaktadır. Markanın dünya çapında üretilen takım elbiselerinin %80'i Türkiye'de üretilmektedir.

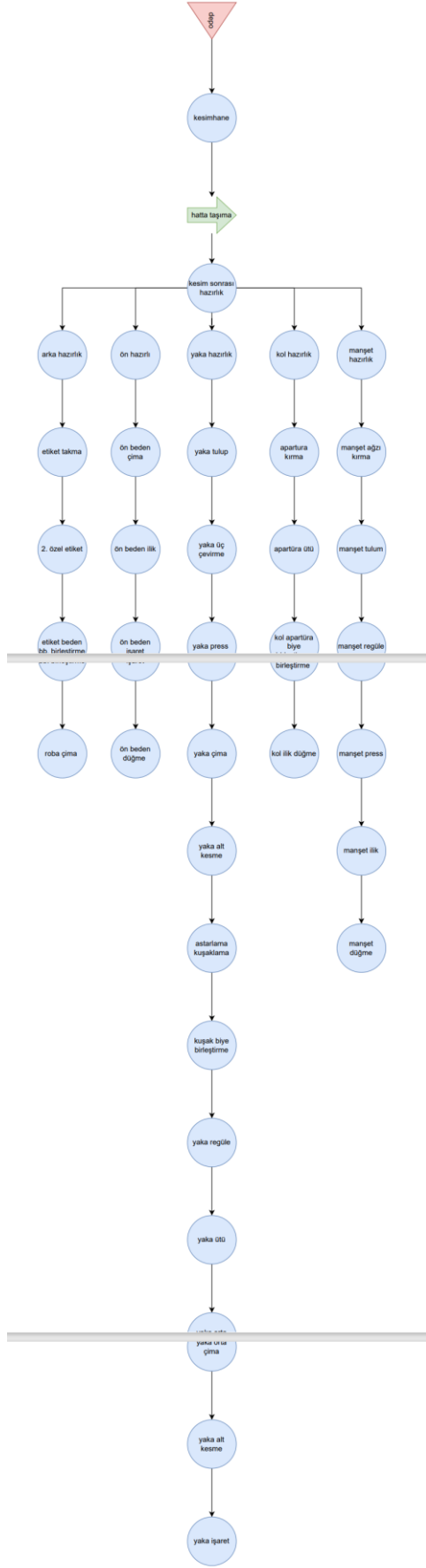
## BÖLÜM 1 – METOT ETÜDÜ ÇALIŞMASI

### 1.1 Amaç

Raporumuzun bu kısmında mevcut üretim hattını sistematik olarak kayıtlara geçirecek, daha etkin, uygulanabilir ve kolay metotlar bulmak için tuttuğumuz kayıtları eleştirel gözle inceleyeceğiz. Amacımız ise incelemelerimiz sonucundaki geliştirdiğimiz metotlarımızın hayata geçirilmesi durumunda maliyetler açısından nasıl bir kazanç veya kayıp (bu durumu istemeyiz, mevcut durum devam ettirilebilir) yaşayabileceğimizi hesap etmektir.

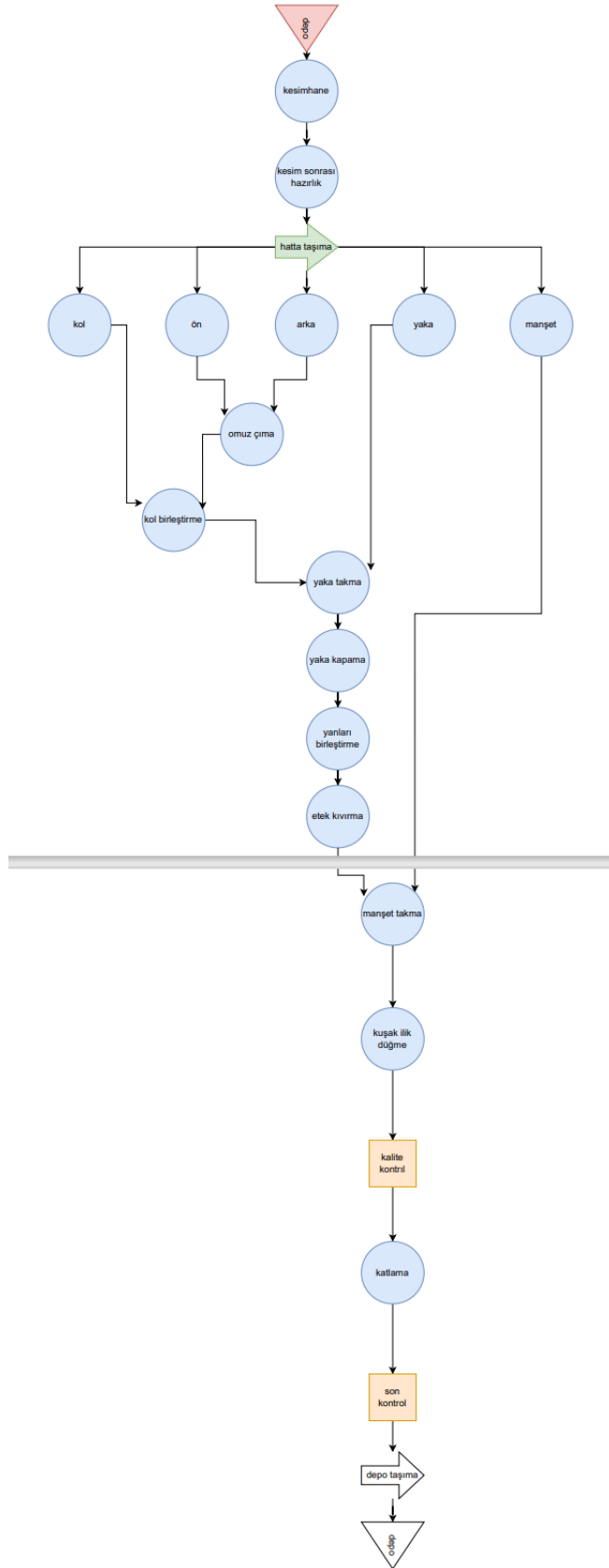
### 1.2 Yöntemler

Kesim sonrası hazırlık aşamaları tablo1.'de operasyon süreç şeması olarak verilmiştir.



Tablo1.Kesim sonrası hazırlık operasyon süreç şeması

Çalışmamızda incelediğimiz üretim hattı operasyon süreç şeması ile tablo2.'de gösteriyoruz.



Tablo2.üretim hattı operasyon süreç şeması

Üretim hattında parçalar birleştirilmeden önce depolarda bulunan kumaşlar, kesimhaneye taşınıyor. Kesimhanede kesim işlemi tamamlandıktan sonra kesilen kumaşlar hatta taşınıyor ve kesim sonrası hazırlıklar başlıyor.

Montaj hattında ise önce gömleğin ön ve arka kısımları birleştiriliyor ve omuz “çima işlemi” yapılıyor. Ardından işlem gören kumaşlarla kollar da birleştiriliyor. Sonraki adımlar ise yaka ile ilgili olarak yaka takma, yaka kapama işlemleri birbirini takip ediyor. Sırayla yanları birleştirme ve etek kıvrırma işlemlerinin ardından kesimhaneden gelen son parça olan manşetler de gömleğe dikiliyor ve kalite kontrol işlemlerine geçiliyor. Kontrol edilen ürünler katlama da gördüğü işlemlerden sonra son kez kontrol edilerek depoya gönderiliyor.

Tablo3.’ de ise her bir istasyonda ölçülen çevrim süreleri verilmiştir. Her işlem için 5 kez ölçüm gerçekleştirilmiştir.

Tablo3.Ürün çevrim süreleri (saniye)

Omuz çatma	Kol takma	Kol çima	Yaka takma	Yaka kapama	Yan kapama	Aplike takma	Etek kıvrırma	manşet
72	66	104	66	104	66	58	65	57
83	58	105	77	104	77	56	66	67
84	59	110	61	98	73	58	90	73
79	64	104	77	95	82	65	102	78
68	60	113	75	101	86	59	-	77
Ort_77.2	Ort_61.4	Ort_107.2	Ort_71.2	Ort_100.4	Ort_79.25	Ort_59.2	Ort_80.75	Ort_70.4
		darboğaz		darboğaz				

Yapılan gözlemler sonucunda oluşan dar boğazların sebepleri:

1)Kumaş farklılıkları sebebiyle keten gömlek üretimi pamuk gömlek üretiminden uzun sürüyor. (Keten kumaş pamuktan daha kaygan yüzeye sahip)

2)Operatör kaynaklı

olarak sıralanabilir.

Aynı zamanda yakada her ölçüm için yaka kapamanın dar boğaz olduğu fark edilmiştir.

### 1.3 Sonuçlar

İncelemelerimiz sonucunda direkt olarak dar boğaz istasyonlarını ve çevrim sürelerini etkilemek için esnek operatör istihdamı (yani paralel istasyon) sağlanmasını önerebiliriz. Diğer bir taraftan kumaştan kaynaklı aksaklıklar yaşanması sebebiyle (kayganlık vb.)



### Standart Zamanın Hesaplanması

Tolerans olarak ILO tarafından tavsiye edilen değer olan %6 alınmıştır.

$$ST = NT \cdot (1 + TOLERANS)$$

r	nt	koltuk altına kadar dik,koltu altı tıraşladı.	r	nt	kol kontrol,iş bitti,gömlek saga	r	nt	
0,96	15,36	18,00	0,96	17,28	11,00	0,96	10,56	
0,96	23,04	19,00	0,96	18,24	7,00	0,96	6,72	
0,96	12,48	14,00	0,96	13,44	14,00	0,96	13,44	
0,96	24,96	19,00	0,96	18,24	6,00	0,96	5,76	
0,96	32,64	13,00	0,96	12,48	14,00	0,96	13,44	
0,96	23,04	20,00	0,96	19,20	4,00	0,96	3,84	top st
0,96	25,92	19,00	0,96	18,24	10,00	0,96	9,60	
0,96	21,12	17,00	0,96	16,32	6,00	0,96	5,76	
0,96	23,04	18,00	0,96	17,28	6,00	0,96	5,76	
0,96	23,04	15,00	0,96	14,40	5,00	0,96	4,80	
0,96	27,84	16,00	0,96	15,36	8,00	0,96	7,68	
0,96	24,00	15,00	0,96	14,40	5,00	0,96	4,80	
0,96	25,92	15,00	0,96	14,40	16,00	0,96	15,36	
0,96	22,08	15,00	0,96	14,40	7,00	0,96	6,72	
0,96	24,00	14,00	0,96	13,44	6,00	0,96	5,76	
0,96	28,80	17,00	0,96	16,32	7,00	0,96	6,72	
0,96	27,84	16,00	0,96	15,36	5,00	0,96	4,80	
0,96	25,92	21,00	0,96	20,16	16,00	0,96	15,36	
0,96	25,92	17,00	0,96	16,32	7,00	0,96	6,72	
0,96	24,96	17,00	0,96	16,32	8,00	0,96	7,68	
	24,10	16,75		16,08	8,40		8,06	
	25,54			17,04			8,55	97,69

Tablo5. Standart zamanın hesaplanması

%96'lık tempo ve gözlenen zaman çarpılarak normal zaman elde edilmiştir.

### 2.3. Sonuç

Kaydettiğimiz sürelerle ilişkin zaman etüdü çalışması yaptık. Çevrim süresini belirledik. Normal zaman, tolerans hesaplamaları yaptık. Hesaplamaları Excel programı ile gerçekleştirerek normal zaman ve standart zaman sürelerini tablo olarak raporumuza ekledik.

## BÖLÜM 3 – İŞ ÖRNEKLEMESİ

### 3.1 Amaç

Bir etkinliğin farklı tanımlanmış kategorilerinde iş elemanları tarafından harcanan sürenin oranlarını belirlemede kullanılan istatistiksel bir tekniktir. Bu iş elemanları makine veya operatör



olabilir. Sürekli gözlem yerine, üretim sisteminde rasgele aralıklarla gezilerek çalışan ve duran makina ya da işçi, nedenleri ile kaydedilir. Bu veriler, oransal olarak belirli olasılık ve güvenlik düzeyinde istatistik teknikleri ile belirlenir. İş örnekleme; üretim, hizmet ve ofis işlerinde; iki bölümün etkinliğini karşılaştırmak, gruplarda eşit yük dağılımı sağlamak, etken olmayan süreleri belirlemek ve bunların arkasındaki nedenleri değerlendiren bilgileri vermek amacıyla kullanılabilir. İş örnekleme ile nerede metot etüdünün uygulanacağı, nerede malzeme taşıma sisteminin geliştirileceği ve nerede daha iyi üretim yöntemlerinin kullanılacağı belirlenebilir.

### 3.2 Yöntemler

Operatör	Ortalama Süre (dk)	İçindeki Pay (%)
1	12,45	12,5
2	13	13,54
3	21	21,88
4	25	26,04
5	17	17,71
6	8	8,33

Tablo6. Operatör İncelemesi

Bu çalışmada yukarıdaki Tablo6. da zaman etüdü çalışmasında hesapladığımız verilerimizden yararlanarak operatörlerin çalışma zamanlarını gözlemledik ve performanslarını karşılaştırdık.

Buna göre;

- Toplam Çalışma Süresi: 96,45 dk
- Toplam İçindeki Pay: 100%
- Operatör 3, süre ve içindeki pay bakımından diğer operatörlere göre en yüksek performansı göstermektedir.
- Operatör 6, süre ve içindeki pay bakımından diğer operatörlere göre en düşük performansı göstermektedir.

- Operatörler arasındaki performans farklarını değerlendirerek iyileştirme fırsatları belirlenmelidir.

Tavsiyelerimiz;

- Operatör 6 için ek eğitim ve destek sağlanabilir.
- Performansı yüksek olan operatörlerin en iyi uygulamalarını diğer operatörlere öğretecek bir bilgi paylaşımı programı başlatılabilir.

### 3.3 Sonuçlar

Bu iş örnekleme analizi, operatörler arasındaki performans farklarını belirlemek ve iş süreçlerinde potansiyel iyileştirmeleri tanımlamak amacıyla yapılmıştır. Analiz sonuçları, belirlenen hedeflere ulaşmak için operatörler arasındaki eşitsizlikleri azaltmaya yönelik adımlar atılması gerektiğini göstermektedir.

## BÖLÜM 4 – ERGONOMİK DEĞERLENDİRME

### 4.1 Amaç

Firmanın işçi güvenliği ve sağlığı açısından iş tasarımı ve fiziksel çalışma ortam koşullarının ergonomik olarak uygunluğu bu bölümde incelenecektir. Bu değerlendirmeler sonucunda bazı çıktılar ve önermeler paylaşılacak böylece hem işçi sağlığı hem de işletmede istenen verimliliğe ulaşılması hedeflenecektir.

### 4.2 Yöntemler

Yapılan gözlemler sonucunda firmada mevcut iş sağlığı güvenliği ve ergonomik faktörler açısından yapılan çalışmalar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

- 1-) Verimi ölçebilmek için her personele ait tablet ekranlar mevcut.
- 2-) Makine seslerinden kaynaklı oluşan gürültü müzik ile bastırılıyor ancak ses iletişime engel oluşturmuyor.
- 3-) Oturarak çalışan operatörler için bel ayarlı sandalyeler mevcut iken ayakta çalışanlar için yer ergonomik halı ile kaplı durumda.
- 4-) Işıklandırmalar yeterli, gün ışığı girmesi için çatıda ayrılan yerler mevcut. Kalite kontrolde ise ışıklandırmalar farklı döşenmiş. Bu farklılıklar hatanın daha kolay fark edilebilmesi için pozitif etkiye sahip.
- 5-) Havalandırma yeterli, dışarı ile bağlantısı mevcut. Makinelerde toz için kompresörler ile bağlantı var. İstenildiğinde operatörler tarafından temizlenebilir.
- 6-) Her makinede operatörün kendine özel makas ve ışığı mevcut. Makas ortak kullanımıyla süre kaybı yaşanmıyor.
- 7-) Operatörler genelde iki kolu ve bir bacağı kullanıyor.
- 8-) Üretim hattında sıcaklık ideal aralıkta.
- 9-) Her molada hat temizlemesi yapılıyor.
- 10-) İş güvenliği açısından dışa açılan kapılarda uyarı levhaları bulunuyor.
- 11-) Sigara içmeyen çalışanlar düşünülerek ceket dolapları ayrı tasarlanmış.

12-) Operatörün giysilerinin temiz kalması için örtüler mevcut.

13-) Yemek günlük makrolara uygun tasarlanmış durumda.

14-) Vardiyalar 06.00-14.15 ve 14.15-00.15 şeklinde planlanmış, düzenli olarak mola veriliyor.

#### 4.3 Sonuçlar

Yapılan gözlemler sonucunda çalışma ortam ve koşullarının uygun olduğu saptanmış olup iş güvenliği ve ergonomik açıdan kaza ve iş hastalığı için önlemler alınmıştır. Öneri olarak verebileceğimiz tek geri bildirimse masa ayaklarındaki dengesizliklerin giderilmesi olacaktır. Çalışma esnasında işçide rahatsızlık durumuna ve vakit kaybına ya da ürünlerde daha sık hatalara sebebiyet verebileceğini ön görüyoruz.

#### TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Bu projede, Hugo Boss firmasının üretim hattındaki iş süreçlerini iyileştirmeye yönelik gerçekleştirdiğimiz iş etüdü çalışmasının genel sonuçlarına odaklanacağız.

İş etüdü çalışmamız, üretim hattındaki operasyon süreçlerini belgeleme ve analiz etme amacı taşıdı. Kesim sonrası hazırlık süreçlerindeki dar boğazları ve performans düşüklüklerini ortaya koyduk. Özellikle, kumaş farklılıkları ve operatör kaynaklı hataların süreçleri nasıl etkilediğini anlamaya çalıştık. Elde ettiğimiz bulgular, operasyonlarda esneklik sağlamak, operatör eğitimleri düzenlemek ve malzeme mühendisliği çalışmalarını değerlendirmek için temel oluşturdu.

Zaman etüdü çalışmamız, üretim hattındaki işlerin sürelerini ölçerek standart zamanları belirlemeyi hedefledi. Elde ettiğimiz verilerle, işlerin daha etkin bir şekilde planlanabileceği ve kaynakların daha verimli kullanılabileceği bir temel oluşturduk. Standart zamanların hesaplanması, iş planlamasında ve kaynak yönetiminde doğru kararlar almak için önemli bir adımdır.

İş örnekleme analizimiz, operatörler arasındaki performans farklarını belirlemek ve iş süreçlerinde potansiyel iyileştirmeleri tanımlamak amacıyla yapıldı. Operatörlerin süre ve performans verilerini karşılaştırarak, düşük performans gösteren operatörlere destek

sağlanması ve yüksek performans gösterenlerin bilgi paylaşımına dahil edilmesi önerilmiştir. Bu analiz, operasyonel eşitsizlikleri azaltarak genel verimliliği artırmaya yönelik bir yol haritası sunmaktadır.

Ergonomik değerlendirme çalışmamız, işçi güvenliği ve sağlığı açısından iş tasarımı ve fiziksel çalışma ortam koşullarını inceledi. Elde ettiğimiz sonuçlar, çalışma ortamının genel olarak uygun olduğunu göstermektedir. Ancak, masa ayaklarındaki dengesizlikler gibi küçük sorunlar üzerinde çalışılması gerektiğini düşünüyoruz.

Projemizde elde ettiğimiz veriler ve yaptığımız analizler, Hugo Boss'un üretim süreçlerinde iyileştirmeler yapma potansiyeli olduğunu ortaya koymaktadır. Önerilerimizin uygulanmasıyla, iş süreçlerinde verimliliğin artması, maliyetlerin azalması ve işçi sağlığı açısından daha uygun bir çalışma ortamı sağlanması hedeflenmektedir. Bu proje, iş etüdü ve insan faktörleri mühendisliği alanındaki teorik bilgilerimizi pratikte uygulama yeteneğimizi geliştirmemize olanak sağladı.

#### KAYNAKÇA

[http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/endustrimuhlt\\_ue/isetuduveergonomi.pdf](http://auzefkitap.istanbul.edu.tr/kitap/endustrimuhlt_ue/isetuduveergonomi.pdf)

[http://rdbe.com.tr/e-yonetisim/yonetisim/is\\_etudu.pdf](http://rdbe.com.tr/e-yonetisim/yonetisim/is_etudu.pdf)

<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1269743>

<https://airclinosgb.com/is-guvenliginde-ergonomi-airclinic-osgb/>

<https://www.tftr.org.tr/dosya/997c047e-abde-4a51-8e56-45a647d55e26.pdf>

<https://mektebiendustri.com/index.php/2020/11/17/is-olcumu-nedir/>

<https://airclinosgb.com/is-guvenliginde-ergonomi-airclinic-osgb/>