

Denim Pantolon Üretiminde Ölçü Değişimlerinin İncelenmesi

Can ÜNAL^{1*}

¹Tekstil Mühendisliği Bölümü, Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ, Türkiye

*Sorumlu yazar: cunal@nku.edu.tr

+Sunucu: cunal@nku.edu.tr

Sunum / Bildiri Tipi: Sözlü / Tam metin

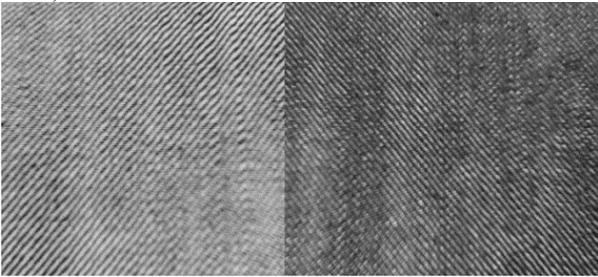
Özet – Bu çalışmada, denim pantolon üretiminde sıklıkla karşılaşılan ölçü probleminin analizi yapılmıştır. Öncelikle, işletmenin iş akışı çıkarılmış, ürünün izlediği yollar analiz edilmiştir. Altı farklı modelin ayrıntılı olarak ele alındığı çalışmada, kalıphanenin ölçüm değişim tahminlerinde ne derece sapma olduğu ve bu sapmanın kullanılan hammadde oranıyla ilişkisi kontrol edilmiştir. 3000’den fazla üründen alınan ölçülere bağlı olarak gerçekleştirilen istatistiksel değerlendirme yardımıyla, beden ölçüsünün değişimine bağlı olarak bel ve basen farklılığının ne şekilde olduğu konusunda bir inceleme gerçekleştirilmiştir. Beden ölçüsünün hem bel hem basen farklılığı açısından, düşük seviyede de (bel farklılığı için 0,08, basen farklılığı için 0,177) olsa korelasyon etkisi olduğu tespit edilmiştir. Aynı şekilde kumaşta kullanılan elastan oranının, bel ve basen farklılığına korelasyon etkisinin zayıf derecede olduğu belirlenmiştir. Eldeki örneklem büyüklüğü göz önüne alınarak, kalıp departmanı için bazı tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler – Ölçü değişimi, istatistiksel analiz, korelasyon, denim pantolon, iş akışı

I. GİRİŞ

İlk olarak Christopher Columbus’un gemisinin yelkeni olarak kullanılmaya başlanan denim günümüzde çanta, ayakkabı gibi farklı alanlarda da kullanılmıştır. Denim kelimesi Fransa’nın Nimes (de-nimes) şehrinde doğmuş ve şayak (kaba dokunmuş dayanıklı bir kumaş) anlamına gelmektedir. Levi Strauss 1850 yılında altın arayıcıları için çadır bezinden yapmış olduğu iş pantolonundan yola çıkarak, sonraları denim kumaşından Cenovalı denizcilerin giyim tarzına yakın pantolonu üretmesi ile ortaya çıkan ve adını bu kentten alan Jeans, dünyada en çok üretilen giysi türüdür [1].

Denimin en önemli özelliği çözgü ipliğinin indigo boyarmadde ile boyanmış, atkı ipliklerinin ise boyanmamış yani beyaz olmasıdır. Kumaşın yüzeyinde hem örgü gereği hem de sıklık açısından çözgü ipliklerinin yoğun olmasından dolayı, kumaş görünümüne çözgü ipliğinin rengi hâkimdir (Şekil 1).



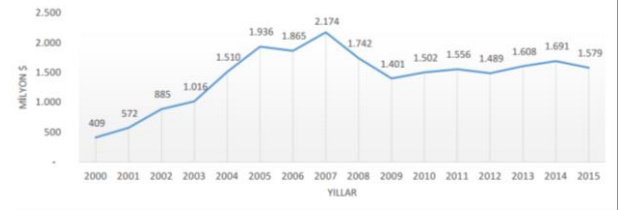
Şekil 1. Denim kumaş görünümü

Denim kumaşlarda bulunması gereken özellikler şunlardır:

- Yıkamada boyut değişmesi (çekme) atkı ve çözgü yönlerinde en çok %2 olmalıdır.
- Kumaş enleri kenar dokusu hariç olarak ölçülmelidir.
- Renk haslıkları (yıkama ve su haslığı) en az 4, sürtünme haslığı en çok 3, bunun dışındakiler ise 5 olmalıdır [2].

Ülkemizde talep edilen kapasiteye ve kalite standartlarına uyum sağlayabilen sanayiciler, hiç zorlanmadan ihracata

yönelik üretim yapabilmişlerdir. 2015 yılına kadar olan denim giysi ihracat rakamları Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Türkiye’nin denim giysi ihracatı (İTKİB 2016)

Ülkemizde ve dünyada denim kumaş üretimi ve pantolonu üzerine yapılmış olan farklı çalışmalar mevcuttur. Araştırmalar genellikle, yıkama aşamasını [3], yıkama sonrası yırtılma ve kopma mukavemeti değişimlerini [1, 4, 5], dikiş performanslarını [6-9], hata sınıflandırmasını [10], elastan oranının elastikiyeti ve kalıcı uzamaya etkisini [11], giysi kalıbının yıkama sonrası ölçü değişimlerine etkisini [12], yıkama ve kumaş farklılığının ölçüye etkilerini [13], kalite problemlerini [14], hedef olarak gerçekleştirilmiştir.

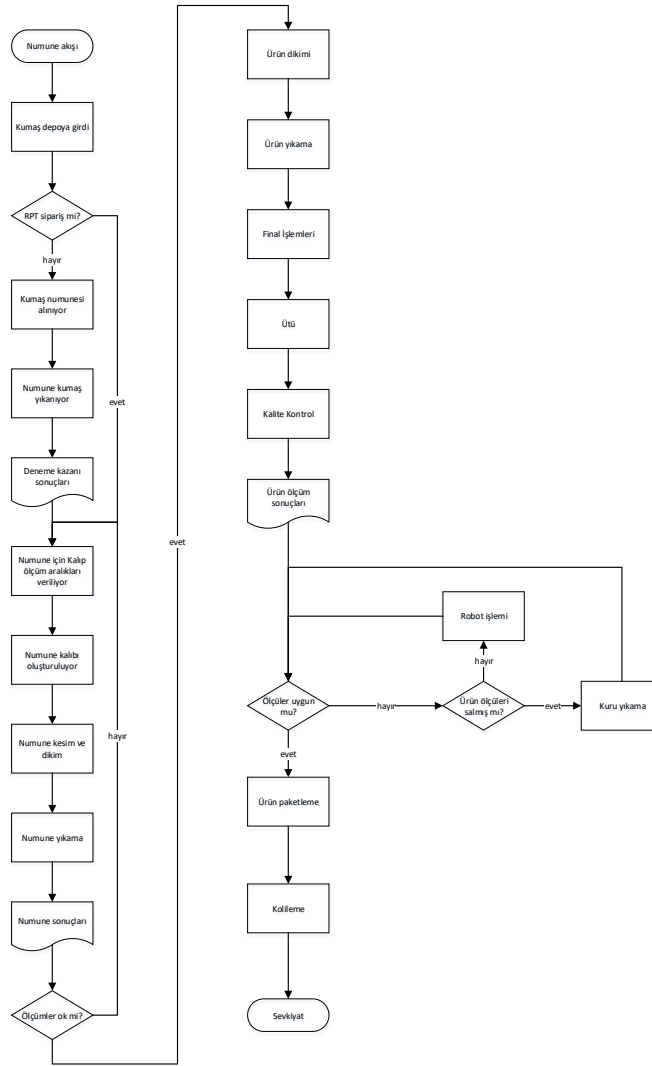
Bu çalışmada denim pantolon üretim problemlerinden biri olan boyutsal değişim ele alınmaktadır. Belirli bir süre içerisinde kalite kontrol departmanından alınan ölçüm verileri incelenmiş, beden ve model bazında istatistiksel analizler yapılmıştır.

II. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde uygulaması yapılan materyal, metot ve uygulamanın yapıldığı firmanın iş akışı tanıtılmıştır. Ayrıca denim pantolon ürünlerinin özellikleri, ölçü kontrol yöntemleri, bu amaç doğrultusunda hazırlanan form ve kullanılan istatistiki yöntemler hakkında bilgi verilmektedir.

Denim Pantolon Üretim Akışı

Çalışmanın yapıldığı işletmede denim pantolon için oluşturulan genel üretim akışı Şekil 3'te ki gibidir. Departman bazında yapılan işlemler aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 3. Denim giysi üretim aşamaları

Depo bölümü: Bütün işlemleri bitmiş olan ham kumaş depoya gelir. Burada bu kumaşın blanket çalışması ve çekme testleri yapılır. Yapılmış olan bu çekme testleri ve blanket sonuçlarına göre kalıphaneye verilen bilgiler doğrultusunda kalıpları çıkartılır. Bu kalıplarda kumaş toplarının çekmeleri göz önünde bulundurularak kalıplar çıkartılır.

Serim bölümü: Serilecek kumaşın kalınlığı ve kesim makinesinin kesim yüksekliği kumaş kat sayısını belirler. Serim uzunluğu pastal resmi uzunluğuna bağlıdır. Serim uzunluğu ve serilecek kumaşın kat sayısı belirlendikten sonra elle ya da serme makinesi ile serimi yapılır.

Kesimhaneye hazırlık: Kumaştan belli ölçülerde bir parça alınır. Bu parça dikilecek üründe uygulanması planlanan yıkama çeşidine tabi tutulur. Yıkamadan önceki ve yıkamadan sonraki ölçüler karşılaştırılır. Eğer yıkama, kurutma ve ütüleme sonrasında ölçülerde değişiklik olmuş ise, yani çekme ya da salma olmuş ise bu fark kalıp ve pastal resmi hazırlanırken dikkate alınır. Jean kumaşlar fabrikadan açık top sarılı olarak gelir. Kumaş kontrol masalarından geçirilerek defosunun olup olmadığına bakılır. Daha sonra serim masalarına açık serim yapılır. İstenen katta kumaş serimi

yapıldıktan sonra üzerine önceden hazırlanmış pastal resmi yerleştirilir.

Kesimhaneye: Kesimhaneye gelen kumaşlar ışıklı masalardan geçirilerek kontrol edilir. Kumaş düz bir zemine serilir. Modele ait kalıpların bütün parçalarının etrafına çizgi taşı ile çizilir. Ya da bilgisayarlı sistemlerde kalıplar otomatik olarak çizilir. Daha sonra çizili olan kalıplara göre dik bıçak makinesiyle kesim işlemi gerçekleştirilir.

Dikimhaneye: Kesimde düzenlenmiş parçaların montajı yapılır. Bu ayrıştırılan parçalar bir beden oluşturacak şekilde birleştirilir.

Yıpratma: Ham parça mamullerin çeşitli bölgelerine (pantolon paçaları, cep kenarları, patlet üzerleri vb. bölgeler; ceket yakaları, manşet uçları vb. bölgeler.) zımpara taşının yüksek rotasyona (500–1500 rpm) sahip makineler vasıtasıyla sürtülerek, mamul üzerinde çeşitli çentik, delik vb. görünümlerin elde edilmesi işlemidir.

Yıkama: hemen her türlü hazır giyim mamulü için uygulanabilen çok farklı, değişik görünüm ve tuşelerin elde edilebildiği bir uygulamadır.

Kuru işlemler: Zımpara, Kumlama (Sand blasting), Eskitme, Yıpratma, Kılçıklama, Lazer, Reçine (Kaplama) vb. işlemlerdir.

Yaş işlemler: Ön yıkama (Haşıl sökmeye), Taş/Enzim yıkama, Ağartma, Tint, Yumuşatma vb. işlemlerdir.

Kurutma: Denim giysiye, istenen kullanılmış görüntüyü vermek için yapılan ve giysiye mekanik olarak uygulanan işlemlerdir.

Ön kontrol: Kurutmadan çıkmış olan ürünlerin ön kontrolünün gerçekleştirildiği bölümdür

Ütü: Kontrolde gelen ipliği temizlenmiş olan ürünlerin ütüleme işleminin yapıldığı alandır.

Kalite kontrol ve ölçü kontrolü: Kesim öncesi kumaşlar kontrol edilerek hatalar tespit edilmektedir. Kumaşta yapılan ölçü kontrolü sırasında çekme olursa ürün robota, salma olursa kuru yıkamaya gönderilerek ölçü değişimleri kontrol altına alınmaya çalışılır.

Ürün paketleme ve koli hazırlama: Barkod ve etiketleri takılmış olan ürünlerin bedenlere göre kolilenmesi işlemidir.

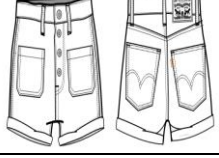
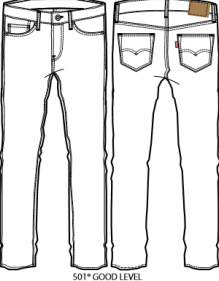
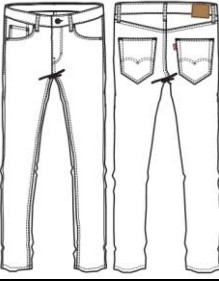

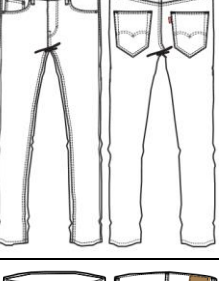
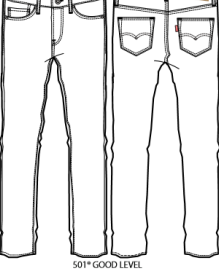
Bu çalışmada, farklı model ve hammaddeye sahip denim pantolonlar incelenmiştir. Çalışma boyunca incelenen tüm modeller, model numarası ile birbirlerinden ayrılmışlardır. Tablo 1'de modeller hakkında elde edilen bilgiler verilmektedir. Çalışma süresinde ele alınan tüm kumaşlar 3/1 dimi örgü tipinde dokunmuşlardır. Çalışma boyunca her modelden alınan örneklem sayısı da ayrıca belirtilmektedir.

Pantolon Ölçüm Yerleri

Denim pantolon olarak dikilmiş numuneler üzerinde ölçüm yerleri tespit edilmiştir. Çalışmanın bütünü boyunca aynı ölçüm yerleri (Kemer (waist), iç boy (inseam), basen (seat)) kullanılmış ve değerleri kayıt edilmiştir.

Bütün numunelerden pantolon dikildikten sonra ve yıkama sonrası belirtilen ölçüm yerlerinden değerler alınmıştır. Yıkama sonrasında bu değerler baz alınarak ölçümleri yapılan pantolonların yıkama sonrası çekme, salma gibi değişimlere uğrayıp uğramadığı tespit edilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan kumaş ve model özellikleri

Model No	Hammadde	Model Resmi	Örnek sayısı
(Model 1)	% 100 Pamuk		338
(Model 2)	%99 Pamuk %1 Elastan		907
(Model 3)	%99 Pamuk %2 Elastan		541
(Model 4)	% 100 Pamuk		496
(Model 5)	%99 Pamuk %1 Elastan		568
(Model 6)	% 100 Pamuk		98

Denim pantolon üretiminde ölçü probleminin tespiti

Denim üretimi yapılan firmada yıkama kodlarına göre yapılan ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi kemer, boy ve basen üzerinden yapılmaktadır. Kritik '-' ve '+' ölçüler, inch olarak değerlendirilmiştir. Kritik ölçü; denim pantolon üretiminde kabul edilebilir tolerans '-1/2' ve '+1/2'dir. Çalışmada kalite kontrolcülerin kullanması amacıyla, örnek bir form hazırlanmıştır (Şekil 4).

	-1/2	-1/4	-1	-3/4	-1/2	-1/4	ok
Bedenler							
28							
29							
30							

Şekil 4. Form örneği

Hazırlanmış olan kontrol formundan anlaşılacağı üzere, sütunlarda ürünlerde oluşabilen çekmeye ya da salmaya bağlı olarak çıkabilecek değerler yazılmakta, bu şekilde kontrol edilen ürünlerdeki ölçüm hataları, ilgili bedene göre kontrol formunda işaretleme yapılmaktadır.

Kullanılan İstatistikî Yöntemler

Çalışmada elde edilen bulgular Minitab 17 programında elde edilmiştir. Program çıktısından elde edilen bazı istatistikî kavramların formülleri aşağıda verilmektedir.

$$\text{Ortalama; } \bar{x} = \frac{a_1+a_2+a_3+\dots+a_n}{n}$$

$$\text{Standart Sapma; } s = \sqrt{\frac{(P_1-O)^2+(P_2-O)^2+\dots+(P_n-O)^2}{n-1}}$$

Korelasyon katsayısı; ('x' ve 'y' gibi) değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek için kullanılan bir değerdir. Değişken, aşağıdaki formülle hesaplandığında '-1' ile '+1' arasında bir değer alır. Negatif değerler negatif ilişkiyi, pozitif değerler ise pozitif ilişki olduğunu gösterir. Değerler '1' veya '-1' olduğunda mükemmel bir ilişki vardır. Değerler 0'a yaklaştıklarında değişkenlerin aralarındaki ilişki de azalır.

$$r = \frac{\sum(xy) - (\sum x)(\sum y)/n}{\sqrt{(\sum x^2 - (\sum x)^2/n)(\sum y^2 - (\sum y)^2/n)}}$$

III. BULGULAR

Yukarıda verilmiş olan kontrol formundaki veriler daha sonra Excel'le aktararak yapılması gereken işlemler belirlenmiştir. Eksi '-' değerler robota (R), artı '+' değerler ise kurutmaya (K) gönderilmektedir. Hiçbir çekme ya da salma ile karşılaşmayan ürün (ok) var ise bu ürün işlem akışı değişmeyecek şekilde paketlemeye gönderilmektedir.

Çalışmanın başında ürünlere ait sipariş numarasına bağlı olarak her ürünün geçirdiği aşamaların ortaya çıkarılması planlanmıştır. Ancak işletme tarafından bu bilgilere ulaşılamayacağı belirtildiği için, eldeki veriler kullanılarak temel tanımlayıcı istatistikî bulgulara yer verilmiştir. Çalışmaya ait verilere sadece bir kişi tarafından toplandığı için, veri sayısının azlığı nedeniyle boy ölçümüne ait veriler, incelenmeye değer bulunmamıştır. Bu duruma bağlı olarak sadece bel ve basen değişiklikleri ele alınmıştır.

Tüm modeller incelendiğinde, Tablo 2'de verildiği üzere, modellere ait ortalamalar ile bel ve basen farklılığının ne yönde olduğunu gösterilmektedir.

Tablo 2. Tüm modellere ait veriler

Değişken	PO No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	Model1	338	-0,2959	0,4571
	Model2	907	-0,3175	0,6572
	Model3	541	0,1811	0,3855
	Model4	496	-0,3851	0,4999
	Model5	568	-0,5783	0,7024
	Model6	98	1,0816	0,4853
	Değişken	PO No	N	Ortalama
Basen Farklılığı	Model1	338	0	0
	Model2	918	-0,2249	0,4994
	Model3	541	0,3623	0,4811
	Model4	496	-0,6295	0,5654
	Model5	568	-0,6708	0,8006
	Model6	98	0,9643	0,4077

Çalışmanın devamında her model için ayrıntılı olarak beden bazında elde edilen veriler sunulmaktadır.

Model 1'in Bulguları

Bu modele ait bel ve basen ölçü değişimleri Tablo 3'de verilmektedir. Tablo 3'de görüldüğü üzere beden büyüklüğü arttıkça, bel farklılığında (korelasyon değeri=-0,34, p değeri=0,000) azalma gözlemlenmiştir. Basen farklılığında ise bir değişikliğe rastlanılmamıştır.

Tablo 3. Beden bazında Model 1'e ait veriler

Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	24	41	-0,0488	0,2181
	25	71	-0,2817	0,453
	26	81	-0,2099	0,4098
	27	82	-0,3171	0,4682
	28	23	-0,2609	0,449
	29	10	-0,6	0,516
	30	30	-0,7667	0,4302
	Değişken	Beden No	N	Ortalama
Basen Farklılığı	24	41	0	0
	25	71	0	0
	26	81	0	0
	27	82	0	0
	28	23	0	0
	29	10	0	0
	30	30	0	0

Model 2'nin Bulguları

Bu modele ait bel ve basen ölçü değişimleri Tablo 4'te verilmektedir. Tablo 4'te görüldüğü üzere beden büyüklüğü arttıkça, bel farklılığında (korelasyon değeri=-0,148, p değeri=0,000) düşük seviyede azalma gözlemlenmiştir. Beden büyüklüğü artışının, basen farklılığına (korelasyon değeri=-0,042, p değeri=0,200) herhangi bir etkisi yoktur.

Model 3'ün Bulguları

Bu modele ait bel ve basen ölçü değişimleri Tablo 5'te verilmektedir. Tablo 5'te görüldüğü üzere beden büyüklüğü artışının, bel farklılığına (korelasyon değeri=-0,037, p değeri = 0,388) herhangi bir etkisi yoktur. Beden büyüklüğü artışının, basen farklılığına da (korelasyon değeri=-0,050 p değeri = 0,245) herhangi bir etkisi yoktur.

Tablo 4. Beden bazında Model 2'ye ait veriler

Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	28	48	0,083	0,808
	29	11	0	0
	30	102	-0,1324	0,5481
	31	80	-0,2062	0,5363
	32	190	-0,3289	0,6669
	33	200	-0,4825	0,588
	34	122	-0,4508	0,5037
	36	106	-0,2547	0,8708
	38	48	-0,4375	0,689
Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Basen Farklılığı	28	48	-0,0208	0,6098
	29	12	0	0,603
	30	102	-0,1765	0,4402
	31	80	-0,2875	0,4341
	32	190	-0,3947	0,5265
	33	210	-0,0929	0,5156
	34	122	-0,2787	0,4502
	36	106	-0,2264	0,4205
	38	48	-0,25	0,4376

Tablo 5. Beden bazında Model 3'e ait veriler

Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	28	3	0	0
	29	54	0,3148	0,4688
	30	69	0,1594	0,3687
	31	54	0,1852	0,3921
	32	83	0,2289	0,4227
	33	92	0,1196	0,3262
	34	108	0,1111	0,3157
	36	43	0,2326	0,4275
	38	35	0,2286	0,426
Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Basen Farklılığı	28	3	0	0
	29	54	0,4444	0,5016
	30	69	0,4493	0,5011
	31	54	0,463	0,5033
	32	83	0,4096	0,4948
	33	92	0,2065	0,407
	34	108	0,2685	0,4453
	36	43	0,4186	0,4992
	38	35	0,4571	0,5054

Model 4'ün Bulguları

Bu modele ait bel ve basen ölçü değişimleri Tablo 6'da verilmektedir. Tablo 6'da görüldüğü üzere beden büyüklüğü arttıkça, bel farklılığında (korelasyon değeri=-0,257, p değeri=0,000) azalma gözlemlenmiştir. Aynı şekilde beden büyüklüğü arttıkça, basen farklılığında da (korelasyon değeri=-0,188, p değeri=0,000) azalma gözlemlenmiştir.

Tablo 6. Beden bazında Model 4'e ait veriler

Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	25	32	0	0
	26	71	-0,4085	0,4376
	27	50	-0,22	0,4185
	28	145	-0,1586	0,3666
	29	147	-0,7687	0,4975
	30	51	-0,2941	0,4602
Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Basen Farklılığı	25	32	-0,3438	0,4826
	26	71	-0,6056	0,6596
	27	50	-0,38	0,4903
	28	145	-0,5517	0,499
	29	147	-0,8946	0,5528
	30	51	-0,5441	0,4683

Model 5'in Bulguları

Bu modele ait bel ve basen ölçü değişimleri Tablo 7’de verilmektedir. Tablo 7’de görüldüğü üzere beden büyüklüğü arttıkça, bel farklılığında (korelasyon değeri=-0,141, p değeri =0,001) düşük seviye azalma gözlemlenmiştir. Beden büyüklüğü arttıkça, basen farklılığında (korelasyon değeri=0,100, p değeri=0,017) düşük seviye artış gözlemlenmiştir.

Tablo 7. Beden bazında Model 5’e ait veriler

Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	28	88	-0,4318	0,4982
	29	76	-0,2105	0,4104
	30	122	-0,7377	0,8009
	31	69	-0,4783	0,6029
	32	96	-0,8229	0,788
	33	52	-0,702	0,812
	34	41	-0,4146	0,4988
36	24	-0,792	0,833	
Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Basen Farklılığı	28	88	-0,7727	0,7385
	29	76	-0,855	0,901
	30	122	-0,6066	0,7558
	31	69	-0,812	0,989
	32	96	-0,4896	0,6995
	33	52	-0,558	0,777
	34	41	-0,805	0,782
36	24	-0,375	0,495	

Model 6’nın Bulguları

Bu modele ait bel ve basen ölçü değişimleri Tablo 8’de verilmektedir. Tablo 8’de görüldüğü üzere beden büyüklüğü arttıkça, bel farklılığında (korelasyon değeri=-0,089, p değeri = 0,382) düşük seviyede azalma gözlemlenmiştir. Beden büyüklüğü artışının, basen farklılığına (korelasyon değeri=-0,169, p değeri=0,097) herhangi bir etkisi yoktur.

Tablo 8. Beden bazında Model 6’ya ait veriler

Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Bel Farklılığı	33	37	1,2297	0,2526
	34	32	0,906	0,574
	36	20	1,125	0,666
	38	9	1	0
Değişken	Beden No	N	Ortalama	Standart Sapma
Basen Farklılığı	33	37	1,0541	0,387
	34	32	0,9844	0,4304
	36	20	0,75	0,4443
	38	9	1	0

IV. TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Tüm modellere ait veriler incelendiğinde beden büyüklüğüne göre bel farklılığı değerleri için toplanan verilerin tümü Tablo 9’daki çapraz verilerde gösterilmektedir. Aynı şekilde beden büyüklüğüne göre basen farklılığı değerleri için toplanan verilerin tümü Tablo 10’daki çapraz verilerde gösterilmektedir.

Bel ve basen farklılığı ölçümünde toplamda farklı sayıda veri toplanmasının sebebi, çalışan tarafından bazı durumlarda bir modele ait sadece bel ya da sadece basen değerinin ölçülmüş olmasıdır.

Bu çalışma işletme içerisinde sadece tek bir kalite kontrol masasında gerçekleştirildiği için tüm işletmeyle ilgili bir yorumda bulunmak mümkün olmamıştır. Ancak yukarıda gösterilen verilerle ilgili olarak beden ölçüsü ile bel farklılığı ve basen farklılığı arasındaki ilişkinin açıklanması açısından Tablo 11 incelenebilir.

Tablo 9. Bel farklılığı çapraz tablosu

Bedenler	Bel farklılığı (inch)										Toplam			
	-2	-1,5	-1,25	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5		1	1,25	1,5
24	0	0	0	2	0	0	0	39	0	0	0	0	0	41
25	0	0	0	20	0	0	0	83	0	0	0	0	0	103
26	0	0	0	41	0	0	20	91	0	0	0	0	0	152
27	0	0	0	37	0	0	0	95	0	0	0	0	0	132
28	0	0	0	83	0	0	0	192	0	26	4	0	2	307
29	0	0	32	95	0	0	0	154	0	0	17	0	0	298
30	27	2	0	82	0	30	0	206	0	10	13	2	2	374
31	0	10	0	36	0	14	2	113	0	18	10	0	0	203
32	18	18	10	77	0	24	0	169	0	22	31	0	0	369
33	8	17	10	69	0	46	0	159	4	16	35	0	17	381
34	0	4	6	33	2	60	0	154	0	4	30	0	10	303
36	6	18	0	23	0	16	0	81	0	4	26	0	19	193
38	0	10	0	2	0	16	0	41	0	4	19	0	0	92
Toplam	59	79	58	600	2	206	22	1577	4	104	185	2	50	2948

Tablo 10. Basen farklılığı çapraz tablosu

Bedenler	Basen farklılığı (inch)										Toplam			
	-2	-1,5	-1,25	-1	-0,75	-0,5	-0,25	0	0,25	0,5		1	1,25	1,5
24	0	0	0	0	0	0	0	41	0	0	0	0	0	41
25	0	0	0	11	0	0	0	92	0	0	0	0	0	103
26	0	18	0	16	0	0	0	118	0	0	0	0	18	152
27	0	0	0	19	0	0	0	113	0	0	0	0	0	132
28	16	0	0	126	0	0	0	153	6	6	0	16	0	307
29	19	59	0	72	0	0	0	123	0	26	0	19	59	299
30	20	0	4	67	9	8	231	2	33	0	20	0	4	374
31	28	0	0	20	0	6	124	0	25	0	28	0	0	203
32	6	14	8	76	0	18	201	12	34	0	6	14	8	369
33	9	0	6	35	0	36	192	60	43	10	9	0	6	391
34	6	8	0	43	0	0	189	0	50	7	6	8	0	303
36	0	0	0	33	0	0	127	0	33	0	0	0	0	193
38	0	0	0	12	0	0	55	0	25	0	0	0	0	92
Toplam	104	99	18	530	9	68	1759	80	275	17	104	99	18	2959

Tablo 11. Beden ölçüsü ile bel ve basen farklılığı ilişkisi

	Beden ölçüsü	Bel Farklılığı
Bel Farklılığı	0,08	
p değeri	0,000	
Basen Farklılığı	0,177	0,737
p değeri	0,000	0

Tablo 11’de görüldüğü üzere tüm veriler için beden ölçüsünün hem bel hem basen farklılığı açısından düşük seviyede de olsa etkisi (bel farklılığı için 0,08, basen farklılığı için 0,177) vardır. Ancak bel ve basen farklılığı için kuvvetli bir korelasyon ilişkisi mevcuttur. Buradan şu sonucu çıkarmak mümkündür; Giysi kalıplarındaki beden büyüklüğü arttıkça basen büyüklüğü de doğal olarak artmaktadır.

Tablo 2’de görüldüğü üzere farklı modellerde farklı kumaş çekmesi değerleri elde edilmiştir. Bu verilere bağlı olarak kalıp çalışanın elindeki kalıplarda gerekli değişiklikleri yapması tavsiye edilmektedir.

Öte yandan, modellerdeki elastan karışım oranının bel ve basen farklılığına etkisi araştırıldığında Tablo 12’deki sonuçlar elde edilmiştir. Tablo 12’de görüldüğü üzere, tüm değişkenler birbiri üzerinde etkilidir. Ancak elastan oranının bel ve basen farklılığına etkisi orta derecededir.

Tablo 12. Elastan karışımı ile bel ve basen farklılığı ilişkisi

	Elastan karışımı	Bel Farklılığı
Bel Farklılığı	0,394	
p değeri	0,000	
Basen Farklılığı	0,474	0,737
p değeri	0,000	0

V. SONUÇ

Bu çalışma ile denim pantolon üretiminde ölçü değişimlerinin ne şekilde analiz edilebileceği üzerinde

durulmuş ve işletme için kolay uygulanabilir yöntemlerle analiz yapılmıştır. Çalışmanın bulgular kısmında yer verilmemiş olsa da elastan oranı değişiminin ölçü farklılıklarına etkisi (tek yönlü varyans analizi) ANOVA yöntemiyle analiz edilmiş, %2 elastan karışımı için hem bel, hem basen farklılığı pozitif yönde (yani ürün daha çok salma yapmakta) iken, %1 elastan karışımında negatif yönde (yani daha çok çekme yapan) bir değişim gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar neticesinde elde edilen verilerin güvenilirliği sorgulanmaktadır. Çalışmanın daha sağlıklı bir sonuç verebilmesi için gelecekte bu konuda çalışacaklara şunlar tavsiye edilmektedir;

- Bitmiş bir ürünün üretim sürecinde karşılaştığı tüm işlemler takip edilmeli, gerektiği noktada ölçüm alınmalıdır,
- Herhangi bir ürünün blanket çalışması sonuçları ile bitmiş hâli arasında bir istatistiksel analiz yapılmalıdır,
- Çalışma sırasında hazırlanan ölçü kontrol formu tüm kalite bandına aktarılmalı ve her çalışan tarafından doldurulmalıdır. %100 kontrol gerçekleştirilmelidir.
- Kumaş örgü tipi, hammadde, elastan oranı, yıkama işlemleri gibi verilerle kumaş çekme değerleri arasında doğrusal bir tahminleme modeli kurulmalı, bu modele göre kalıp departmanı kendi ölçülerini güncellemelidir.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın uygulanması sırasında, veri toplama aşamasında sağladığı destek için Numan BAYAR'a teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

- [1] A. Kunt, "Denim Kumaşlarda Konfeksiyon Sonrası Yapılan İşlemlerin Kumaş Mekanik Üzerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul. 2004
- [2] (2018) Megep websitesi. Erkek Jean Pantolon Üretimi, 542TGD089 [Online]. Available: <http://megep.meb.gov.tr/>
- [3] M. Aslan, A. Körlü, "Selülaz Enziminin Denim Yıkamada Kullanımı", *Tekstil Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(1):11-23, 2009.
- [4] K. Çetinaslan, S. Mezarcıöz, S. Çetiner, "Yıkama İşleminin Denim Kumaşların Kopma ve Yırtılma Mukavemetine Etkisi", *KSÜ Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(1), 38-42, 2013.
- [5] M. Toksöz, S. Mezarcıöz, "Denim Kumaşlara Uygulanan Özel Yıkama Uygulamaları", *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 28(2), 141-147, 2013.
- [6] E. Karazincir, "Denim Kumaşlarda Dikiş Performansının Araştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana. 2014.
- [7] Y. Korkmaz, S. Çetiner, "Dikiş Mukavemetine Etki Eden Denim Kumaş ve Dikiş İpliği Parametrelerinin Araştırılması", *Tekstil ve Mühendis*, 13(65):24-28. 2007.
- [8] S. Çetiner, "Seçilmiş Denim Kumaş ve Dikiş İpliklerinde Yıkama İşleminin Dikiş Performansı Üzerindeki Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş. 2006.
- [9] M. Erdem, A. Demirbağ, V. Özyazgan, "İki Farklı Dikiş İpliğinin Denim Kumaş Üzerindeki Mukavemet Performanslarının Araştırılması", *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi (IAÜD)*, 14:23-46. 2012.
- [10] A. Acar, "Denim Kumaş Hatalarının Optimizasyonuna Yönelik Çözüm Önerileri", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Eğitimi Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi, İstanbul. 2005
- [11] A. Çataloğlu, "Elastan karışımli denim kumaşların ön çekiminin kumaş elastikiyet ve kalıcı deformasyon özellikleri üzerine bir araştırma", Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. 2007.
- [12] Z. F. Çakmak, "Denim yüzeylerden üretilen bayan pantolonunda yüzey esneme kabiliyeti olan kumaş yapılarının model ve kalıp tasarımına etkileri", Yüksek Lisans, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2008.
- [13] N. Çakır, "Kot Pantolon Üretiminde Bitim İşlemlerinin ve Farklı Denim Kumaşların Fit Üzerine Etkileri", Yüksek Lisans Tezi, Fen

- [14] K. Doğan, "Kot (Denim) Pantolon Üretiminde Kalite Problemlerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma", Yüksek Lisans Tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara. 2009.