

## Hazır Giyim Üretiminde Karşılaşılan Ölçü ve Simetri Hatalarının Önlenmesi

Mehmet KÜÇÜK\*<sup>1</sup>, Şafak BİROL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, 35040, İzmir, Türkiye <sup>2</sup>TYH  
Tekstil, İzmir Ar-Ge Merkezi, 35070, İzmir, Türkiye

(Alınış/Received:13.04.2023, Kabul/Accepted:13.10.2023, Online Yayınlanma/Published Online:25.12.2023)

### Anahtar Kelimeler

Ölçü ve simetri problemi,  
Numune departmanı,  
Hazır giyim,  
Toplam kalite kontrol,  
Numune üretimi

**Öz:** Hazır giyim üretiminde kalite ile birlikte müşterilerin temel beklentisi her bir bedene sahip ürünün, ilgili bedene ait ölçülere sahip olmasıdır. Bununla birlikte, hazır giyim ürünlerindeki simetrisinin, şekil ve estetik olarak sağlanmasıdır. Ürünlerde karşılaşılan ölçü ve simetri sorunlarına, kullanılan kumaş, gerçekleştirilen kesim işlemi, operatörün tecrübesizliği, dikimde kullanılan makine gibi faktörler sebep olabilmektedir. Bu araştırmanın amacı, müşteri beklentileri doğrultusunda ürünlerde beklenen ölçülerin ve simetrik görüntünün sağlanması amacıyla yeni bir ölçüm sisteminin geliştirilmesidir. Bununla birlikte, her adımda kalite kontrol felsefesinin toplam kalite yönetimi başlığı altında numune departmanına entegre edilmesidir. Gerçekleştirilen takip ve analizler sonucunda, departmanın ilk durumunda 392 adet ürün incelenmiştir. Bunlardan 210 (%53,5) tanesi sağlam iken, geriye kalan hatalı ürünlerden 66 (%16,8) tanesi basic t-shirt, 60 (%15,3) tanesi polo t-shirt, 56 (%14,2) tanesi de sweatshirt ürünleridir. Geliştirilen sistemin numune departmanında uygulanması ile toplamda 360 adet ürün incelenmiş ve bunlardan 237 (%65,8) tanesi sağlam, geriye kalan ürünlerden 110 (%30,5) tanesi ise dikim işlemi sırasında geliştirilen sistem sayesinde hatası tespit edilerek kurtarılan ürünlerdir.

## Prevention of Measurement and Symmetry Errors Encountered in Clothing Production

### Keywords

Measurement and symmetry  
problem,  
Sampling department,  
Clothing,  
Total quality control,  
Sample production

**Abstract:** Along with the quality of clothing production, the basic expectation of the customers is that the product in every size has the dimensions of the relevant body. Moreover, symmetry in clothing products can be achieved in shape and aesthetics. The measurement and symmetry problems encountered can be caused by processes such as the fabric used, the cutting process, the inexperience of the operator, and the machine used in sewing. The aim of this research is to develop a new measurement system in order to provide the desired dimensions and symmetrical appearance in the products in line with customer expectations. However, at every step, the philosophy of quality control is imposed on the sample department under the title of total quality management. As a result of the follow-up and analysis, 392 products were examined in the initial state of the department. While 210 (53.5%) of them were intact, the remaining 66 (16.8%) were faulty basic t-shirts, 60 (15.3%) were faulty polo t-shirts, and 56 (14.2%) were also faulty sweatshirt products. With the application of the developed system in the sample department, a total of 360 products were examined and 237 (65.8%) of them were intact, while 110 (30.5%) of the remaining products were found to be faulty and recovered thanks to the system developed during the sewing process.

### 1. Giriş

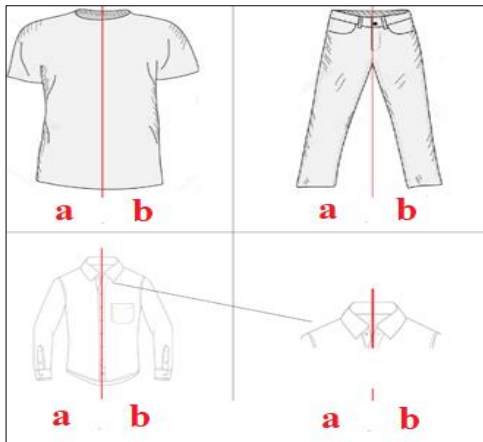
Dünya ekonomisinin küreselleşmesi, hızlı teknolojik gelişmeler ve toplumsal değer yargılarında meydana gelen gelişmeler, kalitenin farklı şekillerde

nitelendirilmesine neden olmuştur. Günümüzde, verimlilik kavramının tanımlanmasında olduğu gibi kalite kavramında da hala bir birlik sağlanabilmiş değildir. Örneğin, kalite uzmanları kaliteyi "kullanıma uygunluk" olarak tanımlarken, Avrupa Kalite

Organizasyonu (EQO) "bir mal ya da hizmetin tüketicinin isteklerine uygunluk derecesi" olarak tarif etmiştir [1]. Bu tanımların hepsinde müşterilerin isteklerinin ve beklentilerinin karşılanması ortak özelliktir. Kalitenin tanımında yer alan müşteri beklentilerine uygunluğun tespiti ise, tüm üretim faaliyetleri sonucunda elde edilen çıktının özelliklerinin kontrol edilmesi ile gerçekleştirilebilmektedir.

Kontrol işlemi, muayene, kalite kontrol, kalite güvence ve toplam kalite yönetimi şeklinde bir hiyerarşiye sahiptir [2]. Toplam kalite yönetimi (TKY) daha fazla tatmin olan müşteriler, azalan maliyetler, daha yüksek kaliteli ürünler ve artan kalite performansı gibi birçok fayda sağlayan bir felsefedir [3]. Kalite yönetimi açısından hatayı yapmadan önce önlemek, yapıldıktan sonra bulup düzeltmeye çalışmaktan çok daha az zarar sebeptir. Bunun için gerekli olan, tepkici planlama yaklaşımının terk edilip, önleyici planlama yaklaşımına geçilmesidir. Hataların henüz gerçekleşmeden tespit edilmesi, emek yoğun bir yapıya sahip olmasından dolayı her üretim aşamasında fazlaca hata ile karşılaşılma ihtimalinin yüksek olduğu hazır giyim sektöründe daha da önemli bir hal almaktadır.

Günlük hayatta, hayatın her bölümünde kullanılmakta olan hazır giyim ürünleri satın alınırken, ölçüleri ve simetri özellikleri dikkat edilen birkaç önemli noktadan birisidir. Her bir hazır giyim ürününde söz konusu olan simetri özelliği (gömlek yakası, pantolonun bacakları, kazakların kolları gibi) (Şekil 1), ürünün göze hitap eden en önemli noktasıdır. Şekil 1'de örnek olarak gösterildiği gibi, ürünlerde istenen bir model uygulaması (baskı, nakış uygulamaları ile albeni kazandırma gibi) yok ise, bir tişörtün yakasından itibaren kolları, etek ucu, bir pantolonun bacakları, bir gömleğin yaka uçları, kolları, bir ceketin yaka uçları, kolları gibi bölgelerde  $a=b$  (Şekil 1) olmak zorundadır. Eğer bu durum ( $a=b$ ) sağlanamıyorsa, o ürünün ticarileştirilme şansı son derece zayıftır.



Şekil 1. Hazır giyim ürünlerindeki simetri durumu

Simetri probleminin yanında sıklıkla karşılaşılan bir diğer husus ise hazır giyim ürünlerinin ölçülerindeki (omuz genişliği, tüm boy, kol boyu, yaka düşüklüğü,

yaka açıklığı gibi) hataların nedenlerinin tespit edilmesidir. Bir ürün siparişi gelirken belirtilen önemli noktalardan olan ölçü tablosu, beden bazında bir ürüne ait tüm ölçülerin belirtildiği tablodur (Tablo 1). Müşterinin belirttiği ölçüler, üretimden sonra her bir bedene ait, ürünün sahip olması gereken ölçülerdir.

Tablo 1. Bir sweatshirtte ait ölçü tablosu örneği

Ölçüler (cm)	XS	S	M	L	XL
Boy	75	77	78	80	81
Göğüs Gen.	53	55	57	59	61
Etek Ucu G.	50	52	54	56	58
Yaka Açıkl.	18	18	19	19	20
Ön Yaka Düş.	10	11	11	12	12
Arka Yaka D.	1	2	2	3	3
Kolevi Çap	22	23	24	25	26
Kol Boyu	66	67	68	69	70
Kol Pazu	39	41	43	45	47
Kol Ağzı	22	23	24	25	26

Ölçü problemi nedeniyle ticarileştirilemeyen ürünler, hammaddenin, operatörlerin, üretim sürelerinin, altyapının vb. boş yere kullanılması anlamına gelmektedir. Bu nedenle toplam kalite yönetimi felsefesi ve sürdürülebilirlik anlayışı ile tüm üretim süreci ele alınmalı ve hatalar daha en başından tespit edilerek kalıcı olarak ortadan kaldırılmalıdır.

Konfeksiyon sektöründe hatalar çok çeşitlidir. Tüm konfeksiyon sürecinde görülebilen hataların ortadan kaldırılması amacıyla çeşitli uygulamalar mevcuttur. Toplam kalite yönetimi felsefesi, kalite kontrolün her aşamadan sonra yapılmasını gerektirdiğinden konfeksiyon sektörü için vazgeçilmez bir araçtır. Üretimi tamamlanan bir üründe ölçü ve simetri problemleri de sıklıkla karşılaşılan hatalardan bazılarıdır.

Çalışma kapsamı ile ilgili yapılan literatür taramalarında erişilen çalışmalar şu şekildedir. Erdil (2020) kapsamlı bir literatür araştırması ile toplam kalite yönetiminin temel unsurlarını ve ana kavramlarını bir konfeksiyon firması üzerinden ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu doğrultuda ele alınan firmanın çalışanlarına, müşterilerine ve tedarikçilerine anketler uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizleri ile firmanın toplam kalite yönetimi kapsamında eksik olduğu alanlar ile ilgili çeşitli öneriler sunulmuştur [4]. Bolatan ve Akgül (2019) yönetimlerde stratejik planlamanın toplam kalite yönetiminin başarısı üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. Bu doğrultuda geliştirilen hipotezlerle en küçük kareler yöntemi kullanılarak bu ilişki ele alınmıştır. Gerçekleştirilen analizler, firmaların toplam kalite yönetimini başarılı bir şekilde uygulamak için kalite seviyesine, kültüre, üst yönetimin katılımına, liderliğine, çalışanların sorumluluk alması ve bağlılığına daha fazla önem göstermesi gerektiğini göstermiştir [3]. Mengistie (2019) bir tekstil firmasını ele alarak, bu firmadaki toplam kalite yönetimi uygulamalarının organizasyonel performans üzerindeki etkilerini incelemiştir. Değerlendirme sonucunda, toplam kalite

yönetiminin tüm yapılarının (müşteri odaklılık, çalışanın güçlendirilmesi, üst yönetimin taahhüdü, sürekli güçlendirme, tedarikçi kalite yönetimi, süreç yaklaşımı) örgütsel performansı olumlu ve önemli ölçüde etkilediğini göstermiştir. Ayrıca toplam kalite yönetimi uygulamalarının altı ana unsurundan, müşteri odaklılık, üst yönetim bağlılığı, sürekli iyileştirme, çalışanın yetkilendirilmesi ve tedarikçi kalite yönetiminin örgütsel performans üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu, süreç yaklaşımının ise önemli bir etkisinin olmadığını belirtmiştir [5]. Syduzzaman vd. (2016)'nin 50 tekstil ve konfeksiyon firması üzerinde gerçekleştirdiği anketler ile toplam kalite yönetimine sahip olan ve olmayan fabrikalar arasında önemli farklar olduğu vurgulanmıştır. Bu nedenle özellikle emek yoğun bir yapıya sahip olan konfeksiyon firmalarının toplam kalite yönetim sistemini benimsemeleri gerektiği vurgulanmıştır [6].

Bununla birlikte ölçü ve simetri problemi daha teknik durumlar nedeniyle de ortaya çıkabilmektedir. Bununla ilgili birçok araştırmacının dikiş karakterizasyonu, dikiş kalitesi, ürün kalitesi gibi konularda çalışmalar yaptığı, bu konuların hem işlevsel hem de estetik açıdan incelendiği görülmüştür. Rajesh ve Narayana (2021), iplik, masura, dikiş atlaması, dikiş patlaması gibi dikişlerin ve dikiş parametrelerinin gerçek zamanlı olarak izlenmesine yardımcı olacak ve gerektiğinde düzeltici önlemleri almasını sağlayacak IoT (Internet of Things-Nesnelerin İnterneti) sistemi geliştirmeyi amaçlamışlardır [7]. Buradan da yola çıkılarak, dikiş parametreleri kadar, dikilecek parçanın şekli ve operatörün etkenliğinin de izlenmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu durum da gerçekleştirilen bu çalışmanın önemini vurgulamaktadır. Malek vd. (2018), 18 farklı denim kumaşının dikiş verimliliğini, kaymasını ve büzülmesini ölçerek dikiş kalitesini tahmin etmek için bir regresyon modeli geliştirmiştir [8]. Datta vd. (2017), keten dokuma gömlek üretiminde, dikiş yoğunluğunun ve dikiş ipliği yoğunluğunun dikiş verimliliği üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda dikiş yoğunluğu ve dikiş ipliği numarasının dikim kalitesini etkilediği tespit edilmiştir [9]. Nassif (2013), pamuklu dokuma kumaşlarda iğne numarası, dikiş yoğunluğu, dikiş ipliği gerginliği ve dikiş yönünün dikiş çekme mukavemeti, dikiş uzaması ve dikiş verimliliği üzerindeki etkisini araştırmıştır. Dikiş makinesi parametrelerinin dikiş kalitesi üzerinde belirli bir etkiye sahip olduğu sonucu elde edilmiştir [10]. Buradan yola çıkılarak sayısız faktöre bağlı kalite parametresinin kontrol altında tutulabilmesi için, üretim ile eş zamanlı şekilde uygulanacak bir kalite kontrol sistemine ihtiyacın olduğu sonucuna varılmıştır. Literatür taramalarında, dikilmekte olan ürünlerin dikim işlemi sırasında ölçü ve simetriklik kontrolünün yapıldığı, bu kontrole ait verilerin kablosuz bir şekilde kayıt edildiği ve böylece bu verileri analiz etme imkanı sağlayan bir sisteme rastlanmamıştır.

Simetri ve ölçü problemleri birden fazla nedenden kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle de bu problemlere ait risklerin bulunduğu ortamda problemlerin daha oluşmadan ortadan kaldırılmasına yönelik iyileştirme ve geliştirmeler yapılmalıdır.

Toplam kalite kontrol kavramı, hataların ayıklanması yerine hataya neden olan faktörlerin belirlenmesini, hataların tekrarlanmasını önlemeye yönelik sistemlerin geliştirilmesini, ana noktaların kontrolünü, genelmeden kaçınarak, tüm verilerin sağlıklı, rakamsal ve görsel olarak ifade edilmesini, uygulamaların mutlaka yerinde izlenmesini kapsamaktadır [11].

Çalışma kapsamında, numune üretimi için geliştirilmesi planlanan ölçü ve simetri hatalarının olduğu anda tespit edilmesini sağlayan sistem ile hatalar anında tespit edilerek önlenmesi sağlanmıştır. Bu doğrultuda numune departmanında basic t-shirt, polo t-shirt ve sweatshirt üretim süreçleri izlenmiş ve ölçü ve simetri hatalarının frekansları, çalışma kapsamında geliştirilen sistem öncesi ve sonrası olacak şekilde kayıt edilerek değerlendirilmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Materyal

Çalışmanın materyalini örme giyim ihracatı üzerine faaliyet gösteren bir hazır giyim firmasının numune departmanı oluşturmaktadır. İlgili departman 15 gün çalışma kapsamında geliştirilen yöntemin uygulanmasından önce ve 15 gün ise uygulanmasından sonra takip edilmiştir. Departmanda bu süre zarfında ağırlıklı olarak basic t-shirt, polo t-shirt ve sweatshirt ürünleri üretilmiştir. İncelenen ürünlerin kumaş veya model özelliklerine değil sadece ölçüleri değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda uygulama öncesinde toplamda 392, uygulama sonrasında ise toplamda 360 adet ürün incelenmiş ve ürünler üzerinde ölçü ve simetri kontrolleri gerçekleştirilmiştir.

### 2.2. Metot

Çalışmada kullanılan yöntem çalışma ekibi tarafından geliştirilmiştir. Bu kapsamda simetri ve ölçü kontrolü yapılabilmesi amacıyla bu kontrole uygun ölçü tabloları hazırlanmıştır. Çalışmada ele alınan 3 tip ürün (basic t-shirt, polo t-shirt, sweatshirt) için hazırlanan simetri kontrolü ölçüm noktaları aşağıdaki gibidir (Tablo 2).

**Tablo 2. Simetri kontrolü ölçüm noktaları**

BASIC T-SHIRT	POLO T-SHIRT	SWEATSHIRT (HOODY)
Sağ Omuz	Sağ Omuz	Sağ Omuz
Sol Omuz	Sol Omuz	Sol Omuz
Sağ Omuzdan Boy	Sağ Omuzdan Boy	Sağ Omuzdan Boy
Sol Omuzdan Boy	Sol Omuzdan Boy	Sol Omuzdan Boy
Ön Ortadan Sağ Göğüs	Ön Ortadan Sağ Göğüs	Ön Ortadan Sağ Göğüs
Ön Ortadan Sol Göğüs	Ön Ortadan Sol Göğüs	Ön Ortadan Sol Göğüs
Ön Ortadan Sağ Etek Ucu	Ön Ortadan Sağ Etek Ucu	Ön Ortadan Sağ Etek Ucu
Ön Ortadan Sol Etek Ucu	Ön Ortadan Sol Etek Ucu	Ön Ortadan Sol Etek Ucu
Sağ Kol Boyu (Omuzdan)	Sağ Kol Boyu (Omuzdan)	Sağ Kol Boyu (Omuzdan)
Sol Kol Boyu (Omuzdan)	Sol Kol Boyu (Omuzdan)	Sol Kol Boyu (Omuzdan)
Sağ Kol Pazu	Sağ Kol Pazu	Sağ Kol Ribana
Sol Kol Pazu	Sol Kol Pazu	Sol Kol Ribana
Sağ Kol Ağzı	Sağ Kol Ağzı	Ön Ortadan Sağ Kapüşon Eni
Sol Kol Ağzı	Sol Kol Ağzı	Ön Ortadan Sol Kapüşon Eni
Ön Ortadan Sağ Yaka Açıklığı	Ön Ortadan Sağ Yaka Açıklığı	Ön Ortadan Sağ Kanguru Cebi Genişliği
Ön Ortadan Sol Yaka Açıklığı	Ön Ortadan Sol Yaka Açıklığı	Ön Ortadan Sol Kanguru Cebi Genişliği
	Ön Ortadan Sağ Pat Genişliği	Ön Ortadan Sağ Kanguru Cep Ağzı Genişliği
	Ön Ortadan Sağ Pat Genişliği	Ön Ortadan Sol Kanguru Cep Ağzı Genişliği
	Sağ Yaka Ucu Genişliği	
	Sol Yaka Ucu Genişliği	

Yöntem dahilinde numune departmanında dikim işlemini gerçekleştiren operatörlerin, dikim işleminden hemen sonra ölçü kontrolü yapması sağlanmıştır. Ancak ölçü kontrollerinde zaman ve performans kaybı yaratacak geleneksel mezuralar yerine, bu işlemi daha da hızlandıracak kablosuz veri aktarım (bluetooth bağlantı) özellikli elektronik mezuralar (Şekil 2) kullanılmıştır. Planlanan çalışmada, numune biriminde bir ürünün üretilmesi sırasında gerçekleştirilen ölçü takibi ve kontrol işlemi sayesinde, ölçülerin talep edilen değerlerden sapmaların önüne geçilmiş ve yine anında müdahale ile sorun büyümeden çözülebilmektedir.

**Şekil 2.** Dijital kablosuz aktarım özellikli mezura

Üretilen ürünlerin belirli ölçü kriterlerini karşılama durumları ve simetrik özellikleri mezuralar sayesinde çalışma kapsamında hazırlanan yeni ölçü tablolarına anında aktarılmakta ve aynı zamanda geliştirilen algoritmalar ile tespit edilen ölçüler müşteri talebi ile karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirilerek yorumlanabilmektedir.

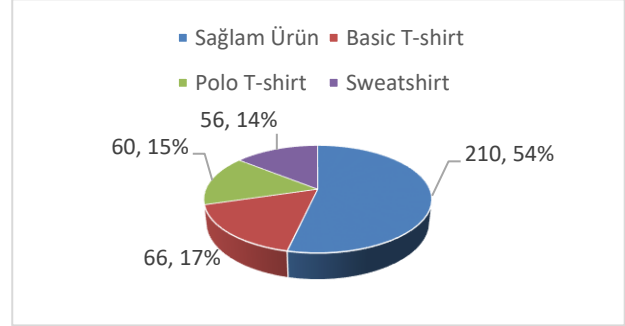
### 3. Bulgular

Numune üretim departmanında geliştirilen yöntemin uygulamaya konmasından önce 15 gün boyunca

üretilen 142 adet basic t-shirt, 130 adet polo t-shirt ve 120 adet sweatshirt simetri ve ölçü kontrolü bakımından analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen bu kontroller sonucunda 392 adet ürünün;

- 210 adeti sağlam ürün,

- 182 adeti ise ölçü ve simetri hatasının bulunduğu ürün olarak tespit edilmiştir. Hataların ürün bazında dağılımı Şekil 3'te gösterilmiştir.

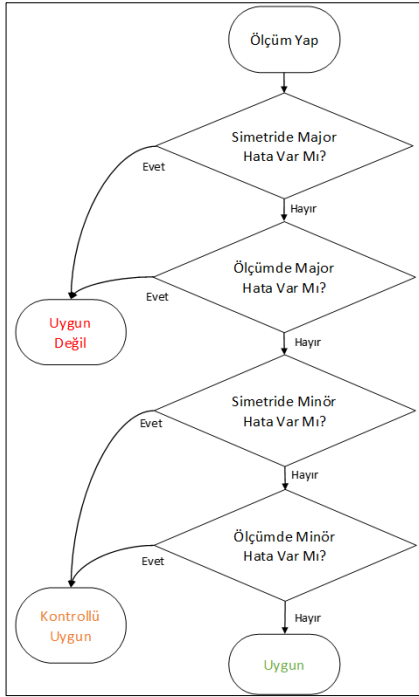
**Şekil 3.** Hataların dağılımı

Müşteri ölçü toleranslarına uymayan, simetrik açıdan da estetik olarak sorunlu ürünlere örnek görseller aşağıda gösterilmiştir (Şekil 4).

**Şekil 4.** Örnek görseller

Araştırmanın yapıldığı firmanın numune departmanından elde edilen veriler, numune üretiminde anında ölçü kontrolü yapılmamasından kaynaklanan ölçü ve simetri problemlerinin var olduğunu göstermektedir. Bu ölçü hatalarının ve simetri problemlerinin ortadan kaldırılması amacıyla çalışma kapsamında hazırlanan ve Tablo 2'de verilen ölçüm noktaları dikkate alınarak, Şekil 2'de belirtilen kablosuz veri aktarım özelliğine sahip mezuralar ve

şağıdaki algoritma (Şekil 5) kullanılarak yeni bir ölçüm tekniği oluşturulmuştur.

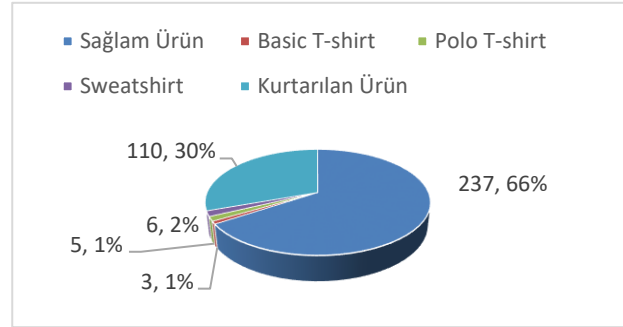


Şekil 5. Yeni ölçüm sistemi algoritması

Yeni ölçüm sisteminin kayıt edildiği tablolardan örnek olarak basic t-shirt için olanı aşağıda gösterilmektedir (EK-1: Ölçüm sistemi tablosu). Bu tabloların çalışma prensibi şu şekildedir; Öncelikle “minor ve major hata” tanımlamaları yapılmaktadır. Gerçekleştirilen incelemelerde, talep edilen ölçüden 0-5 mm kadar sapmalar tolerans dahilinde olarak tanımlanmıştır. 5 mm - 10 mm arasındaki sapmalar “minor hata” olarak, 10mm’de daha fazla miktarlardaki sapmalar ise “major hata” olarak tanımlanmıştır. Sistem sayesinde hem talep edilen ölçü hem de simetri kontrolleri yapılabilmektedir. Örneğin “omuz” ölçüsü dikkate alındığında, talep edilen ölçü 200 mm (C)’dir. Sağ ve sol omuz ölçülerine bakıldığında, sol omuz (B) ölçüsünde sapma yok iken, sağ (A) omuz ölçüsü 209 mm (D) olarak ölçülmüştür. Bu doğrultuda sağ omuz (A) ile sol omuz (B) arasındaki 9 mm’lik fark simetri farkı (E) olarak hesaplanmıştır. Bu değer simetri durumu (F) olarak, değer 5 mm - 10 mm arasında olması nedeniyle “minor hata” olarak kayıt edilmiştir. Ölçüm farkı (G) kısmında da talep edilen ölçüden sapma miktarları kontrol edilmekte ve benzer şekilde farkın 9mm olması sayesinde ölçüm durumları (H), sağ omuz için “minor hata” olarak, sol omuz için de “uygun” olarak tanımlanmıştır. Genel ölçüm durumunda da (I) Şekil 5’te belirtilen algoritmadan yola çıkılarak omuz ölçüsünün “kontrollü uygun” tanımlaması yapılmıştır.

Dikim operatörleri tarafından her dikim işleminden hemen sonra gerçekleştirilen ölçümler, bu tablolara uzaktan otomatik olarak işlenmekte ve sistem sayesinde anında değerlendirme ve önlem alma imkânı oluşmaktadır.

Geliştirilen yöntemin uygulamaya konmasından sonra 15 gün boyunca gerçekleştirilen incelemelerde 130 adet basic t-shirt, 130 adet polo t-shirt ve 100 adet sweatshirt analiz edilmiştir. Bu analizler sonucunda toplamda 360 adet üründen 237 tanesi hatasız bir şekilde numune departmanından sürece dahil edilmek üzere çıkarılmıştır. Geriye kalan ürünlerden 110 tanesi ise, geliştirilen sistem sayesinde tespit edilen hatalara anında müdahale edilerek kurtarılmış ve departmandan çıkarılabilmektedir. Kurtarılamayan 13 tane üründe ise ölçülere uymadığı için sökme işlemi gerekmiş ancak sonrasında tekrar istenen ölçü elde edilememiştir. Dağılım Şekil 6’da gösterilmiştir.



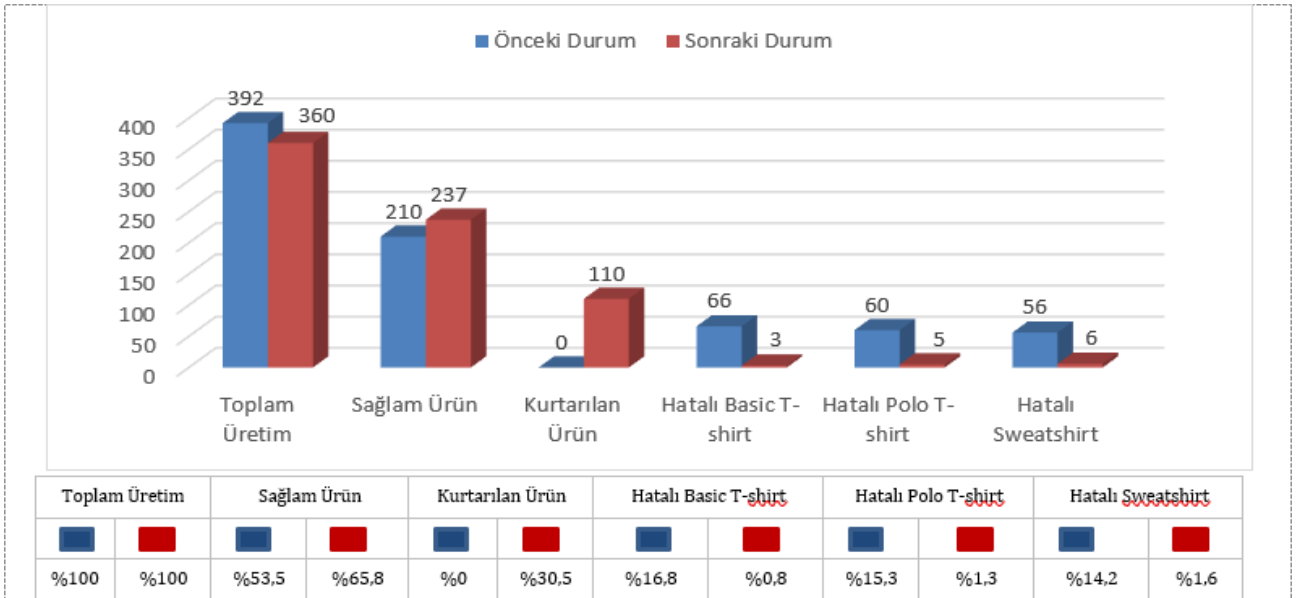
Şekil 6. Hataların dağılımı

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Sürekli değişen pazar şartlarında işletmelerin faaliyetlerini rakiplerine nazaran artırarak devam ettirmesi için, öncelikle kendi iç dinamiklerini mümkün derecede kayıpları ortadan kaldıracak şekilde iyileştirmeli ve geliştirmelidir.

Çalışma kapsamında ürünler üzerinde ele alınan simetri ve ölçü hataları tek tek incelenmiştir. İki probleme de yönelik üretim aşamalarının tümü izlenmiş ve her aşamada tespit edilen düzensiz durumlar kayıt edilmiştir. Sorunların, ürünün tüm dikim operasyonlarının tamamlanmasından sonra, son işlem olan kalite kontrol işlemlerinde tespit edilmesi o noktaya gelinene kadar gerçekleştirilen tüm işlemlerin boş yere yapıldığı göstermektedir. Aynı zamanda süreç boyunca kullanılan operatörlerin, enerjinin, hammaddelerin de tüm süreç baştan sona tekrar edilmek zorunda olduğu için boş yere kullanıldığını göstermektedir. Ayrıca hataların düzeltilmesi için yapılan, dikilmiş parçaları birbirinden ayırma (sökme işlemi) işlemi nedeniyle, parçaların hasar görmesi de çok mümkündür. Bu durum sürdürülebilirlik felsefesi kapsamına da aykırıdır. Geliştirilen ölçüm sistemi ile oluşabilecek ölçü ve simetri farklılıkları anında tespit edilebilmiş bu sayede de anında müdahale ile sorun büyümeden ortadan kaldırılabilmektedir. Geliştirilen sistemin kullanılmaya başlanmasından önceki ve sonraki durumlarına ait veriler aşağıda gösterilmiştir (Şekil 7).





Şekil 7. Önceki ve sonraki durum karşılaştırma grafiği gerekli durumlarda tek sütun olarak eklenecek tablo formatı

Gerçekleştirilen takip ve analizler sonucunda, numune departmanının önceki durumunda toplamda 392 adet ürün incelenmiştir. Bu ürünlerden 210 (%53,5) tanesi sağlam olarak ayrılırken, geriye kalan 66 (%16,8) tanesi hatalı basic t-shirt ürünlerini, 60 (%15,3) tanesi hatalı polo t-shirt ürünlerini, 56 (%14,2) tanesi de sweatshirt ürünlerinden oluşmaktadır. Ayrıca hatalı ürünlerden hiç biri dikim işlemi sırasında tespit edilememiş, numune üretim sürecinin son basamağı olan kalite-kontrol işlemi sırasında tespit edilebilmiştir. Çalışma kapsamında geliştirilen sistemin numune departmanında uygulamaya konması ile departman tekrar incelemeye alınmıştır. Bu doğrultuda toplamda 360 adet ürün incelenmiştir. Bu ürünlerden 237 (%65,8) tanesi sağlam ürün olarak ayrılırken, geriye kalan ürünlerden dikim işlemi sırasında hatası tespit edilerek kurtarılan ürün sayısı ise 110 (%30,5)'dur. Kurtarılmaya çalışılırken fazla kesme, hatalı sökme gibi işlemler nedeniyle sahip olması gereken ölçü ve simetri formuna geri döndürülemeyen ürün ise basic t-shirt için 3 (%0,8) adet, polo t-shirt için 5 (%1,3) adet ve sweatshirt için 6 (%1,6) adettir. İnceleme süreci sonunda ürün grubu bazında hatalı olarak ayrılan ürünlerin yüzdelerindeki değişim Şekil 6'da gösterildiği şekildedir.

Bu uygulamaya yönelik olarak gerçekleştirilen çalışmada, numune üretiminde karşılaşılan ölçü ve simetri problemlerini ortadan kaldırmaya yönelik yeni bir sistem geliştirilmiştir. Bu doğrultuda çalışmada geliştirilen bu yöntem, her konfeksiyon işletmesine uyarlanarak, firmalardaki simetri ve ölçü problemlerinin önüne geçilmesine yardımcı olacaktır. Bu sayede, makine, malzeme ve işgücünün boş yere sarf edilmesinin önüne geçilmiş olacaktır. Bu durumda,

- İşgücü bakımından; dikim yapan operatörler dikimden hemen sonra geliştirilen sistem ile ölçü kontrolü işlemini gerçekleştireceği için dikim sonunda farklı bir kontrol çalışanı tarafından bu

kontrol işleminin yapılmasına gerek kalmayacaktır. Bu sayede ilgili çalışan farklı işlerde değerlendirilebilir.

- Malzeme bakımından; ölçü hataları ilgili dikim işleminin yapıldığı sırada tespit edileceği için hatanın var olduğu operasyondan sonra sökme ve tekrar dikerek düzeltme ihtiyacı bulunmaktadır. Tüm dikim işleminden sonra sökme ve tekrar dikme işlemi yeni malzemelerin tekrar kesilmesi ve dikilmesini gerektirebilmektedir. Geliştirilen sistem sayesinde malzeme tasarrufu imkanı oluşmaktadır.
- Makine bakımından; malzemede olduğu gibi tekrar kesme ve hatanın tespit edilmesinden sonraki dikim işlemlerinin tekrarlanması engellenmiş olacaktır. Bu sayede makine kullanımından da tasarruf edilebilecektir.

#### Etik Beyanı/Declaration of Ethical Code

*Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.*

#### Kaynakça

- [1] Ayandele, I. ve Akpan, A. 2015. The practice, challenges and benefits of total quality management (tqm) in manufacturing firms in nigeria, International Journal of Economic and Business Management, 3(5), 62-74.
- [2] Huq, Z. ve Stolen, J. 1998. Total quality management contracts in manufacturing and service industries, International Journal of Quality and Reliability Management, 15(2), 138-161.

- [3] Bolatan, G.I.S. ve Akgul, A.K. 2019. Stratejik planlama ve toplam kalite yönetimi arasındaki ilişkinin analizi, Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 16 (2), 1-19.
- [4] Erdil, A. 2020. An overview of total quality management approach: an evaluation for ABC company in textile industry. PressAcademia Procedia (PAP), 11, 57-61.
- [5] Mengistie, H.S. 2019. The effect of total quality management practice on organizational performance - the case of Bahir Dar Textile sc. ICTACT Journal On Management Studies, 5(3), 1060-1067.
- [6] Syduzzaman, Md., Biswas, A.S. ve Yeasmin, D. 2016. Developing a framework for implementing total quality management in the apparel industry: case study on a bangladeshi apparel manufacturing factory, International Journal of Textile Science, 5(5): 87-95. doi: 10.5923/j.textile.20160505.01.
- [7] Rajesh, M. ve Narayana, S.B. 2021. Application of iiot system in the sewing section of a garment industry, 2021 International Conference on Disruptive Technologies for Multi-Disciplinary Research and Applications (CENTCON-2021), 19-21 Nov. 2021, 244-246.
- [8] Malek, S., Khedher, F., Jaouachi, B., ve Cheikrouhou, M. 2018. Determination of a sewing quality index of denim fabrics. The Journal of the Textile Institute, 109(7), 920-932.
- [9] Datta, M., Nath, D., Javed, A., ve Hossain, N. 2017. Seam efficiency of woven linen shirting fabric: process parameter optimisation. Research Journal of Textile and Apparel, 21(4), 293-306.
- [10] Abou Nassif, N. A. 2013. Investigation of the effects of sewing machine parameters on the seam quality. Life Science Journal, 10(2), 1427-1435.
- [11] Türedi S. 2012. İç kontrol sistemi ve toplam kalite yönetimi ilişkisi, Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi, 4(1), 27-37.

## EKLER

Ek-A: Ölçüm sistemi tablosu

Minor Hata Sınırı (mm)	5
Major Hata Sınırı (mm)	10

	C	D	E	F	G	H	I
BASIC T-SHIRT	Hedef Ölçü (mm)	Ölçüm (mm)	Simetri Farkı (mm)	Simetri Durumu	Ölçüm Farkı (mm)	Ölçüm Durumu	Genel Ölçüm Durumu
Sağ Omuz - <b>A</b>	200	209	9	Minor Hata	9	Minor Hata	Kontrollü Uygun
Sol Omuz - <b>B</b>	200	200			0	Uygun	
Sağ Omuzdan Boy	720	729	11	Major Hata	9	Minor Hata	Uygun Değil
Sol Omuzdan Boy	720	718			-2	Uygun	
Ön Ortadan Sağ Göğüs	490	490	1	Uygun	0	Uygun	Uygun
Ön Ortadan Sol Göğüs	490	489			-1	Uygun	
Ön Ortadan Sağ Etek Ucu	465	463	-2	Uygun	-2	Uygun	Uygun
Ön Ortadan Sol Etek Ucu	465	465			0	Uygun	
Sağ Kol Boyu (Omuzdan)	640	646	0	Uygun	6	Minor Hata	Kontrollü Uygun
Sol Kol Boyu (Omuzdan)	640	646			6	Minor Hata	
Sağ Kol Pazu	320	320	0	Uygun	0	Uygun	Uygun
Sol Kol Pazu	320	320			0	Uygun	
Sağ Kol Ağzı	200	211	6	Minor Hata	11	Major Hata	Uygun Değil
Sol Kol Ağzı	200	205			5	Uygun	
Ön Ortadan Sağ Yaka Açıklığı	170	168	-1	Uygun	-2	Uygun	Uygun
Ön Ortadan Sol Yaka Açıklığı	170	169			-1	Uygun	