

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **AYAKKABI VE SARACİYE TEKNOLOJİSİ**

## **MAKİNEDE KESİM**

**Ankara, 2012**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ BIÇAKLA KESİM YAPAN MAKİNE.....	3
1.1. CAD CAM'in Tanımı .....	3
1.2. Bilgisayarlı Kesim Makinesinin Önemi.....	4
1.3. Kullanımı .....	5
UYGULAMA FAALİYETİ .....	6
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	7
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	9
2. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ LAZER İLE KESİM YAPAN MAKİNE .....	9
2.1. Tanımı .....	9
2.2. Ayarları .....	9
2.3. Elemanları ve Görevleri .....	10
UYGULAMA FAALİYETİ .....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	13
3. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ SU JETLİ KESİM YAPAN MAKİNE .....	13
3.1. Tanımı .....	13
3.2. Elemanları .....	14
3.3. Kesme Kafası .....	14
3.4. Kullanım Özellikleri .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ .....	17
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	18
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	19
CEVAP ANAHTARLARI .....	20
KAYNAKÇA .....	21

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Ayakkabı ve Saraciye Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Ayakkabı Üretimi</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Makinede Kesim</b>
<b>MODÜL TANITIMI</b>	Bilgisayarlı kesim ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/24
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Bilgisayar kontrollü kesim yapmak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında tekniğine uygun, hatasız bilgisayarlı kesim yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <b>1.</b> Bilgisayar kontrollü bıçakla kesim yapabileceksiniz. <b>2.</b> Bilgisayar kontrollü lazer ile kesim yapabileceksiniz. <b>3.</b> Bilgisayar kontrollü su jetli kesim yapabileceksiniz.
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Atölye ortamı, kesim atölyesi, bıçaklı kesim makinesi, lazerli kesim makinesi, su jetli kesim makinesi, bilgisayar, deri
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan, her faaliyetten sonra verilen ölçme araçları ile kazandığınız bilgileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen, modülün sonunda, size ölçme aracı ( test, çoktan seçmeli, doğru-yanlış, vb. ) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Ayakkabıcılık, bir bütün olarak düşünöldüğünde ayakkabıyı oluşturan bütün parçaların birbirine uyumlu olması gereklidir. Günümüzde birçok işletme kesim işlerini el ile veya presle yapmaktadır. Ayakkabıcılık ölkemizde henüz teknolojik gelişimlere ayak uyduramamıştır. Bilişim çağında bulunmamızdan dolayı artık bilgisayar sistemleri de yavaş yavaş ayakkabıcılık sektörüne girmektedir. Bilgisayar destekli kesim makineleri üstün özelliklerinin yanında ilk maliyeti yüksek olan yatırımlardır. Bu yüzden genellikle çok üretim yapan firmalar tarafından kullanılmaktadır.

Bu modöilde, bilgisayar destekli kesim makinesi ile deri kesimi, ıstampa kesimini ayrıntılarıyla öğreneceksiniz. Modöl sonunda kesim makinesinin kullanımı ile ilgili teknik bilgileri kazanacaksınız.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda, gerekli ortam sağlandığında bilgisayar kontrolü bıçakla kesim yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Farklı bilgisayar kontrolü bıçakla kesim makinelerini araştırarak rapor halinde hazırlayınız. Sınıf ortamında arkadaşlarınıza sunum yapınız.

## 1. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ BIÇAKLA KESİM YAPAN MAKİNE

### 1.1. CAD CAM'in Tanımı

Hiç kuşkusuz bilgisayar teknolojisi, hayatımıza en hızlı giren ve bizi en çok etkileyen çağımızın gelişmesi olmuştur. Böyle bir teknolojik gelişme, her alanda olduğu gibi mühendislik alanında da yenilikler yaratmıştır. Bu yenilikler, mühendisliğin temelini oluşturan tasarım ve imalat alanlarında da “Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD : Computer Aided Design)” ve “Bilgisayar Destekli İmalat (CAM : Computer Aided Manufacturing)” olarak yerini almıştır.

CAD kullanımı, sanıldığı gibi sadece çizim yapmada kullanılmamaktadır. Ürünlerin tasarımı, gerekli sayısal analiz işlemleri, katı (solid) model adını taşıyan ürünün gerçek görüntüsünü oluşturma, bu görüntüleri hareketlendirerek ürünün çalışmasını görüntüleme (yani simülasyonu sağlamak) ve bunun gibi birçok amaçla kullanılmaktadır. Ayrıca çizim üretme, çoğaltma, değiştirme, birleştirme gibi eskiden uzun, yorucu ve sabırlı bir çalışma gerektiren birçok olayı çok kısa sürelerde yapabilmekte, başka bir deyişle tasarım safhasında otomasyonu sağlamaktadır.

Bilgisayar destekli uygulamalar genel olarak (Bilgisayar Destekli Mühendislik) (CAE)- Bilgisayar destekli tasarım (CAD)-bilgisayar destekli imalat (CAM) başlıkları altında ele alınır. Bu çağdaş uygulamalar bilgisayar ile mühendislik uygulamalarının bütünleşmesine imkân sağlar. Bilgisayar destekli tasarıma kısaca; imalatı düşünülen parçanın ilk olarak bilgisayar ortamında tasarlanması diyebiliriz.

## 1.2. Bilgisayarlı Kesim Makinesinin Önemi

Bu tür sistemlerin çalıştırıcıları sadece mekanik değil, bilgisayar ve ayakkabı programları konusunda da bilgi sahibi olmalıdır. Bilgisayarlı deri kesim makineleri, başka bilgisayarlı makinelerden mesela bilgisayarlı monta makinesinden çok farklıdır. Diğer makinelerde bilgisayar sadece makinenin belli kısımlarını kontrol ederken deri kesim makinesinde sistemin tamamı bilgisayarlardır.

Programları çalıştıracak elemanların, sistemi tam olarak tanınması ve verimli bir şekilde kullanabilmesi için gereken süre 6 ay kadardır. Sistem çeşitli dil seçenekleri ile kullanılabilir. Bilgisayarlı kesim makinelerinde sekiz saatte yedi bin, sekiz bin ıstampa kesilebilir. Günde 500 çift saya kesilebilir. Bilgisayarlı kesim makineleri dakikada yaklaşık 600 zımba vurabilmektedir.

Otomatik deri kesim makineleri yaklaşık 3m<sup>2</sup> yer kaplayan makinelerdir. Makinenin ana parçaları, makineyi yönlendiren bilgisayar, tekli veya çiftli kesim bıçakları ( kafa) ve yürüyen banttandır. Fotoğraf 1. 1 ve 1. 2’de makinenin kesim alanı görülmektedir.



Fotoğraf 1. 1: Kesim alanının görünüşü



Fotoğraf 1. 2: Kesim alanının görünüşü



Otomatik deri kesim makineleri, su ile kesim makineleriyle kıyaslandığında hız olarak çok yavaş kalır. Fakat su ile kesimde maliyetin yüksek olmasının yanında derinin neminin artması, imalatçılar için dezavantajdır. Otomatik deri kesim makineleri, lazer kesim makinelerinden de yavaştır fakat lazer kesim makineleri de deriyi keserken yaktığı için yaygın olarak kullanılmaz. Otomatik deri kesim makineleri pres kesim makinelerinden hızlı olup deri keserken % 2 ile % 4 arasında deriden tasarruf sağlar.



**Fotoğraf 1. 3: Kesim operatörünün makineyi kullanılışı**

Bazı otomatik deri kesim makinelerinde kesilecek model disket ile yüklenirken bazı makinelerde (e-mail gibi) direkt yükleme yapılabilir. Yüklemenin sonunda modellerin şekilleri, hangi numaradan kaç tane model kesileceği makinenin ekranında operatör (işçi) tarafından görülür. Fotoğraf 1. 3'te kesim operatörünün makineyi kullanışı görülmektedir. Genellikle bu makinelerde iki işçi birden çalışır.

Makinelerin en büyük özelliği oynar tek veya çift kafanın her yöne (aşağıya yukarıya, sağa sola, ileri geri) hareket edip kesim yapabilme özelliğine sahip olmasıdır. Oynar kafanın üstünde kesim bıçakları, deriyi çizmek için kalem (gümüş kalem), zımba (panç) bulunur.

### **1.3. Kullanımı**

CAD (Computer Aided Design) aşamasında imal edilecek olan iş parçasının modeli tasarlanabilmekte ve ıstampalar yapılabilir. İstampaların imalat resimleri CAD yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmesi büyük kolaylık sağlamaktadır. Bilgisayarlı kesim tezgâhlarına ait programlarla da çizim gerçekleştirilebilmektedir. Tezgâha ait programın alt programları yardımıyla çizim dönüştürülerek programda kullanılacak olan format hâline getirilmektedir. Eğer ıstampa tezgâha ait programda yapılırsa bunlara gerek kalmadan kaydedilebilmektedir.

Bu işlemlerden sonra tezgâhın programı çalıştırılarak kesilecek ıstampaların deri üzerinde yerleşim planı hazırlanmaktadır. Daha önceden hazırlanan ıstampalar çağrılarak deri üzerine istenen sayı ve çeşitlilikte yerleştirilirler. Daha sonra kesme kuralı belirlenmektedir. CAM (Computer Aided Manufacturing) bölümünde ise bir veya birden fazla ıstampanın kesme simülasyonu, program yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Bununla kesmede oluşabilecek çeşitli hatalar değerlendirilmektedir. Bıçağın kafa hareketleri ekranda görülmekte ve istenirse değişiklik yapılabilir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Kesim makinasını tanımak ve Kullanıma hazırlamak için aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kesim masasını hazırlayınız.	➤ Kesim masasını dikkatli şekilde kontrol ediniz.
➤ Malzemeleri hazırlayınız.	➤ Hangi malzemeye keseceğinizi belirleyerek masaya yerleştiriniz.
➤ Kesim masasına komut veriniz.	➤ Kesim programı modüle bakarak komut veriniz.
➤ Kesim uygulamaları yapınız.	➤ Dikkatli kesim yapınız.
➤ Kesilen saya parçalarını toplayınız.	➤ Kestiğiniz parçaları toplayınız
➤ Kesim masasını düzenleyiniz.	➤ Masayı tekrar düzeltiniz temizleyiniz.
➤ Artan malzemeleri kaldırınız.	➤ Artan malzemeyi yerine koyunuz.

Bu uygulamayı farklı ıstampalarla ve malzemelerle tekrar ediniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Bilgisayar destekli tasarıma CAD denir.
2. ( ) Bilgisayar destekli imalata CAM ++denir.
3. ( ) Bilgisayarlı kesim yapan makinelerin en hızlısı bıçakla kesim yapan makinelerdir.
4. ( ) Bilgisayarlı kesim makinelerinde tek veya çift kafa kesim yapılabilmektedir.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Uygulamalı Test”e geçiniz.

## UYGULAMALI TEST

Gerekli araç gereci sağlayarak bir çift sayısının kesimini yapınız. Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kesim masasını hazırladınız mı?		
2. Malzemeyi hazırladınız mı?		
3. Kesim masasına komut verdiniz mi?		
4. Kesim uygulamaları yaptınız mı?		
5. Kesilen saya parçalarını topladınız mı?		
6. Kesim masasını düzenlediniz mi?		
7. Artan malzemeyi kaldırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda, gerekli ortam sağlandığında lazer kesim makinesi ile kesim yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Bilgisayarlı lazer kesim makinelerinde son teknolojik gelişmeleri araştırarak rapor hâlinde yazınız. Arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 2. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ LAZER İLE KESİM YAPAN MAKİNE

### 2.1. Tanımı

Lazer teknolojisini kullanarak kesim ve işlem yapan makinelere bilgisayar kontrollü lazer kesim makineleri denir. Lazer ışınının elde edilmesi kolaylaştıktan sonra uygulama alanları da artış göstermiştir. Lazerle yapılan üretim hem otomasyonu sağlamakta hem de üretim hatasını azaltmaktadır. Lazerin çeşitli tezgâhlarda uygulanmasıyla üretim 24 saat yapılabilen, seri üretim sağlanmasıyla maliyet de azalmaktadır. Ayakkabı sektöründe lazer daha çok oyma desen yapmakta, kösele kesiminde kullanılır. Lazerle kesilen saya parçaları için yakma işlemi yapmaya gerek yoktur. Lazer teknolojisi ile çalışan kesim makineleri ile kesim yaparken, kesim yapılan ortamın çok iyi havalandırılması gerekir.

### 2.2. Ayarları

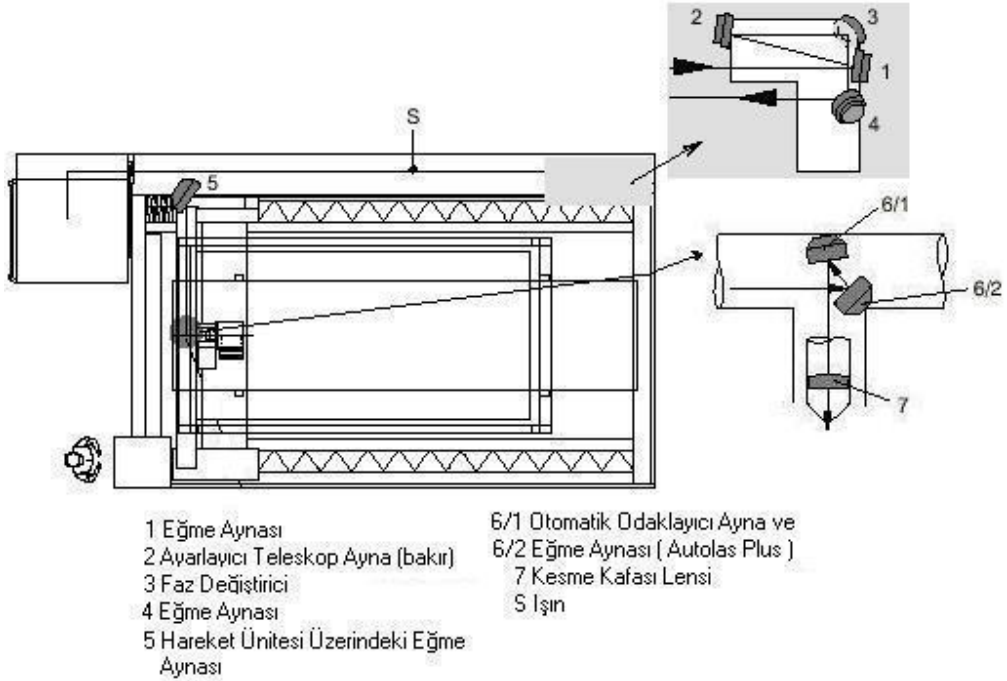
Karbondioksit lazer tezgâhlarında lazer, karbondioksit gazına elektrik akımı verilerek oluşturulur. Bunun yanında kullanılan azot ve helyum gazı düşük verimde olan karbondioksit lazerine eklenerek verim %30 artırılmaktadır. Cam tüplerden gaz geçerken iki ucu arasından elektrik akımı verilerek lazer oluşturulur. Lazerin bir ışın olması sebebiyle aynalar sayesinde yönleri değiştirilebilmektedir. En son olarak lazer ışını kesme kafasına gelmekte burada kesme işlemi yapılmaktadır. Lazer oluşumu için kullanılan gaz silindirlere makineye mesafesi ise en fazla 10 m kadar olmalıdır.

Endüstriyel lazerlerin birçoğunda, lazer ışınının oluşabilmesi için özel gazların kullanılması gereklidir. Gazın kalitesi ve seçimi, lazerin güvenilirliğini ve işlemin verimliliğini doğrudan etkilemektedir. Lazer gazları genellikle, yüksek saflıkta özel gazlardır. Lazer gazları, makineye ayrı ayrı tüplerde ya da önceden belli oranlarda karıştırılmış olarak verilmektedir. Bu ön karıştırma ya da gazların ayrı tüplerde

verilmesindeki işlem parametreleri (gaz debisi, basınç saflığı vb.) her lazer makinesi üreticisi tarafından belirlenir ve o şartlarda makineye verilmektedir.

Karbondioksit lazerini oluşturan gazlar şunlardır: Karbondioksit, azot ve helyumdur. Bazı lazer gazları 4 ya da 5 bileşen içerebilir (Ortama, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> ve helyumun dışında CO, H<sub>2</sub> ve Ne eklenebilir.).

### 2.3. Elemanları ve Görevleri



Şekil 2.1: Lazer kesim makinesinin elemanları

## UYGULAMA FAALİYETİ

Bilgisayar Kontrollü Lazer İle Kesim Yapan Makine tanımak ve kullanıma hazırlamak için aşağıdaki uygulamayı yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kesim masasını hazırlayınız.	➤ Kesim masasını dikkatli şekilde kontrol ediniz.
➤ Malzemeleri hazırlayınız.	➤ Hangi malzemeye keseceğinizi belirleyerek masaya yerleştiriniz.
➤ Kesim masasına komut verirsiniz.	➤ Kesim programı modüle bakarak komut veriniz.
➤ Kesim uygulamaları yapınız.	➤ Dikkatli kesim yapınız.
➤ Kesilen saya parçalarını toplayınız.	➤ Kestiğiniz parçaları toplayınız
➤ Kesim masasını düzenleyiniz.	➤ Masayı tekrar düzeltiniz temizleyiniz.
➤ Artan malzemeleri kaldırınız.	➤ Artan malzemeyi yerine koyunuz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bir çift sayanın kesim uygulamalarını yapınız. Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kesim masanı hazırladınız mı?		
2. Malzemeyi hazırladınız mı?		
3. Kesim masasına komut verdiniz mi?		
4. Kesim uygulamaları yaptınız mı?		
5. Kesilen saya parçalarını topladınız mı?		
6. Kesim masasını düzenlediniz mi?		
7. Artan malzemeyi kaldırdınız mı?		

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Bir Sonraki Öğrenme Faaliyeti”ne geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda, bilgisayar kontrollü su jetli kesim yapabileceksiniz.

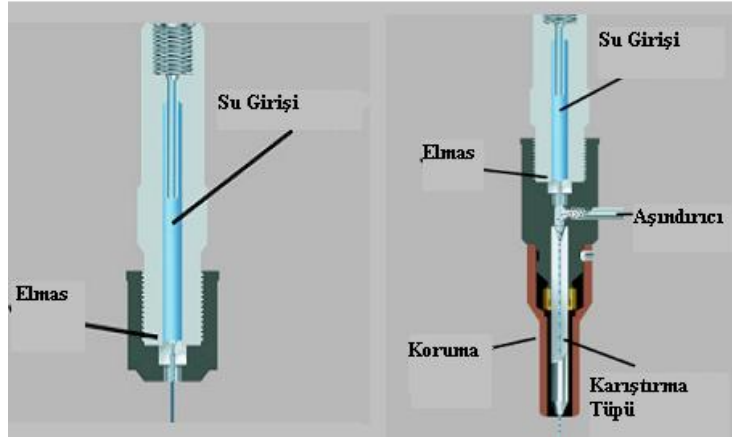
## ARAŞTIRMA

- Bilgisayar kontrollü su jetli kesim makinelerindeki teknolojik gelişmeleri araştırınız. Rapor halinde hazırlayarak sunum yapınız.

## 3. BİLGİSAYAR KONTROLLÜ SU JETLİ KESİM YAPAN MAKİNE

### 3.1. Tanımı

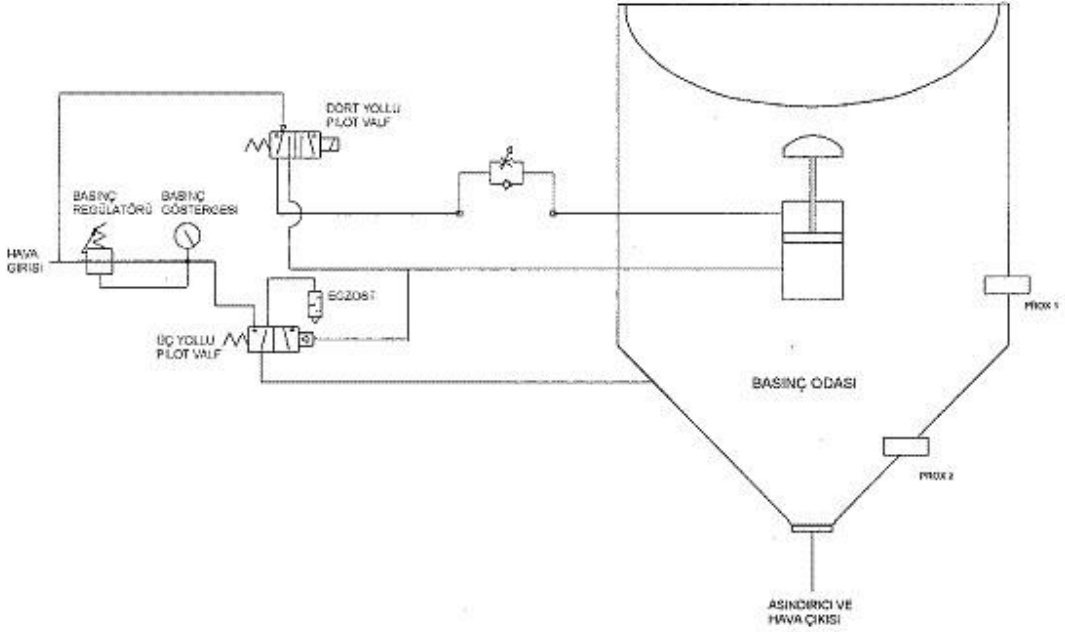
Su jeti kesme sistemi, basıncı artırılan suyun bir lüleden geçirilmesiyle elde edilen yüksek hızlardaki su jeti hüzmelerinin veya aşındırıcı-su jeti karışımının, çarpma etkisiyle malzemeden parçacıklar aşındırması ve bunun sonucu olarak parçanın işlenmesi esasına dayanır. Kısaca, su jeti teknolojisi aşındırıcılı ve aşındırıcısız sistemler olmak üzere ikiye ayrılır. Su jeti ile kesme teknolojisi 1970'li yılların başından itibaren, aşındırıcılı su jetleri ise 10 yıl kadar sonra ortaya çıkmışlardır. Her iki teknoloji de yukarıda da bahsedildiği üzere temel prensip olarak çok yüksek basınçlardaki suyun, çok küçük çaplı bir delikten geçirilmek suretiyle hızlarının artırılması sonucu kazandıkları enerji ile kesme işlemini gerçekleştirir.



Şekil 3. 1: Su jeti

Şekilde, sağda bir su jeti, solda ise aşındırıcı su jeti görülmektedir. Ayakkabı ve tekstil gibi sektörlerde aşındırıcısız sistem kullanılmaktadır.

### 3.2. Elemanları



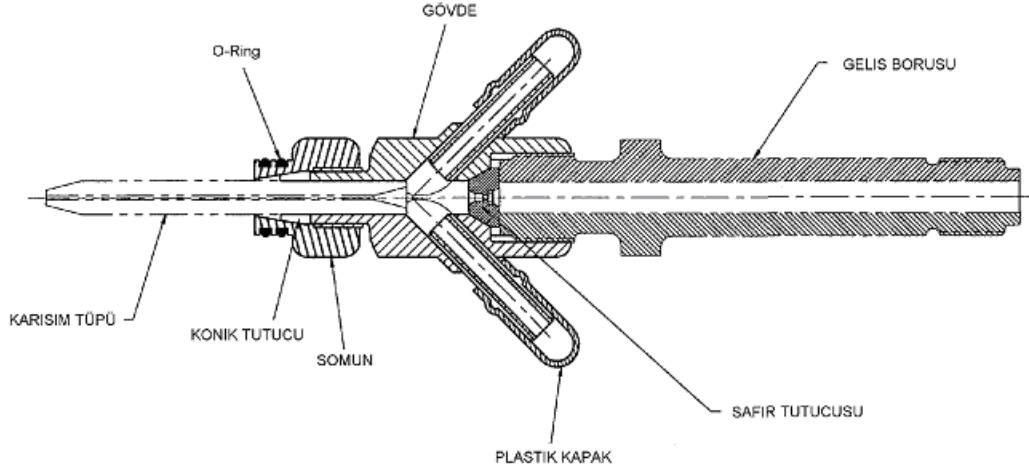
Şekil 3. 2: Su jeti makinesinin şematik görünümü

### 3.3. Kesme Kafası

Kesme kafası kesme işleminin gerçekleştirilmesini sağlar. Şekil 3.3' te de görüleceği gibi kesme kafası altı ayrı parçadan oluşur. Bunlar geniş borusu, safir tutucusu, karışım tüpü, gövde, konik kutucu ve somundur.

On/Off valfine yol verildiğinde, yüksek basınçlı su, safir delikten geçerek karışım tüpüne yönelir. Karışım odasına girdiği sırada, hüzmeye kısmi bir vakum oluşturur, bu sayede aşındırıcı miktarı ayar diskinden geçmiş olan aşındırıcı hüzmeye karışarak malzemeye gönderilir. Bu su ve aşındırıcı karışımı sahip olduğu yüksek enerji ile kesimin yapılmasını sağlar.

Karışım tüpünden çıktığında su-aşındırıcı karışımının hızı 1000 m/sn. değerine kadar ulaşmaktadır. İş biten karışım hâlâ çevresine zarar verebilecek kadar enerji taşımaktadır. Bu enerjiyi yutmak için bir tank kullanılır. Bu tank su ile doludur ve bir anlamda yüksek enerjili karışıma yastık görevi görmektedir.



**Şekil 3. 3: Kesme kafası**

**Safir tutucusu:** Parçanın ortasında, merkezinde küçük bir delik olan safir bulunmaktadır. Bu nedenle bu parçaya safir tutucusu adı verilmiştir. Safirden çıkan su kesme işleminde kullanıldığından 2–2,5 kat daha hızlıdır.

**Gövde:** Temel olarak safir tutucuyu ve karışım tüpünü taşımak ve hizalamak için kullanılır. Karışım tüpünün hemen üstünde bulunan karışım odası da gövdenin içinde yer alır. Gövdenin içinde karışım tüpünü alttan itildiğinde durduran bir pin vardır. Bu pin sayesinde karışım tüpü uygun yükseklikte durdurulur. Gövdenin üzerinde iki aşındırıcı gelişi vardır. Bunlardan biri doğrudan aşındırıcı girişi için kullanılırken diğeri mutlaka kapalı tutulmalıdır. Aksi halde kısmi vakum oluşmayacağından aşındırıcı akışı sekteye uğrar.

**Konik tutucu ve somun:** Her iki parça da karışım tüpünü sıkıştırmak amacıyla kullanılır. Somun ilerledikçe konik tutucu karışım tüpünü sıkıştırarak yönde hareket eder.

**Karışım tüpü:** Karışım tüpü adından da anlaşılacağı gibi su hüzmesi ve aşındırıcının iç içe geçmesini sağlar. Tüpün hemen üstünde bulunan karışım odasında ilk kez bir araya gelen su ve aşındırıcı tüp boyunca hareket ederken homojen bir dağılım sergiler.

### 3.4. Kullanım Özellikleri

Su jeti kesme sistemleri ayakkabı ve dericilik sektöründe kullanıldığında, malzeme sarfiyatında %15’lik bir düşüğe neden olmaktadır. Ayakkabı kalıbı hazırlama masrafları, bu işlem için gerekli zaman kaybı ve kalıp hazırlarken meydana gelecek malzeme sarfı bu şekilde en aza indirilmektedir. Yüksek kesme hızı için pompalı, polimer katkılı sistemlerin kullanılması uygundur. Ayakkabı sektöründe kullanımı çok yaygın değildir.

---

Toz ve talaş oluşmaz. Atık gaz filtrasyonuna gerek yoktur. Bu nedenle tam bir çevre dostudur.

Su jetli kesme yöntemi karmaşık formlu kesimlerde tam bir esneklik sağlar. Çok zikzaklı kesim, keskin köşe, dar açılı kesim ve çok küçük çaplı delikler bu yöntemle kolaylıkla işlenebilir. Delme işlemi için başlangıç deliğine gerek yoktur.

## UYGULAMA FAALİYETİ

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kesim masasını hazırlayınız.	➤ Kesim masasını dikkatli şekilde kontrol ediniz.
➤ Malzemeleri hazırlayınız.	➤ Hangi malzemeye keseceğinizi belirleyerek masaya yerleştiriniz.
➤ Kesim masasına komut veriniz.	➤ Kesim programı modüle bakarak komut veriniz.
➤ Kesim uygulamaları yapınız.	➤ Dikkatli kesim yapınız.
➤ Kesilen saya parçalarını toplayınız.	➤ Kestiğiniz parçaları toplayınız
➤ Kesim masasını düzenleyiniz.	➤ Masayı tekrar düzeltiniz temizleyiniz.
➤ Artan malzemeleri kaldırınız.	➤ Artan malzemeyi yerine koyunuz.

Bu uygulamayı farklı ıstampalarla ve malzemelerle tekrar ediniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bir çift ıstampa kesim uygulamasını yapınız. Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kesim masasını hazırladınız mı?		
2. Malzemeyi hazırladınız mı?		
3. Kesim masasına komut verdiniz mi?		
4. Kesim uygulamaları yaptınız mı?		
5. Kesilen saya parçalarını topladınız mı?		
6. Kesim masasını düzenlediniz mi?		
7. Artan malzemeyi kaldırdınız mı?		

### DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Gerekli araç gereç ve donanımın bulunduğu ortamda değişik ıstampalarla kesim yapınız. Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına (X) işareti koyarak kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kesim masanı hazırladınız mı?		
2. Malzemeyi hazırladınız mı?		
3. Kesim masasına komut verdiniz mi?		
4. Kesim uygulamaları yaptınız mı?		
5. Kesilen saya parçalarını topladınız mı?		
6. Kesim masasını düzenlediniz mi?		
7. Artan malzemeyi kaldırdınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “**Hayır**” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Bütün cevaplarınız “**Evet**” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru



## KAYNAKÇA

- GÜVEN Onur, **Lazer Kesme**, Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü, Makale.