

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ**  
**BİLİMSEL ARAŞTIRMA PROJELERİ (BAP)**  
**PROJE KESİN RAPORU**

|                                    |                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PROJE KODU</b>                  | <b>00-2015-02</b>                                                                                                                                                                                      |
| <b>PROJE TÜRÜ</b>                  | ( ) Bağımsız Bilimsel Araştırma Projesi (BAP)<br>( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora ( ) Tıpta Uzmanlık<br>(x) Altyapı Projeleri<br>( ) Çok Disiplinli Araştırma Projeleri<br>( ) Sanayi İşbirliği Projeleri |
| <b>PROJE ADI</b>                   | <b>Endüstri Ürünleri Tasarımına Yönelik Dijital<br/>Tasarım Ve Uygulama Atölyesi</b>                                                                                                                   |
| <b>PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ</b>            | <b>Doç.Dr.Abdullah TOĞAY</b>                                                                                                                                                                           |
| <b>PROJE EKİBİ</b>                 | <b>Doç. Dr. Serkan Güneş<br/>Merve Coşkun<br/>Damla Şahin</b>                                                                                                                                          |
| <b>FAKÜLTE/ENSTİTÜ/YÜKSEK OKUL</b> | <b>MİMARLIK FAKÜLTESİ</b>                                                                                                                                                                              |
| <b>BÖLÜM/ANABİLİM/BİLİM DALI</b>   | <b>ENDÜSTRİ ÜRÜNLERİ TASARIMI BÖLÜMÜ</b>                                                                                                                                                               |
| <b>RAPOR TARİHİ</b>                | <b>30.06.2016</b>                                                                                                                                                                                      |

13 sayfadan oluşan bu rapordaki bilgilerin/belgelerin doğruluğunu kabul ediyorum.

İmza:

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

1. PROJE RAPORU.....
2. PROJE BÜTÇESİ ÖZET BİLGİLERİ.....
3. PROJE ÇIKTILARI .....
4. PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ TARAFINDAN YAPILACAK GENEL DEĞERLENDİRME .....
5. EKLER.....

## 1. PROJE RAPORU

### Özet ve Abstract

Proje, Mimarlık Fakültesi Endüstri Ürünleri Tasarımı Bölümü öncülüğünde tasarımda dijitalleşme çalışmaları için gerekli altyapı faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelere paralel olarak bilgisayarlar, zamanla üretim süreçlerine dahil olmuştur. Tüm tasarım-üretim faaliyetleri, grafik tasarım tabletlerinden başlayabilen uygulama süreçleri ile bilgisayar tarafından yürütülmektedir. Bu süreçte yaygınlaşmaya başlayan 3 boyutlu yazıcı teknolojileri hergeçen gün önemini artırmaktadır. 3D baskı bir yazıcı (printer) kullanarak, bilgisayar destekli tasarım programları (CAD) yardımıyla tasarlanmış herhangi bir elektronik datayı kalıp, model vb. araç gereç ihtiyacı duymadan 3D datasının makineye gönderilerek 3 boyutlu fiziksel parça imalatı yapılabilmektedir. Dijital tasarım çalışmalarında güncel açıdan son derece önemli bir diğer girdi de sadece tasarım değil özellikle uygulamalı eğitim süreçlerinin tamamında çok etkili olan artırılmış gerçeklik uygulamalarıdır. AR şeklinde kısaltılan bu uygulamalar mühendislik çalışma ve eğitimlerinden tıp eğitimine kadar birçok farklı alanda çeşitli imkanlar sunmaktadır.

Sonuç olarak proje ile; tasarım süreçlerinin tüm bileşenleri içerisinde yer almış olan dijital yapılanmanın, taslak çizim uygulamalarından, 3D tarama içeren tersine mühendislik, hızlı prototipleme ve sonuçların artırılmış gerçeklik ile birleştirilerek sunulması amacıyla altyapı tesisi sağlanmıştır. Bu kapsamda farklı ihtiyaçlara cevap veren bilgisayarların yanında 2 farklı modelde 8 adet grafik tablet, 2 farklı teknolojiye 3D yazıcı, 3D tarayıcı, el scannerı ve 3 adet artırılmış gerçeklik gözlüğü temini gerçekleştirilmiş ve uygulamaya alınmıştır.

### Projenin Amacı, Önemi, Kapsamı ve Yapılan Çalışmaların Belirtilmesi

Projenin amacı kısa bir özetle ele alındığında;

Sanayi devrimi öncesi üretim, zanaata dayalı olarak gerçekleşmekte, ürünler el işçiliği ile müşteri istek ve beklentilerine uygun olarak tasarlanmakta ve üretilmekteydi. Zaman içerisinde tüketim ihtiyaçları çeşitlenmiş, üretilecek ürün sayısı artmaya başlamıştır. Sürekli genişleyen, çeşitlenen yeni tüketim ihtiyaçları, üretimin el işçiliğinden mekaniksel üretime evrilmesine yol açmıştır (Heskett, 1987'den aktaran Ekmekçioğlu, 2012). Zanaatkar üretim anlayışı bu yeni ve artan ihtiyaçları karşılamak konusunda yetersiz kalmış, bunun sonucu olarak “kitlesel üretim” kavramı ortaya çıkmıştır.

Henry Ford'un 1913 yılında tam olarak uygulamaya koyduğu ve otomotiv sanayiinde bir devrim niteliği taşıyan kitlesel üretim, kısa zamanda önemli avantajlar sağlamıştır (Çetin, 2006). Ürünleri ve üretim süreçlerini standartlaştırma anlayışına dayanan bu sistem, montaj süresini ve maliyetleri düşürürken, üretim kapasitesini arttırmış ve hızla dünyanın her yerine yayılarak baskın üretim sistemi haline gelmiştir. Yıllar boyu hüküm süren bu üretim biçimi nesnelere erişebilmeyi kolaylaştırırsa da, zamanla üretim nihai sınırlarına ulaşmış, farklı durum ve ihtiyaçlara cevap verecek hizmet arayışına girmişlerdir.

Bu döngü ve değişim 3 boyutlu fiziksel çıktılar veren teknolojilerin yer aldığı bir yeni dünya yaratmıştır. Bugün bilgisayar destekli üretim teknolojilerinin gelişimi ile 3D yazıcılar hayatımıza girmiştir. 3D yazıcılar, herhangi bir kalıba gerek kalmaksızın bilgisayar ortamında hazırlanan bir elektronik datayı farklı tekniklerle işleyerek 3 boyutlu fiziksel ürüne dönüştürmektedir. Bu yöndeki gelişmeler geleneksel bir çok sürecin ve iş tanımlarının da değişmesine yol açmış ve açmaktadır. Artık yeni bir üretim sürecinden bahsetmek mümkündür. Bu yeni üretim anlayışıyla kişiye özel tasarlanmış ürünleri hızlı şekilde üretmek mümkün hale gelmektedir.

Tasarım süreçlerindeki dijitalleşme sadece prototip sürecinde değil taslak çizimden başlayan tüm süreçlerde kendisini göstermektedir. Bu açıdan ele alındığında dijital bir eğitim altyapısında tablet kullanımı önemlidir. Öğrenim gören öğrencilerin mezun olduktan sonra meslek hayatlarında karşılaşabilecekleri temel düzey teknolojiler haline gelen yapı elemanları hakkında fikirleri dahi olmaması istenmedik bir durumdur. Bu nedenle tüm öğrencilere olmamakla birlikte belirli bir planlama dahilinde kullanılabilecek tablet kurulumu da önemsenmiştir.

Diğer yandan tasarım her zaman tek yönlü bir süreç olarak işlememektedir. Özellikle tersine mühendislik şeklinde tanımlanan ürünün bir sonraki mühendislik prosesinin temel girdisi olduğu uygulamalar son derece günceldir. Bu bağlamda 3D tarama uygulamalarına ihtiyaç duyulmaktadır. 3D tarama uygulamaları sayesinde bir ürün bilgisayar ortamına kusursuz şekilde aktarılabilen ve yeni teknoloji tasarım programları ile işlenebilmektedir. Diğer yandan bu şekilde bir girdinin varlığı böyle bir elemanın üzerine inşa edilmesi gereken bir endüstriyel ürünün de kusursuz olarak elde edilebilmesi için en önemli aşamalardan birisini sunmaktadır.

Bütün bu gelişmeler eğitim süreci içerisinde yeni girişim ve tasarımlara girdi sağlanmıştır. Bu kapsamda endüstri ürünleri tasarımının tüm süreçleri dijital bir devrimle karşı karşıyadır. Bu bağlamda yapılan çalışmalar ile aşağıdaki tasarım süreçlerine odaklanılmış ve bu süreçlerinin dijital çözüm detaylarına yönelik bir altyapı çalışması yapılmıştır.

## **Projenin Yöntemi**

Proje kapsamında tasarım süreçleri içerisindeki tüm dijital kesişim bölgeleri belirlenmiş ve bu kapsamda;

- Probleme yönelik taslak çizimlerin geliştirilmesi,
- Probleme temel teşkil eden boyutlu objelerin 3 boyutlu taranması ve dijitalleştirilmesi,
- Elde edilen taslak fikrinin modellenmesi,
- Elde edilen 3 boyutlu modellerin artırılmış gerçeklik teknolojileri ile ön değerlendirmeye tabi tutulması,
- Modelin 3 boyutlu yazıcı teknolojileri kullanılarak prototipe veya nihai dönüştürülmesi

boyutlarında değerlendirme ve araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar sonucu her bir başlıkta optimal çözümün belirlenmesi açısından piyasa araştırması yanında tasarım sektöründe çalışan profesyonel dünyanın deneyimlerine başvurulmuş, benzer uygulamalar yapan tasarım firmaları yanında Aselsan gibi kurumsal firmalar ziyaret edilmiştir.

Piyasa araştırması sonucu alınan kararlarda fiyat performans ilişkisi temelinde değerlendirmeler yapılmıştır. Bu kapsamda öğrenci faaliyetleri ve süreçlerin yönetiminin öncelikli olduğu bir karar mekanizması işletilmiştir. Bu nedenle 3 boyutlu yazıcı açısından 2 farklı teknoloji tesisine karar verilmiş ve cihazların birisi profesyonel temelde en düşük segment ve diğeri stabil ve ekonomik çözümler verebilecek ve öğrencilerin daha rahat kullanabileceği bir cihaza yönelik bir teknik şartname hazırlanmıştır.

## **Projenin Sonuçları/Bulguları**

Proje sonucunda Mimarlık Fakóltesi Dekanlığınca tahsis edilen 80 m2 lik bir alan Dijital Laboratuar olarak tanımlanmıştır. Proje sürecinde hedeflenen aşağıdaki listede yer alan cihazların tümü temin edilmiş ve kurulumları gerçekleştirilmiştir.

| Temini gerçekleŝen cihazın adı | Birimi | Miktarı |
|--------------------------------|--------|---------|
| Bilgisayar                     | Adet   | 2       |
| 3D Yazıcı (1.Model)            | Adet   | 1       |
| 3 Boyutlu Lazer Tarayıcı       | Adet   | 1       |
| 3D Yazıcı (2.Model)            | Adet   | 1       |
| Grafik tasarım tableti (13")   | Adet   | 3       |
| Grafik tasarım tableti         | Adet   | 5       |
| Artırılmış gerçeklik gözlüğü   | Adet   | 3       |
| Taşınabilir el tarayıcısı      | Adet   | 1       |

#### Laboratuar ortamından resimler:







## 2. PROJE BÜTÇESİ ÖZET BİLGİLERİ

| Proje Süresi: 12 Ay |              |              |                            |                    |
|---------------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------------|
| Başlama Tarihi      | Bitiş Tarihi | Ek Süre (Ay) | Ek Süre Dahil Bitiş Tarihi | Toplam Süresi (Ay) |
| 26.05.2015          | 26.11.2015   | 6            | 26.05.2016                 | 12                 |

| Proje Bütçesi: 159.487 TL |       |          |
|---------------------------|-------|----------|
| Harcanan                  | Kalan | Ek Bütçe |
| 159.463 TL                | 24 TL | -        |

### 3. PROJE ÇIKTILARI

#### Yazılı Ürünler

Proje kapsamında yazılı bir ürün çıktısı bulunmamaktadır.

#### Proje Konusu Olarak Yüksek Lisans veya Doktora Konusu Olan Tezler

Proje konusu olan bir tez bulunmamakla birlikte projenin tesisi ile birlikte elde edilen altyapının kullanıldığı 2 ayır tez çalışması başlatılmıştır.

İlgili Tezler:

AKDAŞ, D., “Ürün Tasarım Süreçlerinde Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi: Tasarımcı, Firma ve Son-kullanıcı Üzerinden Kullanım İmkânlarının İncelenmesi “Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015.

GEDİK, E., “Endüstri Ürünleri Tasarımında Dijital Fabrikasyon” Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2015-

#### Yazılım ve Donanım Ürünleri;

Proje sonucunda ortaya çıkan yazılımlar:  
Rapidworks 4.0 sonlu elemanlar yazılımı

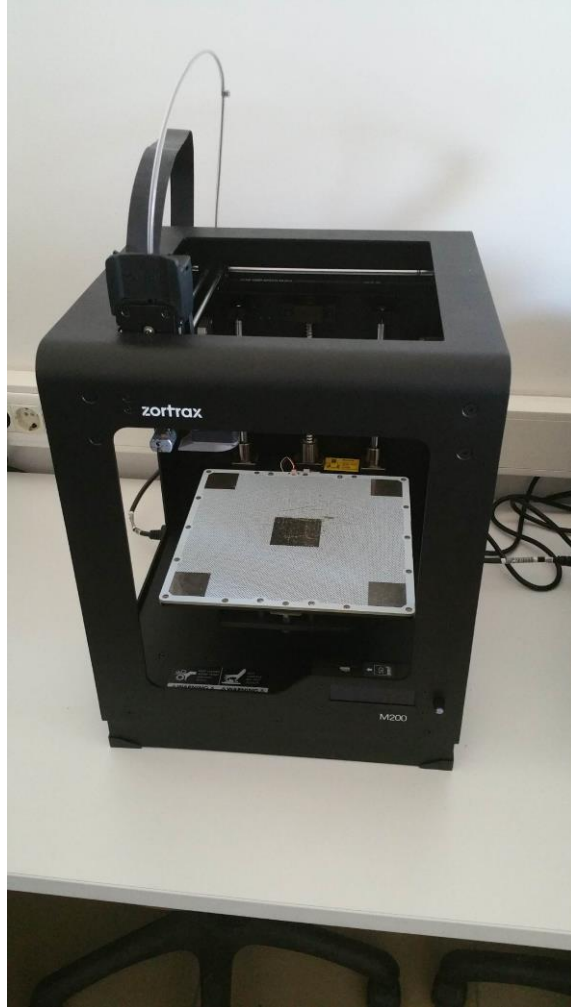
Proje sonucunda ortaya çıkan donanımlar:

3D Yazıcı (1.Model)





3D Yazıcı (2.Model)



### 3 Boyutlu Lazer Tarayıcı



### Grafik tasarım tableti (13")



Grafik tasarım tableti



Artırılmış gerçeklik gözlüğü



**Patent(ler) / Faydalı Model(ler)**

Proje konusu olan bir Patent veya Faydalı Model bulunmamaktadır.

**Proje Sonunda Ortaya Çıkan Ürün Hakkında Bilgiler**

Proje konusu olan bir ürün çıktısı bulunmamaktadır.

**Üniversiteye, Ülkeye ve/veya Bilime Sağlanan Katkıları**

Bu bölüme proje faaliyetleri neticesinde elde edilen yararlar eklenmelidir

**4. PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ TARAFINDAN YAPILACAK GENEL DEĞERLENDİRME**

(Bu bölümde, projenin kabulünden itibaren geçen süre ve süreçler, yazışmalar ve değerlendirmelerle ilgili karşılaşılan sorunlar özetlenir. Bu kısmın sonunda BAP süreçleri ile ilgili öneriler de BAP Komisyonuna iletilmek üzere sunulabilir.)

Proje kabulünden, yapılan ihale, makine tachizat alımları ve tamamlanmasına kadarki tüm süreçler BAP biriminin desteği ve koordinasyonunda gerçekleşmiştir. Sürece ilişkin BAP tarafından yaşanan herhangi bir aksama ve sorun bulunmamaktadır.

Ancak özellikle yoğun makine techizat alımı söz konusu olan projelerin proje süresi içerisindeki değişikliklere karşı yaşadığı mali zorluklar olmaktadır. Projemiz özelinde değerlendirildiğinde ise proje başlangıcında proforma faturalar alınmıştır. İlgili dönemde 2.65 TL olan Dolar kuru projeden kısa süre minimum %10 luk artış göstermiştir. Neredeyse tümü dışarıdan temin edilen cihazlar nedeni ile bütçe yönetiminde zorluklar oluşmuştur. Bu bağlamda ele alındığında bütçe kalemlerinde özellikle ülke dışından temin edilecek cihaz ve malzemelere ilişkin olarak ilgili kanun ve yönetmeliklerin izin verdiği düzyede kura bağlı bir yönetim sağlanması süreçleri daha sağlıklı bir zemine taşıyabilir.

## 5. EKLER

303 numaralı dijital laboratuar yerleşim planı:

