

# TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI  
PROJE DETAY RAPORU



**PROJE KATEGORİSİ:** Sosyal İnovasyon

**PROJE ADI:** Sesime El Ver

**TAKIM ADI:** Tek Kişilik Dev Takım

**TAKIM ID:** T3-21715-147

**TAKIM SEVİYESİ:** İlkokul-Ortaokul

**DANIŞMAN ADI:** Figen EĞİN

## İçindekiler

1. Proje Özeti .....	3
2. Problem.....	3
3. Çözüm.....	4
4. Yöntem.....	4
5. Yenilikçi Yönü.....	4
6. Uygulanabilirlik.....	5
7. Tahmini Maliyet ve Zaman Planlaması.....	5
8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi.....	6
9. Riskler.....	6
10. Proje Ekibi.....	6
11. Kaynakça.....	7
12. Ekler.....	8



## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engelli bireyler psikolojik, sosyal ve maddi bir çok zorluklarla karşılaşmaktadır. Bu sıkıntılarının üstesinden gelebilmeleri ve toplumsal hayata uyum sağlayabilmeleri için araştırmalar yürütülmekte (Cangür, Civan, Çoban, Koç, Karakoç, Budak, İpekçi ve Ankaralı; 2014); çeşitli kurumlar tarafından sosyal ve maddi destek sunulmaya çalışılmaktadır. Tüm bu çalışmalar olumlu sonuçlar verse de engelli bireylerin kendilerine yetecek düzeye getirilmesi yaşadıkları problemlerin bir kısmının temelli olarak ortadan kalkmasını sağlayacaktır. Bu problemlerin başında maddi ve psikolojik problemler gelmektedir. Engelli bireylerin insanlara yardımcı olmak, engellilere uygun olmayan koşulları değiştirebilmek, toplumsal yarar sağlayacak çalışmalara katılmak gibi beklentileri olduğu görülmektedir (Öztabak, 2017). Bu noktadan hareketle engelli bireylerin iş hayatına katılabilmesinin maddi ve psikolojik faydaları olacağı ortadadır. Bu çalışmada bedensel engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştıracak bir cihazın geliştirilmesi üzerinde durulmuştur. Engelli bireylerin kullanımına sunulan birçok teknolojik araç olsa da farklı nedenlerle elleri olmayan/ellerini kullanamayan bireylere yönelik yapılan pek bir çalışma yoktur. Bu çalışmada model bir el tasarlanarak engelli bireylerin uzuv eksikliğinden kaynaklanan sorunlarının kısmen de olsa önüne geçilebilmesi hedeflenmiştir. Geliştirilmesi planlanan model el için öncelikle varolan tasarımlar incelenmiştir. Tasarımın nasıl olacağına karar verilirken kullanışlı ve geniş fonksiyonlu bir model üzerinde durulmuştur. Tasarım ortaya konduktan sonra 3 boyutlu el tasarımları incelenmiş ve indirilerek 3 boyutlu yazıcıdan basılmıştır. Mikroişlemci kart için yapılan araştırmalar sonucunda Arduino Nano tercih edilmiştir. Mikroişlemci kartın programlanmasında Arduino IDE kullanılmıştır. Mobil yazılım ise App Inventor ortamında tasarlanmıştır. Tasarım denenerek en iyi sonuç alana kadar iyileştirmelere decam edilmiştir. Tüm bu aşamalar alt başlıklarda detaylandırılmıştır.

## 2. Problem/Sorun:

Engelli bireylerin karşılaştıkları maddi, sosyal ve psikolojik bir çok problem bulunmaktadır. Eğer engelli bireyler için istihdam yaratılabilirse bu problemlerin üstesinden gelebilmeleri için onlara bir fırsat sunulmuş olacaktır. Fakat bedensel engelli bireylerin yapabilecekleri işler kısıtlıdır ve işverenlerin daha fazla verim elde edebilmek adına engelli bireyleri işe alma konusunda isteksiz olduğu söylenebilir. Bu araştırmada eli olmayan/elini kullamayan engelli bireylerin problemlerine odaklanılmıştır. Ellerini kullanamadıkları için hareket kabiliyetleri kısıtlanmakta, bir çok işlerini ağızları veya ayakları ile halletmeye çalışmaktadırlar. Ev içerisinde bir şekilde çözüm olabilen bu durum toplum içerisinde sıkıntılara yol açabilmektedir. Bu bireylere kolay bir şekilde kontrol edebilecekleri bir robotik elin hayatlarını kolaylaştıracağı ve istihdam edilebilirliklerini arttıracığı düşünülmektedir.

Önceki projeler incelendiğinde robotik el hareketlerinin daha kısıtlı olduğu (instructables, 2020), robotik elin hareketinin sağlanması için yine el tarafından kontrolünün yapıldığı çalışmalar (Karacizmeli, Cakir ve Tukul, 2014) olduğu görülmüştür.

Gün boyu bir çok işimizi ellerimizi kullanarak yapmak zorunda olduğumuz düşünüldüğünde olabildiğince işlevsel ve hareket kabiliyeti yüksek bir tasarımın gerekliliği ortadadır. Ayrıca el kullanılmadan da rahatlıkla kontrolünün yapılabilmesi elzemdir.

### 3. Çözüm

Bu projede mobil cihazlardan kontrolü sağlanan bir model el üzerinde çalışılmıştır. Bu sayede birey ellerini kullanamasa dahi mobil uygulama üzerinden vereceği komutlarla belli görevleri yerine getirebilecek, iş hayatında yer bulabilecek veya günlük yaşamında ellerini kullanamamaktan doğan sıkıntılardan kurtulabilecektir. Bedensel engelli bireylerin toplumsal hayata uyum sağlamasını ve ekonomiye katkı sunacak bir pozisyona gelerek maddi ve psikolojik anlamda daha iyi duruma gelmesini sağlayacaktır. Tasarımda hareket kabiliyetinin yüksek olması önemsenmiştir. Modelin oluşturulmasında mikroişlemci kart olarak Arduino Nano tercih edilmiştir. Arduino Nano'nun tercih edilmesinde üzerindeki pin sayısının bu proje için yeterli olması ve kartın boyutları etkili olmuştur. Parmak hareketlerinin sağlanabilmesi için bir elde bulunan eklemler hesap edilerek her parmakta 2 servo motorun kullanılması uygun görülmüştür. Toplam 10 servo motor kullanılarak tasarım tamamlanmıştır.

### 4. Yöntem

Bu projede mühendislik tasarım yöntemi işe koşulmuştur. Proje geliştirme sürecinde öncelikle problemin belirlenebilmesi için çevrimiçi kaynaklar taranmıştır. Engelli bireylerin yaşadıkları sorunlar ve maddi, psikolojik ve sosyolojik sorunlar değerlendirildiğinde, onlara daha geniş istihdam olanaklarının sunulmasının gerekliliği görülmüştür. Bu noktadan hareketle bedensel engelli bireylerin hayatını kolaylaştıracak bir tasarım üzerinde çalışılmaya başlanmıştır. Çalışma alanı elleri olmayan engelli bireyler olarak daraltılmış ve alanyazın taranarak bu bireylere yönelik geliştirilen projeler incelenmiştir. Bu projelerin güçlü ve eksik yönleri değerlendirilmiş; ön çalışmalar sonuçlandırılmıştır. Bu çalışmaların ışığında ilk tasarım ortaya konmuştur. Tasarım 3 boyutlu yazıcıdan çıkartılan PLA tipi plastik parçalardan, elektro-mekanik ve elektronik parçalardan oluşmaktadır. İlk prototip denendikten sonra sağlamlığı yeterli görülmemekle PLA plastik malzeme ABS plastik malzeme ile değiştirilmiştir. Elektronik parçaların programlanması için Arduino IDE kullanılmıştır. Tasarımın çalıştırılması ise App Inventor ile oluşturulan mobil uygulama üzerinden yapılmaktadır. Tasarım tamamlandıktan sonra denenerek eksikleri giderilmiş ve program üzerinde iyileştirilmelere gidilmiştir.

### 5. Yenilikçi (İnovatif)

Projede Arduino Nano, 10 adet servo motor ve HC05 Bluetooth modülü kullanılmıştır. servo motorların ve HC05 Bluetooth Modülünün bağlantılarının yapılabilmesi için ise Arduino Nano shield modülü kullanılmıştır. Küçük boyutu ve daha sorunsuz çalışması

sebebi ile Arduino Nano mikroişlemcisi tercih edilmiştir. Arduino Nano mikroişlemci üzerinde kullanılan bağlantı girişleri oluşturulmuştur.

Robotik el alanından yapılan projeler incelendiğinde genellikle yine el ile kontrolün sağlandığı tasarımların ortaya konduğu görülmüştür (roboturka, 2016; proje hocam, 2015). Bu projeye yenilikçi bir bakış açısıyla ihtiyacın yüksek fakat yapılan çalışmaların kısıtlı olduğu bir alanda ürün ortaya konulmuş, ayrıca mobil teknolojiler işe koşularak kullanım kolaylığı ve erişilebilirlik artırılmıştır. Bu çalışmanın benzer projelerden ayrıldığı diğer bir nokta ise ses ile kontrol edilebilir olmasıdır. Bunun için mobil uygulama ile mikroişlemci kart arasında bluetooth modülü ile iletişim sağlanmaktadır. Ses ile gönderilen komutlar ile servo motorların kontrolünü sağlamaktadır.

## 6. Uygulanabilirlik

Projenin hayata geçirilmesinde robot elin kullanım alanlarının oldukça geniş olduğu görülmekle beraber tasarımın rahat bir şekilde kullanılabilmesi için alt kısımdan sabitlenmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde kullanımı mümkün olacaktır. OECD-AB ve Türkiye verilerine göre, dünya nüfusunun yaklaşık %15'i engelli bireylerden oluşmaktadır (Eyder, 2020). Engelli bireylerin toplam nüfusa oranlarına bu kadar yüksek olması ürünün ticari değerini yükseltmektedir. Proje maliyetinin düşük olması ise erişilebilirliği arttırmaktadır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Proje maliyetinin yaklaşık olarak 300 TL olması beklenmektedir. Maliyetin azaltılabilmesi için gerekli parçaların satışını yapan tüm firmalar incelenmiş ve en uygun fiyatı veren firmalar tespit edilmiştir. Ürünün tasarım, üretim ve test süreçlerini içeren zaman çizelgesi Tablo 1.'de sunulmuştur. Kullanılacak malzemeler ise maliyetleri ile birlikte Tablo 2.'de gösterilmektedir. Projeye dair tüm harcamalar prototip üretim aşamasında gerçekleştirilecektir.

### Zaman Çizelgesi

Araştırma	Tasarım	Prototipin Üretimi	Test	Geliştirme
2 hafta	2 hafta	3 hafta	1 hafta	1 hafta

## Kullanılacak Malzemeler

Parça	Maliyet
Mikroişlemci Kart	25 TL
10 Adet Servo motor	100 TL
Devre elemanları	10 TL
3B Tasarım Baskı	20 TL
HC05 Bluetooth Modülü	25 TL
Arduino Nano Shield	10 TL
Toplam	190 TL

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Bu çalışmanın hedef kitlesi bedensel engelli bireylerdir. Doğum öncesi, doğum sırası ve doğum sonrası dönemde herhangi bir nedene bağlı olarak iskelet (kemik), kas ve sinir sistemindeki bozukluklar sonucu, bedensel yeteneklerini çeşitli derecelerde kaybeden, toplumsal yaşama uyum sağlama ve günlük yaşamdaki gereksinimlerini karşılamada güçlükleri olan, bu nedenlerle korunma, bakım, rehabilitasyon, danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyaç duyan kişiye bedensel engelli; bu duruma yol açan durumlara ise bedensel engel denir (Tanı, 2018). Doğuştan eli olmadan doğan veya kaza sonucu elini kaybeden engelli bireylerin hayatlarını kolaylaştıracak bir tasarımın ortaya konması amaçlanmıştır.

### 9. Riskler

Projede kullanılan servo motor ve mikroişlemci kartların ithal olması nedeniyle maliyetin kurdaki değişikliklerden etkinlenmesi kaçınılmazdır. Bu noktada yerli üretim mikroişlemci kartlar ve servo motor araştırmaları devam etmektedir.

### 10. Proje Ekibi

**Takım Lideri: Mehmet Eymen Çağlayan**

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Duru Yücel	Yürütücü	Turgutlu Bilsen	2 yıldır mikroişlemciler ile çeşitli projeler üzerine çalışıyor.

## 11. Kaynaklar

Cangür, Ş , Civan, G , Çoban, S , Koç, M , Karakoç, H , Budak, S , İpekçi, E ve Ankaralı, H . (2014). Düzce İlinde Bedensel ve/veya Zihinsel Engelli Bireylere Sahip Ailelerin Toplumsal Yaşama Katılımlarının Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi , 3 (3) , 1-9 .

Eyder (2020), *Sayılarla Dünya'da ve Türkiye'de Engellilik*, 1 Haziran 2020 tarihinde Eyder: <https://ey-der.com/ana-sayfa/turkiye-ve-dunyada-engelliler/> adresinden alınmıştır.

Instructable (), <https://www.instructables.com/id/3D-Printed-Robotic-Hand/>

Tanı Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi (2018), *Bedensel Engelliler Tanımı ve Özellikleri*, 1 Haziran 2020 tarihinde Tanı: <http://www.taniozelegitim.com.tr/bedensel-engelliler-tanimi-ve-ozellikleri/> adresinden alınmıştır.

Karacizmeli, C., Cakir, G.& Tukul, D. (2014). *22nd Signal Processing and Communications Applications Conference (SIU)*. Robotic hand project. 473-476. 10.1109/SIU.2014.6830268.

Proje Hocam (2015). *Flex Sensör İle Robot El Kontrolü*, 2 Haziran 2020 tarihinde <https://www.projehocam.com/flex-sensor-ile-robot-el-kontrolu/> adresinden alınmıştır.

Roboturka (2016). *Esnek Algılayıcı Kontrollü Robotik El Yapımı*, 2 Haziran 2020 tarihinde <https://roboturka.com/arduino/esnek-algilayici-kontrollu-robotik-el/> adresinden alınmıştır.

**TEKNOFEST**  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

**Ekler****ŞEKİL 1. PROTOTİP**