

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE KATEGORİSİ:** ENGELLİ DOSTU

**PROJE ADI:** ENGELSİZ GÖZLÜK

**TAKIM ADI:** REGULUS

**BAŞVURU ID:** 64076

**TAKIM SEVİYESİ:** ÜNİVERSİTE

## İÇİNDEKİLER

1.Proje Özeti.....	3
2. Problem/Sorun:.....	3
3. Çözüm.....	3
4. Yöntem .....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	5
6. Uygulanabilirlik.....	5
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması.....	5
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar).....	6
9. Riskler.....	6
10. Ön Değerlendirme Raporundan Sonra Yapılan Değişiklikler.....	8
11. Kaynaklar.....	8

## TABLolar

Tablo 1: Malzeme Listesi ve Fiyatları.....	5
Tablo 2: Proje Zaman Planlaması.....	6
Tablo 3: İş-Akış Çizelgesi.....	6
Tablo 4: Risk ve B Planı.....	7
Tablo 5: Olasılık-Etki Matrisi.....	7
Tablo 6: Olasılık Derecelendirme Basamağı.....	8
Tablo 7: Etki Derecelendirme Basamağı.....	8

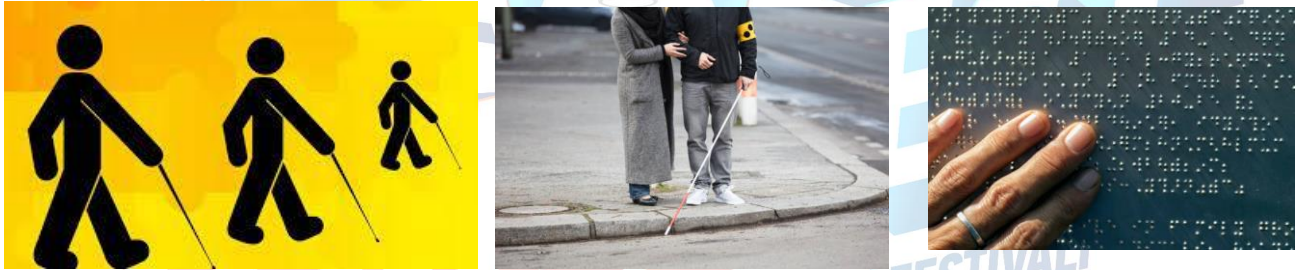
## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engelsiz gözlük adlı projemiz görme engelli bireylerin problemlerini minimum seviyeye indirmek amacıyla tasarlanmıştır. Projemizde bu senaryoya uygun olarak seçilmiş yapay zeka ve görüntü işleme teknikleri ile bu yazılımları bünyesinde çalıştıracak en uygun donanımlar kullanılacaktır. Bu teknikler, donanımlar ve tasarımlar raporumuzu ilgili başlıkları altında detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Gözlükteki kamera sayesinde görüntüler alınacak ve yapay zeka ve görüntü işleme teknikleri ile görme engelli bireyin çevresindeki eşyalar, araçlar ve tehlikeler, bireyin taktığı kulaklık aracılığı ile uyarı yapılacaktır. Böylelikle görme engelli bireyin hayatındaki problemler belirli bir ölçüde çözülmesi hedeflenmektedir

## 2. Problem/Sorun:

Projemizin ortaya çıkmasında etkili olan temel sorun engelli bireylerin çevresine bağlı olarak hayatının kısıtlanmasıdır.

Görme yetisi, normal bireylerin görme yetisine bakarak eksik olan bireyler hayatlarını bazı bağımlılıklara, sınırlamalara ve kendilerine özel olarak geliştirilmiş ortamlarda hayatlarını idame ettirirler. Bu bireylerin karşılaştıkları problemleri alt alanlara bölersek sosyal hayat, eğitim hayatı ve iş hayatı vb. gibi alanlardır. Görme engelli bireylerin sosyal hayatta sık karşılaştıkları problemler; yolda yürürken engelleri fark edemeyip engellere çarpmak, tehlikelerin farkına varamaması, yön tayini için genel olarak çevresindeki nesnelere bilememesi olarak listelenebilir. Eğitim hayatında karşılaştığı problemler, akranları ile iletişim sorunları, online eğitimde dersi hoca ile yürütememe, dersleri diğer öğrencilerle birlikte takip edememek vb.



Bu probleme geliştirilen çözümleri inceleyecek olursak, görme engelli bireylere yön tayini yaptırmak için yapılan kaldırımlarda bulunan sarı şeritler ya da nokta kabartmalı şeritler olarak bilinir. Bu şeritler kaldırımlarda kolay ulaşabilecek bir yerdedir ama bu şeritlerin önüne koyulan engeller bireylerin zarar görmesine ya da yanlış yön tayinine sebep olmaktadır.



## 3. Çözüm

Problemimiz görme engelli bireylerin çevreye olan bağımlılığını azaltmak, sosyal bireyler olmasını sağlamak için geliştirilen akıllı gözlük projesi bireylere sunulacaktır.

Akıllı gözlük projemizde amaç görme engelli olan bireyin çevresine olan bağımlılığını minimum seviyeye getirerek bireyin daha rahat hareket etmesini hedeflemektedir. Bu bağımlılığı azaltmak için bireyin takmış olduğu gözlükten alınan görüntüler yapay zekâ ve görüntü işleme teknikleri kullanılarak nesne tespiti yapılabilecek ve bu tespitten elde edilen sonucu kişiye bildirmek için kulaklık kullanılacaktır. Tasarladığımız gözlük herkes tarafından rahatlıkla kullanılabilir, hafif ve elastik bir yapıya sahiptir.



#### 4. Yöntem

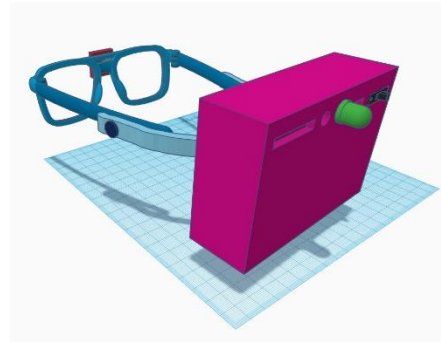
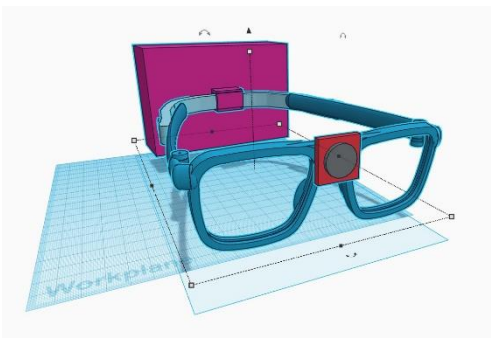
Akıllı gözlük projemizin mekanik, yazılım ve elektronik ayrıntıları aşağıda belirtilmiştir.

**Mekanik:** Akıllı gözlüğümüzün çerçevesi üç-boyutlu çizim programı kullanılarak tasarlanacaktır. Tasarlanan parçalar 3-D yazıcıdan çıktı alınacak ve bu parçalar uygun tekniklerle birleştirilip akıllı gözlüğümüzün kasasını oluşturacaktır. Akıllı gözlüğümüzün elektronik parçalarının uygun koşullarda saklanabilmesi için oluşturulan haznenin parçaları da üç-boyutlu çizim programı kullanılarak tasarlanacaktır. Tasarlanan parçalar 3-D yazıcıdan çıktı alınacak ve bu parçalar uygun tekniklerle birleştirilip akıllı gözlüğümüzün haznesini oluşturacaktır.

**Elektronik:** Gözlük yardımıyla çevreden alınan veriler uygun yapay zeka ve görüntü işleme teknikleri kullanarak tespit edilecektir. Tespit edilen bu veriler kullanıcıya sesli bir şekilde uyarı verecektir. Görüntü işleme ve yapay zeka kullanılacağı için performans göz önüne alınarak Raspberry Pi 4 tercih edilmiştir. Aynı zamanda Raspberry Pi ile uyumlu 8 megapiksel ve yüksek çözünürlüklü Raspberry Pi Kamera V2 kullanılacaktır. Raspberry Pi'den çıktı olarak alacağımız sesi iletmeye için kulaklık kullanılacaktır. Ayrıca bu devreyi beslemeye uygun 5V'luk bir pil kullanılacaktır.

**Yazılım:** Yapay zekada Python programlama dili, görüntü işleme tekniklerinde OpenCv ve yapay zeka modellerinin oluşturulmasında TensorFlow kütüphaneleri kullanılacaktır. Gerçek zamanlı görüntüler üstünden daha önceden oluşturulmuş yapay sinir ağları ile obje tespiti yapılması sağlanmaktadır. Burada YoloV3 algoritmasından yararlanılacaktır. Objeler tespit edildiğinde obje hakkında bilgiler içeren ses oluşturulup kulaklıktan iletilecektir.

#### Prototip Tasarımı:



## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Bu proje çalışması, dünyada bu alanda literatürde çalışmalar bulunmakta fakat ülkemizde bu projeye benzer farklı giyilebilir cihazlara entegre edildiği görülmektedir. Fakat görme engelli bireyler bazı nedenler dolayı gözlüğü fazla kullanmalarından dolayı projemizi gözlüğe entegre şekilde tasarladık.

Bu nedenler; “sağlıklı görme yeteneğine sahip herkes gibi, görme engelli insanların çoğu, gözlerini güneş ışığının belirli zararlı bileşenlerinden korumak için gölgelere ihtiyaç duyar. Örneğin, UV ışınlarına uzun süre maruz kalmak korneanın iltihaplanmasına, kataraktlara ve hatta bazı göz kanserine neden olabilir. Kör insanlar, gözlerinin bu zararlı UV ışınları tarafından bombardımana tutulup tutulmadığını belirlemek için çok az şeye sahip olduklarından veya hiç olmadığından, gölge takma ihtiyacı daha da zorlayıcı hale geliyor.”<sup>1</sup>



Projenin yazılımı ekibimiz tarafından yazılacaktır. Mekanik kısımların parçalarının tasarımı ve bu parçaların uygun teknikte birleştirilmesi yine ekibimiz tarafından yapılacaktır.

## 6. Uygulanabilirlik

Gözlüğün gerçek hayatta kullanımı ve satışı için patent önem arz etmektedir. Proje fikrindeki akıllı gözlük hem yurt içi hem de yurt dışındaki benzer ürünler incelenmiş bu ürünlere bakarak geliştirdiğimiz ürünün maliyetinin uygun olduğu ve tasarımının daha ergonomik olduğu gözlemlenmiştir. Akıllı gözlüğümüzün Ar-Ge çalışmaları tamamlandığında müşterilerin sipariş vermesi halinde seri üretim yapabileceğimiz ticari yerli bir prototip olacaktır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tahmini maliyet planlaması Tablo 1’de verilirken tahmini zaman planlaması Tablo 2’de verilmiştir.

ÜRÜN ADI	ADET	FİYAT	KULLANILACAĞI DÖNEM
Raspberry Pi 4	1	700 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Raspberry Pi Kamera V2	1	400 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Mekanik İmalat	1	200 TL	Mekanik Tasarımın Çıktı Alınması
Pil Paketi	1	450 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Harici Flash	1	50 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Kulaklık	1	80 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Raspberry Pi Ses Adaptörü	1	110 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Açma-Kapama Butonu	1	5 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
Şarj Adaptörü	1	100 TL	Mekanik Tasarım ve İmalat
<b>TOPLAM</b>		<b>1530 TL</b>	

**Tablo 1: Malzeme Listesi ve Fiyatları**

<sup>1</sup> <https://tr.uppercreditfieldnaturalists.org/why-do-blind-people-wear-dark-glasses-22a22>

	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Mekanik Tasarım ve İmalat	X	X		
Mekanik Tasarımın Çıktı Alınması		X		
Yapay Zeka Geliştirilmesi		X	X	
Yazılımın Test Edilmesi			X	
Mekanik ve Elektronik Montaj		X	X	
Mekanik ve Yazılımın Entegre Edilmesi			X	
Testlerin Yapılması			X	X
Test Sonrası İyileştirmelerin Yapılması			X	X

*Tablo 2: Proje Zaman Planlaması*

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

Projemiz görme engeli olan bireylere yöneliktir. Bu hedef kitleyi belirlememizin temel sebebi bu engelleri barındıran bireylerin problemlerine ileri teknoloji ile çözüm üreten projelerin çok az olması ve bireylerin sosyal hayatlarında aktif olamamalarıdır. Bu bireylerin dışı olan bağımlılığını azaltmak ve toplum tarafından dışlanma korkusunun önüne geçmektir.

### 9. Riskler

#### 9.1) Zamanlama ve Bütçe Planlaması İle İlgili Riskler

- Malzemelerin deforme olması ve yeniden temin edilmesi,
  - Temin sürelerinde uzamalar,
  - Seçilen yöntemlerde yeterince başarı sağlanamaması ve yeni yöntemlere geçilmesi,
- hem zamansal hem de bütçe ilgili riskleridir.

#### 9.2) İş Akış Çizelgesi

Projemizin iş-akış çizelgesi Tablo 3'te verilmiştir.

	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
<b>1) MEKANİK</b>				
Mekanik Tasarım ve İmalat	X	X		
Mekanik Tasarımın Çıktı Alınması		X		
<b>2) YAZILIM</b>				
Yapay Zeka Geliştirilmesi		X	X	
Yazılımın Test Edilmesi			X	
<b>3) MEKANİK VE YAZILIMIN BİRLEŞTİRİLMESİ</b>				
Mekanik ve Elektronik Montaj		X	X	
Mekanik ve Yazılımın Entegre Edilmesi			X	
<b>4) TEST AŞAMASI</b>				
Testlerin Yapılması			X	X
Test Sonrası İyileştirmelerin Yapılması			X	X

*Tablo 3: İş-Akış Çizelgesi*

### 9.2.1) İş Paketi 1: Mekanik

Gerekliklerin analizi yapılarak uygun tasarım taslakları belirlenmiştir. Belirlenen tasarımlara uygun malzemeler tespit edilmiştir. Projenin tasarımının üç boyutlu çizim programı kullanarak tasarlanması ve tasarlanan parçaların 3-D yazıcıdan çıktı alınıp uygun birleştirme yöntemleri kullanarak birleştirilmesi.

### 9.2.2) İş Paketi 2: Yazılım:

Yapay zeka ve görüntü işleme tekniklerinde Python programlama dili ile OpenCv ve TensorFlow kütüphaneleri kullanılarak gerçek zamanlı görüntüler üstünden daha önceden oluşturulmuş yapay sinir ağları ile obje tespiti yapılması sağlanmaktadır. Ayrıca Raspberry Pi ile çevre birimlerinden veri aktarımı gerçekleştirilecektir.

### 9.2.3) İş Paketi 3: Mekanik Ve Yazılımın Birleştirilmesi:

Projemizde geliştirmiş olduğumuz mekanik ve yazılım teknolojilerinin uygun bir biçimde birleştirilmesi işlerini kapsamaktadır.

### 9.2.4) İş Paketi 4: Test Aşaması:

İlgili prototipin ürünümüzün kullanım koşullarında ve ayrıca olağandışı şartlarda test edilmesi ve sonuçlarının rapor edilip gerekli iyileştirmelerin yapılması.

## 9.3) Proje Hayata Geçirilirken Ortaya Çıkabilecek Riskler ve B Planı

RİSK NO	Proje Hayata Geçirilirken Ortaya Çıkabilecek Problemler	B PLANI
1	Akıllı gözlüğün elektronik bileşenleri ve kartı yaz aylarında aşırı ısınabilir.	İlgili parçaların soğutucu vasıtasıyla problemin önüne geçilmesi.
2	Uygun olmayan hava durumlarında (yağmur, kar...) elektronik kısım ıslanarak zarar görebilir.	Elektronik parçaların muhafaza edileceği hazne oluşturulması.
3	Kameranın görüş açısı kapanabilir.	Kullanıcıya uyarı verilmesi.
4	Kameranın düşük ışık altında sağlıklı sonuçlar vermemesi.	Harici flash kullanımı ile yeterli aydınlatma sağlanır.
5	Pil ömrünün yeteri kadar destek sağlamaması.	Pil tasarrufu için yazılımın daha optimize edilmesi ve daha uygun donanımlarının araştırılıp eklenmesi.
6	Yapay zeka algoritmasının nadirde olsa yanlış değerlendirmeler yapması.	Algoritma için veri setimizi daha da genişletip ve yapay zeka modelimizi bu proje daha uygun bir hale getirmek.

*Tablo 4: Risk ve B Planı*

## 9.4) Olasılık- Etki Matrisi

Projemizin olasılık- etki matrisi Tablo 5'de gösterilmiştir.

		ETKİ		
		YÜKSEK- 3	ORTA- 2	DÜŞÜK- 1
OLASILIK	YÜKSEK- 3	RİSK 5		
	ORTA- 2	RİSK 2	RİSK 1	
	DÜŞÜK- 1	RİSK 3- RİSK 4- RİSK 6		

*Tablo 5: Olasılık-Etki Matrisi*

Projemizin olasılık- etki matrisinin Olasılık Derecelendirme Basamağı Tablo 6'da gösterilmiştir.

OLASILIK DERECELENDİRME BASAMAKLARI		
(1)	<b>Düşük</b>	Risk olasılığı çok az. Nadiren de olsa gerçekleşir.
(2)	<b>Orta</b>	Risk az da olsa mevcut. Hava olaylarına göre gerçekleşme olasılığı vardır.
(3)	<b>Yüksek</b>	Risk her an olabilir.

*Tablo 6: Olasılık Derecelendirme Basamağı*

Projemizin olasılık- etki matrisinin Etki Derecelendirme basamağı Tablo 7'de gösterilmiştir.

ETKİ DERECELENDİRME BASAMAKLARI		
(1)	<b>Düşük</b>	Kayda değer bir zarar ve kayıp yok.
(2)	<b>Orta</b>	Zarar var ancak telafisi mümkün.
(3)	<b>Yüksek</b>	Önemli zarar ve kayıp var.

*Tablo 7: Etki Derecelendirme Basamağı*

## 10. Ön Değerlendirme Raporundan Sonra Yapılan Değişiklikler

Ön değerlendirme raporunda projemiz iki temel probleme çözüm sunmaktaydı. Hakem formunda belirtilen uyarılar öz önüne alınarak ve Teknofest'in İnsanlık Yararına Teknoloji yarışmasının web sitesinde sık sorulan sorularda ilgili değişiklik yapılabilir cevabı gereğince projemiz artık sadece görme engelli bireylerin sorunlarına çözüm üretmektedir.

İlgili Değişik İçin:

S: İnsanlık Yararına Teknoloji Ön Değerlendirme Formunda verdiğimiz bilgileri Proje Detay Raporunda hangi oranda değiştirebiliriz? Tasarım farklılıkları puan kaybına neden olur mu?

C: Değişim yapmanızda bir sakınca bulunmamaktadır fakat lütfen değiştirdiğiniz kısımları proje detay raporunda kısaca belirtiniz. (Kaynak: <https://teknofest.org/yarisma-detaylar-11.html>)

## 11. Kaynaklar

- 1) <https://biacaip.com/kaldirimlarda-gordugumuz-sari-seritler-aslinda-ne-anlama-geliyor/>
- 2) <https://tr.uppercreditfieldnaturalists.org/why-do-blind-people-wear-dark-glasses-22a22>
- 3) <https://www.istockphoto.com/tr> (Resimler)
- 4) <https://pjreddie.com/media/files/papers/YOLOv3.pdf>
- 5) <https://viso.ai/deep-learning/yolov3-overview/>
- 6) <https://medium.com/deep-learning-turkiye/yolo-algoritmas%C4%B1n%C4%B1-anlamak-290f2152808f>
- 7) <https://medium.com/deep-learning-turkiye/yolo-algoritmas%C4%B1n%C4%B1-anlamak-290f2152808f>
- 8) <https://arxiv.org/pdf/1409.1484.pdf>
- 9) <https://arxiv.org/pdf/2106.10013.pdf>
- 10) <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8996750>
- 11) <https://www.youtube.com/watch?v=IpJqzWXWg-k>