

**TEKNOFEST  
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ**

**İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI  
PROJE DETAY RAPORU**

**PROJE KATEGORİSİ:** Engelli Dostu

**PROJE ADI:** Görme Engelli Bireyler İçin Sesli Asistan Destekli Lidar Gözlüğü

**TAKIM ADI:** BanBoat-4

**BAŞVURU ID:** 46520

**TAKIM SEVİYESİ:** Lise

## İçindekiler

|  |   |
|--|---|
| 1. Proje Özeti (Proje Tanımı) .....                | 2 |
| 2. Problem/Sorun:.....                             | 2 |
| 3. Çözüm .....                                     | 3 |
| 4. Yöntem .....                                    | 3 |
| 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....                  | 6 |
| 6. Uygulanabilirlik.....                           | 7 |
| 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması ..... | 7 |
| 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi .....              | 8 |
| 9. Riskler .....                                   | 8 |
| 10. Kaynaklar .....                                | 8 |

### 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Engellilik vücut fonksiyonlarından kaynaklı, bir aktiviteyi gerçekleştirme becerisinde kısıtlılık veya yetersizlik olarak tanımlanabilir. Buna göre, tek veya iki gözünde tam veya kısmi görme kaybı ya da bozukluğu olan kişilerle göz protezi kullananlar, renk körlüğü ve gece körlüğü olanlara görme engelli denilir. (Yıldız,2018) Ülkemizde görme engelli birey sayısı 2020 verilerine göre 300.000 gibi yadsınılamayacak kadar büyük bir sayıdadır. Görme engelli bireylerin dezavantajlı grupta olmaları, onların toplumdan soyutlanmaları anlamına gelmemelidir.

Görme engelli bireyler günlük hayatlarında zararlı dış etkenlerden korunmak için özel gözlük kullanmaktadır. Projemizde, görme engellilerin kullandığı bu özel gözlüklere LIDAR (Işık Algılama ve Mesafe Ölçme) sensörü entegre edilecek ve sesli asistan desteği sayesinde gözlük ile etkileşim sağlanacaktır. Kullanılan sensör aracılığıyla görme engelli bireyin bakış açısına göre belirli açıdaki 2 cm'den büyük nesnelere algılanacak ve engel kabul edilerek kullanıcı uyarılacaktır. Sesli asistan entegrasyonu sayesinde hava durumu, saat, alarm, engel durumu, hatırlatıcı gibi sesli komutlara cevap verilebilecektir.

### 2. Problem/Sorun:

Görme engelli birey; görme fonksiyonunu tamamen veya kısmen yitirmiş kişiye denmektedir. Görme engelli bireyler sosyal hayatlarında Beyaz Baston isimli araçtan yardım alarak hareket etmektedir. Günlük hayattaki kullanımda "Beyaz Baston" hareket etmeyi kolaylaştırır da bu aparatın yeterli olmadığı düşünülmüştür. Görme engelli bireyler önlerine çıkan bir engeli bu baston ile fark etmektedir ve bu araç farklı teknolojilerle desteklenmelidir. Bu bağlamda projemizin problem alanı görme engelli bireylerin günlük hayatta yaşadıkları harekete bağlı zorluklar olarak tanımlayabiliriz.

### 3. Çözüm

Görme engelli bireylerin günlük hayatlarında yaşadıkları harekete bağlı zorlukları azaltmak amacıyla kompakt bir cihaz yapmayı düşündük. Bu cihaz sesli komutlara cevap verebilen ve belirli bir açıyla engel algılayıp kişiyi uyarabilen sesli asistan desteğine sahip olacaktır. Tasarladığımız sesli asistan, hava durumu, saat, alarm, engel durumu gibi spesifik sorulara cevap verebilecektir.

Görme engelli bireyler, dış ortamdaki fiziksel tehlikelerden (alçak dallar, rüzgârdan savrulan şeyler vb.) korunmak için gözlük takmaktadır. Yaptığımız sesli asistan cihazı bu gözlüğe entegre olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sayede kişinin yanında taşıyabileceği, hafif ve kişinin hareketine engel olmayan bir cihaz ortaya çıkmıştır. Yapılan cihazın tasarım tescil başvurusu yapılmış ve 2021-004683 ile tasarım siciline kaydedilmiştir.



### 4. Yöntem

Proje ürünü olarak tasarladığımız gözlüğün birinci aşama çalışmasında tasarımın 3B çizimi bulunmaktadır. Proje ekibi tarafından modüllerin yer alması gerektiği yerlerin kâğıt üzerine çizimi yapılmıştır. Çizilen şablona bağlı kalınarak SketchUp modelleme uygulaması ile 3B tasarımı yapılmıştır. Çizilen tasarım ile Türk Marka ve Patent Kurumu'na tasarım tescil başvurusu yapılmış ve tasarım tescil ettirilmiştir.



Prototip yapma aşamasında öncelikli olarak sesli asistan ve sensör çalışmalarını gözlemleyebilmek adına uzay montaj yapılmasına karar verilmiştir. Düz bir zemin üzerinde bütün parçalar bir araya getirilerek elektronik devre kurulmuştur. Yazılım çalışmalarına geçmeden önce sistemin çalıştığı kontrol edilmiş ve montaj hatalarının giderilmesi sağlanmıştır. Prototipte aşağıda listelenen bileşenler kullanılmıştır.

- Raspberry Pi Zero (Wifi): Raspberry Pi Zero mini bir bilgisayardır. Üzerinde küçük bir mikroişlemci barındıran ve linux işletim sistemi çalıştırabilen, ayrıca düşük güç tüketimi ile rakiplerinden olumlu anlamda ayrılan elektronik bir karttır. Projede Wifi opsiyonlu olanını kullanmamızın sebebi cihazın internete bağlanarak kullanıcı ile uzak sunucu arasında iletişim kuracak olmasıdır.



- TFMMini Plus Lidar Sensörü: TFMMini Plus, bir nesneye olan mesafeyi 10 santimetreye kadar ve 12 metreye kadar ölçebilen bir sensördür. Projede bu sensörü tercih etmemizin en başında boyutları gelmektedir. Yalnızca 35x18,5x21 mm ölçülerinde olan TFMMini Plus sensörü tasarımımızdaki gözlüğün üzerinde hacim olarak çok fazla yer kaplamayacaktır. Ayrıca kullanılan sensör toz geçirmez ve suya dayanıklı olup IP65 sertifikasına sahiptir.



- MPU-6050: 3 eksenli jiroskop ve ivmeölçer sensörüdür. Kullanıcının kafa hareketleriyle birlikte hareketin açısız değerini elektronik karta aktararak yazılım

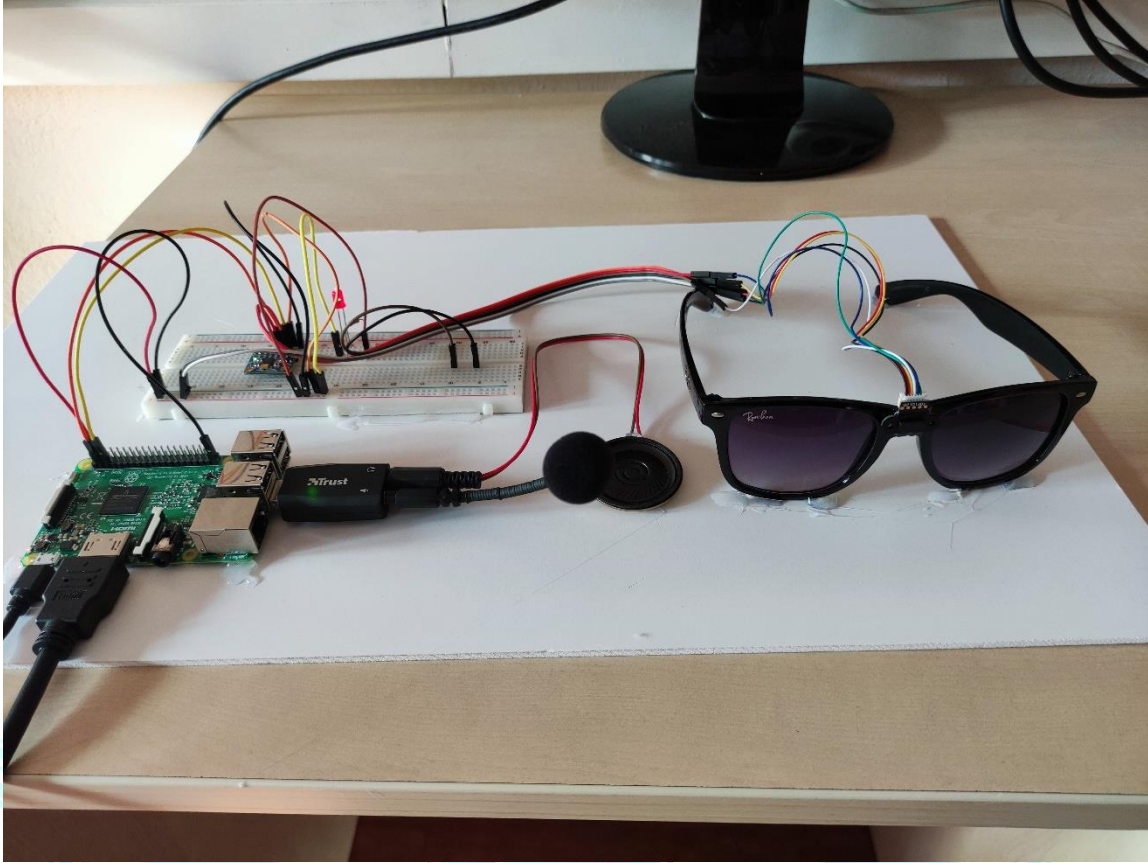
içerisinde işlenmesi sağlanacaktır. Uygun maliyetli oluşu ve boyutlarının küçük olması kullanma sebebidir.



Bu bileşenlerin haricinde gözlüğün ön tarafında boncuk mikrofona, arka tarafta ise batarya ve mini bir hoparlör bulunacaktır. Bu araçların kullanılma sebebi, cihazda sesli asistan desteğinin bulunmasıdır. Bu sayede görme engelli birey mikrofona aracılığı ile asistana komut verebilecek, geri dönüşleri ise mini hoparlör vasıtasıyla işitebilecektir.



HAVACILIK, UZAT VE



Gözlüğün çalışma mantığı şu şekildedir. Görme engelli birey sosyal hayatında hareket halindeyken bir engelle yaklaştığını ve çarpmak üzere olduğunu kullanıcıya sesli olarak bildirecektir. Engelsiz tarafın açısal değerini saat yöntemiyle söyleyerek kullanıcının bilgilendirilmesi sağlanacaktır. Cihazda kullanılan ivme sensörü sayesinde daha önceden belirlenen kafa hareketi ile sesli asistan, sesli komutları almak için dinleme moduna geçecektir. “Hava nasıl, saat kaç, engel durumu, hatırlatıcı kur” gibi sesli komutları alan gözlük, verilen komutu yerine getirmek için hoparlör ile kullanıcıyı yönlendirecektir. Yine aynı şekilde belirlenen bir kafa hareketi ile sürekli lidar taraması devre dışı bırakılarak kullanıcının bilgilendirilmesi sonlandırılabilir. Bu sayede görme engelli bireyin hareketsiz olduğu ya da oturduğu durumlarda rahatsız edilmemesi amaçlanmıştır.

Projenin yazılım alt yapısı proje zaman planlamasına bağlı kalınarak halen geliştirilmektedir. Kullandığımız Raspberry Pi Zero kartının halihazırda mini bir bilgisayar olması ve Python dilini desteklemesi projenin hızlanmasını sağlamaktadır. Hazırlanan sisteme sesli asistan ve diğer algoritmaların entegrasyonu kolayca gerçekleştirilebilir.

## 5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Yaptığımız literatür taramasında görme engelli bireylerin kullanabileceği, üzerinde mesafe sensörü barındıran birtakım araçların olduğu görülmüştür. Var olan bu araçların barındırdığı sensörler itibariyle yetersiz kaldığı düşünülerek, lazer tarama özelliği bulunan lidar sensörler kullanılmıştır. Lidar sensörler ile sadece mesafe ölçülmeyecek buna ek olarak belirli bir açıyla görme engelli bireyin bulunduğu ortam taranabilecektir.

Projemizin bir diğ er yenilikçi taraf ı ise sesli asistan deste ğ i sayesinde kullanıcı ile etkileş im kurulabilecek şekilde tasarlanmasıdır. Bu bağ lamda kullanıcı d ı ş etmenler ve birtakım spesifik verilerden haberdar olabilecek, cihaza komut vererek verdi ğ i komutların gerç ekleş mesini sa ğ layabilecektir.

## 6. Uygulanabilirlik

Görme engelli bireyler için sesli asistan destekli lidar gö zlü ğ ü projemiz prototip aş amasında, donanım ve yazılım testleri yapılarak seri ü retime geç irilebilecek bir ü ründür. Nihai ü rünün 3B tasarım ve devre tasarımı ç izildi ğ i için ü rün haline d ö nüş türölmesi montaj yapılarak tamamlanabilecektir. Bu bağ lamda ortaya ç ı kan ü rün ticari bir de ğ er olarak piyasada yer edinebilecek ve satışı gerç ekleş tirilebilecektir.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

| Yapılması Planlanan Faaliyet           | 1. Ay | 2. Ay | 3. Ay | 4. Ay | 5. Ay |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Literatür Taraması                     | X     |       |       |       |       |
| Araç Gereçlerin Satın Alınması         | X     |       |       |       |       |
| Robotik Kitin Hazırlanması             |       | X     |       |       |       |
| Sesli Asistan Çalışmalarının Yapılması |       | X     | X     | X     |       |
| De ğ erlendirme ve Test Aş aması       |       |       |       | X     | X     |
| Raporlama                              |       |       |       |       | X     |

Proje ü rününün prototip tasarım aş amasında ki maliyet ve harcama bilgileri ař a ğ ıda listelenmiş tir.

- Siyah camlı gö zlük 30 TL
- Raspberry Pi Zero 234 TL
- TF Mini Plus lidar sensö rü 640 TL
- MPU6050 6 eksen jiroskop 12 TL
- 2 adet 30 mm mono hoparlör 50 TL
- Boncuk mikrofon 100 TL
- 450 Mah lipo batarya 120 TL
- Komponentlerin yerleş imi ve devre tasarımı 100 TL

Prototip yapılma aş amasında ö ngörölmemeyen maliyetler hariç 1286 TL harcama gideri olarak hesaplanmış tir.

## 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi

Proje ürünü olarak ortaya çıkan taşınabilir gözlük görme engelli bireyler için tasarlanmıştır. Görme engelli bireylerin hayat standartlarını yükseltmeyi amaçlamaktadır.

## 9. Riskler

Proje ürünümüz olan sesli asistan destekli gözlüğümüzde sensörler bulunmaktadır. Bu sensörler ile çevresel veriler anlık ve sürekli bir şekilde alınarak algoritmamıza bağlı değerler üretmekte ve böylece kullanıcı bilgilendirilmektedir. Bu sensörlerde oluşacak herhangi bir veri hatası durumunda kullanıcı yanlış bilgilendirilecek ve istenmeyen sonuçlar doğurabilecektir. Bu olumsuz durumun önüne geçebilmek için sensörlerin protip aşamasında maliyet unsuru gözetilerek alınan versiyonlarının daha kaliteli olanlarla değiştirilmesi veri güvenliğini sağlayabilir.

Gözlük tasarımında görme engelli bireyin rahat kullanımına odaklanılmış ve elektronik devreler ile batarya kısmı boyun bölgesinde konumlandırılmıştır. Ağırlık unsuru gözetilerek bataryanın 450 mah olanı seçilmiş böylece tasarımın hafif olması amaçlanmıştır. Bu durum cihazın şarj etme sıklığını artırabileceği için gün içerisinde ki kullanımda şarjının bitmesi muhtemeldir.

## 10. Kaynaklar

- Yıldız, S., Gürler, S., (2018) Görme Engelli Bireylerin Engelli Haklarına Dair Bilgi Düzeylerinin Ölçülmesi
- WHO Engellilik Raporu (2012) Erişim Tarihi 26.02.2021 ([http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf\\_files/WHA66/A66\\_12-en.pdf?ua=1](http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA66/A66_12-en.pdf?ua=1)).
- Aydın, M., (2006) Görme engellilerde bağımsız hareket
- Arslan, Y., Şahin, H. M., Gülnar, U., Şahbudak, M., Görme Engellilerin Toplumsal Hayatta Yaşadıkları Zorluklar, Yaşam Bilimleri Dergisi Cilt 4 Sayı 2 (2014) S.3
- <https://gursubeyazokyanus.com/gorme-engeli-nedir/> Erişim Tarihi 25.06.2021
- Robotistan, <https://www.robotistan.com/tfmini-plus-mikro-lidar-modulu> , Erişim Tarihi 15.05.2021
- İnt-El International, <https://www.direnc.net/mpu6050-3-axis-gyro-ve-egim-sensoru>, Erişim Tarihi 16.06.2021
- Tzivaras, V., Raspberry Pi Zero W Wireless Projects 2017 S. 124