

# **4x4 Robotik Müdahale ve Keşif Aracı Bitirme Projesi**

Fatih Mehmet ÖZÇELİK - Selman AKÇA





HALİC'İN PENÇESİ

# PROJE TANITIMI VE AMACI



## PROJENİN GENEL AMACI

Bu proje, zorlu arazi koşullarında ve tehlikeli ortamlarda görev yapabilen, uzaktan kontrol edilebilen 4x4 hareket kabiliyetine sahip robotik müdahale ve keşif aracı tasarlamayı hedeflemektedir.

## 4x4 Hareket Kabiliyeti

Robot, 1.5 mm kalınlığında alüminyum şase ve 12V 25 mm çapında redüktörlü motorlar ile donatılmış dört çeker yapısı sayesinde engebeli arazilerde yüksek manevra kabiliyeti sunmaktadır.

## Kullanım Alanları

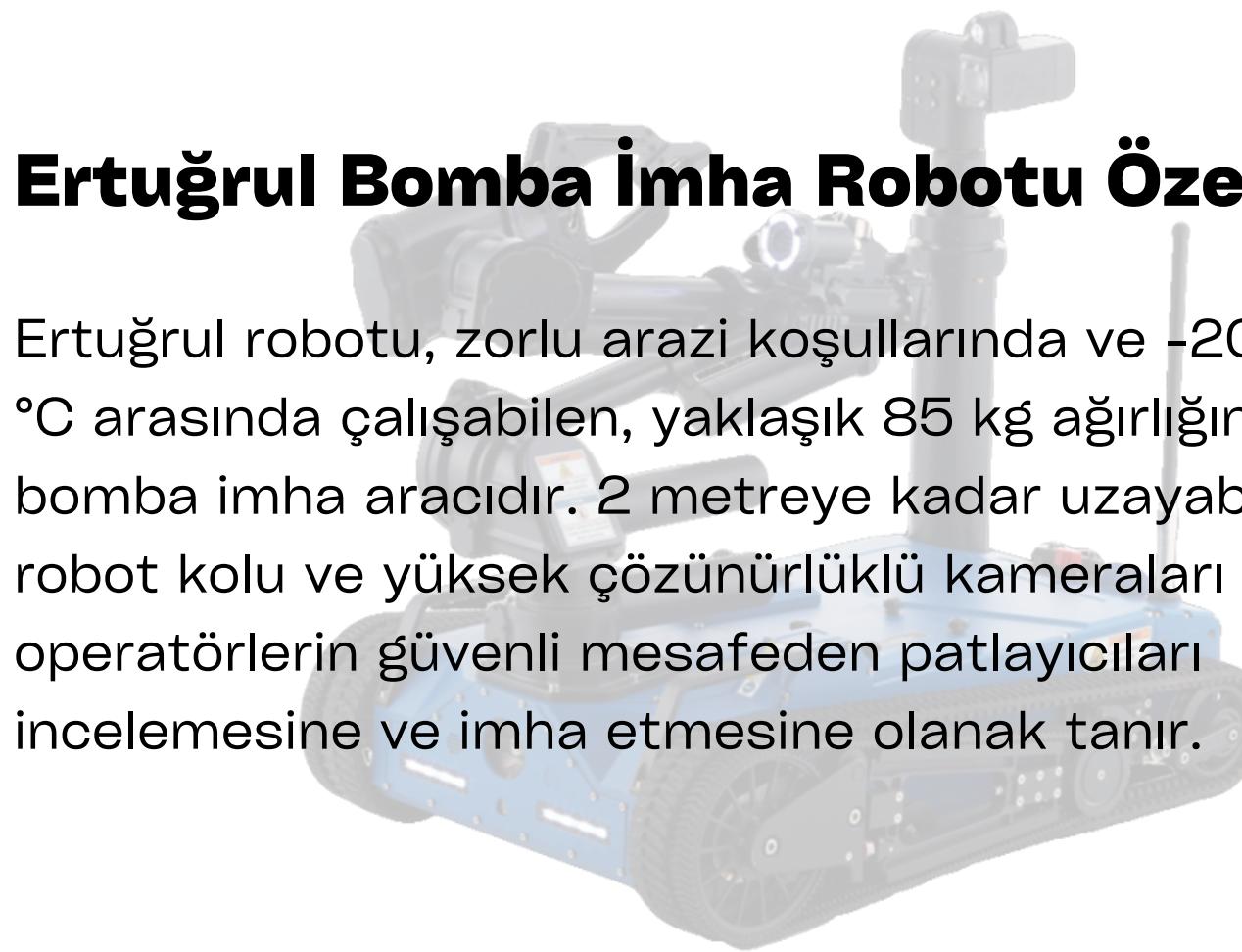
Afet bölgelerinde arama-kurtarma, askeri keşif ve tehlikeli alanlarda insan müdahalesi gerektiren durumlarda kullanılmak üzere tasarlanmış, robot kolu ve anons sistemi ile çok amaçlı görev yapabilen bir platformdur.



# LITERATÜR ARAŞTIRMASI

## Ertuğrul Bomba İmha Robotu Özellikleri

Ertuğrul robotu, zorlu arazi koşullarında ve -20 ile 69 °C arasında çalışabilen, yaklaşık 85 kg ağırlığında bir bomba imha aracıdır. 2 metreye kadar uzayabilen robot kolu ve yüksek çözünürlüklü kameraları ile operatörlerin güvenli mesafeden patlayıcıları incelemesine ve imha etmesine olanak tanır.



## Kaplan Robotu ve Projenin Farklılıkları

Kaplan robotu, 500 metreye kadar şüpheli nesneleri inceleyebilen ve 6 eksenli robot kolu ile patlayıcıları etkisiz hale getiren yüksek hareket kabiliyetine sahip bir araçtır. Bu proje ise 4x4 hareket kabiliyetli, robot kolu, kamera ve anons sistemleri ile donatılmış çok amaçlı bir keşif aracı tasarlamayı hedeflemektedir.



- **ESP32 Kartları** : Projenin ana kontrol birimi olan ESP32 kartları, Wi-Fi ve Bluetooth desteği ile robotun uzaktan kontrolünü sağlar.
- **DC ve Servo Motorlar** : 4 adet 12V DC redüktörlü motor ve MG996 ile MG90S servo motorlar, robotun hareket ve robot kolu fonksiyonlarını gerçekleştirir.
- **Kumanda Bileşenleri** : Joystick modülü, batarya, butonlar ve ESP32 kartları, operatörün robotu uzaktan rahatça kontrol etmesini sağlar.
- **Uyarı Elemanları** : Power LED, lazer LED, buzzer ve anons sistemi, güvenlik ve bilgilendirme amaçlı robot ve çevresinde kullanılır.
- **Güç Kaynakları** : Robot hareket sistemi 12V, kumanda sistemi ise 7.4V batarya ile beslenerek uzun süreli enerji sağlar.

## KULLANILAN MATERİYALLER

# YÖNTEMLER ve TASARIM SÜRECi

## Donanım Tasarımı

Robotun temel yapısı 1,5 mm kalınlığında alüminyum şase üzerine kurulmuş ve arazi koşullarına uygun motorlar seçilmiştir.

## Şase ve Motor Montajı

Dört adet 25 mm çapında, DC 12V, 600 RPM redüktörlü motor, dayanıklılık ve stabilité prensiplerine uygun şekilde monte edilmiştir.

## Robot Kolu Montajı

Üç MG996 ve iki MG90S servo motor kullanılarak, 3D yazıcıda PLA filament ile üretilen robot kolu hassas hareketler için tasarlanmıştır.

## Kontrol Sistemi Tasarımı

ESP32 Wi-Fi modülleri ile kablosuz kontrol sağlanmış, L298N motor sürücüsü ve voltaj regülatörleri ile güvenli güç yönetimi gerçekleştirilmiştir.

## Kablosuz İletişim

Robot ve kumanda arasındaki veri alışverişi, ESP32 modülleri üzerinden kablosuz olarak sağlanmaktadır.

# TESTLER VE BULGULAR

**NOT:** Testler sırasında gerekli tüm güvenlik önlemleri alınmış, sistemin ve çevrenin güvenliği titizlikle sağlanmıştır. Denemeler kontrollü bir ortamda gerçekleştirilmiş, operatörlerin ve çevrede bulunan kişilerin güvenliği için koruyucu tedbirler eksiksiz uygulanmıştır.

## Arazi Hareket Kabiliyeti

Robot, yüksek torklu motorlar ve geniş tekerlekler sayesinde engebeli arazide sorunsuz hareket etmiştir.

## Bomba İmha Performansı

Robot kolu, yüksek hassasiyetli servo motorlarla şüpheli nesnelere güvenli ve etkili müdahale sağlamıştır.

## Kablosuz İletişim Güvenilirliği

ESP32 modülü ile sağlanan Wi-Fi bağlantısı kesintisiz veri aktarımı ve canlı görüntü iletimi sunmuştur.

## Enerji Verimliliği ve Yönetimi

Batarya kapasitesi test edilmiş ve batarya uygunluğu gözlemlenmiştir.

## Robot Kolanın Başarı Oranı

Robot kolu, şüpheli nesnelere müdahalede çoğu istenilen eylemi başarı oranı ile görevlerini etkin şekilde tamamlamıştır.

# TARTIŞMA

- **Robotun İşlevselliği :** Geliştirilen robot, engebeli arazide sorunsuz hareket kabiliyeti ve etkili robot kolu müdahaleleri ile beklenen işlevselligi sağlamıştır.
- **Enerji Yönetimi :** Batarya kapasitesi projenin gereksinimlerini karşılamakla birlikte, uzun süreli kullanım için enerji verimliliği ve batarya ömrü iyileştirilebilir.
- **Malzeme Dayanıklılığı :** Motorlar ve bileşenlerin dayanıklılığı tatmin edici seviyededir; ancak malzeme kalitesi ve enerji tüketimi gelecekte geliştirilebilir.
- **Kullanıcı Deneyimi :** Ergonomik tasarımda yapılacak iyileştirmelerle kullanıcı deneyimi artırılabilir ve robot farklı görevler için adapte edilebilir.

# SONUÇLAR

Proje Hedeflerine Ulaşılması	Robotun Etkinliği	Yazılım ve Donanım Entegrasyonu	Gelecekteki İyileştirmeler
<ul style="list-style-type: none"><li>Geliştirilen robot, tasarım ve işlevsellik açısından belirlenen hedeflere başarıyla ulaşmıştır.</li><li>Proje, belirlenen bütçe sınırları içinde gerçekleştirılmıştır.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Robot, şüpheli paketlerin güvenli incelenmesi ve etkisiz hale getirilmesinde yüksek performans göstermiştir.</li><li>Robot, farklı zemin koşullarında da etkinliğini sürdürmüştür.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Kullanılan bileşenler ve yazılım altyapısı, robotun uzaktan kontrollü ve güvenli çalışmasını sağlamıştır.</li><li>Yazılım, donanım ile sorunsuz bir iletişim kuracak şekilde geliştirilmiştir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Enerji verimliliği, dayanıklılık ve kullanım kolaylığı alanlarında yapılacak geliştirmeler robotun performansını artıracaktır.</li><li>Gelecekte otonom navigasyon yetenekleri geliştirilecektir.</li></ul>

# Ö N E R i L E R

## Enerji Verimliliğinin Artırılması

Robotun uzun süreli görevlerde enerji verimliliği artırılarak batarya ömrü uzatılabilir. Yüksek kapasiteli bataryalar ve yazılım tabanlı enerji tasarrufu çözümleri önerilmektedir.

## Malzeme Kalitesinin Geliştirilmesi

Robotun dayanıklılığını artırmak için daha güçlü ve hafif malzemeler tercih edilmelidir. Özellikle hareketli parçaların uzun vadeli kullanıma uygun olması önemlidir.

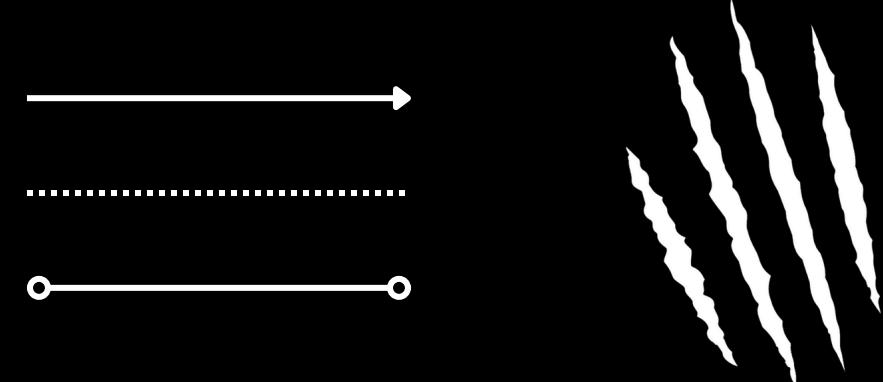
## Gelişmiş Sensör Entegrasyonu

Kamera ve sensör sistemleri yüksek çözünürlükte görseller sunacak şekilde güncellenmeli, 360 derece görüş açısına sahip gelişmiş sensörler kullanılmalıdır.

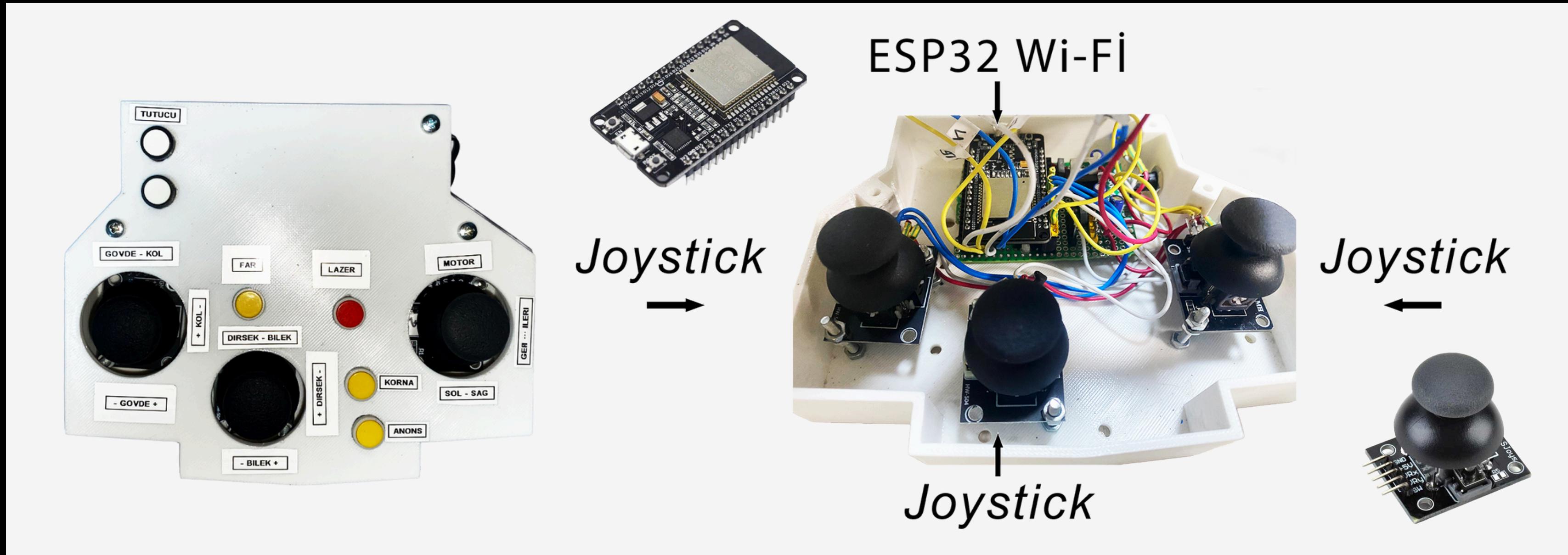
## Otonom Hareket Kabiliyeti

Robotun otonom hareket yetenekleri geliştirilerek operasyonel verimlilik artırılabilir. Otonom yönlendirme ve engel tanıma yazılımları insan müdahalesini azaltacaktır.

# PROJE GÖRSELLERİ

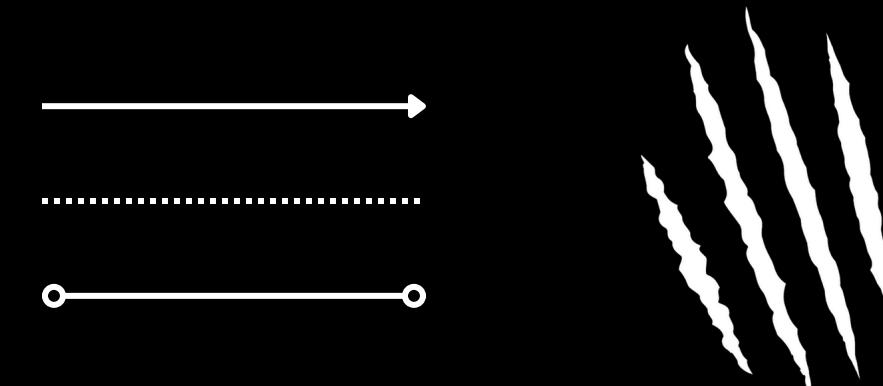


KUMANDA - VERİCİ

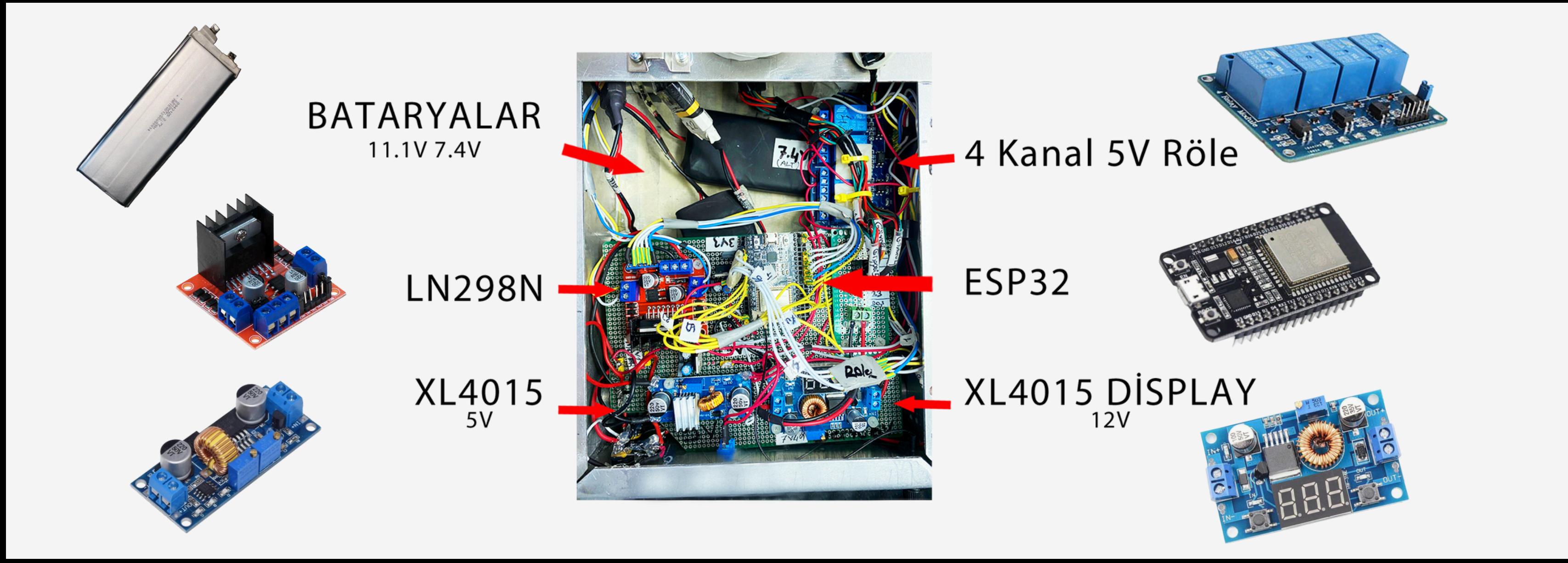


**NOT:** Bu sayfada yer alan görseller, robotun yapım aşamasında çekilmiş olup, 4x4 robotik araç sisteminin iç yapısı, robotik kolun çalışma mekanizması ve kumanda-vericinin iç yapısının yerlesim düzenini ortaya koymaktadır.

# PROJE GÖRSELLERİ

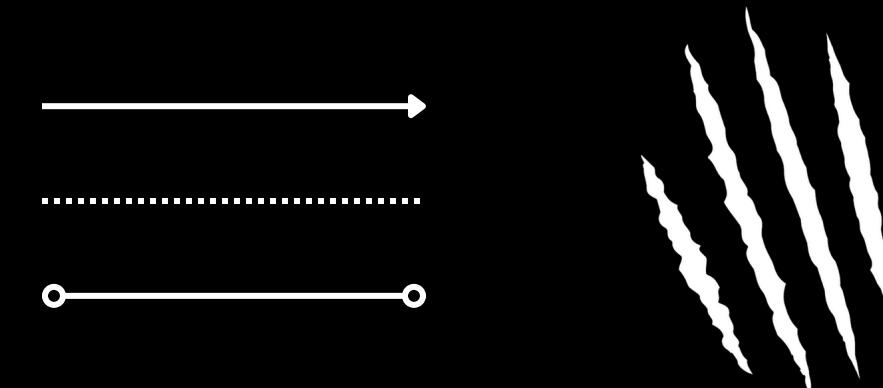


4x4 ARAÇ - ALICI

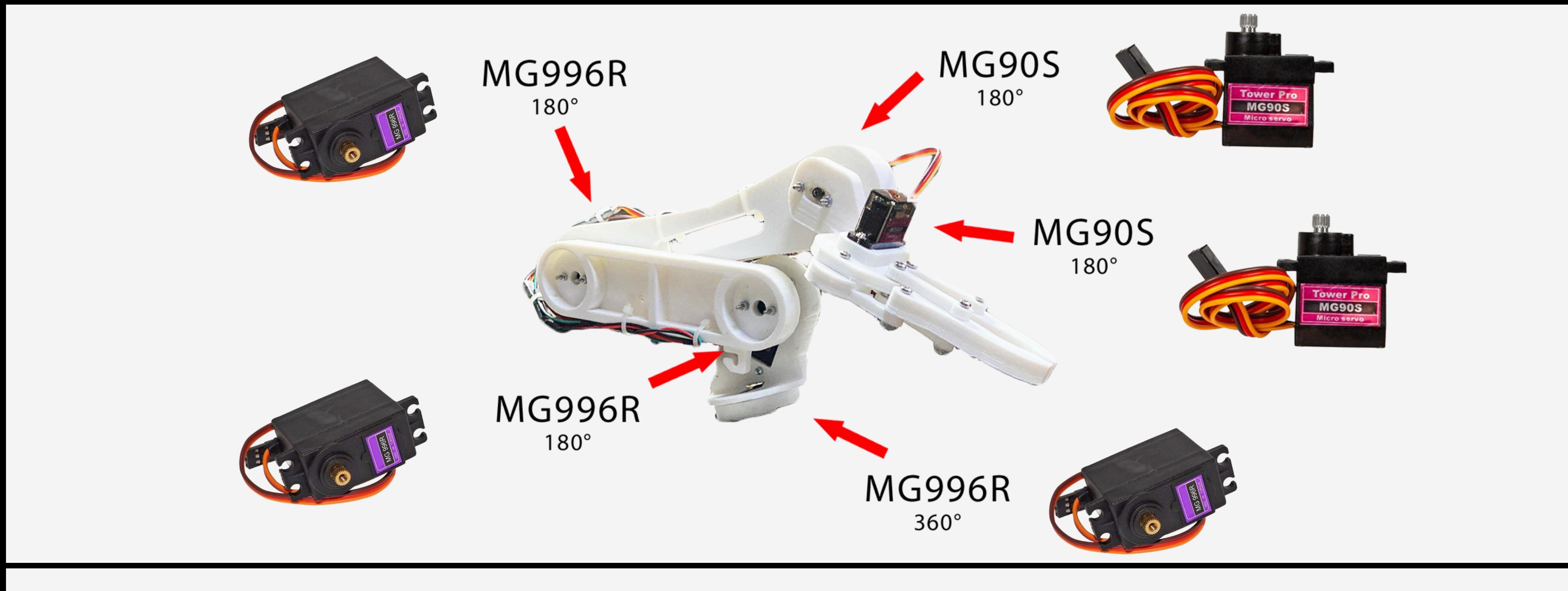


**NOT:** Bu sayfada yer alan görseller, robotun yapım aşamasında çekilmiş olup, 4x4 robotik araç sisteminin iç yapısı, robotik kolun çalışma mekanizması ve kumanda-vericinin iç yapısının yerlesim düzenini ortaya koymaktadır.

# PROJE GÖRSELLERİ



ROBOTİK KOL



**NOT:** Bu sayfada yer alan görseller, robotun yapım aşamasında çekilmiş olup, 4x4 robotik araç sisteminin iç yapısı, robotik kolun çalışma mekanizması ve kumanda-vericinin iç yapısının yerlesim düzenini bir şekilde ortaya koymaktadır.

# KAYNAKLAR

Projede kullanılan başlıca referanslar, ilgili web siteleri ve dokümanlar üzerinden erişim tarihleri ile birlikte listelenmiştir.

Bu kaynaklar, Aselsan'ın Kaplani ve Ertuğrul adlı imha robotlarından bilgiler edinilmiştir.

[1] <https://www.aa.com.tr/tr/ekonomi/aselsanin-kaplani-jandarmaninhizmetinde/1714445>

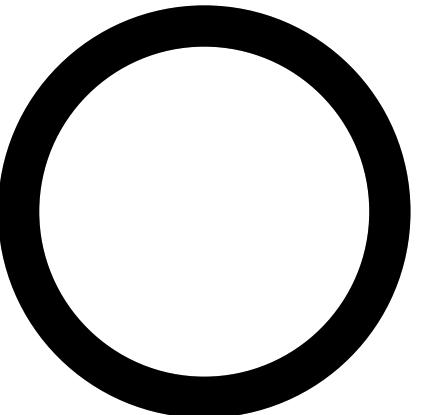
[2] [https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/yerli-bomba-imha-robotu-ertugrulistanbulda-gorevbasinda,gcTC9jjCTOuS7JGobZ0eQg/o\\_358Pwk2USJU4B9ahrQeA](https://www.ntv.com.tr/galeri/teknoloji/yerli-bomba-imha-robotu-ertugrulistanbulda-gorevbasinda,gcTC9jjCTOuS7JGobZ0eQg/o_358Pwk2USJU4B9ahrQeA)

[3] [https://wwwcdn.aselsan.com/api/file/ERTUGRUL\\_TR.pdf](https://wwwcdn.aselsan.com/api/file/ERTUGRUL_TR.pdf)

[4] <https://www.yenisafak.com/ekonomi/aselsanin-kaplani-jandarmaninhizmetinde-3523235>

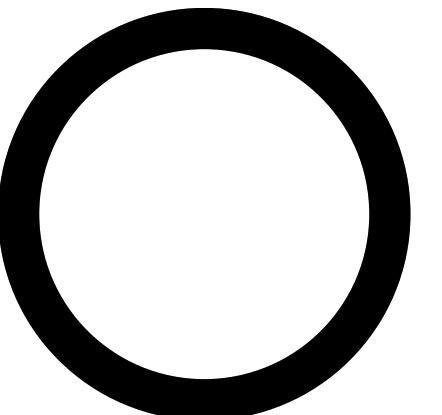
[5] [https://wwwcdn.aselsan.com/api/file/KAPLAN\\_FAM\\_TR-\(1\).pdf](https://wwwcdn.aselsan.com/api/file/KAPLAN_FAM_TR-(1).pdf)





## Proje Ekibi

- Fatih Mehmet ÖZÇELİK
- Selman AKÇA



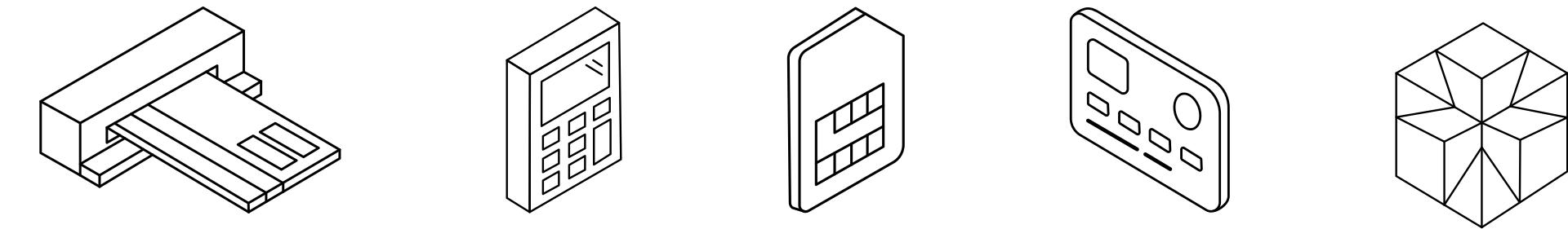
## Jüri Üyeleri

- Erdem ŞANLI
- Fatma KOSOVALI ÇAVUŞ
- İrfan ERDEM

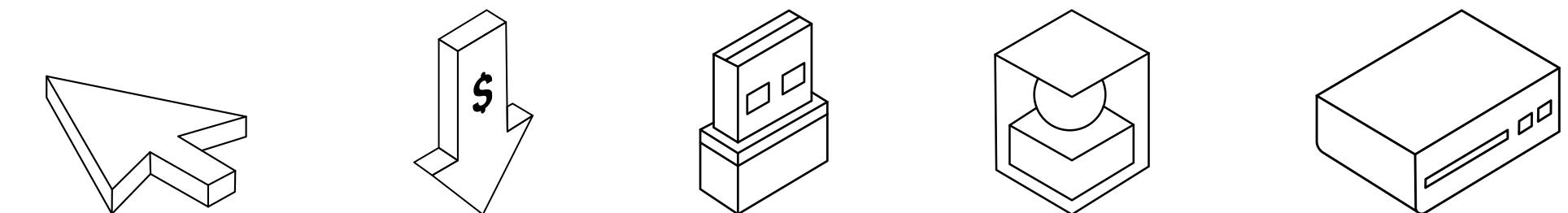
PROJE  
EKİBİ

VE  
DEĞERLİ  
JÜRİ  
ÜYELERİ

# HALİC'İN PENÇESİ INTERNET SAYFASI



<https://halicinpencesi.github.io/pence/>





**Dinlediğiniz için teşekkür  
eder ve değerli jüri üyelerine  
saygılarımızı sunarız.**

**E-posta**

23071780007@ogr.halic.edu.tr

23071780019@ogr.halic.edu.tr