



Istanbul  
**GEDİK**  
Üniversitesi

## GEDİK MESLEK YÜKSEKOKULU MEKATRONİK PROGRAMI

# MEKANUM TEKERLEKLİ MOBİL ROBOT TASARIMI VE ÜRETİMİ

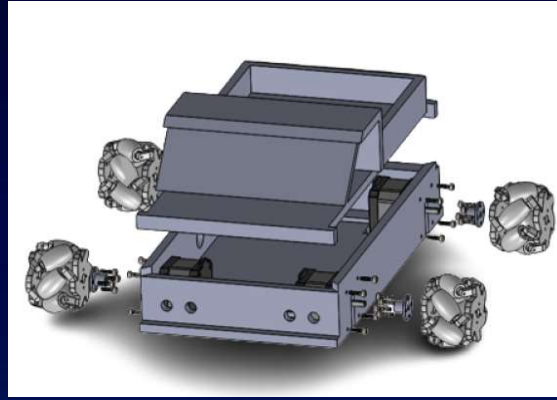
Kahraman KARA

## ÖZET

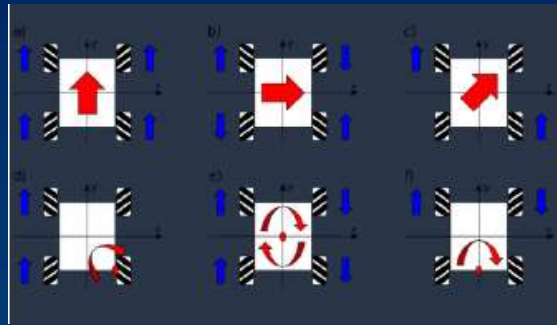
Endüstri 4.0 devrimi ile beraber endüstriyel otomasyon teknolojilerindeki gelişmeler günlük hayatımızda hızla yerini almaya başlamıştır. Askeri, sağlık, hizmet, eğlence sektörleri gibi birçok alandaki insan iş gücünün yerini robotların aldığı görülmektedir. Endüstriden, sağlık sektörüne, turizmden hizmet sektörüne mobil robotlar hayatımızın her alanında karşımıza çıkabilmektedir. Bu proje çalışması ile kendisine verilecek çeşitli görevleri yerine getirebilecek otonom çalışma kabiliyetine sahip Mekanum Tekerlekli bir mobil robot geliştirilmiştir.

## GİRİŞ

Robot teknolojilerinin gelişmesiyle beraber mobil robotlarda çeşitli ortam koşullarında hızla yerini almaya başlamıştır. Mobil robotlar insan gücü olmadan otonom olarak çalışabilen esnek çalışma kabiliyetine sahip robotlardır. Çok yönlü mobil araçların en önemli özellikleri, aracın tekerleklerinin birbirlerinden bağımsız olarak hareket edebilmeleridir. Bu özellik aracın serbestlik derecesinin artırılması demektir. Endüstride yaygın olarak kullanılmakta olan manipülatörlerin aksine mobil robotlar hedeflerine ulaşabilmek için önceden tanımlanmış çalışma alanlarında serbestçe hareket edebilme özelliklerine sahiptirler. Mobilite özelliği mobil robotlara çok geniş bir uygulama alanı kazandırmaktadır. Mobil robotlar karada, havada, suda ve uzayda kullanılmak üzere dört kategoride geliştirilmektedirler. Mobil robotlar tekerlekli ve bacaklı olmak üzere iki sınıfa ayrılırlar. Mobil robot platformları arasında basit mekaniksel yapı ve düşük enerji tüketimi ile tekerlekli mobil robotlar en yaygın kullanılan robotlardır.



Uzay çalışmalarında deneysel malzemelerin taşınması, testlerin yapılması gibi durumlarda kullanılan mobil robotlar aynı zamanda restoranlarda servis yapmak, sanayide yük taşıma gibi birçok platformda kullanılmaktadır. Mobil robotlar otomatik hareket edebilme, sensör bilgilerine göre öğrenebilme ve değerlendirebilme özelliklerine sahiptir. Mobil robotların dinamik bir ortamda insan gibi hareket yoluna karar vermesi beklenmektedir. Bütünlük, hızlı cevap verme, daha kısa yol mesafesi, daha az zaman tüketimi gibi yetenekler mobil robotların performans kriterlerini oluşturmaktadır.



## AMAÇ

Manevra hareketinin kısıtlı olduğu bölgelerde; Mekanum mekanizması olarak bilinen bu mekanizma bir aracın her yöne hareket etmesine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda depolarda, insan sağlığı açısından tehlikeli olabilecek konumlarda ve askeri alanlarda otonom olarak çalışabilecek Mekanum tekerlekli bir mobil robot prototip tasarımı ve üretimi amaçlanmıştır.

## YÖNTEM VE TEKNİKLER

Bu proje çalışmasında dört adet mekanum tekerleğe sahip bir mobil robot platformu geliştirilmiştir. Mekanum tekerlekler çok yönlü hareket etmek kabiliyetine sahiptirler. Mekanum çok yönlü tekerlekler, kullanıldığı aracın ileri-geri, çaprazlama-yanlama, olduğu yerde dönme ve her yöne gidebilme hareketlerini sağlayan 45° açılarla özel bir şekilde yerleştirilen ve özel bir geometriye sahiptirler.

Hareket edilebilecek ortamın az olduğu bir alanda normal tekerlekli bir aracın dönüş yapabilmesi için belli bir alana ihtiyacı vardır. Bu nedenle robotun manevra kabiliyeti olumsuz etkilenmektedir. Mekanum tekerleklerinin mekanik ve yapısal özellikleri sayesinde bu problem ortadan kalkacaktır. Hem zaman açısından faydalı hem de kullanıcıya kolaylık sağlamaktadır. Mekanum tekerlekli mobil robotumuzun tasarım süreçleri mekanik tasarım ve kontrol tasarımı olmak üzere iki aşamadan meydana gelir.

### Mekanik Tasarım:

Mekanum tekerlekler ve mobil robot platformu mekanik tasarımı Solidworks yazılımı ile yapılmıştır. Tekerleklerin üretimi eklemeli imalat teknolojisi kullanılarak 3D yazıcı ile gerçekleştirilmiştir. Tekerleklerde 45 derece eğimli silindirlere bulunmaktadır. Bu silindirlere 45 derecelik hareket sağlar. Bu hareketler her bir tekerlek için ayarlandığında istenilen yönde araca hareket kabiliyeti sağlar. Tekerleklerin kontrolünde Nema 17 step motor kullanılmaktadır.

### Kontrol Tasarımı:

Mekanum tekerleklere sahip mobil robotun kumandası Arduino Mega kontrol kartı ile sağlanmaktadır. Ayrıca mobil robot, cep telefonları için geliştirilmiş bir uygulama üzerinden bluetooth modülü (HC-05) ile haberleşerek kontrol edilebilmektedir.

Kullanıcı telefonda veri ilettiğinde HC-05 modülü Arduino Mega'ya bu veriyi iletir. Arduino Mega ise bu veriyi içinde bulunan yazılıma göre hareketi sağlar. Hareket her bir tekerlek için ayrıdır.