

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI

PROJE DETAY RAPORU

TAKIM ADI: DOĞA DEN-TEZ

PROJE ADI: DEN-TEZ

BAŞVURU ID: #448364



İçindekiler

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ	1
1. Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2. Problem/Sorun:.....	3
3. Çözüm	3
4. Yöntem	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	5
5.1 Donanım Parçaları	6
5.2 Yazılım	6
6. Uygulanabilirlik	6
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	7
7.1 Malzemeler	7
7.2 Proje Zaman Planlanması	8
8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):	8
9. Riskler	8
10. Kaynakça ve Rapor Düzeni	9



İçindekiler

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemizde deniz yüzeyinde bulunan atık çöplerin, otonom veya kumanda kontrol sistemiyle çalışacak robotumuz tarafından toplanması, müsilajın tespit edilmesi ve geri dönüşüme kazandırılması planlanmıştır. Bu proje ile, genellikle sahil kenarlarına yakın alanlarda bulunan çöplerin, robota yerleştirilecek kamera yardımıyla görüntü işleme ile tespit edilip, çöplerin bulunduğu yöne hareket etmesi ve toplanması hedeflenmektedir.

Robotumuzun yapım aşamasında, suyun üzerinde batmadan yüzebilmesi için dış tasarım olarak strafor köpükten üretilmiş kutu kullandık. Denizdeki atıkların su yüzeyinden robot haznesine kaymadan taşınabilmesi için, robotun ön tarafında bulunan palette, baştaki ve sondaki silindirleri kaplayacak şekilde “halı kaydırmaz” malzemesi kullanmayı uygun gördük. Paletteki atıkların kaymaması için paletin üzerine paletle birlikte hareket eden destekler ekledik. Bu paleti ve hazne içerisinde bulunan ezici büyük iki silindiri ayrı ayrı iki adet 250 Rpm ve dört adet 1200 Rpm DC motor ile çalıştırdık. Palet silindirleri, ezici silindirleri, pervaneleri ve palet desteklerini 3 boyutlu yazıcıyla ürettik. Malzemelerin montajı aşamasında kritik aşamalarda sağlamlığı sağlayabilmek adına vida seti, sıcak silikon ve hızlı yapıştırıcıdan faydalanıp, kimyasal malzeme kullanımını en aza indirmek için robotu oluşturan bileşenleri birbirine geçecek şekilde üretmeyi tercih ettik. Projemizin görüntü işlemlerini Python dili ile, robotun yazılımını ise Arduino ile yaptık. Mobil uygulamamızı ise App Inventor programıyla tasarladık.

2. Problem/Sorun:

Projemizin çıkış noktası, denize atılan çöpler (pet şişe, izmarit vb.) ve müsilaj sebebiyle denizdeki canlıların hayatının ve deniz doğasının tehlikeye girmesini önlemek, bu çöplerin sebep olduğu görüntü kirliliğini en aza indirmeyi ve geri dönüşüm standartlarına uygun olarak ayırt edilmesini sağlamaktır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi – CİF iş birliğiyle yürütülen “Temizken Güzel” projesi ile İstanbul Boğazı’nın farklı yerlerine yerleştirilen Çöpkapar üniteleri konumlarının sabit olması sebebiyle kısıtlı bir alanda hizmet sunmakta. Deniz büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda, var olan proje ile yürütülen kıyı temizliğini, gezici bir temizleme sistemiyle desteklemek önemli olacaktır.

3. Çözüm

Problemimizin temel kaynağının insanlar olduğu açıkça bilinmektedir. Bunun için öncelikle bireylerin bilinçli ve çevreye saygılı olduğu bir toplum için çalışmamız gerektiğinin farkındayız. Bunun yanı sıra bireylerin verdiği zararların etkilerini en aza indirmek için denizlerdeki çöpleri toplamayı kolaylaştıran bir proje düşündük. Robotumuzun 2 adet modu vardır. Birinci modda Robot kamerası ile deniz yüzeyindeki atıkları algılayarak atığa yönelik paletleri sayesinde atığı yüzeyden alacaktır. Palet sistemiyle atığı iç kısma yönelttikten sonra atıklar silindirler vasıtasıyla ezilerek boyutu küçültülecek ve yine kamera sistemiyle atığın cinsi belirlenecek ve geri dönüşüm

standartlarına uygun olarak ilgili hazneye aktarılacaktır. Ezici silindirler vasıtasıyla daha çok atık toplayabilecektir. Haznenin alt kısmında bulunan ağırlık sensörüyle hazne üzerindeki yükü hesaplayabilecektir. Bu ağırlığın 5 Kg olması halinde robot çöp boşaltma alanına doğru gidecektir. Çöp boşaltma alanına geldiğinde robotun arka kapağı servo motor sayesinde açılacaktır ve ardından haznenin alt kısmında bulunan iki adet servo motor hazneyi yukarıya doğru kaldırarak çöpleri alana boşaltacaktır. Robot bu işlemleri sahil kenarlarında, göllerde ve nehir gibi çok dalgalı olmayan su yüzeylerinde başarılı bir şekilde gerçekleştirebilecektir. Robotumuzun ikinci modunda ise robot mobil cihaz üzerinden kontrol edilebilecektir. Kullanıcı mobil cihazından robotu yönlendirebilir, çöp toplayabilir ve çöpleri çöp toplama alanına bırakabilecektir. Aynı zamanda robotun üzerindeki ağırlık verisini uygulama üzerinden gözlemleyebilecektir. Kullanıcı robotu isterse durdurabilecek veya otonom çalışma moduna alabilecektir. Robotumuzun üzerinde bulunan güneş panelleri sayesinde batarya kendini şarj edebilecektir, böylelikle şarj problemini en aza indirmeyi hedeflemekteyiz.

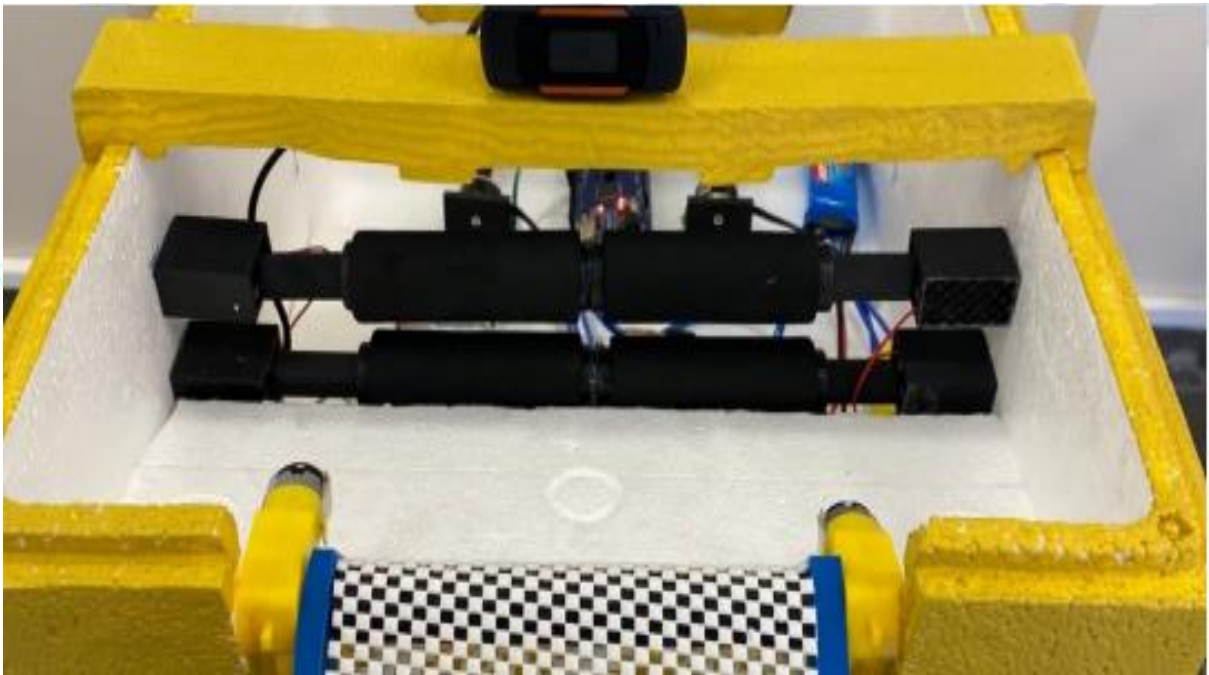


Resim 1. Prototip DEN-TEZ Robotu

4. Yöntem

Robotumuz, kamera yardımıyla görüntü işleyerek katı atıkları tespit edip palet yardımıyla toplayan, hacmini küçülten, geri dönüşüm standartlarına uygun olarak depolayan ve başlangıç noktasına geldiğinde haznesindeki atıkları boşaltan, otonom ve kumanda kontrollü şekilde çalışabilmektedir. Tasarımımızın kullanım alanı sahil, göl, havuz ve benzeri yerlerdir. Dış tasarımının su geçirmez olması, yoğunluğunun suyun yoğunluğundan az olması ve darbelere karşı dayanıklı olması dış tasarımında kullanacağımız malzemede olması gereken özelliklerdir. Bu sebeple dış tasarımında yoğunluğu yaklaşık olarak 10 kg/m³ olan, böylelikle suyun yüzeyinde rahatça kalabilen strafor köpük (SFT) kullanmayı düşündük. Dış tasarımında kullanacağımız

alanı büyütüp, hem hacmini arttırarak yoğunluğunu azaltmış olduk, hem de topladığı atıkları depolayacağı yeri büyütürük kapasitesini arttırmış olduk. Atığın (deniz çöpünün) palete yaklaştığında palete tutunarak yukarı çıkmasını sağlamak için fiber optik kumaş üzerine 3 boyutlu yazıcıdan alınmış engeller ile destek sağlanmıştır. Paletin dönerük çöpleri haznesine alması için iki adet 250 Rpm 6 Walt Dc motor kullanılmıştır. Paletin kenarlarının sabit durması için 3 boyutlu yazıcıdan alınmış destek çubukları kullanılmıştır. Atık (çöp) tespit edildiğinde çöpe doğru hareket ederek palet ile haznesine alacak olan sistemde silindirlerin yaptığı basınç yardımıyla ezip hacmini küçültürük haznesine taşıyacak. Böylelikle haznede çok yer kaplamayacak olan atıklar, toplama kapasitesini arttıracak. Silindirlerin döndürülmesi için dört adet 12 Walt 1200 Rpm Dc motor kullanılmıştır. Silindirleri 3 boyutlu yazıcıdan tasarlanmıştır ve baskı alınmıştır. Üstüne ezme işlemini kolaylaştırmak için sünger silindirler geçirilmiştir.



Resim 2. Ezici Silindirler Görünümü

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Projemiz ile belirli zamanlarda, belirli noktalarda atık (çöp) toplama yapan araçlar yerine denizlerde her noktada ve her an olarak atıkları (çöpleri) toplayan bir robot olacaktır. Aynı zamanda bu işlemi gerçekleştirirken diğer projelerden farklı olarak müsilağı toplayabilecek ve oluşum noktasını tespit ederek uyarı verecektir. Bu sayede insan gücüne ihtiyaç kalmayacak ve her zaman temiz denizler görmüş olacağız ve bununla birlikte de denizde bulunan canlıların atıklar yüzünden oluşan hayati riski ortadan kalmış olacaktır. Bu alanda daha önce yapılan projelerde robotun haznesi üzerinde yeterince çalışma yapılmadığını ve geri dönüşüm standartlarıyla toplanmadığını gözlemledik. Bundan dolayı robotumuz topladığı atığı kamerası yardımıyla atığın cinsini belirledikten sonra geri dönüşüm standartlarına uygun olarak ilgili hazne bölümüne aktaracaktır. Yapılan projelerin görüntü işleme alanında zayıflıklarını da değerlendirdik ve görüntü işleme üzerine yoğun bir çalışma gerçekleştirdik. Aynı zamanda bu yapılan projelerde uzaktan veya mobil cihazla kontrol sağlanamaması aksi durumlarda hata payını arttıracığı için mobil cihazdan kontrol uygulaması geliştirdik. Proje hem otonom hem de uzaktan kontrol ile yönetilebilmesiyle bu alanda diğer yapılan ürünlerden ayrılmaktadır.

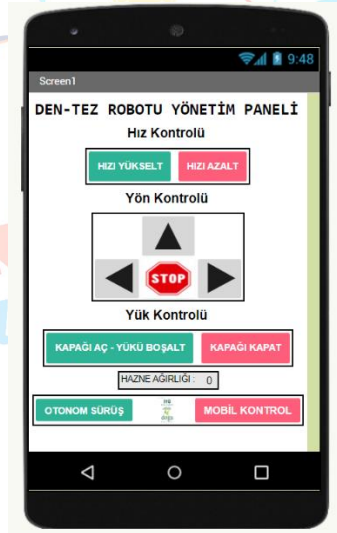
5.1 Donanım Parçaları

Tablo 1
Donanım Görev Tablosu

Donanım	Görev
Arduino Mega	Robotun hareket ve davranışsal yönetimi
Raspberry Pi 3B+	Görüntü İşleme
12V 120 Rpm 37mm Redüktörlü Dc Motor	Robotun su yüzeyinde hareketi ve silindirlere hareketi
Hc Bluetooth Modülü	Mobil Cihaz Haberleşmesi
Ağırlık Sensörü	Haznenin ağırlığının ölçülmesi
11.1V 2250 mAh Batarya	Robotun gücünü sağlar
Powerbank 10.000 mAh	Raspberry Pi gücünü sağlar
Güneş Paneli	Batarya şarj edilmesi

5.2 Yazılım

Robotun yazılımını 3 ayrı yazılım ile sağlıyoruz. MIT App Inventor ile mobil uygulamamızı hazırladık ve Arduino ile haberleşmesini sağladık. Raspberry Pi ve kamera sayesinde görüntü işlemeyi Python diliyle programlıyoruz. Python'dan alınan veriyi Arduino'ya göndererek robotun hareketini görüntüden gelen veriye göre sağlamaktayız.



Resim 3. Mobil Uygulama Arayüz Görünümü

6. Uygulanabilirlik

Projemiz, büyükşehir belediyeleri tarafından desteklenerek belirli noktalar belirlenerek, o noktalara robotların şarj edilmesi ve aynı zamanda haznelerindeki topladıkları atıkları geri dönüşüm standartlarına uygun olarak boşaltması için alanlar konularak robotların düzenli bir

şekilde çalışması sağlanabilir. Projemizin tasarımında kullanılan motorların daha kaliteli motorlarla değiştirilmesi su geçirmez ahşap gibi daha sağlam bir maddeden gövdenin oluşturulması görüntü işlemede kullanılan kameranın daha kaliteli bir kamera ile değiştirilmesi durumunda projenin çalışması daha güvenilir bir şekilde olacak ve hata payı en aza indirgenecektir. Proje özellikle sahil kenarlarında hizmet edebilir, ister otonom isterse uzaktan kontrolle görevli tarafından yönlendirilebilir ve belirlenen alanın temizlenmesi sağlanabilecektir. Ürünün maliyeti kullanılan malzemelere göre arttırılabilir veya azaltılabilir. Seri üretime geçirilmesi mümkün üretilen ürünün çoğaltılması sağlanabilir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

7.1 Malzemeler

Tablo 2

Kullanılan Malzemelerin Fiyat Dağılımı

Ürün	Adet	Birim Fiyat (KDV Dahil)	Toplam Fiyat (KDV Dahil)
Arduino Mega Klon	1	440	440
Raspberry Pi 3 B+	1	890	890
Strafor Köpük	2	100	200
MG995 Servo Motor	4	75	300
Bilgisayar Kamerası	2	100	200
12V 120Rpm 37mm Redüktörlü Dc Motor	6	310	1860
Powerbank	1	250	250
HC-06 Bluetooth Modül	1	80	80
3B Baskı İçin Filament	2	220	440
L298N Motor Sürücüsü	1	40	40
Ağırlık Sensörü HX711	1	50	50
11.1V Lipo Batarya	1	650	650
Güneş Paneli	2	60	120
Toplam			5520 TL

Projemizin tahmini bütçesi, bütçe planlaması tablosunda belirtilmiştir. Bu maliyet alınan malzemelerin kalitesine göre düşebilir veya arttırılabilir. Proje planımıza bağlı olarak maddi yönden harcamalar Proje Detay Raporu sonucu açıklandıktan sonra yapılmalıdır ancak projenin yarışmaya kadar yetiştirilmesi için düşük maliyetli malzemelerin detay raporu aşamasına kadar alınması mümkündür.

7.2 Proje Zaman Planlanması



Resim 4. Proje Plan Takvimi

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

Projemiz sahil kenarlarında deniz yüzeyinde bulunan çöpleri toplamaya yönelik geliştirilmiştir. Sahillerde görevlilerin mobil cihazıyla kullanabileceği gibi otonom olarak bu görevlilerin kontrolünde kendi kendilerine de çalışabilecektir. Robotumuz, göl ve nehir gibi bölgelerde de benzer görevi yerine getirebilir. Deniz yüzeyindeki kirliliğin görüntü kirliliği ve canlı yaşamını tehlikeye atması söz konusudur. Denizin kimyasal dengesini bozmakta ve su kirliliğini arttırmaktadır. Projemiz deniz yüzeyindeki kirliliğin azalması amaçlamaktadır.

9. Riskler

Projemizin çalışma alanında gemilerin bulunması veya insanların temas edebileceği bir konumda olması çalışmasını zorlaştırabilir. Projemizde kullanılan motorların arıza yapması durumunda robot görevini gerçekleştiremeyebilir. Robotun şarj edilmesi için bir alan oluşturulması veya güneş panelinin bozulmaması gerekir aksi takdirde şarjı bittiğinde robot görevini gerçekleştiremez. Çok dalgalı koşullarda suların yükselmesi ve robotun dengesinde oluşabilecek bir dengesizlik içine su almasına sebep olabilir ve robot batabilir. Kullanılan motorların ve görüntü işleme geliştirilerek yapay zekayla robotun çevreyi tanıması sağlanabilir. Robotun hareketinde kullanılan pervanelerin filament yerine metalik bir parçadan oluşturulması ve motorların su geçirmez motorlar ile değiştirilmesi sağlanabilir.

Haznenin Yetersizliği	Gövdenin Deforme Olması	Bataryanın Tükenmesi
Mobil Cihaz Bağlantı Hatası	Görüntü İşlemenin Yetersizliği	Motorların Bozulması
Robot'un Bir Canlıya Temas Etmesi	Pervaneye Bir Cismin Takılması	Robotun Batması

Resim 5. Olasılık-Etki Matrisi

10. Kaynakça ve Rapor Düzeni

Köseoğlu, B., Töz, A. C., & Şakar, C. (2016). DENİZ ATIKLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ VE GERİ DÖNÜŞÜMÜ: İSTAÇ ÖRNEĞİ. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, 8, 153-177. <https://doi.org/10.18613/deudfd.77815>

Çondur, F., Cömertler, N., & Cömertler, N. (2010). ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE YOKSULLUK İLİŞKİSİ: BÜYÜK MENDERES HAVZASI ÖRNEĞİ. *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, 2(2), 65-72.

Eren, Z. (2021). Zararlı Alg Patlaması ve Marmara Denizindeki Müsilaj Problemi İlişkisi. *JENAS Journal of Environmental and Natural Studies*, 3(2), 203-213. <https://doi.org/10.53472/jenas.985310>

Gökyay, O., & Özer, L. (2020). Evsel Katı Atık Toplama ve Taşıma İşkolunda Çalışanların İş Sağlığı ve Güvenliği Koşullarının Değerlendirilmesi, Ankara-Yenimahalle Örneği. *International Journal of Advances in Engineering and Pure Sciences*, 32(4), 413-419. <https://doi.org/10.7240/jeps.657501>

Özden, S. (2013). Uzman Görüşlerine Göre Çanakkale'de Deniz Kirliliği ve Kirliliğin Sebepleri. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, (1), 74-76.

Tayyar, A. E., & Üstün, S. (2010). Geri Kazanılmış Pet'in Kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16(1), 53-62.

Tufaner, F. (2019). Geri Dönüşebilir Atıkların Toplanması Konusunda Yapılan Bilgilendirme Çalışmalarının Toplama Verimine Katkısının Araştırılması. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 4(1), 33-40.

Vişne, A , Bat, L . (2015). EVALUATION OF MARINE LITTER ON THE MARINE STRATEGY FRAMEWORK DIRECTIVE AND CURRENT STATUS IN THE BLACK SEA . *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research* , 1 (3) , 104-115 . DOI: 10.3153/JAEFR15011

Doğan-sağlamtimur, N , Subaşı, E . (2018). Dünya ve Türkiye’de gemilerden kaynaklanan deniz kirliliği ve atık kabul tesisleri: Genel perspektif, yönetim ve öneriler . *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi* , 24 (3) , 481-493 . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pajes/issue/38095/437336>

Bilgili, M . (2020). Katı Atık Yönetiminde Kullanılan Bazı Kavramlar ve Açıklamaları . *Avrasya Terim Dergisi* , 8 (2) , 88-97 . DOI: 10.31451/ejatd.773288

Şakacı, B , Özkaya, S . (2021). Çevre Yönetimi Kapsamında Türkiye’de Atık Yönetimi: Eskişehir Büyükşehir Belediyesi Örneği ve Öneriler . *Kamu Yönetimi ve Teknoloji Dergisi* , 2 (2) , 57-71

Eyuboglu, H , Eyüboğlu, Ö . (2020). İzmit Körfezi’nde Kirletici Kaynakların Dağılımı ve Deniz Ekosistemine Etkisi . *Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences* , 5 (1) , 25-37 . DOI: 10.35229/jaes.649669

https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/computemodule/datasheets/rpi_DATA_CM3plus_1p0.pdf

<http://eprints.polsri.ac.id/4598/8/File%20VIII%20%28Lampiran%29.pdf>

https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/Seeed%20Technology/108990010_

https://www.optimusdigital.ro/index.php?controller=attachment&id_attachment=45

TEKNOFEST
HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALI