

TEKNOFEST

HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

ÇEVRE VE ENERJİ TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

PROJE ADI: Karekodla Geri Dönüşüm

TAKIM ADI: Teknokodya

TAKIM ID: T3-20636-161

TAKIM SEVİYESİ: Lise

DANIŞMAN ADI: FATİH TAŞPINAR

İçindekiler

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

1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Projemiz, geri dönüşüm kutularına yanlış bir şekilde atılan atıkları engellemek için geliştirildi. Dört farklı geri dönüşüm atığının dört bölmeli tek bir geri dönüşüm kutusunda okuduğu karekoda göre hareket eden tek kapak mekanizmasıyla doğru ayrıştırılmasını sağlar.

Projemiz, geri dönüşüm atıklarının çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilerini; ayrıştırma noktasındaki ekonomik kayıplar ve zamanın verimli kullanılmaması gibi problemleri engeller.

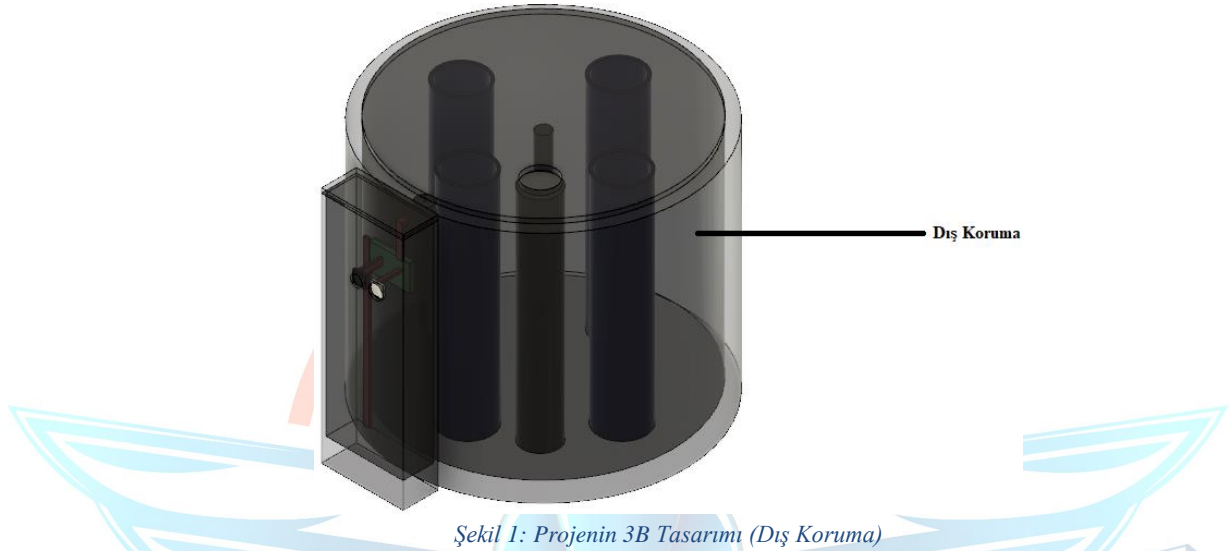
2. Problem/Sorun:

Atıkların geri dönüşüm kutularına yanlış atılması, geri dönüşüm firmaları ve bu firmalarda çalışan işçiler için önemli bir sağlık ve zaman kaybı problemidir. Ayrıca oluşan problemlerden dolayı ek maliyetler oluşmaktadır. Örneğin Amerika'da bir yıl içerisinde değeri 17 milyon dolara varan ekipman hasarları oluşmuştur [1]. Türkiye'de ekonomik değeri 1,5 milyar TL'nin üzerinde olan ve atık sahalarına dökülen geri dönüştürülebilir atıkların, toplanması ve gömülmesi için ise kamunun cebinden yıllık olarak 750 milyon TL daha çıkmaktadır. Yani başka bir deyişle geri dönüşüm sektörünün Türkiye'nin ihtiyaçlarını karşılayacak ekonomik ve organizasyonel yapıya sahip olmamasının ülkemize maliyeti yıllık 2,25 milyar TL'dir ki bu maliyet içerisinde geri dönüştürülebilir atıkların atık sahalarına gömülmesinin yarattığı çevresel etkiler ilave edilmemiştir [2].

Bu konu hakkında yapılan bilgilendirme çalışmaları ve geri dönüşüm kutularının üzerlerindeki atık sembolleri bu sorunları çözmek için yeterli değildir, daha iyi bir ayrıştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

3. Çözüm

Atıkların geri dönüşüm kutularına yanlış bir şekilde atılmaları engellenmelidir. Atıkların ayrıştırılması için yeni bir yöntem geliştirilmelidir.



Şekil 1: Projenin 3B Tasarımı (Dış Koruma)

Projemiz karekod okuma teknolojisi kullanılarak hazırlanmıştır. Okulumuzda kantin ve yemekhane bölümlerinde geri dönüşüme kazandırılacak ürünlerin üzerine karekodlar yerleştirilerek bu atıkların yazılımımız tarafından tanınmasını sağlamak suretiyle geri dönüşüm kutusu üzerinde bulunan kapağı, karekod verilerine göre dairesel şekilde hareket ettirip uygun bölümde durdurarak ayrıştırma işlemi gerçekleştirilir. Karekodsuz ürünler yazılım tarafından algılanmadığı için geri dönüşüm kutusunun ‘diğer’ bölümüne aktarılır.

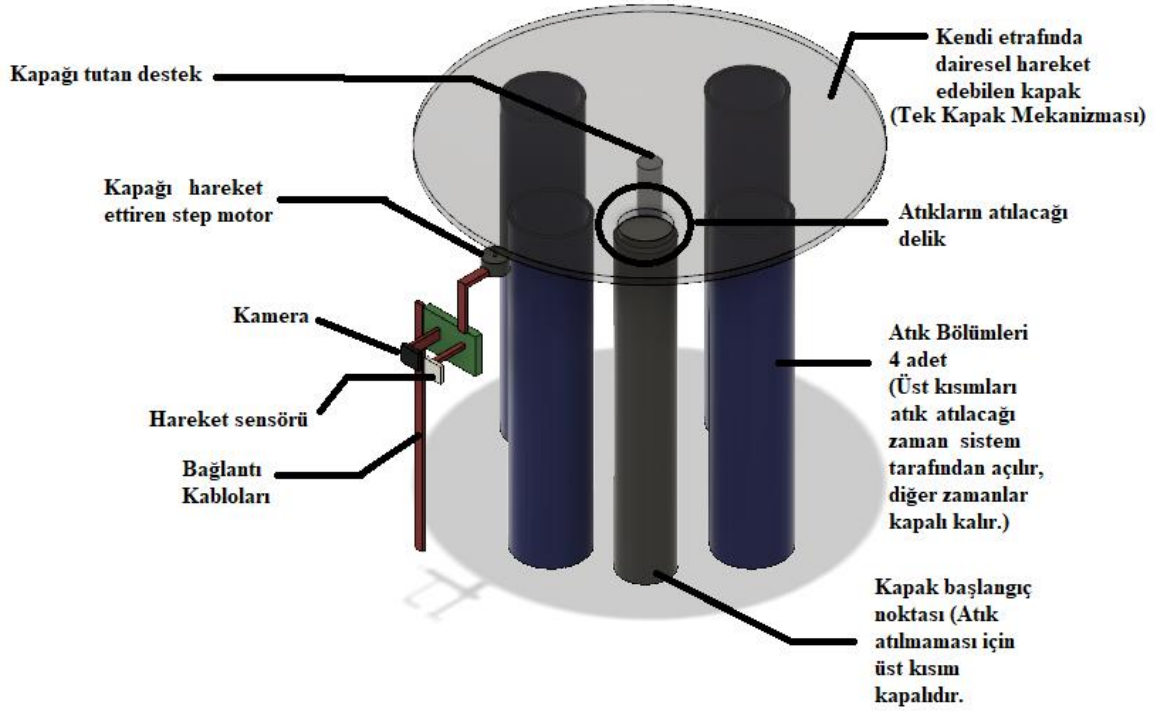
Projemizin bölgesel veya ulusal düzeyde yaygınlaştırılabilmesi için atıkların üzerlerine üretici firma tarafından karekodlar yerleştirilmelidir. Bu karekodlar sayesinde ulusal düzeyde sağlıklı ve verimli atık ayrıştırması yapılabilecektir. Bu sayede atıkların kaynağında %100’e yakın ayrıştırılması ve geri dönüşüm tesislerinde oluşan maliyet artışı, sağlık sorunları ve zamanın etkili kullanılması gibi sorunların giderilmesi sağlanır.

4. Yöntem

Projemiz Raspberry Pi mini bilgisayar, Raspberry Pi Kamera Modülü V2, 1 adet step motor, 1 adet hareket sensörü, kasnak ve kayış malzemeleri kullanılarak hazırlanmıştır. Python programlama dili, RPi.GPIO kütüphanesi, Time kütüphanesi ve OpenCV görüntü işleme kütüphanesi kullanılarak programlanmıştır.

Projemizin önünde bulunan hareket sensörü, bir hareket algıladığı zaman kamera karekod görüntüsü aramaya başlar. Eğer kamera belli bir süre içinde karekod

görüntüsü bulursa karekod görüntüsü Raspberry Pi'ye iletilir. Raspberry Pi görüntüde bulunan karekodu okur. Daha sonra okunan karekod verisine göre yazılım step motoru ve step motora monte edilmiş kapağı ilgili bölmeye hizalanması için dairesel şekilde hareket ettirir. Kapak geri dönüştürülebilir malzeme bölmesinde belirli bir süre atığın atılması için bekledikten sonra eski konumuna geri döner. Eğer kameraya belli bir süre içinde karekod görüntüsü gösterilmezse yazılım step motoru ve step motora monte edilmiş kapağı 'diğer' bölümüne doğru hareket ettirir. Burada çöpün atılması için belli bir süre bekledikten sonra eski konumuna geri döner.



Şekil 2: Projenin 3B Tasarımı (Dış Koruma Olmadan)

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Benzer bir projede atıkların ayrıştırılması için bir çeşit yapay zeka kullanılmıştır. Yapay zeka ile oluşturulan projede yazılımın hata yapma ihtimali hazırladığımız projeye göre çok daha yüksektir [3]. Bizim projemizde daha doğru sonuçlar veren kamera ile karekod okuma yöntemi kullanılmıştır. Projemizin hata yapma ihtimali çok daha düşüktür. Bu sayede atıkların tamamının uygun bir şekilde ayrıştırılması sağlanmaktadır. Tek bir kapaktan birden fazla atık türünün atılabilmesi sayesinde kullanımı daha basittir.

6. Uygulanabilirlik

Projemiz ilk aşamada temin edilecek karekodlu etiketlerin geri dönüşüm ürünlerinin üzerine yerleştirilmesi ile denenecektir. Alınan verim ve dönütler çerçevesinde gerekli iyileştirmeler yapılmak suretiyle eksiklikler giderilecektir.

Projemizin yaygınlaştırılabilmesi için bir gün atık olabilecek her ürünün üzerine bölge veya ülke bazında üreticisi tarafından ürünün hangi materyalden yapıldığını belirten bu karekodlar yerleştirilmelidir. Bu sağlandığı takdirde ülke genelinde sağlıklı ve verimli bir ayrıştırma gerçekleştirilecektir.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin üretim maliyeti yaklaşık olarak 1000 TL'dir. Atıkların yanlış geri dönüşüm kutularına atılmalarını engellemek için yapılmış benzer projeler olmakla birlikte bu projelerin üretim maliyetlerinin daha fazla olduğu görülmüştür.

Ürün	Adet	Fiyat
Raspberry Pi 3B+	1	340 TL
Raspberry Pi Kamera Modülü	1	270 TL
Step Motor	1	160 TL
L298N Motor Sürücü	1	14 TL
Kasnak ve Kayış	1	60 TL
12V DC 2A Adaptör	1	35 TL
HC-SR501 Hareket Sensörü	1	8 TL
Dış Koruma	1	Tahmini 100 TL

Projemizin fikrini aralık ayı içerisinde bulduk. Proje fikrinin araştırılmasını aralık ve şubat ayları içerisinde tamamladık. Proje fikrinin olgunlaşmasını ve literatür taramasını şubat ayı içinde yaptık. Şubat ve mart aylarında ise projemizin ilk prototipini hazırlayıp test ettik ve hataları giderdik.

8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Başlangıçta okulumuzun tüm paydaşları daha sonra ülke genelindeki tüm insanların kullanabilmesi hedeflenmektedir.

9. Riskler

Ülkemizde geri dönüşüm konusunda eğitim seviyesi ile doğru orantılı olarak artan bir farkındalık olmasına rağmen; çevre hassasiyetinin ve bu sektörlerde çalışan kişilerin sağlık problemlerinin önemsenmemesi bu projenin uygulanması noktasında risk teşkil etmektedir.

10. Proje Ekibi

Takım Lideri: Furkan Karaketir

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Projeyle veya problemle ilgili tecrübesi
Furkan Karaketir	Ekip Başkanı, Tasarım, Yazılım, Bilimsel Verileri Araştırma	Recep Tayyip Erdoğan Anadolu İmam Hatip Lisesi	Var

11. Kaynaklar

- [1] mic.com. (2018, 8 29). <https://www.mic.com/articles/190974/americans-are-terrible-at-recycling-this-is-what-happens-when-you-put-something-in-the-wrong-bin> adresinden alındı
- [2] Geri Dönüşüm Teknik Raporu. (2016, 8). <http://www.tudam.org.tr/geri-donusum-sektoru-tesvik-raporu.pdf>
- [3] cambridgeconsultants.com. (2017, 8 24). <https://www.cambridgeconsultants.com/press-releases/smarter-way-recycle> adresinden alındı
- [4] maker.robotistan.com. (2017, 5 24). <https://maker.robotistan.com/raspberry-pi-dersleri-13-step-motor-kontrolu/> adresinden alındı
- [5] hackster.io. (2020, 4 3). <https://www.hackster.io/gatoninja236/scan-qr-codes-in-real-time-with-raspberry-pi-a5268b> adresinden alındı