

# TEKNOFEST

## HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ

### ENGELSİZ YAŞAM TEKNOLOJİLERİ YARIŞMASI PROJE DETAY RAPORU

**PROJE ADI : DÜŞENİN DOSTU OLALIM**

**TAKIM ADI : ODEYA-DOST**

**Başvuru ID : 378070**

**TAKIM SEVİYESİ : Lise**

**İÇİNDEKİLER**

	<b><u>Sayfa</u></b>
1. Proje Özeti (Proje Tanımı) .....	3
2. Problem/Sorun.....	3
3. Çözüm .....	4
4. Yöntem .....	4
5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü.....	8
6. Uygulanabilirlik .....	8
7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması .....	9
7.1. Maliyet Tablosu.....	9
7.2. Proje İş-Zaman Çizelgesi .....	10
7.3. Ayrıntılı Çalışma Takvimi.....	10
8. Proje Fikrinin Hedef Kitleleri (Kullanıcılar) .....	10
9. Riskler .....	11
10. Kaynakça .....	12

**Sekiller**

	<b><u>Sayfa</u></b>
Şekil 1. Düşme Tespit Sistemi.....	4
Şekil 2. ESP-8266 Arduino Modülü.....	5
Şekil 3. İvme ölçer ( ADXL345 ).....	5
Şekil 4. Sistem tasarımı ve iç yapısı.....	6
Şekil 5. Düşmenin gerçekleşme anı.....	6
Şekil 6. Algoritma.....	7

## 1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

Düşmek, aniden oluşan eylemdir. Sonucunda çok ciddi yaralanmalar dışında ölümlerle sonuçlanabilecek durumlar ortaya çıkabilmektedir. Düşme sonucu, kişinin bilinci kaybolabilmekte ve yardıma ihtiyacı olsa bile isteyememe durumu oluşabilmektedir. Bu nedenle, gençlerin yanı sıra yaşlı kişilerinde başına gelen en önemli sorunlardan ilk sırada bu düşmeler gelmektedir. Yaşlıların düşmesinden sonra yardım talebinde bulunamamaları çok fazla görülmektedir.

Salgınla boğuşan ülkemiz ve dünya genelinde ilk günlerden başlayarak yaşlıları korumak adına uzaklaşmış ve onları daha fazla yalnızlığa terk ederek düşmeleri durumuna çok uzun sürelerce yardım bekler hale gelmişlerdir.

Düşme sonrası kişiye hızlı müdahaleler, oluşabilecek komplikasyonu engelleyip kişilerin hayatlarını kurtarmayı sağlayabilir.

Sistemimizin çalışması; ivmeölçerden 10ms sürelerle alınan veriler mikroişlemciye iletilir. Mikroişlemci tarafından alınan x,y,z ivme verileri 2G değeri ile karşılaştırılır. Bu karşılaştırma sonucu gelen veriler 2G'den küçükse, "Durum Normal", 2G'den büyük ise "Düşme Tespit Edildi" mesajı sistemde kayıtlı kişinin yakınlarına iletilir. Aynı zamanda sistem veri okumaya devam eder ve 10sn süresince veri iletilmezse ilkyardım merkezine "Düşme Vakası, Hareketsiz, Acil Durum" koduyla bildirimler gönderilir.

Geliştirilen uygulama, düşme anında sistem üzerinde kayıtlı kişilere anlık durum bilgileri bildirmekte, yaşlı kişinin hareket durumuna göre acil yardım birimleri harekete geçirilmektedir.

Gerçekleştirdiğimiz sistem, yapılan 100 düşme denemesi sonucuna göre 94% oranı ve 94 doğru tespite karşılık 6 durumu hiç belirleyememiştir. Buna karşılık hatalı sonuç hiç göndermemiştir.

Projemizin ön prototipi tamamlanmış olup kişinin bileğine takabileceği şekilde oluşturulmuştur. Sistemin ağırlığı 250 gr'dır.

Her şeyden önemlisi; erken teşhis, hızlı müdahaleler, önleme ve engelleyici tedbirle sağlık giderlerinin düşürülmesine destek sağlanabilecektir. Sistemimizle, düşen bireylere erken müdahale edilmesi sağlanıp, sağlıkta gider maliyetinin azaltılması da hedeflerimiz arasındadır.

## 2. Problem Durumunun Tanımlanması:

Düşme sonucu, kişinin bilinci kaybolabilmekte ve yardıma ihtiyacı olsa bile isteyememe durumu oluşabilmektedir. Bu nedenle, gençlerin yanı sıra yaşlı kişilerinde başına gelen en önemli sorunlardan ilk sırada bu düşmeler gelmektedir. Yaşlıların düşmesinden sonra yardım talebinde bulunamamaları çok fazla görülmektedir.

Salgınla boğuşan ülkemiz ve dünya genelinde ilk günlerden başlayarak yaşlıları korumak adına uzaklaşmış ve onları daha fazla yalnızlığa terk ederek düşmeleri durumuna çok uzun sürelerce yardım bekler hale gelmişlerdir.

### 3. Çözüm

Pandemiyle birlikte yaşlı kişilerin en çok yaşadığı sorunların başında düşme gelmektedir.

Düşmeyle sonucu kişi bilincini kaybedip yardım isteyemeyebilir. Fakat düşme sonrası kişiye hızlı müdahale edilememesi, ortaya çıkabilecek komplikasyon ile hayati durumları ortadan kaldırmada geç kalınabilir.

Projemiz, düşme sonrası kişi hareketsiz kaldığı anda bu durum tespit edilip ilk yardım ekiplerine anlık bildirimde bulunabilecek, pratik, küçük boyut ile düşük maliyet gayretiyle sistem geliştirme amaçlandı.

Erken teşhis, hızlı müdahaleler, önleme ve engelleyici tedbirle sağlık giderlerinin düşürülmesine destek sağlanabilir. Tasarlanan sistemle, düşen bireylere erken müdahale edilmesi sağlanıp, sağlıkta gider maliyetinin azaltılması hedeflenmektedir.

### 4. Yöntem

#### 4.1. Tasarım

Düşmeyi algılayan sistem, konumun değişmesini algılayan ivmeölçerle kablosuz internet veri iletimi sağlayan wifi modülü ile tüm sistemi kontrol edecek bir mikro işlemci ve güç ünitesinden meydana gelmektedir.



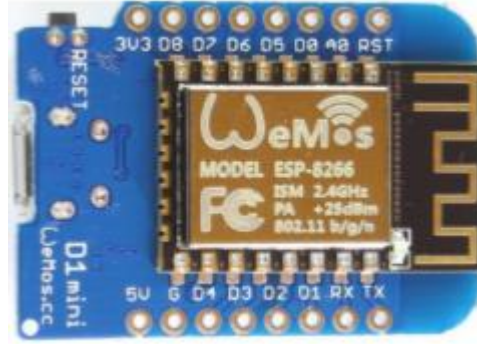
Şekil 1. Düşme Tespit Sistemi

Sistemimiz saat biçiminde tasarlanmış, sensör vasıtasıyla hareketleri takip eden, oluşturulan yazılım tarafından verileri değerlendirip, duruma göre verilerin iletimini gerçekleştiren, içerisinde bulunan bataryadan enerjisini sağlayan ve acil durumda ilgili kişi ve birimlere acil durumla ilgili bildirim gönderebilecek biçimde tasarlanmıştır. Sistem bileşenleri şekil 1’de verilmiştir.

Projenin oluşturulma aşamasında planlanan özelliklere göre ilk olarak cihazın, boyutunun ufak, taşınmasının kolay ve verilerin kablosuz olarak iletilmesini sağlayacak şekilde olması kararı alınmıştır. Evlerimizde kablosuz internetimiz bulunduğu için bu şekilde veri transferi planlanmıştır.

## 4.2. Malzemeler

### 4.2.1. Verinin İletimi



Şekil 2. ESP-8266 Arduino Modülü

Verilerin iletiminde modül olarak Arduino derleyicilerle birlikte kullanılan ESP8266 kullanılmaya kararı alınmıştır. Kullanılacak kontrol birimi ve kablosuz veri aktarım modülü madeni 1 TL boyutlarında elektronik devre kartıdır. Fiyatı uygundur ve uygulamamız için yeterli düzeydedir. Üzerinde gerekli bütün bağlantı noktaları mevcuttur. Boyutları 34,2mm\*25.6mm, ağırlığı ise 10g'dır.

Projemizde ivme ölçerden zamana bağlı olarak, 3 eksenli yerçekimi ivme bilgisi alınır, çalışan algoritmayla bu bilgilerden düşme durumu algılanıp sonucu kablosuz internet veri aktarımı ile bir bildirim oluşturulur.

### 4.2.2. İvme ölçer:



Şekil 3. İvme ölçer ( ADXL345 )

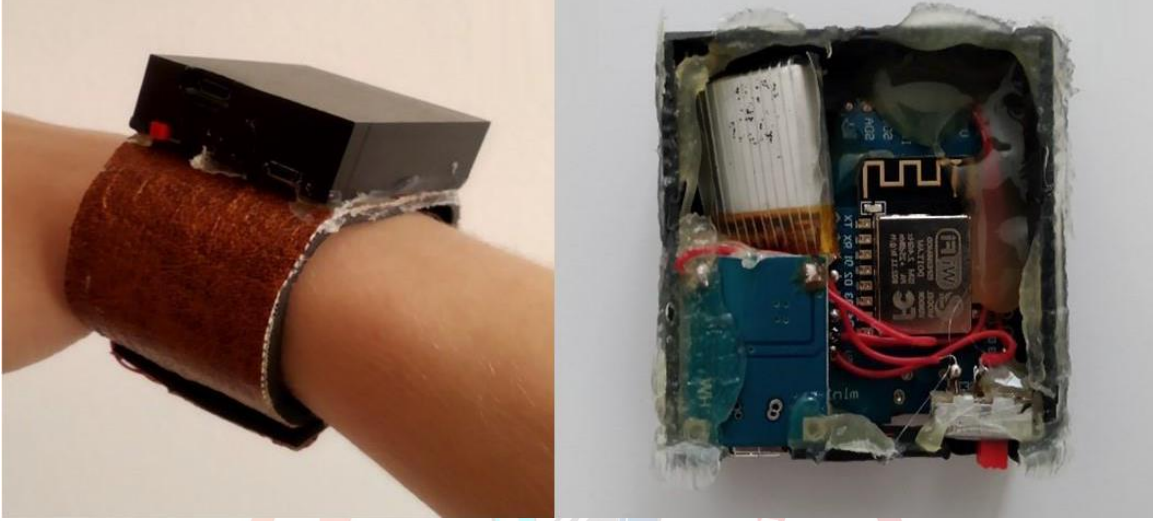
İvme ölçer, ADXL345 mikroçipi barındıran devre tasarımına karar verildi. İvme ölçerlerin diğer adı jiroskop'tur.

Jiroskop (gyro); yön tespiti ve ayarında kullanılıp, açısal denge koruması prensibiyle çalışan elektronik cihazlardır. Jiroskopik hareketlerin temelinde, fizik kuralları açısal momentum korunum ilkesi bulunmaktadır.

İvme ölçer; I2C ile SPI veri transfer protokollerine göre çalışmaktadır. Üç eksenli işlem gerçekleştiren ivme ölçerdir. Hassasiyeti 1 bit'e 4mg'dır. Düşmeyi tespit etmek için yeterli hassasiyettedir. İvme ölçer 3 eksen ivme verisini mikro işlemciye yollar.

### 4.2.3. Montaj

Prototipimizin tasarımı; pil, şarj devresi, 8266 modülü, ivmeölçer ve bunların barındırıldığı, bileğe takılacak şekilde bir yapıdadır. Açıp kapatmak için düğme ile pilin şarj edilmesini sağlayan bağlantı portu bulunmaktadır.



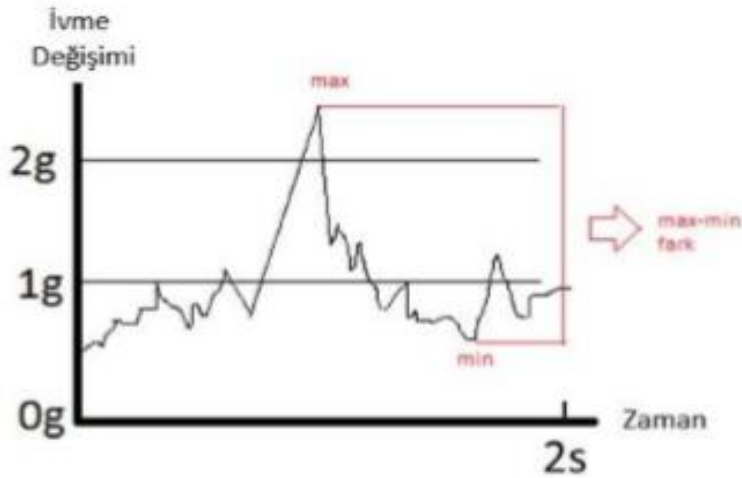
Şekil 4. Sistem tasarımı ve iç yapısı

### 4.2.4. Düşme Algılama Yöntemi

Kullanılacak ivme ölçer, x, y ve z eksenleri ivme değerleri I2C protokolüyle gönderilmektedir. Alınan değerler ve aşağıdaki denklemle ivme vektör boyu oluşturulmuştur.

$$A = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2} \quad (1)$$

Gerçekleştirilen denemeler neticesinde düşmenin gerçekleşmesi anında 1 saniyede ivme vektörü boyutundaki fark 2G büyük olmaktadır. Şekil 5'te düşmenin ivme vektörü boyunda değişimi görülmektedir. Ayrıca verilerin alınma anında düşme meydana gelmiştir.

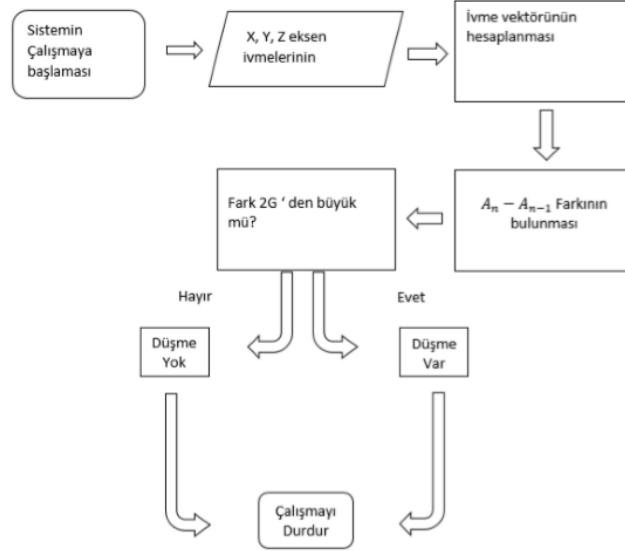


Şekil 5. Düşmenin gerçekleşme anı

### 4.3. Algoritma

Düşmenin tespiti yazılımı Arduino IDE ile gerçekleştirilmiştir. Algoritma şekil 6'da genel haliyle gösterilmiştir.

Düşmenin tespiti için kablosuz veri aktarımı ile gelen veriler algoritmada işlenir ve yazılım aracılığıyla herhangi bir düşme durumu olup olmadığına karar verilir. Düşme var ise ilgili yerlere bilgilendirme gerçekleştirilir.



Şekil 6. Algoritma

Sistemin çalışmasında; ivme ölçer verileri 10 ms aralıklarla sürekli mikro işlemciye gönderilir. Gelen x, y, z ivme verilerinin önceki vektör değerlerinden 2G'den büyük olup olmadığı kontrol edilir. Büyük değilse "herhangi bir sorun yok" demektir. Eğer fark 2G'den fazla ise sistemde tanımlı kişiye "Düşme bilgisi" gönderilir. Eğer ivme sensöründen 10 saniye boyunca herhangi bir veri gelmezse acil müdahale birimlerine "Bilinç Kaybı, Hayati Tehlike" kodu ile bildirim gönderimi gerçekleştirilecektir.

Uygulamamız, düşmenin tespit sisteminde internette bağlanarak oradan gelen veriye göre daha önceden tanımlaması yapılan kişiye, kayıtlı mesajı herhangi bir acil durum gerçekleştiğinde göndermektedir. Böylece ilgili kişiye hızlı müdahalede bulunabileceklerdir.

### Ön prototiple elde ettiğimiz verileri incelediğimizde;

Sistem kurulumundan sonra gerçekleştirilen testlere göre alınan verilerle grafik oluşturulmuştur. Grafikte düşme algılanma anında kişinin yürümesi, oturması gibi faaliyetleri incelenmiştir.

Sistemde testler gerçekleştirilirken birey yumuşak zemine kolundaki ivme ölçer cihazıyla 100 defa düşme işlemi gerçekleştirmiştir. İvme ölçerden gelen verinin değişimi 2G'den büyük olduğundan düşme olarak kaydedilmiştir. 100 testten 6'sında fark düşük gerçekleşmiştir.

Sistemimiz, %94 başarıyla düşme durumunu tespit etmektedir.

### **Ön prototip sonuçlarına göre;**

Değişik durumlarda düşmeyle rutin hareketlerin ayırılmasını sağlayacak “düşme yazılımı” mikroişlemci destekli sistemde çalışacak biçimde oluşturulmuştur. Sistemimiz, gelişime açık yapıdadır.

Düşmenin tespiti için kablosuz veri aktarımı ile gelen veriler algoritmada işlenmekte ve yazılım aracılığıyla herhangi bir düşme durumu olup olmadığına karar verilmektedir. Düşme var ise ilgili yerlere bilgilendirme gerçekleştirilmektedir.

Düşmenin tespiti için gerçekleştirilen 100 testin sonucunda 6 defa tespit yapamayarak hatalı ölçümle %94 doğrulukta sistem çalışmaktadır.

Erken teşhis, hızlı müdahaleler, önleme ve engelleyici tedbirle sağlık giderlerinin düşürülmesine destek sağlanabilir. Tasarlanan sistemle, düşen bireylere erken müdahale edilmesi sağlanıp, sağlıkta gider maliyetinin azaltılması hedeflenmektedir.

### **Nihai model aşamasında;**

Ülkemiz ve dünyanın içinde bulunduğu pandemi koşulları nedeniyle elimizdeki kaynaklar doğrultusunda oluşturduğumuz ön prototipin boyutlarının küçültülerek daha rahat taşınacak hale getirilmesi gerekmektedir. Sistemimiz, düşmeyi tespit noktasında yenilikçi çözümler ortaya koyarken, geliştirmeyle bireye ait yaş ve cinsiyet gibi ek verilerle daha hassas ve erken kararlar alınması desteklenebilir. Bu belirtilen önerilere ait çalışmalar devam etmekte olup yarışma tarihine kadar sonuca ulaşacağı düşünülmektedir.

### **5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü**

Projemiz; Kullanım kolaylığıyla yalnız ve yaşlı bireylerin hiç kimseye yük olmadan ve kendi evlerinde takiplerini sağlayacak şekilde düşünülmüştür.

Projemizin tüm aşamalarını kendimiz gerçekleştireceğiz. Düşmenin tespiti için kablosuz veri aktarımı ile gelen veriler algoritmada işlenmekte ve yazılım aracılığıyla herhangi bir düşme durumu olup olmadığına karar verilmektedir. Düşme var ise ilgili yerlere bilgilendirme gerçekleştirilmektedir. Bu yazılımları tamamen kendimiz planlayıp oluşturacağız

### **6. Uygulanabilirlik**

İnsan hayatındaki kronolojik dönemler, bireylerin sağlık durumları ile sorunları belirlenmektedir. Hayatları boyunca sağlıklarıyla ilgili değişik sorunlarla karşılaşmaktadır. Günümüzde yaşlı nüfus hızla artmaktadır. 2018’de ülkemizdeki nüfusun %8,2 civarı yaşlıyken 2080’de %26 civarı yaşlı birey tahmin edilmektedir (TÜİK, 2018).

Yaşın ilerlemesiyle bireylerde çeşitli fizyolojik ve anatomik değişimler ortaya çıkmakta ve buda belli yaştaki bireylerin çeşitli sağlık sorununa karşı daha hassas olmasına sebep olmaktadır (Barker 1998).



Yaşlılıkta ortaya çıkan sağlıkla ilgili sorunlar kronikleşen rahatsızlıklardır. Fiziki eksiklik, ağrı, hastalık, bilinç bozuklukları, azalmaya başlamış yaşama beklentileri ve sosyallikten soyutlanma şeklindeki sorunlarla birlikte çok görüntülenmemektedir (Bilir 1995 & Abrams 1995).

Yaşlı bireyler, sağlıkla ilgili sorunlarını daha geç fark etmektedirler. Bununla birlikte, belirtileri inkar etme yada dertlerini anlatma zorlanma, sağlık personelinin yeterli alaka görmemeleri, şikayetlerin sıradan görülmesiyle sağlık birimlerine ulaşma zorlukları, genç bireylere nispeten eğitim düzeyleri, yaşlılıkta sağlıkla ilgili soruları arttırmaktadır (Bilir 1995 & Birtane 2000).

Yaşlı bireylerdeki sorunlarına bağlı düşme gerçekleşmekte ve bu düşme ciddi sağlık sorunlarını oluşturmaktadır. Yaşlı bireylerin düşmesiyle gerçekleşebilecek komplikasyona kısa zamanda müdahalenin gerçekleşmesiyle ortaya çıkabilecek ciddi problemlere erken müdahalede bulunularak kalıcı sorunlar erken tedavilerle en alt seviyeye indirgenebilecektir.

Projemize başlamadan önce; düşme vakalarının en çok hangi yaş aralıklarında ortaya çıktığı incelenmiştir. Yaşlı kişilerin daha fazla düştükleri ve daha fazla zarar gördükleri tespit edilmiştir. Ayrıca, yaşlı bireylerin düşmelerine neden olan sebepleri araştırıp ortaya çıkacak komplikasyon saptanmıştır.

Bireylerde düşmeye bağlı ortaya çıkacak komplikasyona erken müdahale için düşme tespiti ve düşme sonrası durumla ilgili bilgilendirilecek kişiler ya da kuruma bildirim iletecek “düşme tespit ve bildirim sistemi” oluşturulmuştur. Böylece bireylere çok hızlı şekilde müdahale etme imkanı sağlanacaktır.

## 7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Projemizin tahmini maliyeti ve detaylı malzeme fiyatları Maliyet Tablosu'nda belirtilmiştir. Ürünümüzün seri üretimine geçildiği zaman bu maliyetlerde ciddi azalmalar olacaktır.

### 7.1. Maliyet Tablosu

Sıra No	Malzeme Adı	Malzeme Özelliği	İhtiyaç	Birim Fiyatı	Toplam Fiyatı	Kullanım Zamanı
1	ESP32	Mikrodenetleyici: ATmega328P	2 Adet	390 TL	780 TL	Prototip Oluşturmada
2	Batarya	3.7 V Lipo 350 mAh	2 Adet	900 TL	1.800 TL	Prototip Oluşturmada
3	Şarj Aleti	A3 Compact Lipo (2-3S)	1 Adet	250 TL	250 TL	Prototip Oluşturmada
4	Adaptör	5-12V Çıkışa sahip Muhtelif Adaptör	1 Adet	225 TL	225 TL	Prototip Oluşturmada
5	Bluetooth Modül	2.4GHz frekanslı Hassasiyet: ≤-80 dBm	2 Adet	65 TL	130 TL	Prototip Oluşturmada
6	Muhtelif Malzeme	İvme Sensörü, Direnç, Led, Lehim, Silikon	1 Adet	600 TL	600 TL	Prototip Oluşturmada
<b>TOPLAM :</b>					<b>3.785 TL</b>	

### 7.2. Proje İş-Zaman Çizelgesi

	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS
Yarışma Başvurusu						
Literatür Araştırması						
ÖDR Teslimi						
Sistem Donanımı İçin Çizim ve Planlamanın Yapılması						
Ön Prototip Malzeme Tedariki						
Ön Prototip Montajı ve Test						
Ön Prototipin Çalıştırılması ve Verilerin Elde Edilmesi						
Kritik Tasarım Raporu Teslim						
Alınan Destekle Sistem Kurulumu						
Prototip Montajı ve Test Çalışmasının Yapılması						
Yarışmaya Katılım						
<b>TEKNOFEST 2022</b>						

### 7.3. Ayrıntılı Çalışma Takvimi

Aşamaları	Bilgilendirme	Süre
Literatür Araştırması	Projemize başlamadan gerçekleştirilen literatür taraması 3 Hafta sürmüştür	<b>Mart (4 Hafta)</b>
ÖDR Hazırlanması	Projeye ait Ön Değerlendirme Raporu Hazırlanarak sisteme yüklenmesi sağlanmıştır.	<b>Mart (4 Hafta)</b>
Makine Techizat ve Sarf Malzeme Alımı	Projemize alınacak (Saat, İvme Sensörü, Veri İletim Modülü) cihazların özelliği belirlenerek yurtiçi/yurtdışı internet sitelerinde araştırmalar yapıldı. Ürün siparişleri gerçekleştirilip ürünlerin temini tamamlandı.	<b>Nisan (2 Hafta)</b>
Modül Montaj	İvme Sensörü, Veri İletim Modülü'nün saate montajı tamamlandı.	<b>Nisan (2 Hafta)</b>
Bilgisayar Yazılımı	Gelen verilerin işlenmesi için gerekli yazılımlar tamamlanarak gerekli testler yapıldı.	<b>Mayıs (2 Hafta)</b>
Sistemin Çalışması	Sistemin çalıştırılması ile birlikte sistem testleri gerçekleştirildi.	<b>Mayıs (3 Hafta)</b>
KTR Hazırlanması	Elde edilen verileri kullanarak Kritik Tasarım Raporu hazırlanarak sisteme yüklenmesi tamamlandı.	<b>Mayıs (2 Hafta)</b>

### 8. Proje Fikrinin Hedef Kitlesi (Kullanıcılar):

Projemizin hedef kitlesi; salgınla boğuşan ülkemiz ve dünya genelinde ilk günlerden başlayarak, onları korumak adına uzaklaşmış ve onları daha fazla yalnızlığa terk ederek çok uzun sürelerce yardım bekler hale gelmiş yaşlılarımızdır.

## 9. Riskler

		RİSK HARİTASI										
		OLASILIK										
ETKİ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	1											
	2									R3		
	3											
	4				R5							
	5											
	6											
	7											
	8				R1			R4				
	9											
	10								R2			

		<u>Önceliklendirelim:</u>
<b>Risk-1:</b>	<b>Etki:</b> Etkisi <b>yüksek</b> - 8 puan <b>Olasılık:</b> Gerçekleşme İhtimali <b>orta</b> - 4 puan <b>Risk Puanı:</b> 8 x 4 = 32	1. Risk 2 (Risk Puanı: 80)
<b>Risk-2:</b>	<b>Etki:</b> Etkisi <b>yüksek</b> - 10 puan <b>Olasılık:</b> Gerçekleşme İhtimali <b>yüksek</b> - 8 puan <b>Risk Puanı:</b> 10 x 8 = 80	2. Risk 4 (Risk Puanı: 56)
<b>Risk-3:</b>	<b>Etki:</b> Etkisi <b>düşük</b> - 2 puan <b>Olasılık:</b> Gerçekleşme İhtimali <b>yüksek</b> - 9 puan <b>Risk Puanı:</b> 2 x 9 = 18	3. Risk 1 (Risk Puanı: 32)
<b>Risk-4:</b>	<b>Etki:</b> Etkisi <b>yüksek</b> - 8 puan <b>Olasılık:</b> Gerçekleşme İhtimali <b>yüksek</b> - 7 puan <b>Risk Puanı:</b> 8 x 7 = 56	4. Risk 3 (Risk Puanı: 18)
<b>Risk-5:</b>	<b>Etki:</b> Etkisi <b>orta</b> - 4 puan <b>Olasılık:</b> Gerçekleşme İhtimali <b>orta</b> - 4 puan <b>Risk Puanı:</b> 4 x 4 = 16	5. Risk 5 (Risk Puanı: 16)

**Risk-1:** Ön prototip boyutunun büyük olması

**Sebep-1/Çözüm-1:** Elimizde bulunan malzemelerle oluşturduğumuz prototipimiz büyük boyutlardadır. Finaller öncesinde asıl üründe kullanılacak esp32'nin ve lipo bataryaların boyutlarının küçülmesiyle ürün kol saati büyüklüğüne düşürülüp kullanımı rahat hale getirilecektir.

**Risk-2:** Yaşlıların ürünü kullanmama isteği

**Sebep-2/Çözüm-2:** Ürün boyutunun büyük olduğu durumda hem kullanmak istememişler hem de kullanımı zor olmuştur. Fakat kol saati boyutunda bir model ortaya çıktığında normal bir saat ya da takıdan farkı kalmayacağı için onları rahatsız etmeyeceği düşünülmektedir..

**Risk-3:** Saat takılmadığı durumda "hareketsiz vaka" uyarısı oluşur mu?

**Sebep-3/Çözüm-3:** Sistem, hareketsiz kalma öncesi düşmeyi algıladığı için kişiler koluna takmadığı durumlarda sistem devreye girmeyecektir.

**Risk-4:** Koluna takmadan yere düşmesi durumunda sistem devreye girecek mi?

**Sebep-4/Çözüm-4:** Koluna takmadan ya da kolundan çıkartırken düşürmeleri ve sistemi aktif etmeleri durumları için çalımlarımızı sürdürmekteyiz. Ve bu durumlar için saate ilave olarak nabız sensörü ve koldan çıkarıldığı sistemi pasif yapıp ilgili kişilere "sistem kapatıldı" uyarısı verecek kordon çalışmalarımızı finaller aşamasına kadar tamamlayacağız

**Risk-5:** Sistem enerji durumu ve takibi

**Sebep-5/Çözüm-5:** Sistemin anlık enerji durumunu takip edip kritik seviyeyi ölçmek ve kişileri şarj etmeye yönlendirmek için lipo çıkışına akımölçer bağlamayı planlamaktayız. Ayrıca yaşlıların işini kolaylaştırmak için kablosuz enerji transfer modülleriyle kablosuz şarj sistemi tasarlanmıştır.

## 10. Kaynaklar

- [1] Türkiye İstatistik Kurumu Genel Sayım Sonuçları (2018).
- [2] Barker WH, Prevention of disability in older persons, Wallace RB,Maxcy-Rosenau-Last Public Health & Preventive Medicine, fourteenth edition, Appleton & Lange, (1998)
- [3] Bilir N, Bulaşıcı olmayan hastalıkların kontrolü ve yaşlılık sorunları,
- [4] Bertan M, Güler Ç, Halk Sağlığı Temel Bilgiler, Güneş Kitabevi,Ankara (1995)
- [5] Abrams WB, Beers MH, Berkow R. "The Merck Manual of Geriatrics", N.J.USA (1995)
- [6] Birtane M, Tuna H, Ekuklu G, Uzunca K, Akçi C, Kokino S. Edir-ne huzurevi sakinlerinde yaşam kalitesine etki eden etmenlerin irdelenmesi. Turkish Journal of Geriatrics. (2000)
- [7] M.L.M.G. Hristijan Gjoreski, "Accelerometer Placement for Posture Recognition and Fall Detection," in Seventh International Conference on Intelligent Environments (2011).

