

## **1. Teorik Bilgiler**

### **1.1. Pil Nedir ?**

Piller elektrik enerjisini kimyasal bağ olarak saklayabilen ve gerekli durumda tekrar bu enerjiyi elektrik olarak kullanmamıza olanak veren bir aygıttır. Yani piller elektrik enerjisini gerektiğinde hemen elektrik enerjisine çevrilebilecek biçimde bir kimyasal bağda muhafaza edebilen aletlerdir.

Pil çeşitleri kimyasal açıdan şarj edilmeyen(alkalin ve çinko-karbon vb.) ve şarjlı edilebilir (nikel-kadmiyum, kurşun asit, lityum polimer ve lityum iyon) olarak ikiye ayrılır.

### **1.2. Alkalin Pil Nedir?**

Alkalin piller, çinko dioksit ile mangan dioksit arasındaki kimyasal tepkimeden faydalanarak elektrik üretirler. Alkalin pilin kapasitesi yüke bağlı olarak değişmektedir. Tipik bir AA boy alkalin kalem pil, düşük akım çeken bir cihazda kullanıldığında 3000mAh civarında bir kapasiteye sahip olabilir, fakat dijital kameralar gibi 1A'e yakın akım çekebilen cihazlarda kullanıldığında kapasitesi 700mAh seviyelerine düşebilmektedir.

Alkalin pillerin üreticiler tarafından standardize edilmiş gerilimi 1.5V'tur. Yüksüz durumda tam dolu bir alkalin pilin gerilimi ise 1.50-1.65V seviyelerindedir.

Ortalama yük altında gerilimi ise pilin doluluk seviyesi ve çekilen akıma bağlı olarak 1.1-1.3V arasında değişmektedir. Tamamen bitmiş bir alkalin pil ise 0.8-1.0V civarında bir gerilime sahip olacaktır.

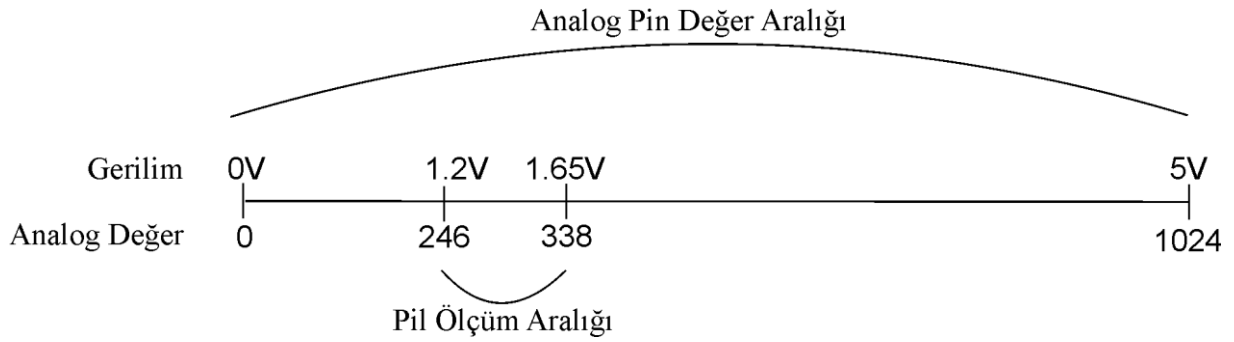
### 1.3. Hesaplamalar

AA Kalem pil için ;

Tam Dolu Pil = 1.6Volt ;

Tamamen Bitmiş Pil = 1.2Volt kabul edilir. Bu voltaj değerlerine karşılık gelen analog değerleri bulmak için ;

$$\begin{aligned}1024 \div 5 &= 204.8 ; \\204.8 \times 1.2 &= 246 ; \\204.8 \times 1.65 &= 338 \text{ olur.}\end{aligned}$$



Buradan Tam dolu pil için 338, bitmiş pil için 246 değeri kabul edilir. Yüzde hesabı için ise ;

$$\text{Değer Aralığı} = \text{Ölçülen değer} - \text{Min Değer} ;$$

$$\text{Değer Aralığı} = 338 - 246 = 92 ;$$

$$\text{Doluluk Değeri} = \text{Ölçülen Değer} - \text{Minimum Değer} ;$$

$$\text{Doluluk Değeri} = \text{Ölçülen Değer} - 246 ;$$

$$\text{Doluluk Yüzdesi}(\%) = (\text{Doluluk Değeri} \times 100) \div 92 ;$$

## 2. Projenin Yapılışı

### 2.1. Malzeme Listesi

Arduino Nano

BreadBoard

Hc05 Bluetooth Modül

Diři Header

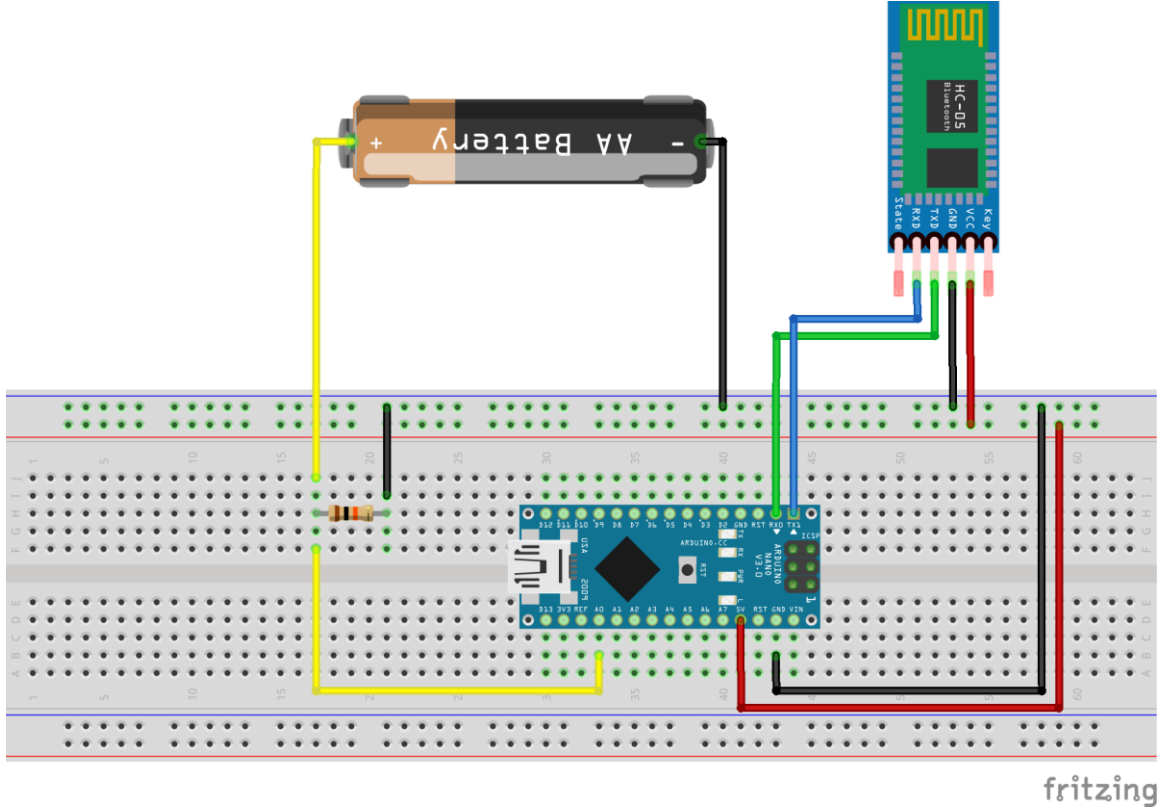
Jumper Kablo

AA Pil Yatağı

10K direnç

Android Telefon

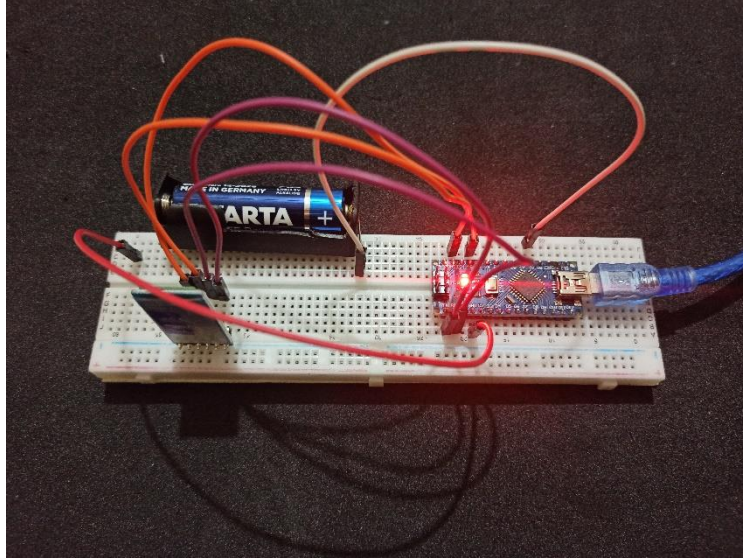
### 2.2. Devre Şeması



### 2.3. Test ve İlk Bağlantı Yapımı

Arduino kartın haberleşebilmesi için bluetooth modülüne ve analog pininde pil bağlanarak bağlantılar yapıldı. İlk deneme için devre breadboard üzerinde gerçekleştirildi. Bu kısımda önce bluetooth bağlantısı kontrol edildi ve sonra pilden alınan ölçümlerin doğruluğu test edildi. Başta pil doğrudan analog pinine bağlı olduğu için pil yuvadan çıkarılınca ölçülen değerler rastgele gelmektedir. Bunun sebebi mikrodenetleyicinin I/O ve analog pinlerinin pull-up veya pull-down bağlantı yapılmadıkları durumlarda mikrodenetleyici kararsız duruma düşer ve ölçülen değerler rastgele üretilir. Burada da bu problemi önlemek için 10k ohm'luk direnç ile pull-down bağlantısı yapılmıştır.

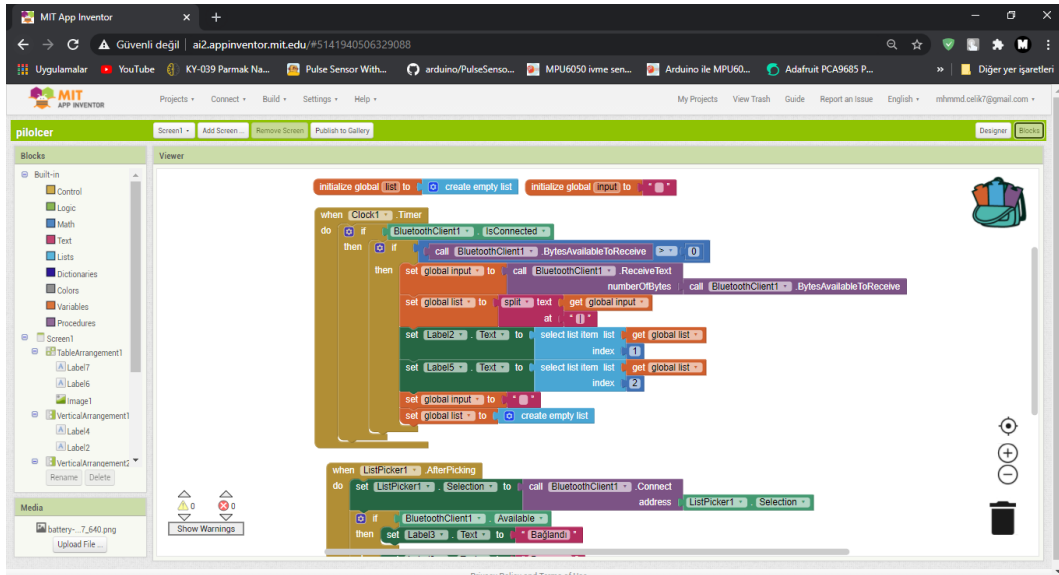
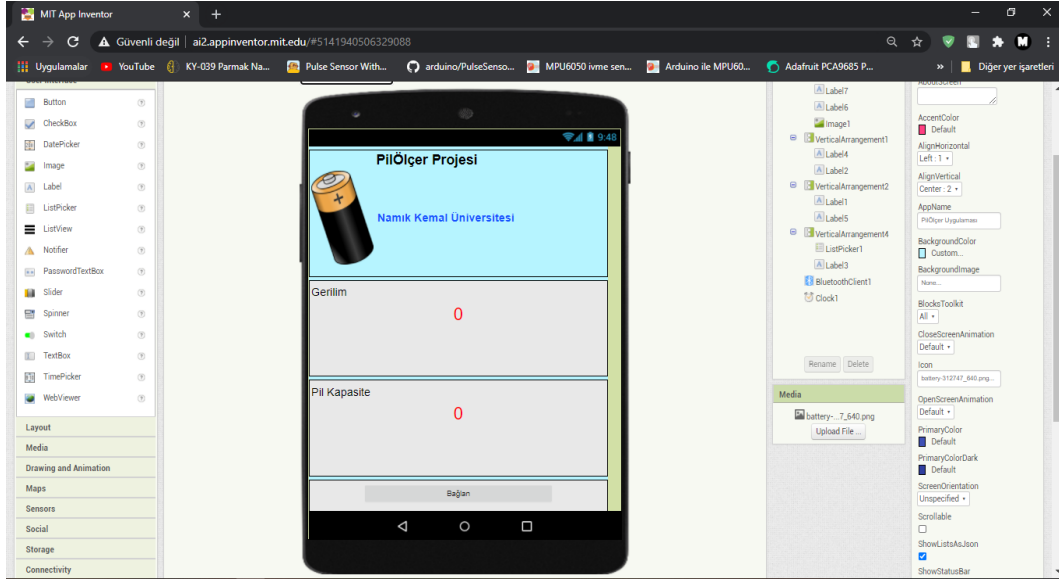
Ölçümleri yapabilme, hesaplama için mikrodenetleyici olarak Arduino kullanıldı. Arduino programlarken kendisine ait olan Arduino İde ile kodlar yazıldı. Gerekli hesaplamalar yapılarak oluşturulan denklemler denetleyicinin işleyebilmesi için kod satırlarına dönüştürüldü. Hesaplanan gerilim ve doluluk yüzdesi dataaları seri haberleşme kullanılarak bluetooth kablosuz bağlantısıyla mobil aygıta gönderildi.



COM3	
1.52V	69%
1.52V	69%
1.51V	68%
1.51V	68%
1.51V	68%

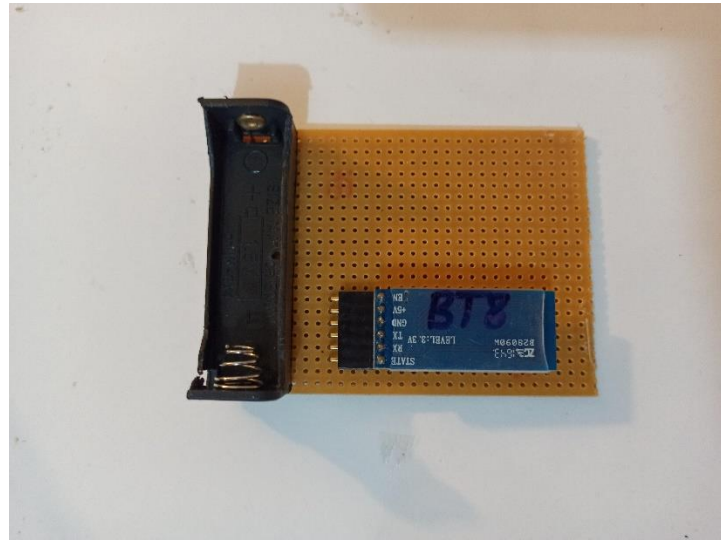
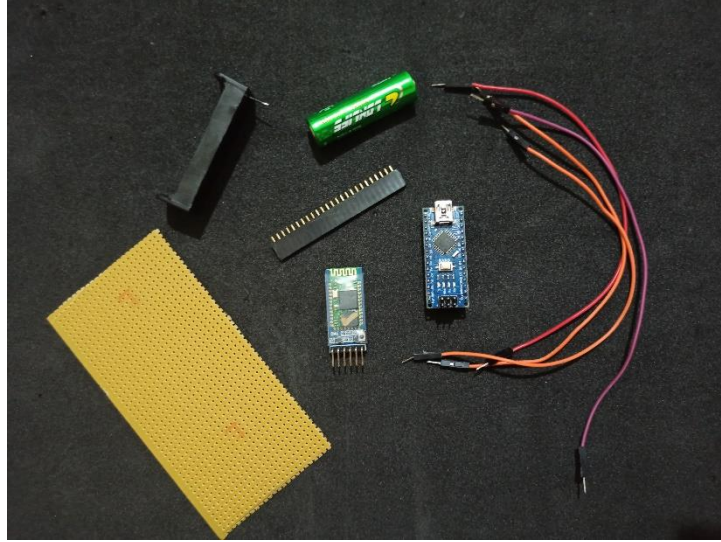
## 2.4. Kodlar ve App Yazılımı

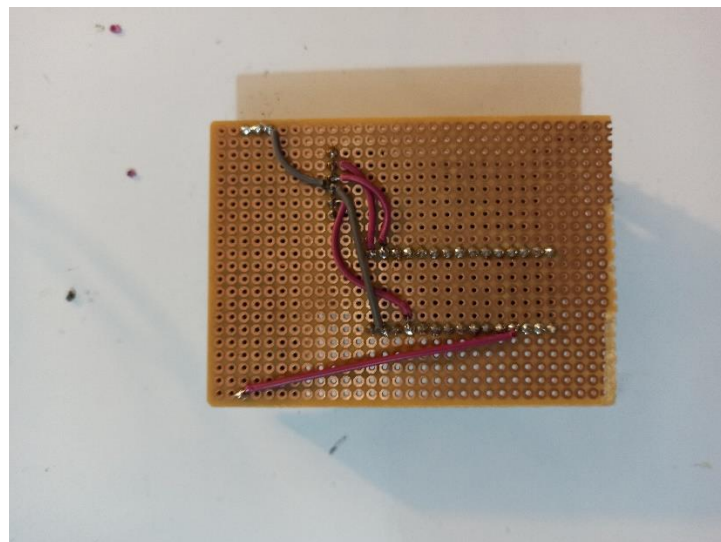
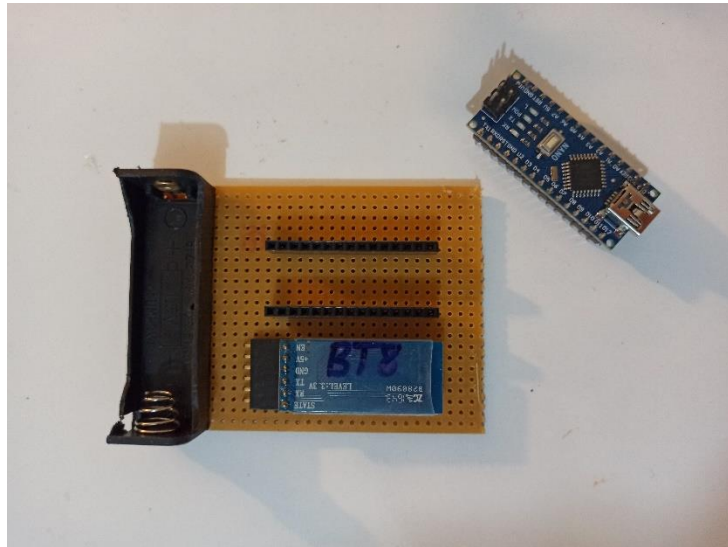
Mobil yazılımı daha basit bir şekilde elde edebilmek için MIT AppInventor uygulamasından yararlandık. Burada mobil uygulama yapmak tasarım ve blok(yazılım) olarak iki adımdan oluşmaktadır. Öncelikle kullanılacak metinler, butonlar, etiketler, görseller vs. ekrana sürükleniyor ve ekran tasarımı yapılır. Daha sonra blok kısmında blok kodlar kullanarak basit bir şekilde kodlamaya yapılmaktadır. Bu projede Arduino ile bağlantı kurmak, veri almak ve de ekranda ilgili kısımlara bunları yazdırmak için kod blokları oluşturuldu.



## 2.5. Plakete Aktarma

Breadboard üzerine kurulan devrenin daha stabil çalışabilmesi ve tasarım açısından daha düzenli hale getirmek için devreyi delikli plakete taşıyıp lehimledik. Arduino ve bluetooth kartını istenildiği zaman sökebilmek için ise dışı header kullanarak soketli yapıya dönüştürdük.





### 3. Ekler

#### 3.1. Arduino Kodları

```
#define pil A0

// 338 max - 1.65 V

// 246 min - 1.2 V

int min_deger = 246;

float yuzde = 0;

int deger = 0;

float volt=0;

int gerilim = 0;

void setup() {

    Serial.begin(9600);

}

void loop() {

    gerilim = analogRead(pil);

    volt = 1024 / 5; //1 volta karşılık gelen deger

    volt = gerilim / volt;

    if(gerilim >= 338){

        gerilim = 338;

    }

    if(gerilim <= 246){

        gerilim = 246;
```



```
}
```

```
yuzde = gerilim - min_deger;
```

```
deger = (100.00/92.00) * yuzde; //max-mindeger =92dir.pilin alabileceği değer aralığı
```

farkı 92dir.

```
Serial.print(volt);
```

```
Serial.print("V");
```

```
Serial.print("|");
```

```
Serial.print(deger);
```

```
Serial.print( "%" );
```

```
Serial.print("|");
```

```
delay(400);
```

```
}
```

### 3.2. AppInventör Kodları

