1. 
2. **ELEKTRİK-ELEKTRONİK FAKÜLTESİ**
3. **ÇOK DİSİPLİNLİ TASARIM PROJESİ**
4. **SONUÇ RAPORU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Proje Başlığı:** Akıllı ve Çevre Dostu Bina Enerji Yönetim Sistemleri | | | |
| **Proje Sonuç Raporu Teslim Tarihi:** | | | |
| **No** | **Proje Ekibi Ad, Soyad** | **Bölüm (ELM/EHM/BLM/KOM)** | **İmza** |
| **1** | **Özgür KAN** | ELM |  |
| **2** |  | ELM |  |
| **3** |  | KOM |  |
| **4** |  | EHM |  |
| **5** |  | EHM |  |
| **6** |  | BLM |  |
| **Danışman** |  | EHM |  |

**Proje Sonuç Raporu Teslim Tarihi**

# ÖNSÖZ

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Öncelikle dersimizden ve projemizden kısaca bahsedelim. Okulumuzda aynı fakülte altında farklı mühendislik bölümlerinden öğrencilerin bir araya gelerek kompleks bir projeyi edindikleri bilgiler doğrultusunda ortaya koyması planlanmıştır. Bunun doğrultusunda her bölümü kapsayan detaylı bir proje verilmiştir. Her öğrenciye bölümü ile alakalı sorumluluk yüklenmiş olup herkesin sorumluluğunu yerine getirmesi beklenmektedir. Projemizin adı ve konusu akıllı ve çevre dostu bina enerji yönetim sistemleri ile alakalıdır. Bu proje sayesinde diğer bölümden arkadaşlarımızın uygulamalarını da görmüş olduk. Kompleks olan projemizde önemli olan noktalar ; iş paylaşımı ,planlama ,montaj ,tedarik ve uygulama diyebiliriz. Düzenli buluşmalar ve sürekli olarak kurduğumuz irtibat sayesinde projenin yol alma aşamasında sorunlar yaşamadık. Teslim tarihinden önce projemiz denemeye hazır olacak. İnsan ilişkileri açısından ve iş paylaşımı açısından güzel bir süreçti. Bize çok şey kattığını düşünüyorum. Umarım projemiz beğenilir diyerek önsözü burada bitiriyoruz. | |

# ÖZET

Proje kapsamında gerçekleştirilen çalışmaların amacı, kapsamı, kullanılan yöntem(ler), varılan sonuç(lar) ve yönetim düzeni açık ve öz olarak belirtilmelidir. Özet 450 kelime veya bir sayfa ile sınırlandırılmalıdır.

|  |
| --- |
| **Proje Özeti** |
| Projemiz kompleks bir proje olduğu için öncelikle arkadaşlarımızla buluşup herkesin yetkinliğine ve ilgisine göre iş planlaması ve iş paylaşımı yaptık. Sonrasında ise temel olarak üzerinde yazıp çizebileceğimiz bir temel taslak oluşturduk. Taslağımızı oluştururken tüm arkadaşlarımızın fikirleri dikkate alındı ve herkesin ortak fikri olan son ana taslağımızı oluşturduk. Ana taslağımızda kullanacağımız malzemeler ve yapılması gerekenler eşit olarak grup arkadaşlarımız içerisinde dağıtıldı. Şimdi işin somut kısmından bahsedecek olursak. Üç katlı bir apartman tasarladık. Giriş katımıza ticari bir işletme olarak market dedik. Birinci katımızı bir aile dairesi olarak düşündük. İkinci katımızı ise öğrenci evi olarak tasarladık. Sonrasında apartmanımıza gelecek gerilimi 5V olarak ele alıp dükkanda ve evlerde kullanılacak yükler kalem kalem yazılıp çekilen güçler hesaplandı ve kullanılacak led ve dirençlerin hesaplaması yapıldı. Sonrasında enerji için ise iki adet besleme dediğimiz kaynak bulunuyor. İlki şebekemiz ikincisi ise solar PV sistem. Biz bu iki sistemi de apartmanımızda kullanmak istiyoruz ve 5v gerilim talep ediyoruz. Bunların doğrultusunda 2 adet 5v dc güç kaynağı ( batarya) ile apartmanızı beslemeyi planladık. Proje bizden yükleri bazen şebekeden bazende PV panelden gelecek enerji ile beslememizi istiyor. Bu noktada Arduino devreye giriyor. Kaynak seçimi için röle kullanmayı tercih ettik. Röleleri kontrol etmek için ise arduino kullandık. Belirli sürelerde şebeke belirli sürede ise PV panel apartmanımıza enerji sağlamış olacak. Her dairenin yük çıkışına koyduğumuz akım sensörleri sayesinde ESP8266 entegresini kullanarak her dairenin çektiği güç, harcadığı enerji , maliyeti ve kabon ayakizi gibi değerleri arduino aracılığıyla webe aktarıp görme şansımız oluyor.   |  | | --- | | Bunlara ek olarak apartmanımızı tasarlarken 1.kat ve 2.kat için temsili tüm evdeki yükleri temsil eden bir direnç kullandık. Giriş katta bulunan ticarethane içi ise 4 ayrı yük kullanıp bunları maket üzerinde gösterdik. Bu ticarethanedeki yüklerin enerjisini manuel kontrol edilecek şekilde butonlar koyarak kontrol ettik. Sonuç olarak tüm ekip arkadaşlarımız gerekli özeni ve dikkati projeye verdiler. Herkes üzerine düşen görevi yerine getirdi. Projemizi tamamlamış olduk. | |
| **Anahtar Kelimeler:** PV , batarya , ESP , röle , apartman , güç kaynağı, yük , akım sensörü. |

1. **GİRİŞ**

Projenin amacı, kapsamı, kullanılan yöntem(ler), varılan sonuç(lar) detaylandırılarak yazılır. Tasarımın niteliğine göre, ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi öğeler de irdelenmelidir.

|  |
| --- |
| Projenin amacı yenilenebilir enerji kaynakları ve şebeke enerjisi kullanarak birden çok kullanıcılı, enerji yönetimi olan ve içinde dinamik fiyatlandırma sağlanması gibi kolaylıkları olan bir binanın ölçekli deneysel bir modelinin oluşturulmasıdır.  Proje 4 temel kapsam altında inceleyebiliriz. Donanım, Haberleşme, Gömülü sistem yazılımı ve ara yüz, Kontrolör olarak alt başlıklara ayırabiliriz.  Donanım,  Haberleşme kısmında ESP8266 wifi modülünden faydalanılmıştır. Arduino üzerinden akım sensörleri sayesinde aldığımız akım değerlerini ESP8266 modülünü kullanarak thingspeak web sitesine bu değerler gönderilmiştir. Thingspeak web sitesinde hesap açılmış olup bu hesapta public bir kanal açıp wifi modülü sayesinde gelen değerler 6 adet grafiğe yansıtılmıştır. Bu grafiklerin ilk üçün dairelerin sabah kullanımını verirken son üç grafik ise dairelerin akşam kullanımını vermektedir.  Gömülü sistem yazılımı,  Ara yüz, bölümünde programlama için Microsoft Visual Studio 2017 C# , veri tabanı için ise postgresql 11 kullanılmıştır. İlk olarak sistem tarafında kullanıcıları ve yöneticileri ayırmak ve onların sisteme giriş yapıp yetkilerine göre sistemi kullanmasını sağlamak için veri tabanında users tablosu oluşturulmuştur. Bu tabloda sistem yöneticileri ve kullanıcılar tutulmuştur. Daha sonra dinamik fiyatlandırmayı sağlayabilmek için fiyat tablosu oluşturulmuş ve burada güneş paneli ve şebeke fiyatı bilgileri saklanmıştır. Son olarak kullanıcıların günlük miktarlarını takip edebilmek ve sonradan erişebilmek için kullanım tablosu oluşturulmuştur. Aşağıda örnek tablo görselleri yer almaktadır.      C# ile admin ve kullanıcı panelleri oluşturulmuş olup bunların sisteme girişleri sağlanmıştır. Eğer sisteme admin girmişse adminin fiyatlandırmayı düzenlemesi sağlanmıştır. Eğer sisteme kullanıcı girmişse bu kısımda bir WebRequest isteği oluşturulup HttpWebResponse ile Thingspeak web sitesinde oluşturulan public kanala erişilmiştir. Bu kanalda bulunan 6 adet grafiğin değerleri okunmuş ve ara yüz tarafına bu değerler alınmıştır. Ara yüz kısmında gelen verileri işlenerek kullanıcıya yazılı bir şekilde şebeke kullanımı, güneş paneli kullanımı, ödenecek tutar ve karbon ayak izi bilgileri hesaplanıp kullanıcıya gösterilmiştir. Kullanıcının günün hangi bölümünde en çok elektrik kullandığı yazılmıştır. Kullanıcının 1 günlük kullanımı veri tabanına kaydedilmiş olup daha sonra bu veriler üzerinden kullanıcının toplam kullanım miktarı hesaplanmıştır. Aşağıdaki görsellerde ara yüze ait bölümler gösterilmektedir.        Kontrolör, olarak 2 adet Arduino kullanılmıştır. Birinci Arduinonun göre akım sensöründen verileri okumak ve aldığı verileri ESP8266 yardımıyla her 24 saniyede bir Thingspeak web sitesine göndermektedir. Burada 24 saniyeyi iki parça şeklinde düşündük. Yani 19 saniye sabah kullanım bu şebeke enerjisine denk geliyor. Kalan 5 saniye ise kullanıcının akşam kullanımına yani güneş paneline denk geliyor. İkinci arduio ise bu sistemde bulunan röleleri kontrol etmek için kullanılmıştır. Bu röleler 1 günlük döngünün şebeke ve güneş paneli arasında değiştirilmesi için kullanılmıştır. Örneğin sabah 19 saniye boyunca 1.röle aktifken 2.röle kapalı konumdadır. 19 saniye sonra 1.röle kapanır ve 2.röle devreye girer ve sistem güneş paneli sayesinde beslenir. Aşağıda arduinoların , ESP8266 modülünün,2 adet rölenin, akım sensörünün breadboard üzerindeki bağlantı şekilleri gösterilmiştir.      Proje kapsamında akıllı ev sistemleri , enerji üretimi , enerji dağıtımı , haberleşme ,kontrol, yazılım ve ara yüz gibi birçok birimle uğraşmış olduk. Projemiz çevreci bir proje olup karbon ayak izi normal fosil yakıtlardan çok daha düşüktür.  Ekonomik olarak bakıldığında ilk yatırım maliyeti cazip gelmeyebilir fakat üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik bakımında uzun vadede karlıdır. Çatı üstü PV sistemleri dünyada gelişmiş ülkelerde yaygın olup Türkiye’de de yakın zamanda yaygınlaşması beklenen bir durumdur. Bu konuyla alakalı çalışmalar halen yapılmakta ve Türkiye’ye entegrasyonuyla alakalı çözümler aranmaktadır.  PV panel (güneş paneli) maliyetleri kullanılan cihazlar biraz maliyetli olduğu için bunların güvenliği ve kontrolü ayrıca ele alınmalıdır. Sonuç olarak baktığımız zaman her açıdan değerlendirildiğinde fosil yakıtlar yerine tercih edilmesi gereken bir enerji kaynağıdır güneş enerjisi. Ülkemizde panel firmaları ve yaptıkları çalışmalar ve Ar-Ge çalışmaları her geçen gün artmaktadır. Bu yüzden yakın zamanda da çatı üstü PV panel sistemlerinin artması yaygınlaşması bizim için ülkemiz için çok büyük önem arz etmektedir. |

1. **GEREÇ, YÖNTEM VE YÖNETİM DÜZENİ**

Projede uygulanan yöntem ve araştırma teknikleri açıklanır. Kullanılan yöntem ve tekniklerin proje yönetim planında öngörülen amaç ve hedeflere ulaşmaya elverişli olup olmadığı açıklanır. Değişiklikler varsa açıklanır. Yönetim planında belirtilen iş paketleri ile görev dağılımının gerçekleşme düzeyi açıkça belirtilir.

|  |
| --- |
|  |

1. **SONUÇLAR**

Projede hedeflenen çıktılara ulaşıldığı tablo, şekil ve grafikler kullanılarak açıklanır.

|  |
| --- |
|  |