



T.C.

MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

# ÖRNEK LİSANS TASARIM PROJESİ

Öğrenci No Ad SOYAD  
Öğrenci No Ad SOYAD

Danışman Unvan Ad SOYAD

MAYIS 2018  
MANİSA

İç Kapak



T.C.

MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ

MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ

Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü

# ÖRNEK LİSANS TASARIM PROJESİ

Öğrenci No Ad SOYAD  
Öğrenci No Ad SOYAD

Danışman Unvan Ad SOYAD

MAYIS 2018  
MANİSA

## LİSANS TASARIM PROJESİ ONAY FORMU

..... tarafından ..... yönetiminde hazırlanan “.....” başlıklı Lisans Tasarım Projesi tarafımızdan incelenmiş, kapsamı ve niteliği açısından bir Lisans Tasarım Projesi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Unvanı Adı ve SOYADI .....

Jüri Üyesi 1 : Unvanı Adı ve SOYADI .....

Jüri Üyesi 2 : Unvanı Adı ve SOYADI .....

Bölüm Başkanı : Unvanı Adı ve SOYADI .....

## ÖNSÖZ

Bu kılavuz Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektrik–Elektronik Mühendisliği Bölümü öğrencileri tarafından hazırlanacak Tasarım Projesi kitabının hazırlanmasına yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Bu kılavuzun dikkatlice okunup uygulanması öğrencilerimizin iyi bir Tasarım Projesi hazırlamasını sağlayacaktır.

Önsöz kısmında Tasarım Projesine danışmanlık yapan öğretim elemanına, yardımları dokunmuşsa diğer öğretim elemanlarına, teknisyenlere ve diğer çalışanlara teşekkür edilmelidir. Ayrıca, yardımı dokunan öğrenci arkadaşlarına ve diğer kişilere teşekkür edilmelidir. Bölüm olanaklarının Tasarım Projelerinde kullanılmasına izin verdiği için Bölüm Başkanlığına, desteklerinden dolayı Mühendislik Fakültesi Dekanlığına ve MCBÜ Rektörlüğüne de teşekkür edilmelidir.

Bunlara ilave olarak, eğitimleri süresince kendilerine destek veren aile fertlerine de teşekkür edilmelidir.

Mayıs 2018

Adı Soyadı

(Veya grup üyelerinin ad ve soyadları alt alta yazılmalı)

# İÇİNDEKİLER

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Lisans Tasarım Projesi Onay Formu | iii |
| Önsöz                             | v   |
| İçindekiler                       | vii |
| Özet                              | ix  |
| Semboller ve Kısaltmalar          | xi  |
| <br>                              |     |
| 1. GİRİŞ                          | 1   |
| 1.1                               | 4   |
| 1.2                               | 4   |
| 2. TEORİK ALTYAPI                 | 6   |
| 2.1.                              | 6   |
| 2.2.                              | 8   |
| 2.2.1.                            | 9   |
| 3. TASARIM                        | 12  |
| 3.1.                              | 12  |
| 3.2.                              | 13  |
| 3.2.1.                            | 15  |
| 3.2.2.                            | 20  |
| 3.3.                              | 22  |
| 4. SİMÜLASYON ÇALIŞMALARI         | 32  |
| 4.1.                              | 32  |
| 4.2.                              | 33  |
| 4.2.1.                            | 35  |
| 4.2.2.                            | 38  |
| 4.3.                              | 42  |
| 5. DENEYSEL ÇALIŞMALAR            | 52  |
| 5.1.                              | 52  |
| 5.1.1.                            | 53  |
| 5.2.                              | 62  |
| 6. SONUÇLAR                       | 72  |
| 7. DEĞERLENDİRMELER               | 76  |
| 8. KAYNAKLAR                      | 77  |
| EKLER                             | 79  |

## **ÖZET**

Bu kılavuz, Mühendislik Fakültesi Elektrik–Elektronik Mühendisliği Bölümünde hazırlanacak tasarım çalışmalarının yazılı sunumlarında birliği sağlamak amacıyla hazırlanmıştır.

Proje raporu hazırlanırken özet, giriş ve sonuç bölümlerinin en çok okunan bölümler olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Bu üç bölüm okuyucuya konu hakkında genel bilgi verir. Bu sebeple proje konusu ve önemli sonuçlar bu bölümlerde açıkça yazılmalıdır.

Özet yazılırken amacın okuyucuya proje hakkında genel fikir vermek olduğu unutulmamalıdır. Özeti ilk paragrafı proje konusunu tanımlamalıdır. Diğer paragraflarda projenin içeriği ve amaçları anlatılarak kullanılan yöntemler ve sonuçlardan bahsedilmelidir.

Özet, bitmiş bir projeyi anlattığı için anlatımda “yapılmıştır, tamamlanmıştır, uygulanmıştır” gibi edilgen yapı kullanılmalıdır.

## **SEMBOLLER VE KISALTMALAR**

|                  |                                                       |
|------------------|-------------------------------------------------------|
| °C               | Celsius                                               |
| %                | Yüzde                                                 |
| mA               | Miliamper                                             |
| ROM              | Read Only Memory                                      |
| I <sup>2</sup> C | Inter Integrated Circuit                              |
| EEPROM           | Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory |
| IEEE             | Institute of Electrical and Electronics Engineers     |
| RFID             | Radio Frequency Identification                        |

## ŞEKİLLER DİZİNİ

| Şekil No | Şekil Adı                           | Sayfa no |
|----------|-------------------------------------|----------|
| Şekil 1. | Mikrodenetleyici yapısı.....        | 12       |
| Şekil 2. | Arduino Pinout Diyagramı .....      | 16       |
| Şekil 3. | DS18B20 Devre Şeması .....          | 18       |
| Şekil 4. | ADXL345 Devre Şeması .....          | 24       |
| Şekil 5. | Sıcaklık Ölçümü Akış Diyagramı..... | 32       |

## ÇİZELGELER DİZİNİ

| Tablo No | Tablo Adı                                                                                                  | Sayfa no |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Tablo 1. | Bu çalışmanın simülasyon ve deneysel kısımlarında kullanılan bazı malzemelerin 20°C deki özdirençleri..... | 22       |
| Tablo 2. | Çalışma Bölgeleri .....                                                                                    | 24       |
| Tablo 3. | Örnek İş-Zaman Grafiği.....                                                                                | 28       |

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Genel Bilgiler

Giriş bölümünde çalışmanın genel bir tarifi verilir, konusu, amacı, çalışma kapsamı, yöntem ve aşamalar özetlenir. Alt başlıklar verilerek detaylandırılır ve daha detaylı açıklamalar yapılır. Örneğin **1.1. Genel Bilgiler** alt başlığı altında

- Yapılan çalışmanın genel bir tarifi verilmelidir
- Bu konunun neden seçildiği açıklanmalıdır
- Bu konunun ya da uygulamanın günümüzde nerelerde nasıl ve niçin kullanıldığı bilgileri verilmelidir

### 1.2. Literatür Araştırması

Bu konuda başkaları tarafından yapılmış benzer araştırma, çalışma ve uygulamalar hakkında kaynak gösterilerek bilgi verilir.

- Bu bölümde *IEEE Xplore Digital library*, TÜBİTAK Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences, ve YÖK Tez Kütüphanesinden olmak üzere en az 5 yayına atıfta bulunulması zorunludur. Bu atıflardan en az 2 tanesi İngilizce olmalıdır.

### 1.3. Özgünlük

Yapılacak çalışmanın yapılmış olan benzerlerinden farkı varsa açıklanır. Daha önce yapılmış bir çalışmanın tekrarı ise bu durum belirtilir. Lisans Tasarım Projelerinde özgünlük aranmamaktadır. Ancak özgünlük ve yenilikçi yön bulunması daima tercih sebebidir. Unutulmamalı ki maddi destek sağlamak amacıyla yazılan bir projenin mutlaka yenilikçi bir yönü ve özgün bir değeri olmak zorundadır.

Tasarım Projelerinde önceden yapılmış bir çalışmanın tekrarı yapılsa dahi mutlaka yapısal ve boyut farklılıkları olması ve tasarımından gerçekleştirilmesine kadar her aşamasının projede çalışan öğrenciler tarafından yapılması gerekir. Bu yapısal ve tasarım farklılıkları bu ayrıtta açıklanmalıdır.

### 1.4. Yaygın Etki

Yapılan çalışma ya da proje tamamlandığında sağlayacağı faydalar ne olacaktır? Ulusal ve uluslar arası bazda veya yerel olarak hangi soruna çözüm getirecektir. Hangi yönleri ile dikkat çekecektir? İstihdam, üretim, ekonomi, sağlık, çevre ve sosyal

yönden ne gibi etkileri olabilecektir?. Yayın çıkarma potansiyeli var mıdır? Nerelerde yayınlanabilir?

### 1.5. Standartlar

Yapılan çalışmada uyulması gereken ve uyulan standartlar numaraları ve standart adları ile bu ayrıtta sıralanmalıdır. Örneğin X konusunda standartlar gerekiyorsa Google tarama motoruna “Standards in X” yazıldığında o konu ile ilgili çok sayıda standart karşınıza çıkacaktır. Bunları inceleyip uygun olanlarını burada sıralayınız.

### 1.6. Çalışma Takvimi

Giriş bölümünün sonuna bir iş-zaman grafiği konur ve iş-zaman grafiğinde tanımlanan iş paketlerinde neler yapılacağı kısaca özetlenir. Her bir iş paketinde neler yapılacağı ve sonucunda nelerin elde edileceği birkaç cümle ile kısaca açıklanır. İş paketlerinde yapılacak işlemlerde aksama halinde ilerlemenin aksamaması için bir B planı oluşturulmalı ve her bir iş paketine bir de B planı eklenmelidir. Aksama olmayacağından emin olunan iş paketleri için B planı gerekmez. Ancak aksama yaşanabilecek durumlar için B planı oluşturulmalı ve projenin belirlenen zamanda tamamlanması sağlanmalıdır. Örnek bir İş-Zaman grafiği Tablo 1.1. de verilmektedir.

Tablo 1.1. Örnek İş-Zaman Grafiği.

| İş Paketleri | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran |
|--------------|-------|------|-------|--------|------|-------|------|-------|-------|---------|
| İş Paketi 1  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 2  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 3  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 4  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 5  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 6  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 7  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |
| İş Paketi 8  |       |      |       |        |      |       |      |       |       |         |

NOT: Bu tablo gerekirse ayrı bir sayfada yatay olarak da düzeblenebilir.

**İş Paketi 1** – Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 2** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 3** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 4** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 5** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 6** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 7** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

**İş Paketi 8** - Ne yapılacağı hakkında kısa bir bilgi verilir. B planı açıklanır.

## 2. TEORİK ALTYAPI

### 2.1. Genel Bilgiler

Teorik alt yapı bölümünde konuyla ilgili kısa bir bilgi verilebilir. Bu bilgi çalışmadaki konuyla ve kullanılan kısmıyla sınırlı olmalıdır. Örneğin bir doğru akım motorunun hız kontrolü yapılıyorsa, DA motoru ve hızının nasıl kontrol edilebileceğinden kısaca birkaç sayfa bahsedilmeli ve yapılan çalışmada bu hız kontrol işleminin nasıl yapıldığı matematiksel denklemlerle ifade edilmelidir. DA motorlarıyla ilgili kitapların bölümleri kopyala-yapıştır mantığı ile kesinlikle Tasarım Projesi kitabına aktarılmamalıdır. **TEORİSİ AÇIKLANMAYAN HİÇ BİR TASARIM PROJESİ KABUL EDİLMEYECEKTİR.**

2.1. Genel Bilgiler alt başlığı altında projenin genel bir çerçevesi ve nelerin nasıl yapılacağı kısaca anlatıldıktan sonra başka alt başlıklar altında detaya gidilerek her bir alt kısım ile ilgili teorik bilgiler verilir. Bu bilgiler genellikle kitaplaşmış türden klasik teorik bilgilerdir ve kaynak göstermeyi gerektirmezler. Fakat belli birisi tarafından geliştirilmiş bir teorem, formül, algoritma, yöntem vb. bilgi kullanıldığında kaynak gösterilmelidir.

Çalışılan konu bir veya daha fazla kısımdan oluşuyor olabilir. Bu durumda her alt konu için bir lt başlık kullanılarak o kısım ile ilgili teorik bilgiler verilmelidir. Teorik bilgiler verilirken denklemlerin nasıl elde edildiği ve ispatı değil, sadece çalışılan konuyla ilgili sonuç denklemler verilmelidir. Örneğin “*Şebeke Bağlantılı bir Rüzgar Enerji Sistemi*” çalışma konusu seçilmişse, burada *rüzgar turbini, elektrik generatörü, ara bağlantıyı sağlayacak güç elektroniği elemanları* ve *şebeke başlıca alt başlıklar* olacaktır. Eğer “*Kablosuz Robot Kontrolü*” konulu bir çalışma yapılıyorsa, o zaman da *robotun hareket denklemleri, robot hareketini sağlayan motorlar, kablosuz veri iletimi, ve kontrol* konuları alt başlıklar olarak aşağıdaki gibi kullanılabilir.

*Şebeke Bağlantılı bir Rüzgar Enerji Sistemi’nde*

### 2.2. Rüzgar Türbini

Rüzgar türbinleri hakkında bilgiler verilerek rüzgar hızına bağlı olarak türbinin ürettiği mekanik moment veya mekanik güç denklemleri yazılır ve açıklanır.

### **2.3. Elektrik Generatörü**

Rüzgar enerji sistemlerinde kullanılan generatör türlerinden kısaca bahsedilir. Çalışılan projede kullanılacak olan elektrik generatöründen ve neden seçildiğinden bahsedilerek bu generatörün miline uygulanan mekanik enerjiyi elektrik enerjisine nasıl dönüştürdüğü kısa açıklanır ve ilgili denklemler verilir. Güç ve gerilim kontrolünün nasıl yapılacağı anlatılır.

### **2.4. Güç Elektroniği Elemanları**

Rüzgar enerji sistemlerinde kullanılan güç elektroniği devre ve elemanlarından bahsedilir. Çalışmada kullanılacak olan doğrultucu, evirici, frekans çevirici ve kıyıcı gibi elemanlardan bahsedilir ve kısaca her biri hakkında çalışma prensipleriyle ilgili teorik bilgiler verilir.

### **2.5. Kontrol Yöntemleri**

Çalışmada türbin, generatör ve güç elektroniği devre elemanlarının kontrolü için tasarım yapılacaksa, kullanılması düşünülen veya kullanılan control yöntemleri ve teorileri hakkında kısaca bilgi verilir.

*Kablosuz Robot Kontrolü'nde*

### **2.2. Robotlar ve Hareketleri**

Robotların hareket esneklikleri hakkında bilgi verilir. Hareket eden aksamaları ve hareket denklemleri yazılı olarak açıklanır.

### **2.3. Robot Sürücü Motorlar**

Robotların nasıl hareket ettirildiklerinden bahsedilir. Kullanılan sürücü motor türleri anlatılır ve bu motorların robotları sürmek için ürettikleri moment ve hız denklemleri verilir. Nasıl kontrol edildikleri açıklanır.

#### **2.4. Kablosuz Veri İletişimi**

Robotlarda kullanılan kablosuz veri iletişimi hakkında bilgi verilir. Çalışmada kullanılacak olan kablosuz veri iletişimi açıklanır, ilgili teorik bilgiler verilir. Varsa kullanılan veri iletişim protokolleri açıklanır.

#### **2.5. Mikroişlemciler**

Çalışmada mikroişlemci kullanılacaksa, mikroişlemciler hakkında genel bir bilgi verilir ve kullanılacak olan mikroişlemci açıklanır. Mikroişlemcinin fotoğrafını koymak onun açıklanması anlamına gelmez. Nasıl çalıştığının açıklanması gerekir. Girişleri, çıkışları, işlemcisi, hızı, yazılım özellikleri, nasıl programlandığı açıklanmalıdır.

#### **2.6. Kontrol Yöntemleri**

Robotun kontrolünde kullanılan kontrol yöntemleri hakkında bilgi verilir. Bu yöntemlerin teorisi kısaca açıklanır.

### **3. TASARIM**

#### **3.1. Genel Bilgiler**

Tasarım kısmında, çalışmada yapılan hesaplamalar ilgili teori ve teoremlere dayandırılarak açıklanmak zorundadır. Yapılacak projenin teorik altyapısına da bağlı olarak gerekli hesaplamalar ve varsa çizimler yapılmalıdır. Hesaplamalarda kullanılan sayısal değerler tablolar halinde verilmeli, hesaplama sonuçları da ya tablo ya da şekillerle gösterilmelidir. Tasarım çizimlerinde çizim kağıdında başlık (antet) bulunmalı, çizimin ne zaman, kim ve kimler tarafından, kimin danışmanlığında, hangi proje kapsamında yapıldığı bilgileri yer almalıdır. Tasarım çizimlerinde tüm boyutlandırma ölçülerinin sayısal olarak verilmesi zorunludur. Tasarım bölümünün sonunda yapılacak çalışmanın tüm detayları ortaya konmalı kullanılacak ve satın alınacak malzeme listesi çıkarılarak listelenmeli ve **ön maliyet hesabı yapılmalıdır**.

Tasarımla ilgili bölümler aşağıdaki alt başlıklara sahip olabilir.

#### **3.2. Boyutlandırmalar**

Kullanılacak olan masa, kutu, montaj yatağı vb. malzeme boyutlandırmaları yapılır. İçlerine konulacak elemanların boyutları ve ara boşlukları da dikkate alınarak kullanılacak dış kutu ve montaj yatağı gibi kısımlar boyutlandırılır.

#### **3.3. Sistem Bileşenleri ve Seçimleri**

Kullanılacak olan alt sistem bileşenlerinin neler olduğu ve nasıl seçildikleri bu ayrıtta açıklanabilir. Seçilen komponentlerin fotoğraflarını vermek onların açıklanması anlamına gelmez. Unutulmamalı ki bu yazılan rapor bir Tasarım Projesi Raporu veya bir Tasarım Projesi Tez Kitabıdır. Ürün kataloğu değildir. Kullanılan elemanlar fotoğraflarıyla değil, teknik özellikleri ve projede neden, nasıl kullanıldıkları öne çıkarılarak açıklanmalıdırlar. Nasıl seçildikleri de açıklanmalıdır.

#### **3.4. Uygulanan Yöntemler**

Çalışmanın değişik safhalarında uygulanan yöntemler bu ayrıtta açıklanmalıdır. Devre tasarım yöntemleri, kontrol yöntemleri, sayısal çözümleme yöntemleri, haberleşme yöntemleri, konuya özgü ne tür uygulama yöntemi yarsa burada açıklanmalıdır.

### 3.5. Yazılımlar

Çalışmada yazılım geliştirilmişse bu yazılıma ait akış şeması burada verilerek gerekli açıklamalar yapılmalıdır. Yazılımın kodunu burada vermeyiniz. Eğer tez danışmanı öğretim üyesi yazılım kodunun mutlaka konulmasını isterse o zaman ekler kısmına ayrı bir ek olarak eklenebilir.

Çalışmanın simülasyonu için kullanılan paket program türü yazılım varsa o yazılımdan da burada kısaca bahsedilebilir. Simülasyon çalışmasını burada anlatmayınız. Bir sonraki bölüm zaten doğrudan simülasyon çalışmaları içindir.

### 3.6. Malzeme Listesi ve Ekonomik Analiz

Çalışmada kullanılacak olan malzemelerin tam listesi bu ayrıtta verilir. Tablo 3.1 deki benzer bir tablo halinde malzemenin ismi, nerede niçin kullanılacağı, birim fiyatı ve kaç adet gerektiği yazılır. Tüm malzemelerin fiyatları toplanarak genel bütçe oluşturulur ve proje bütçesi ile karşılaştırılır. Bütçeye uygun bir malzeme listesi oluşturmak için ne tür değerlendirmeler ve tercihler yapıldığı da burada açıklanır. Kullanılacak malzemelerin fiyat ve kalitesinin proje üzerindeki olumlu ve olumsuz etkileri değerlendirilerek buraya yazılır.

Tablo 3.1. Malzeme Listesi

| Malzemenin adı | Kullanım amacı | Birim fiyatı (TL) | Adedi | Fiyatı (TL) |
|----------------|----------------|-------------------|-------|-------------|
|                |                |                   |       |             |
|                |                |                   |       |             |
|                |                |                   |       |             |
|                |                |                   |       |             |
|                |                |                   |       |             |
| TOPLAM         |                |                   |       |             |

## **4. SİMÜLASYON (BENZETİM) ÇALIŞMALARI**

### **4.1. Genel Bilgiler**

Her çalışmanın mutlaka bir simülasyonu yapılmalıdır. Simülasyon çalışmaları Tasarım Projesi kapsamında yapılabilecek kısımdır. Simülasyon yazılımı, çalışmayı yapan öğrenciler tarafından geliştirilebileceği gibi paket programlar da kullanılabilir. Simülasyon çalışmasında kullanılacak modellenmenin nasıl yapıldığı açıklanmalı ve matematiksel model denklemleri önceki bölümlerde yapılan çalışmalara da dayanılarak verilmelidir. Hazır paket program kullanılıyorsa çalışmanın bu paket programda nasıl kullanıldığı, bu paket program için nasıl modellendiği, hangi veriler kullanılarak simülasyon yapıldığı açıklanmalıdır. Simülasyon sonuçları *Sonuçlar* bölümünde verilmelidir.

Bu bölümde kullanılabilecek muhtemel alt başlıklar aşağıdaki gibi olabilir.

### **4.2. Simülasyon Yazılımı**

Çalışma kapsamında geliştirilen veya hazır kullanılacak olan simülasyon yazılımı hakkında bilgiler verilir. Yazılım kısaca tanıtılır ve bu çalışmada nasıl kullanılacağı açıklanır.

### **4.2. Sistem Modelleme**

Simülasyonu yapılacak olan sistemin nasıl modellendiği açıklanır ve model denklemleri ya da model şekli verilir. Gerekli açıklamalar yapılır, modelin nasıl çalıştığı anlatılır.

### **4.3. Simülasyon**

Simülasyon diyagramları ve simülasyonun nasıl gerçekleştirildiği bu ayrıtta açıklanır.

## **5. DENEYSEL ÇALIŞMALAR**

### **5.1. Genel Bilgiler**

Deneysel Çalışmalar, bu başlık altında verilir. Kurulan düzeneğinin ya da gerçekleştirilen pratik çalışmanın nasıl gerçekleştirildiği bu bölümde açıklanmalıdır. Bu gerçekleştirme sırasında yaşanan zorluk ve kolaylıkların neler olduğu, pratik çalışmanın nasıl çalıştığı, bunu başkasının nasıl kullanabileceği bilgileri verilmelidir. Pratik çalışmada standartlar dâhilinde hangi güvenlik önlemlerinin alındığı belirtilmelidir. Çalışma üzerinde kullanımda gerekli tüm işaretlendirmeler yapılmalı, varsa uyarılar konulmalıdır. Bu işaretleme ve uyarılar pratik çalışmanın üzerinde mutlaka olmalı, ayrıca Tasarım kitapçığının bu bölümünde de yer almalıdır. Fazla güvenlik uyarısı varsa ayrı bir bölüm olarak da düzenlenebilir. Bu bölümde pratik çalışmanın bağlantı şemaları, baskı devre çizimleri ve sistemin fotoğrafları verilmelidir.

Genel Bilgiler alt başlığında, bu bölümde nelerden bahsedileceği kısaca anlatıldıktan sonra ayrıntılara geçilir. Ayrıntılar devam eden alt başlıklar altında anlatılır. Örneğin daha önce Bölüm 2. de kullanılan Rüzgar Enerji Sistemi örneği ele alınırsa diğer alt başlıklar aşağıdaki gibi olabilir.

### **5.2. Rüzgar Türbini ve Generatör Sisteminin Birleştirilmesi**

Çalışmada kullanılan rüzgar türbini ve generatör kısaca tanıtıldıktan sonra bunların nasıl birleştirildikleri açıklanır. Tanıtımları yapılırken kullanılan türbin ve generatörün teknik özellikleri açıklanmalı ve bu çalışmada nasıl kullanıldıkları anlatılmalıdır. Ayrı ayrı ve/veya birleştirilmiş hallerinin fotoğrafı da kullanılabilir. Ancak doğru olanı, teknik çizimle birleşim şemasının tasarımın anlatıldığı 3. Bölümde verilmiş olmasıdır.

### **5.3. Arayüz Elemanlarının Gerçeklenmesi**

Çalışmadaki farklı sistemlerin birleştirilmesinde kullanılan arayüz elemanları ve nasıl kullanıldıkları, pratik olarak nasıl gerçekleştirildikleri bu ayrıtta açıklanmalıdır. Çalışmanın konusu ve kapsamına göre başlığın adı değişebilir. Örnek olarak verilen Rüzgar Enerji Sistemleri ile ilgili çalışmada generatörün şebeke veya yüklere bağlantısını sağlayan ara güç elektroniği elemanlarının (Doğrultucu, evirici, kısıyıcı, vb.) nasıl gerçekleştirdikleri ve monte edildikleri bu ayrıtta açıklanabilir. Gerekirse

5.3.1., 5.3.2. gibi yeni alt başlıklar açılarak farklı ara elemanların gerçekleştirilmesi detaylı olarak açıklanabilir. Örneğin yine Rüzgar Enerji Sistemi başlıklı çalışmayı ele alırsak bu 2. Alt başlıklar aşağıdaki gibi olabilir.

5.3.1. Evirici ve Sürücü devreleri

5.3.2. Eviricinin Kontrolü

5.3.3. Yükler

Bu kısımda kullanılan ara elemanlardaki komponentlerden bahsederken onların teknik özellikleri anlatılmalıdır. Örneğin kullanılan bir diyodu anlatırken diyodun fotoğrafını koyup geçilmemeli, bu diyodun karakteristik özellikleri, çalışma eğrisi üzerinden açıklanmalıdır.

#### **5.4. Yapılan Testler**

Tasarlanan sistemin gerçekleştirilmesi tamamlandıktan sonra üretim (yapım) amacına uygun olarak çalışıp çalışmadığı test edilerek bu testlerin nasıl yapıldığı bu ayrıtta açıklanmalıdır. Testlerin hangi koşullar altında hangi özel durumlar dikkate alınarak yapıldığı, yapılan kabuller vb. Burada verilmelidir. Varsa test sisteminin bağlantı diyagramları verilmeli ve açıklanmalıdır. Sonuçların listelenmesi, çizilmesi, ve yorumlanması bu bölümde değil, bir sonraki bölümde verilmelidir.

## **6. SONUÇLAR**

### **6.1. Genel Açıklamalar**

Sonuçlar bölümü yapılan çalışmada varılmak istenen hedefe ulaşıp ulaşılmadığını gösteren çıktıları ve bunların açıklamalarını içermelidir. Pratik ya da deneysel çalışmanın fotoğrafı sonuç değildir. Sonuç, o çalışmanın yapılma amacına göre çalışıp çalışmadığını gösteren grafik, rakam, tablo vb çıktılarıdır. Yani sayısal değerler ya da görsel grafiklerdir. Eğer bir motor hız kontrolü yapıyorsanız, bunun sonucu motorun fotoğrafı değil, o motorun verdiğiniz referans hızlarda çalışıp çalışmadığını gösteren hız-zaman grafikleridir. Eğer RF tabanlı bir iletişim projesi yapmışsanız, bunun sonucu da RF devresinin fotoğrafı değil, açık ya da engelli alanlarda ne kadar mesafeden haberleşmeyi sağlayabildiğini gösteren ölçüm sonuçlarına ait tablo veya grafiklerdir. Sonuçların gösterildiği bütün şekil, grafik ve tablolara metin içerisinde atıfta bulunulmalı ve gerekli açıklamaları yapılmalıdır.

**Sonuçlar kısmında bir maliyet analizi yapılmalı ve Tasarım kısmında öngörülen maliyetle sonuçlanan maliyet karşılaştırmalı olarak tablolar dakullanılarak analiz edilmeli ve değerlendirmeler yapılmalıdır.**

Sonuçlar bölümünde kullanılabilecek muhtemel alt başlıklar aşağıdaki gibi olabilir.

### **6.2. Simülasyon Sonuçları**

Tasarım Projesi kapsamında yapılan simülasyon çalışmalarının sonuçları bu altbaşlık altında verilebilir. Elde edilen veriler, tablo veya grafikler ile verilerek tasarlanan sistemin hedeflenen amaçları sağlayıp sağlamayacağı veya sağlayıp sağlamadığı açıklanmalıdır. Simülasyon sonuçları yorumlanarak deneysel çalışmalardan beklentiler verilmelidir.

### **6.3. Deney Sonuçları**

Yapılan pratik çalışmalardan elde edilen test ve ölçüm sonuçları bu alt başlıkta verilerek tasarlanan sistemin hedeflenen amaçları sağlayıp sağlamadığı açıklanmalıdır. Deneysel sonuçlar simülasyon sonuçları ile karşılaştırılarak birbirleriyle olan benzerlik ve farklılıkları açıklanmalı, varsa farklılıkların nedenleri anlatılmalıdır. Yapılan sistemin fotoğrafı sonuç değildir. Böyle bir fotoğraf konulabilir. Fakat bu sonuç değildir. Sonuç o sistemin yapılma nedenini sağlayıp sağlamadığının gösterilmesidir.

Sistemin yapılma nedeni ne ise bunu yapıp yapamadığı o çalışmanın sonucudur. Bu nedenle testler ve deneyler yapılarak elde edilen sayısal veriler grafiklerle ve tablolarla açıklanmalı ve tartışılmalıdır.

## **7. DEĞERLENDİRMELER**

Yorumlar ve Değerlendirme son bölümdür. Burada yapılan çalışmanın kazanımları yorumlanmalı ve değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmelere ileride bu çalışmayla ilgili nelerin yapılabileceği de dâhil edilebilir.

## 8. KAYNAKLAR

Tez kitabının ana gövdesi kaynaklar listesi ile son bulur. Kaynaklar Tasarım Kitabı Yazım Klavuzunda açıklanan kurallara göre yazılır. Bu kurallara göre;

1. Yazarların ilk ve orta adları kısaltılıp, soyadları açık yazılır. Sadece ilk harfler büyük harfle yazılır.
2. Yazar adları sıralandıktan sonra virgül konulup, tırnak içinde ilgili makale, kitap veya yazının başlığı yazılır.

Başlıktan sonra kaynağın türüne göre aşağıdaki yazım kurallarına uyulur.

3. Söz konusu kaynak dergi ise, başlıktan sonra virgül konulup, bu makale ve yazının yayınlandığı derginin adı, sayısı, bölüm numarası, yayın yılı ve makalenin yer aldığı başlangıç ve bitiş sayfalarının numaraları yazılır.
4. Söz konusu kaynak sempozyum veya konferans ise, başlıktan sonra virgül konulup, bu makale ve yazının yayınlandığı sempozyum veya konferansın adı yazılır. Sonra düzenlendiği yıl ve yer ile yayın yılı ve makalenin yer aldığı başlangıç ve bitiş sayfalarının numaraları yazılır.
5. Söz konusu kaynak kitap ise yayınlayan yayınevinin adı, kitabın basım yılı ve kaçınca baskı olduğu bilgisi verilir.
6. Söz konusu kaynak tez ise, başlıktan sonra virgül konulup, bu tezin ne tezi olduğu (Tasarım Projesi, Yüksek Lisans tezi veya Doktora Tezi) bilgisi verilir. Tezin yapıldığı üniversite ve bölümünün adı verilir. Tezin yayın yılı yazılır.
7. Web sayfasından alıntı yapılmışsa, web sayfasının adı ve çalışan bağlantı adresi verilir.

### Örnekler:

#### Yazarlı Kitap

- [1]. M. Buresch, “*Photovoltaic Energy Systems Design and Installation*”, McGraw-Hill, New York, 1983.
- [2]. I. Boldea and Syed A. Nasar, “*Linear Electric Actuators and Generators*”, Cambridge University Press, 1997.

#### Editörlü Kitap

- [3]. J. Breckling, Ed., “*The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*”, Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.
- [4]. A. A. Author1, B. B. Author2 and C. C. Author3, “Title of chapter or article”, *Name of the edited book*, A. A. Editor1 and B. B. Editor2 (Eds.), Publisher, Location, Year.

#### Dergi

- [5]. L.A. Zadeh, "Fuzzy sets", *Information and Control*, 8, 1965, pp. 338-353.
- [6]. W.Z. Fam and M.K. Balachander, "Dynamic Performance of a DC Shunt Motor Connected to a Photovoltaic Array", *IEEE Trans. Energy Conversion*, Vol. EC-3, No.3, September 1988, pp.613-617.

Yazar sayısı 3 den fazla ise:

- [7]. M. DeYong et al., "Fuzzy and adaptive control simulations for a walking machine", *IEEE Control Systems*, Volume:12, Issue:3, June 1992, pp. 43-50.
- [8]. A. Yazar ve diğ erleri, "Makalenin adı", *Derginin adı*, Varsa Bölüm Numarası, Sayısı, Basım tarihi, Sayfalar: 65-72.

### **Sempozyum veya Konferans**

- [9]. İ. H. Altaş, "A Fuzzy Logic Controlled Tracking System For Moving Targets", *12<sup>th</sup> IEEE International Symposium on Intelligent Control, ISIC'97*, July 16-18, 1997, Istanbul, Turkey, pp. 43-48.

### **Patent**

- [10]. R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.

### **Web sayfası**

- [11]. International Energy Agency, "Electricity and Heat for 2011", website. [Online]. ([www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=TURKEY=&product=electricity&ndheat&year=Select](http://www.iea.org/statistics/statisticssearch/report/?country=TURKEY=&product=electricity&ndheat&year=Select)), Available as of June 22, 2014.
- [12]. E-Mevzuat, "Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliğ i", Mevzuat Geliştirme ve Yayın Genel Müdürlüğ ü, Mevzuat bilgi Sistemi, Web [Online]. (<http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.10391&sourceXmlSearch=&MevzuatIliski=0>), Eriş im tarihi: 22 Haziran 2014.

### **Data Sheet (Veri Sayfası)**

- [13]. *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.
- [14]. "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.

### **Tez**

- [15]. A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. Thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.

### **Teknik Rapor**

- [16]. J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep. 99-02, 1999.

### **Standart**

- [17]. *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification*, IEEE Std. 802.11, 1997.

## **EKLER**

Tasarım kitabında çalışmayla ilgili data-sheet, ürün açıklaması, yazılım listesi ve teori detayı gibi açıklamalar ekler bölümünde verilir. Bunlara ek olarak aşağıdaki ekler öncelikle bu kısımda verilmelidir.

- IEEE Code of Ethics (IEEE Etik Kuralları) Türkçe ve İngilizce olarak eklenmelidir.
- Standart ve Kısıtlar Formu eklenmelidir. Bu formda çalışmayla ilgili standartlara yer verilmeli, kullanılan ve kullanılması gereken standartlar, standart numaraları ve konu isimleri ile sıralanmalıdır.
- Disiplinlerarası Çalışma başlığı ile bir ek konulmalı ve Tasarım çalışmaları sırasında bölüm dışında başkaları ile birlikte yaptırılan veya başkalarına yaptırılan kısımların nasıl yapıldığı ve yaptırıldığı anlatılmalıdır. Söz konusu bölüm dışı çalışmalara ne kadar süre ayrıldığı ve iletişim kurulan kişilerin meslekleri hakkında bilgi verilmelidir.