

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

OTOMATİK AÇILIR KAPANIR ÖRTÜ PROJESİ

BİTİRME PROJESİ

Burak SALANTUR

Kazim Doğukan AYDIN

Orhan KARA

(2.ÖĞRETİM)

HAZİRAN 2021

TRABZON

T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MAKİNE MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

OTOMATİK AÇILIR KAPANIR ÖRTÜ PROJESİ

Burak SALANTUR

Kazim Doğukan AYDIN

Orhan KARA

(2.ÖĞRETİM)

Danışman: Prof. Dr. Ali Can DALOĞLU

Bölüm Başkanı: Prof. Dr. Burhan ÇUHADAROĞLU

HAZİRAN 2021

TRABZON

ÖNSÖZ

Bu çalışmamızda amaçladığımız durum insan hayatını olabildiğince kolaylaştırmak için günlük hayatın birçok alanında ve birçok yerinde kullanılan açılır kapanır tenteyi amacına uygun şekilde açılması gerektiğini kendisinin algılayıp otomatik bir şekilde açılıp hem amacına daha hızlı hizmet etmesi hem de insan yükünün hafifletilmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışmanın hazırlanmasında bize yol gösteren ve yardımını esirgemeyen KTÜ Makine Mühendisliği Bölümü değerli hocamız Prof. Dr. Ali Can DALOĞLU ‘na çok teşekkür ederiz.

Burak SALANTUR

Orhan KARA

Kazim Doğukan AYDIN

2021 TRABZON

ÖZET

OTOMATİK AÇILIR KAPANIR ÖRTÜ PROJESİ

Bazı bölgelerde aniden ortaya çıkan yağmur gibi doğa olaylarında, çiftçilik, kafe, açık oturulan ortam vb. gibi yağmurdan etkilenecek sektör ve durumlara sahip olan insanların zarar görmemesi adına bu soruna bir çözüm önerilmiştir. Bu çalışmada ıslanılmaması gereken durumlar için otomatik açılır kapanır bir sistem tasarlanmıştır. Projede gerekli sensörleri kullanabilmek için Arduino gibi kontrol kartlarından yararlanılıp gerekli kodlar yardımıyla bu sistem çalışabilir hale getirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tente, Yağmur, Otomatik Sistem, Yağmur Algılayıcı

SUMMARY

AUTOMATIC FOLDING AWNING PROJECT

In some areas, in natural events such as sudden rain, farming, cafe, outdoor living environment, etc. a solution to this problem has been proposed in order not to harm people who have sectors and situations that will be affected by rain. In this study, an automatic pop-up system was designed for situations that should not be wet. In order to use the necessary sensors in the project, control cards such as Arduino were used and this system was made operational with the help of the necessary codes.

Keywords: Awning, Rain, Automatic System, Rain Sensor

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	III
ÖZET.....	VI
SUMMARY.....	V
İÇİNDEKİLER.....	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
1.GENEL BİLGİLER	1
1.1.GİRİŞ.....	1
1.2.LİTERATÜR ÇALIŞMASI.....	1
1.2.1.OTOMATİK KONTROL.....	1
1.2.2.TENTE SİSTEMLERİ ÇALIŞMA PRENSİBİ	2
1.2.3.TENTE ÇEŞİTLERİ.....	2
1.2.3.1.SABİT TENTE	2
1.2.3.2.MAFSALLI TENTE	2
1.2.3.3.RAYLI TENTE	2
1.2.3.4.KÖRÜKLÜ TENTE	3
1.2.4.TENTELERDE KULLANILAN KUMAŞ ÇEŞİTLERİ	3
1.2.4.1.BLACKOUT KUMAŞ	3
1.2.4.2.POLYESTER KUMAŞ	3
1.2.4.3.AKRİLİK KUMAŞ	3
2.YAPILAN ÇALIŞMALAR	4
2.1.SİSTEM PARÇALARI TANITIMI	4
2.1.1.MOTOR	4
2.1.2.ARDUİNO	5
2.1.3.YAĞMUR SENSÖRÜ	6
2.1.4.BREADBOARD	7

2.1.5.SÜRÜCÜ KARTI	8
2.1.6.KARE ÇUBUK PARÇASI	9
2.1.7.YERLEŞTİRME PARÇASI	10
2.1.8.SAĞ YUVARLANMA DAİRESİ PARÇASI	11
2.1.9.SOL YUVARLANMA DAİRESİ PARÇASI	12
2.1.10.AKS PARÇASI	13
2.1.11.SABİT BİLYALI RULMAN	14
2.1.12.MOTOR MİLİ UYDURMA PARÇASI	14
2.1.13.KOL YATAĞI PARÇASI	15
2.1.14.KOL PARÇASI	16
2.1.15.BAĞLAMA PARÇASI	16
2.2.SİSTEMİN MONTAJ RESMİ	17
2.3.OTOMATİK SİSTEMİN ÇALIŞMA PRENSİBİ	19
2.3.1.DEVRE TASARIMI	20
2.4.SENSÖR İÇİN YAZILIM GELİŞTİRİLMESİ	21
2.5.HESAPLAMALAR	22
2.5.1.MOTOR HESABI	22
2.5.2.ADIM AÇISI VE ADIM SAYISININ HESAPLANMASI	22
3.BULGULAR	23
4.TARTIŞMA.....	24
4.1.TENTE TÜRÜ SEÇİMİNİN İRDELENMESİ	24
4.2.BRANDA SEÇİMİNİN İRDELENMESİ	24
4.3.MOTOR SEÇİMİNİN İRDELENMESİ	24
5.SONUÇLAR.....	25
6.ÖNERİLER	25
7.KAYNAKÇA	26
8.EKLER	27

ÖZGEÇMİŞ

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1. Step motor	5
Şekil 2. Step motor	5
Şekil 3. Arduino UNO	5
Şekil 4. Yağmur sensörü	6
Şekil 5. Breadboard	7
Şekil 6. Step motor sürücü kartı	8
Şekil 7. Kare çubuk parçası	9
Şekil 8. Yerleştirme parçası	10
Şekil 9. Sağ yuvarlanma dairesi parçası	11
Şekil 10. Sol yuvarlanma dairesi parçası	12
Şekil 11. Aks parçası	13
Şekil 12. Sabit bilyeli rulman	14
Şekil 13. Motor mili uydurma parçası	14
Şekil 14. Kol yatağı parçası	15
Şekil 15. Kol parçası	16
Şekil 16. Bağlama parçası	16
Şekil 17. Montaj resmi 1	17
Şekil 18. Montaj resmi 2	17
Şekil 19. Montaj resmi 3	18
Şekil 20. Montaj resmi 4	18
Şekil 21. Devre şeması	20

1. GENEL BİLGİLER

Günlük hayatta birçok yerde açılır kapanır tentelerle karşı karşıya kalıyoruz. Manavlarda tezgahta ki ürünlerin korunması, bakkal ve dükkanlarda ise dükkanın önünün girişinin yağmurdan korunması vb. amaçlanmıştır. Bu tente sistemleri çoğunlukla manuel olarak elle açılıp kapanmaktadır. Bazen bu sebepten ötürü az da olsa zarara uğranmış ve kişi efor sarf ettiği için yorulmuş olur. Hem zamandan hem insan gücünden kayıp oluşmuş olur. Bizde bu projemizde bu kayıpları en aza indirmek belki de sıfırlamak amacıyla tentenin açılıp kapanmasını sensörler sayesinde otomatik olarak gerçekleştirmek için tasarımı bulduk. Projemiz belli bir alanda kullanımla sınırlı olmayıp, geniş bir kullanım alanıyla her türlü sektörde uygulanmasını amaçlıyoruz. Ayrıca otomatik açılır kapanır örtü projesi birçok alanda kolaylık sağlamaktadır. Yağmura duyarlı sensörler yardımıyla yağmur anında otomatik olarak devreye girerek korunmak istenilen ürünlerin, malzemelerin, vb. ıslanmasını engellemektedir. Ayrıca sistem bir kez kurulduktan sonra hiçbir zahmet vermeden tamamen kendi kendine çalışmaktadır. Projede kullanılan malzemeler en uygun ve uzun ömürlü olacak şekilde tasarlanmıştır.

1.1. Giriş

Açılır kapanır örtü sistemi günümüzde birçok alanda kullanılmaktadır. Bu sistemin amacı yağmur, kar, vb. gibi doğa olaylarından korunmak istenilen ürün veya malzemeleri korumaktır. Ayrıca kafelerin bahçe ve balkonlarında müşterilerin rahatlığı için sıkça kullanılırken, iş yerlerinde de girişlerin güneşten ve yağmurdan korumak için tercih edilmektedir. Kullanılan örtü veya mekanizmalar kullanım alanına uygun olarak farklı çeşitlerde olabilir.

1.2. Literatür Çalışması

1.2.1. Otomatik Kontrol

Otomatik denetim sistemleri veya kısaca denetim sistemleri, günümüzde ileri toplumların günlük yaşantısına girmiş ve hemen hemen her alanda kullanılmaktadır. Evlerde kullanılan otomatik çamaşır makinesi, otomatik bulaşık makinesi, termostatlı fırınlar veya diğer bir deyişle akıllı fırınlar, ütüler, endüstriyel ve araştırma alanında kullanılan robotlar, mikro işlemciler, bilgisayarlar, uzay taşıtları vb. denetim sistemleri üretim ve üretim kalitesini sürekli olarak arttırmakta olup, yaşam biçimimize etki etmektedirler. Denetim sistemleri herhangi bir endüstri toplumunun tamamlayıcı bir parçası olup artan dünya nüfusunun ihtiyacı

olan hammaddeleri üretmek için gereklidirler. Bu tasarım projesi kapsamında günlük hayata her kullanıcının rahatlıkla erişebileceği bir otomatik kontrol sistemini ulaştırmayı hedeflenmiştir. Otomatik kontrol sistemine geçmeden önce mekanik tente sistemleri hakkında bilgi verilmelidir.[1]

1.2.2. Tente Sistemlerinin Çalışma Prensibi

Bazı tente sistemleri otomatik açılır kapanır sistemlerdir. Motorlar yardımı ile rayların içerisinde oynayan tekerler öne doğru açılır ve geriye doğru kapanır bu sayede sistem kullanıcılarına büyük kolaylık sağlar. Tente motorları boru tipi motorlardır. Tente sisteminin hareket mekanizması içerisine yerleştirilir. Otomatik tenteler motor yardımıyla tente kumaşını ya bir ruloya sarar, ya da profiller aracılığıyla gerilmiş kumaşı kullanım alanının sonuna ya da başına toplarlar. Böylelikle istenilen bölge tamamen kapanır ya da açılır. [2]

1.2.3. Tente Çeşitleri

1.2.3.1. Sabit Tente

Sabit tente özellikle işletmeler tarafından talep gören kışın yağışa karşı yazın ise güneşe karşı önlem olarak sabit bir şekilde yerleştirilen tente uygulamasına denmektedir. Diğer tente türlerinden en büyük farkı hareket edecek bir mekanizmasının olmamasıdır.

1.2.3.2. Mafsallı Tente

Mafsallı tente adı mafsal yani eklem adından gelmektedir. Genellikle dar manevra alanına sahip yerlerde kullanılır. Tentenin bir dirsek gibi hareket eden kollarının dışı doğru düzelenek açılmasıyla olduğundan mafsallı yani eklemlili tente adını almıştır. Mafsal açılım boyu tentenin uzunluğu ile doğru orantılı olarak değişmektedir.

1.2.3.3. Raylı Tente

Raylı Tente açılır kapanır tenteler içinde olumsuz hava şartlarına en dayanıklı sistemlerdir. Otomatik raylı tente başta cafe, restoran, çay bahçesi ve birçok alanda kapatmada uygulanabilirler. Geniş alanları kapatmak için en ideal çözümdür. Otomatik tente tamamen alüminyum profiller kullanılarak üretilir ve bu profiller içerisinde taşıyıcı tekerlekler gezdirilerek ileriye uzun mesafelere doğru kısa sürede motor yardımıyla açılıp kapana bilen motorlu otomatik tente sistemidir. Özel kalıplarla üretimi yapılan tente çeşitleridir. Kapladığı alanda sabit olup ray sistemin üzerindeki rulmanların hareketi sayesinde açılıp kapandığı için

raylı tente ismini almıştır. Çok farklı modellerde ve üretim elamanları kullanılarak imalatı mümkündür. Fakat her imalatta olduğu gibi raylı tente imalatında da ekstralar fiyata olumsuz yansıyacaktır. Kullanıldıkları alanlar genellikle kafe ve restoranlardır. Veranda gibi bahçeye açılan mekanların kapatılması için kullanılırlar. LED’li ışık sistemi ile aydınlatma sağlayabilirler. İsteğe göre farklı ışıklandırma opsiyonları da mevcuttur.

1.2.3.4. Körüklü Tente

Bu tenteler genel olarak evin pencere ve balkonlarında kullanılırlar. Birbirinden ayrı demir profillerin bir yelpaze gibi bir noktadan toplanmasıyla sanki bir körüklü akordeon gibi gözükmekten ötürü bu adı almıştır. Ebatlarında oynamak mümkün olup isteğe göre ölçülendirilebilir.

1.2.4. Tentelerde Kullanılan Kumaş Çeşitleri

1.2.4.1. Blackout Kumaş

Bu kumaş türü %98’e varan oranda ışığı ve ısıyı tutabilme özelliğine sahiptir. Bu özelliği içinde bulundurduğu karbon dan sağlamaktadır. Böylece daha serin bir ortam koşulu sağlamış olur. Polyester olduğu için kırışmaya dayanıklıdır. Blackout kumaşlar genelde karartma perdesi olarak oteller de, hastaneler de, gösteri salonların da, kullanılır. Karartma perdenin amacı odayı zifiri karanlık yapmak ikincisi ise güneşe karşı odayı soğuk tutmaktır. Bu nedenle tente kumaşı olarak tercih edilmesinin nedeni; tentenin güneş ışıklarını maksimum derecede kesmesi ve tente altında kalan yaşam mahallini oldukça serin tutması olarak gösterilebilir.

1.2.4.2. Polyester Kumaş

Polyester günümüzde çokça tercih edilen bir kumaştır. Polyester malzemesinin ham maddesi petroldür. Pamuk, yün, ipek gibi doğal bir kumaş değildir, fabrika üretimidir. Doğal olmamasına rağmen bazı özelliklerinden dolayı yine de sıkça kullanılır. Polyester kumaş parlak sağlam esnek kaygan ve hafif bir kumaştır. Kolayca kurur bu özelliğinden dolayı tente kumaşı için gayet uygundur. [3]

1.2.4.3. Akrilik Kumaş

Akrilik kumaşlar, akrilonitrit adı verilen sentetik adı verilen bir polimerden yapılır. Bu kumaş, dünyanın en az nefes alabilen tekstil türlerinden biri olduğu için ısı tutma uygulaması

çok yüksektir. Yanıcı bir kumaştır çok kolay alev alır. Günümüzde saf olarak kullanılabildiği gibi çeşitli maddelerle karıştırılarak da kullanılmaktadır.[4]

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Sistem Parçaları Tanıtımı

2.1.1. Motor

Yaptığımız araştırmalar ve çalışmalar sonucunda projemizde kullandığımız motor STEP MOTOR olmuştur. Step motorlar elektrik enerjisini dönme hareketi ile fiziksel enerjiye çeviren elektromekanik aygıtlardır. İsimlerinden de anlaşıldığı üzere adım adım hareket eden motorlardır. Biraz daha detaya inerek girişlerine uygulanan pals sinyallerine karşı analog dönme hareketi çıkışı üreten, bu dönme hareketini adım adım ve çok hassas kontrollerle sağlayan sabit mıknatıs kutuplu motorlardır. Step motorlarının yapıları rotor, stator ve rulmanlardan oluşmaktadır. Rulmanlar rotora bağlı şaftın rahat hareket etmesini sağlar. Statorun birden fazla kutbu vardır. Kutup sayısı motordan motora değişmektedir ancak bu sayı genellikle sekizdir. Kutupların polaritesi elektronik anahtarlar vasıtası ile sürekli değişir. Rotorun mıknatıslığı ya sabit mıknatıs ile ya da dış uyarım teknikleri ile meydana gelir.[5]

Step motorunun çalışma prensibi şu şekildedir: Elektronik anahtarlar vasıtasıyla bobinlere enerji verilir ve rotor, üzerinde enerji olan bobinin karşısına geçerek durur. Motorun ne kadar çok dönmesi isteniyorsa bobinlere o kadar pals sinyali verilir. Bu dönme açısı step motorda değişkendir ve tercih yaparken çok kritik bir parametredir.

Step motoru seçmemizde bize ilham veren özellikleri , çok hassas pozisyon ve hız kontrolü, düşük devirde yüksek tork olmuştur.

Sistemimizde kullandığımız Step Motoru: Bipolar NEMA 11 200 Adım 28x32mm 3.8 V Step Motor –PL-1205

Motorumuzun ağırlığı 110 g'dır.



Şekil 1: Step motor



Şekil 2: Step motor

2.1.2. Arduino

Arduino bir G/Çkartı ve Processing/Wiring dilinin bir uygulamasını içeren geliştirme ortamından oluşan bir fiziksel programlama platformudur. Bizim bu projemizde kullandığımız arduino: Arduino UNO R3 Klon.



Şekil 3: Arduino UNO

2.1.3. Yağmur Sensörü

Yağmur sensörü sığ su seviyelerinde ve yağmurlu ortamda kullanılan bir sensör çeşididir. Bu projemizde kullandığımız sensör 40 mm su seviyesine kadar ölçüm yapabilmektedir. Yağmur sensörünün yapısında birbirine paralel olarak bağlanmış iletken hatlar bulunmaktadır. Bu hatlar su ile temas ettiğinde Arduino'ya analog bir sinyal gönderir. Arduino haricinde birçok mikrokontrolcü ile de çalışmaktadır.

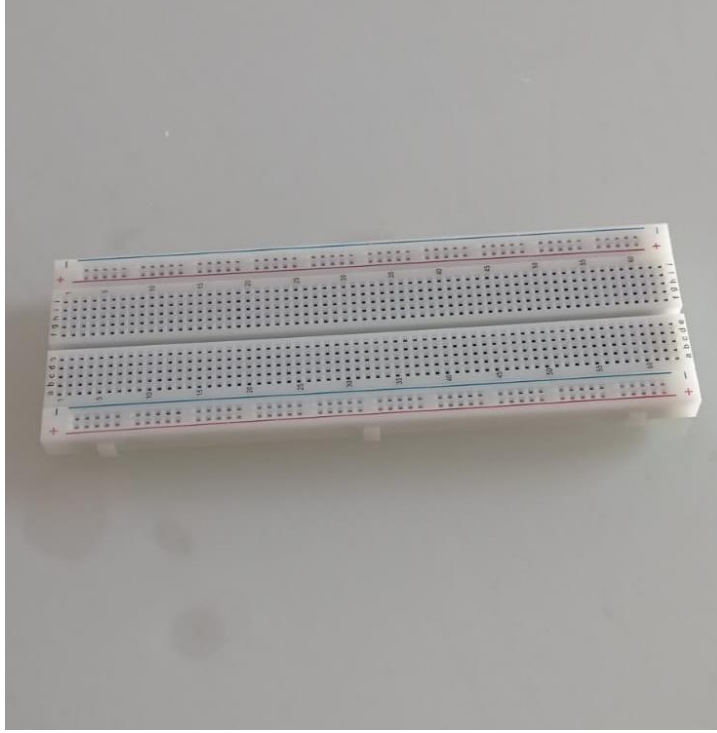
Yağmur sensörü 5V gerilim ile çalışmaktadır. 3 pini bulunmaktadır. + pinine besleme gerilimi olan 5V, - pinine GND bağlantısı yapılır. S pini ise sinyal(DATA) pini olduğundan dolayı Arduino'nun Analog pinlerinden birine bağlanır.[6]



Şekil 4: Yağmur sensörü

2.1.4. Breadboard

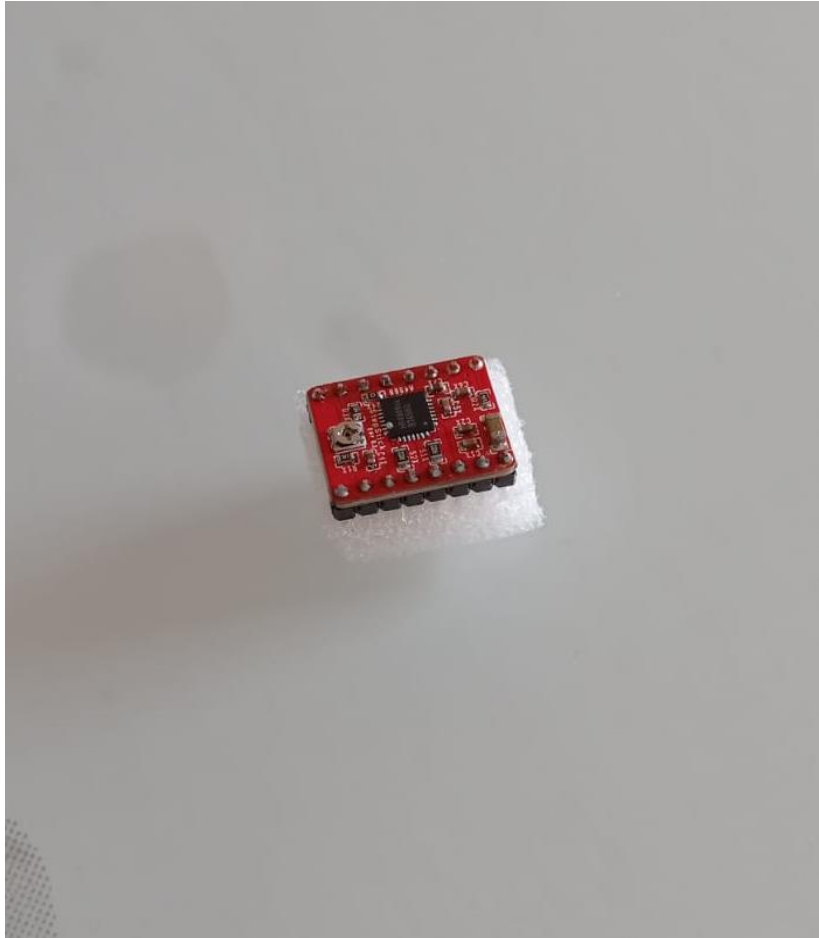
Breadboard, üzerinde devrelerimizi test ettiğimiz araçtır. Kurduğumuz devreleri birbirine lehimlemeden kolaylıkla test etmemizi sağlar. Tasarladığımız devreleri baskı devre veya delikli plaketler üzerine aktarmadan önce denememize olanak sağlar. Bu sayede devre bağlantılarını kontrol ederek bir hata olup olmadığını gözlemlemiş oluruz. Devreleri tak çıkar şeklinde kurabildiğimiz için kullandığımız elektronik bileşenleri başka projelerde tekrar kullanma imkanı verir.[7]



Şekil 5: Breadboard

2.1.5. Sürücü kartı

Step motorlar adım adım çok hassas dönme hareketi yaparak çalışan motorlardır. Girişlerine uygulanan pals sinyallerine karşı çıkış olarak analog dönme hareketi sağlarlar. Girişlerindeki bu pals sinyalleri ve ürettikleri analog çıkış sinyalleri sürücü devrelerinde kontrol edilir. Motor sürücü devreleri sayesinde hız ve yön kontrolleri sağlanmış olur. Biz bu projemizde ULN2003 Step Motor Sürücü Kartı-UP3040STP markalı sürücü kartını kullanıyoruz.[8]



Şekil 6: Sürücü kartı

2.1.6. Kare ubuk Parçası

Kare ubuk parçası gerekli lulendirme hesapları yapıldıktan sonra tasarıma uygun bir Şekilde izimi yapıl ve etimi gerçekleŐmiŐtir. Hafif olması göz önünde bulundurularak ahŐap olarak üretilmiştir. Kütlesi 500 g'dır. Kare ubuk parçasının uzunluğu 1000 mm olup kenar uzunlukları 30mm'ye 30mm'dir. Ek 1. mevcuttur.



Şekil 7: Kare ubuk parçası

2.1.7. Yerleştirme Parçası

Yerleştirme parçası sistemin yükünün tamamına yakınına taşıması için kullanılan bir elemandır. Kare çubuk parçasına yataklık etmektedir. Bu koşullar göz önünde bulundurularak mukavemetli bir şekilde düşünülerek PLA malzemesinden 3d yazıcıda 2 adet olarak üretilmiştir. Bu parçanın boyu 165 mm olup kalınlığı 75 mm ve eni 40 mm'dir. Ek 2. mevcuttur.



Şekil 8: Yerleştirme parçası

2.1.8. Sağ Yuvarlanma Dairesi Parçası

Sağ yuvarlanma dairesi parçası; motor, kare çubuk ve sensör tablasına yataklık eden parçadır. Bu parçanın ağırlığı 230 g'dır. Bu koşullar göz önünde bulundurularak mukavemetli bir şekilde düşünülerek PLA malzemesinden 3d yazıcıda üretilmiştir. Boyu 165 mm eni 60 mm ve kalınlığı 60 mm'dir. Ek 3. mevcuttur.



Şekil 9: Sağ yuvarlanma dairesi parçası

2.1.9. Sol Yuvarlanma Dairesi Parçası

Sol yuvarlanma dairesi parçası, kare çubuk parçasına yataklık yapacak şekilde tasarlanıp üretilmiştir. Bu koşullar göz önünde bulundurularak mukavemetli bir şekilde düşünülerek PLA malzemesinden 3d yazıcıda üretilmiştir. Bu parçanın kütlesi 250 g'dır. Bu parçanın boyu 165 mm olup kalınlığı 60 mm ve eni 50 mm'dir. R=17 mm. Ek 4. mevcuttur.



Şekil 10: Sol yuvarlanma dairesi parçası

2.1.10. Aks Parçası

Aks parçası; rulmana ve motor mili uydurma parçasına yataklık eden, tentenin sarılı olduğu elemandır. Bu eleman hazır alınmıştır. Bu elemanın yapıldığı malzeme alüminyum olup kütlesi 1620 g'dır. Aks parçasının uzunluğu 96 mm olup dış çapı 40 mm, iç çapı 36 mm'dir. Ek 5. mevcuttur.



Şekil 11: Aks parçası

2.1.11. Sabit Bilyeli Rulman

Sabit bilyeli rulman elemanı (6003) hazır bir şekilde tedarik edildi. İ apı 17 mm olup dış çapı 35 mm'dir. Kütlesi 57 g'dır.



şekil 12: Rulman

2.1.12. Motor Mili Uydurma Parçası

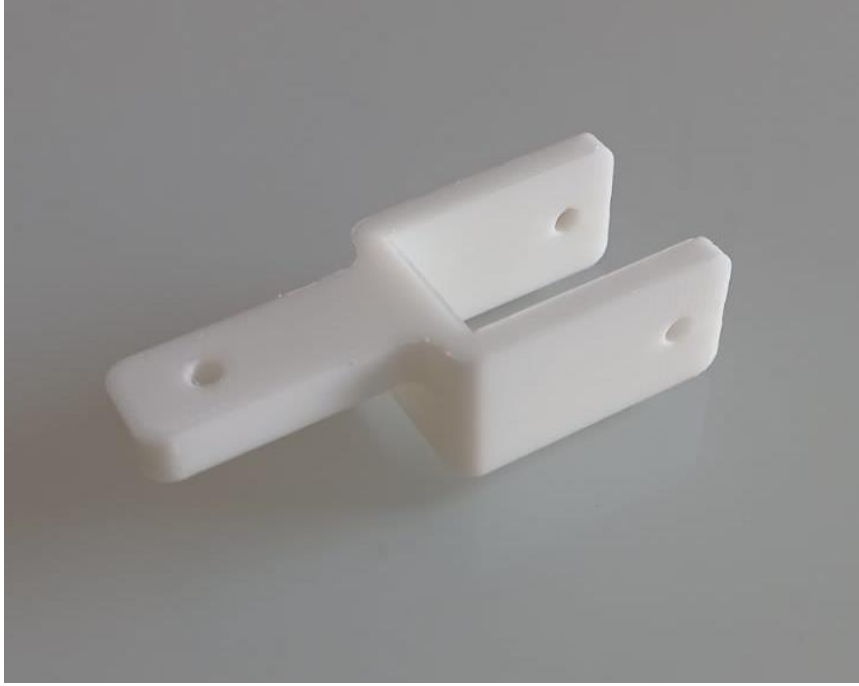
Motor mili uydurma parçası, motor mili ile aks parçasının montajlanması için üretilmiş bir elemandır. PLA malzemesinden 3d yazıcıda üretilmiştir. Kütlesi 15 g'dır. Bu paramızın çapı 36 mm'dir. Ek 6. mevcuttur.



şekil 13: Motor mili uydurma parçası

2.1.13. Kol Yatağı Parçası

Kol yatağı parçası; kol parçalarını, kare çubuk parçasına bağlanması amacıyla üretilen bir elemandır. Çaprazlama parçası kol yatağı parçası olan bu parçaya montajlanır. PLA malzemesinden 3d yazıcıda üretilmiştir. Bu elemanın kütlesi 90 g'dır. Bu parçanın boyu 105 mm olup kalınlığı 40 mm ve et kalınlığı 5 mm'dir. Ek 7. Mevcuttur.



Şekil 14: Kol yatağı parçası

2.1.14. Kol Parçası

Kol parçası, sabit bir yapıya sahip olup yaptığımız bu sistemde 2 adet bulunmaktadır. Bu eleman hafiflik göz önünde bulundurularak ahşaptan üretilmiştir. Kol parçalarının her bir ağırlığı 90 g'dır. Kol parçasının uzunluğu 800 mm olup kalınlığı 30 mm'dir.



Şekil 15: Kol parçası

2.1.15. Bağlama Parçası

Bağlama parçası, kol parçalarını uçlarından birbirine bağlayan ve tentenin ucunun sabitlendiği elemandır. Bu eleman hafiflik göz önünde bulundurularak ahşaptan üretilmiştir. Kütleli 178 g'dır Bağlama parçasının uzunluğu 800 mm olup kalınlığı 36 mm'dir.



Şekil 16: Bağlama parçası



Şekil 19: Montaj resmi 3



Şekil 20: Montaj resmi 4

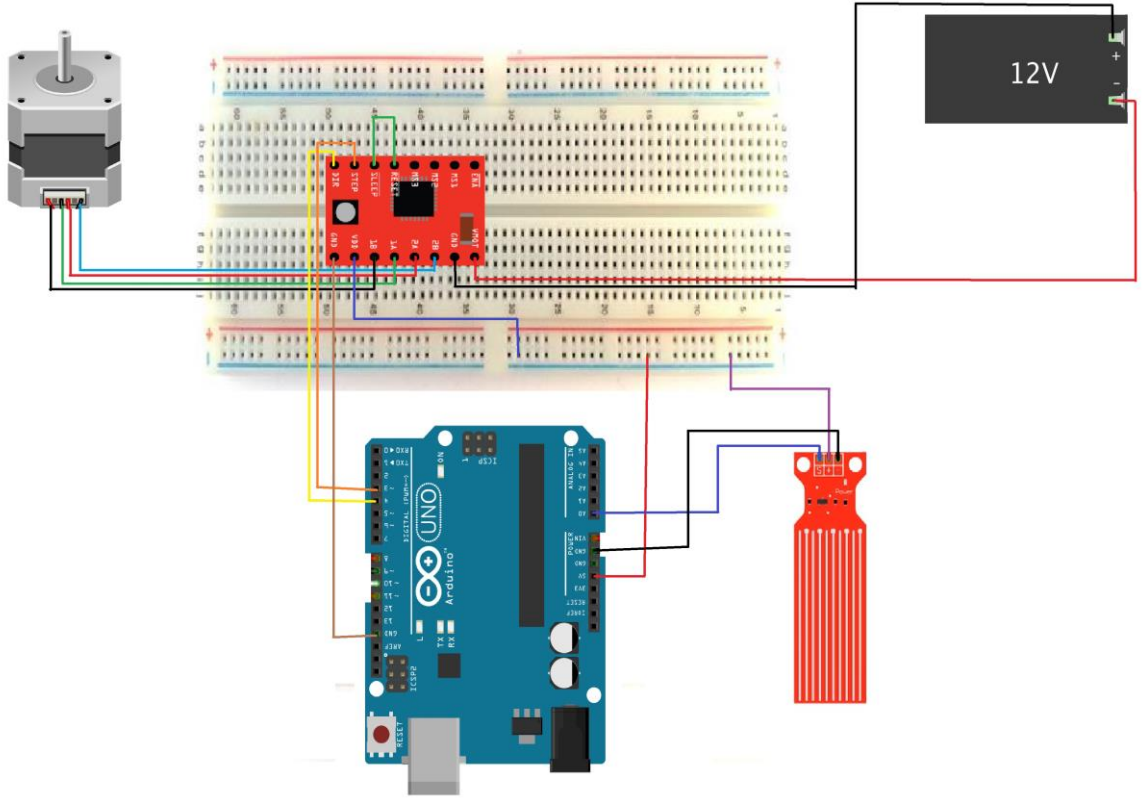
2.3. Otomatik Sistemin Çalışma Prensibi

Tente sistemimizin yağmur suyunu algılayıp otomatik olarak açılıp kapanmasını sağlamak istiyoruz. Bunun için motor, yağmur sensörü ve arduino kullandık. Motor için Bipolar NEMA 11 200 Adım 28x32mm 3.8 V Step Motor –PL-1205 markalı Step motorunu seçtik. Arduino için UNO R3 Klon, bir adet yağmur sensörü, bir adet breadboard ve bir adet sürücü kartı kullandık.

Sistemimizi kabaca açıklamak gerekirse step motoru direkt olarak arduino'ya bağlamıyoruz. Step motoru direkt olarak arduino ile besleyemediğimizden dolayı bir sürücü kartı kullanıyoruz. Step motoru bu sürücü kartına bağlıyoruz. Bu sürücü kartını da breadboard'a bağlıyoruz. Ayrıca arduinoyu da uygun şekilde giriş çıkış numaralarına ve artı eksilere dikkat ederek breadboard a jumper kablolar yardımı ile bağlıyoruz. Son olarak motoru sürmek için arduino'dan güç için gerekli olan sinyal kablolarını direk olarak sürücü kartına bağlıyoruz. Bu sayede motorumuza güç gitmeye başlamış oldu. Step motor 4 adet kablo ile çalışır son yaptığımız işlemde bu 4 kabloyu yanlış bağlarsak step motorumuz değişik ve farklı adımlarla çalışacaktır. Bunun için bağlantı giriş çıkış yerlerine dikkat etmek gerekir. [13]

Step motor arduino bağlantısı gerçekleştirildikten sonra sıra yağmur sensörünü bağlamaya geldi. Step motorun yağmur yağdığında çalışması gerektiği için breadboard'a bir yağmur sensörü bağlıyoruz. Yağmur sensörü üzerinde plakalar bulunmaktadır. Bu plakalar üzerine su damlası düştüğü zaman bu plakaların iletkenliği değişiyor ve sensörün verdiği analog çıkış değişiyor. Bu değişen çıkışı sensörün artı eksi çıkış bölümlerinden ölçebiliyoruz. Sensörün artı eksi çıkış yerlerini jumper kablo ile breadboard'a uygun şekilde bağlıyoruz. Yağmur sensörünün bir de sinyal çıkışı vardır. Bu sinyal çıkışı da arduino'ya bağlıyoruz. [9]Bu sayede yağmur sensörü de step motor gibi kullanılabilir hale geldi. Sonuç olarak yağmur sensörü su algıladığında çıktısı değişecek ve arduino'ya sinyal gönderecek. Bu sinyal ile yapılan bağlantılar sayesinde step motorumuz dönmeye başlayacak. Ve tentemiz kapanmış olacak.[6,13]

2.3.1. Devre Tasarımı



Şekil 21: Devre şeması

Step motor, arduino, sürücü kartı, breadboard, adaptör ve yağmur sensörü kullanarak gerçekleştirdiğimiz devre tasarımıımız şekildeki gibidir. Fritzing programında çizilmiştir.

2.4. Yağmur Sensörü İçin Kullanılan Yazılım

```
const int stepPin = 3;
const int dirPin = 4;
const int sensorPin = A0;
const int esikDegeri = 100;
int veri;
boolean status = false;

void setup() {          // Sets the two pins as Outputs
  pinMode(stepPin, OUTPUT);
  pinMode(dirPin, OUTPUT);
}
void loop() {
  veri = analogRead(sensorPin);
  if (veri > esikDegeri && status == false) {
    digitalWrite(dirPin, LOW); // Enables the motor to move in a particular direction
    // Makes 200 pulses for making one full cycle rotation
    for (int x = 0; x < 1190; x++) {
      digitalWrite(stepPin, HIGH);
      delayMicroseconds(1500);
      digitalWrite(stepPin, LOW);
      delayMicroseconds(1500);
    }
    status = true;
  }
  if (veri < esikDegeri && status == true) {
    digitalWrite(dirPin, HIGH); //Changes the rotations direction
    for (int x = 0; x < 1190; x++) {
      digitalWrite(stepPin, HIGH);
      delayMicroseconds(1500);
      digitalWrite(stepPin, LOW);
      delayMicroseconds(1500);
    }
    status = false;
  }
}
```

2.5. Hesaplamalar

2.5.1. Motor Hesabı

Step motorumuzun redüktör oranı 1/64'tür. Ürün kataloğundan bulunmuştur. Bu demek oluyor ki redüktörlü step motorumuz 1 tur için 64 tane yarım adım atmalıdır. 1 tam tur için ise $64/2 = 32$ adım atmalıdır. Fakat step motorumuz redüktörlü olduğundan dolayı 32 adımda 1 tam tur atamayacaktır. 1 tam turda attığı gerçek adım sayısı değeri $32*64=2048$ 'dir. 1 adımda kaç derece attığını bulmak için ise; tam tur 360 derece olduğundan $360/2048=0.175781$ olarak bulunacaktır.[11]

2.5.2. Motorun Adım Açısının Ve adım Sayısının Hesaplanması

360 derece dönen step motorlarda gerekli adım açısının (Qs) bulunabilmesi için faz sayısını(Ns) ve motordaki rotorun çıkıntılı kutup sayısını(Nr) bilmek gerekir.

$$\text{Adım açısı}(Qs) = 360 / Ns \times Nr$$

Adım sayısının (S), hesaplanması için bir adımın açısını(Qs)bulmak yeterli olacaktır.

$$\text{Adım sayısı} = 360 / Qs$$

$$\text{Adım açısı} = 5.625 / 64 = 0.08789$$

Devir sayısı, dönüş hızı bilgisayar yardımı ile kontrol edileceğinden bu değerler daha sonra hesaplanacaktır.(Değişebilirliklerinden dolayı)[11]

3.BULGULAR

Projede kullanılan ve sistemin otomatik olarak çalışmasını sağlamak için arduino kullanılmıştır. Motoru harekete geçirmek adına gerekli kodlar yazılarak sistemin çalışması sağlanmıştır. Kodlar sayesinde sistemin yağmur anında açılması ve yağmur bittiğinde ise kapanması belirlenmiştir. Ayrıca daha sonra kodlara girilen değerleri değiştirerek sistem üzerinde oynanabilmektedir. Böylece kullanım alanına bağlı olarak tentenin açılıp kapanma süreleri ve açılıp kapanma hızları sabit kalmamakla beraber değiştirilebilir olarak ayarlanmıştır. Yağmur suyunu algılama adına bir adet yağmur sensörü kullanılmıştır. Bu sensör üzerine düşen yağmur suyunu algılayan sensör yüzeyi hemen çıkış değerlerini değiştirerek motorun devreye girmesini ve sistemin çalışmasına elverişli olmuştur. Sensör sisteme yağmur suyunu rahatlıkla algılayabileceği bir konumda yerleştirilmiştir.

Tenteyi hareket ettirmek adına kullanılan motor olarak step motoru seçilmiştir. Step motor hassas bir motor olup en küçük derecelere kadar ayarlanabilmektedir. Bu da sistemin düzenli ve hassas bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır. Motor seçimine uygun hesaplar yapılmış olup sistemi sorunsuz bir şekilde açıp kapatacak güçte bir motor seçilmiştir. Motor yuvası sistemin dışında olup arıza durumunda kolayca müdahale edilmesi sağlanmıştır.

Sistemde bulunan örtü(tente) su geçirmez bir maddeden yapılmış olup yumuşak bir dokuya sahiptir. Açılıp kapama esnasında herhangi bir sıkışma veya buruşma olmaması için tente uygun kalınlıkta ve sertlikte seçilmiştir. Tentenin boyutları ise istenilen ölçülere göre ayarlanmıştır.

Proje yapımı için belirlenen maliyet (500 TL) uygun şekilde harcanmıştır ve bu sınır aşılmamıştır. Sistemin kütlesi de 5 kg altında tutulmaya çalışılmıştır.[15]

4. TARTIŞMA

4.1. Tente Türü Seçiminin İrdelenmesi

Projeye başlarken yapılan tente çeşitleri araştırması sonucunda körüklü, raylı, mafsallı, sensörlü vs. birçok tente çeşidiyle karşılaştık. Bu tente çeşitleri incelendi ve kendi sistemimiz için en uygun olanı seçildi.

Tüm araştırma bilgilerimizi göz önünde bulundurarak projemizde sensörlü tente kullandık. Çünkü yağmurdan, güneşten, rüzgardan v.b. korunması gerekeni bu şekilde daha iyi koruyabileceğimiz sonucuna vardık.

4.2. Branda Seçiminin İrdelenmesi

Tente seçerken dikkat ettiğimiz en önemli faktörlerden biri ise kumaştır. Tente için en iyi kumaş ; hava şartlarından etkilenmeyen, su geçirmeyen, nemi kaldığında zara oluşumuna imkan sağlamayan, güneş ışığından solmayan kumaş olması önemliydi. Sensörlü tentemiz için branda seçimi yaparken birçok tente kumaşı çeşitleri karşımıza çıktı. Bu kumaşların özellikleri tek tek incelendi. Sonuç olarak özellik, uygunluk, kullanım alanı ve maliyet gibi kriterler göz önüne alınarak diğerlerine oranla daha ucuz olan Polyester branda seçimi yaptık. Bütün araştırmalar ve karşılaştırmalar irdelendiğinde ve kıyaslandığında ; ıslaklık, kuruluk bakımından öne çıkan, dayanıklı bir ürün olan, kırışma ve buruşma asla yaşamayan ve diğerlerine göre daha ucuz bir kumaş türü olan Polyester kumaşın kullanılmasına karar verildi ve kullanıldı.[3,4]

4.3. Motor Seçiminin İrdelenmesi

Sensörlü tentenin hangi tür motorla çalışacağı gereği kadar tartışıldı üzerine düşünüldü. Yağmur başlangıcında tentenin açılıp kapanması sağlayacak bir motor olarak Step motor seçimi yapılmıştır.

Step motorlarının hangi yöne doğru döneceği, devir sayısı, dönüş hızı gibi değerler mikroişlemci veya bilgisayar yardımı ile kontrol edilebilir olması step motor kullanmamız için önemli bir etken olmuştur.

Step motor düşük hızlarda maksimum torka sahiptir bu nedenle yüksek hassasiyetle düşük hız gerektiren uygulamalar için iyi bir seçim olabileceğini düşündük. Bilgisayarla ve kodlar yardımıyla step kontrolü ile çok hassas konumlandırma veya hız kontrolü yapılabilir. Çok

hassas hareket kontrol uygulamaları için step motorlar tercih edilir. Tüm bu sebeplerden dolayı seçimimizi step motordan yana kullandık.

5. SONUÇLAR

Bu projemizde çeşitli alanlar olmasına karşın manav, çiftçiler ve cafeler göz önünde bulundurularak bu alanlardaki sorunlara çözüm getirilecek bir üretim yapılmıştır. Tasarlanan bu sistem sayesinde tente altında bulunan korunması istenen ürün ve ya insanlar yağmur yağdığıında otomatik açılan kapanan bir sistem yardımıyla zarar görmesi engellenmiş, korunmuştur. Otomatik olarak yağmuru algılama işleminde yağmur sensöründen yararlanmıştır. Ayrıca sistemin açılıp kapanmasında step motordan yararlanmıştır. Bu motor ve sensör arduinoya bağlanmış ve gerekli kodlar yazılarak sistemin otomatik çalışması sağlanmıştır. Yazılan kodlar sistemin açılma ve kapanma hızlarını isteğe bağlı olarak değiştirilebilir şekilde yazılmıştır. [14]

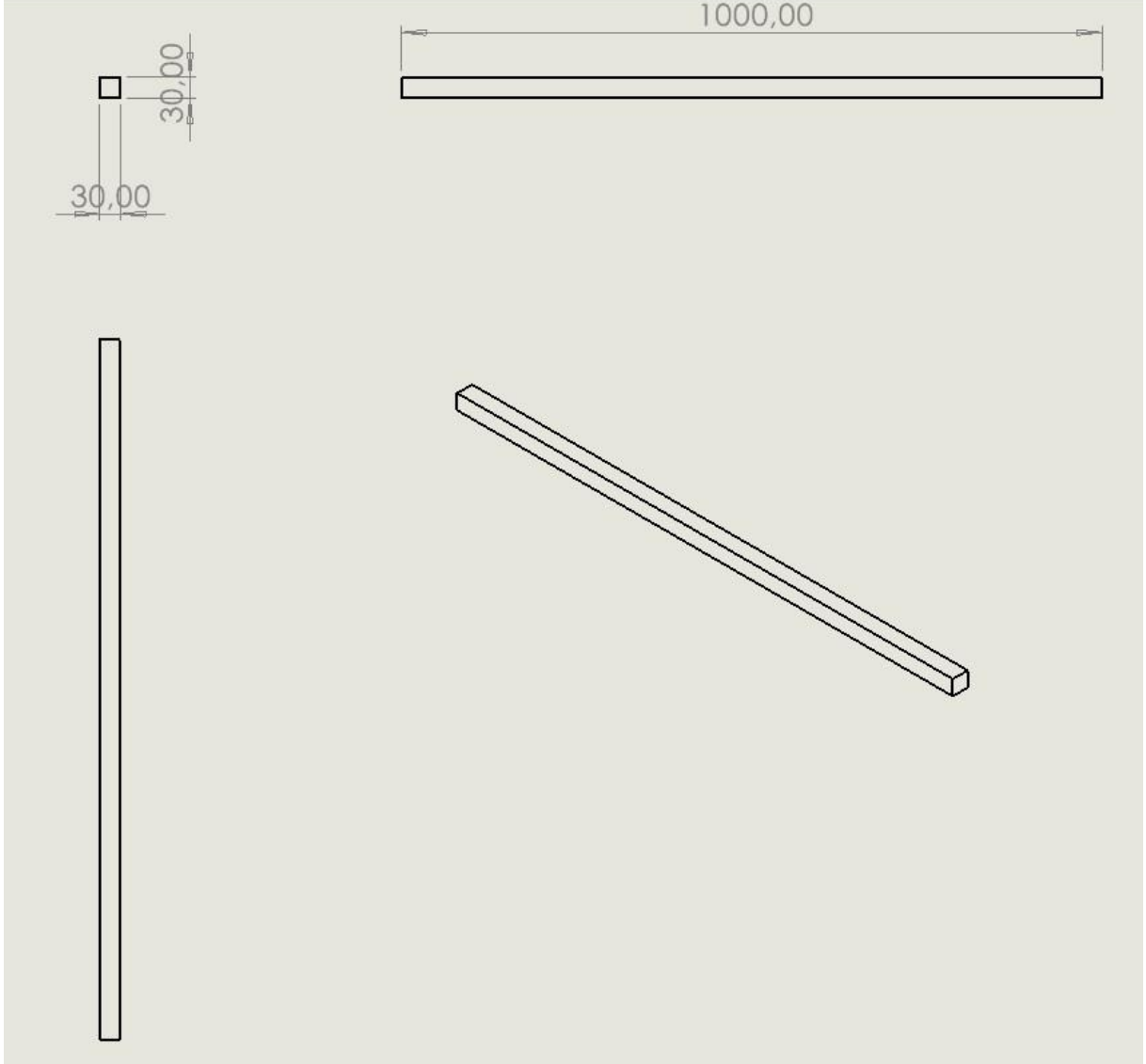
6. ÖNERİLER

Projeye başlamadan önce tam olarak ne istediğimize iyi karar vermeliyiz. Aksi takdirde proje yapım aşamasındayken ki istek değişiklikleri çalışmaları aksatmaya ve zorlaştırmaya neden olabilir. Projeye başladıktan sonra ilk önce piyasa araştırması ce geçmişte yapılan çalışmalara göz atıp konu hakkında bilgi toplanmalıdır. Daha önceki çalışmalardan elde edilen tecrübeleri kazanmak proje için olumlu etkilere neden olur. İsteklere bağlı olarak ön hesaplamalar yapıp tasarıma öyle başlanmalıdır. Tasarımda önce hazır parçaların seçimi yapılmalıdır. Aksi takdirde tasarlanan ve imalatı yapılacak olan parçalara uygun hazır parça bulmak zor olabilir. Kendi tasarladığımız parçaları emniyet faktörünü göz önüne alarak en uygun boyutlarda yapmalıyız. Sistemin otomatik olarak çalışmasını sağlarken kullanılan motor arduino sensör gibi elemanların birbirlerine dosdoğru şekilde bağlanmaları gerekmektedir. Bu çok önemli bir durumdur. Aksi takdirde elemanlar zarar görebilir ve ziyan olabilir.

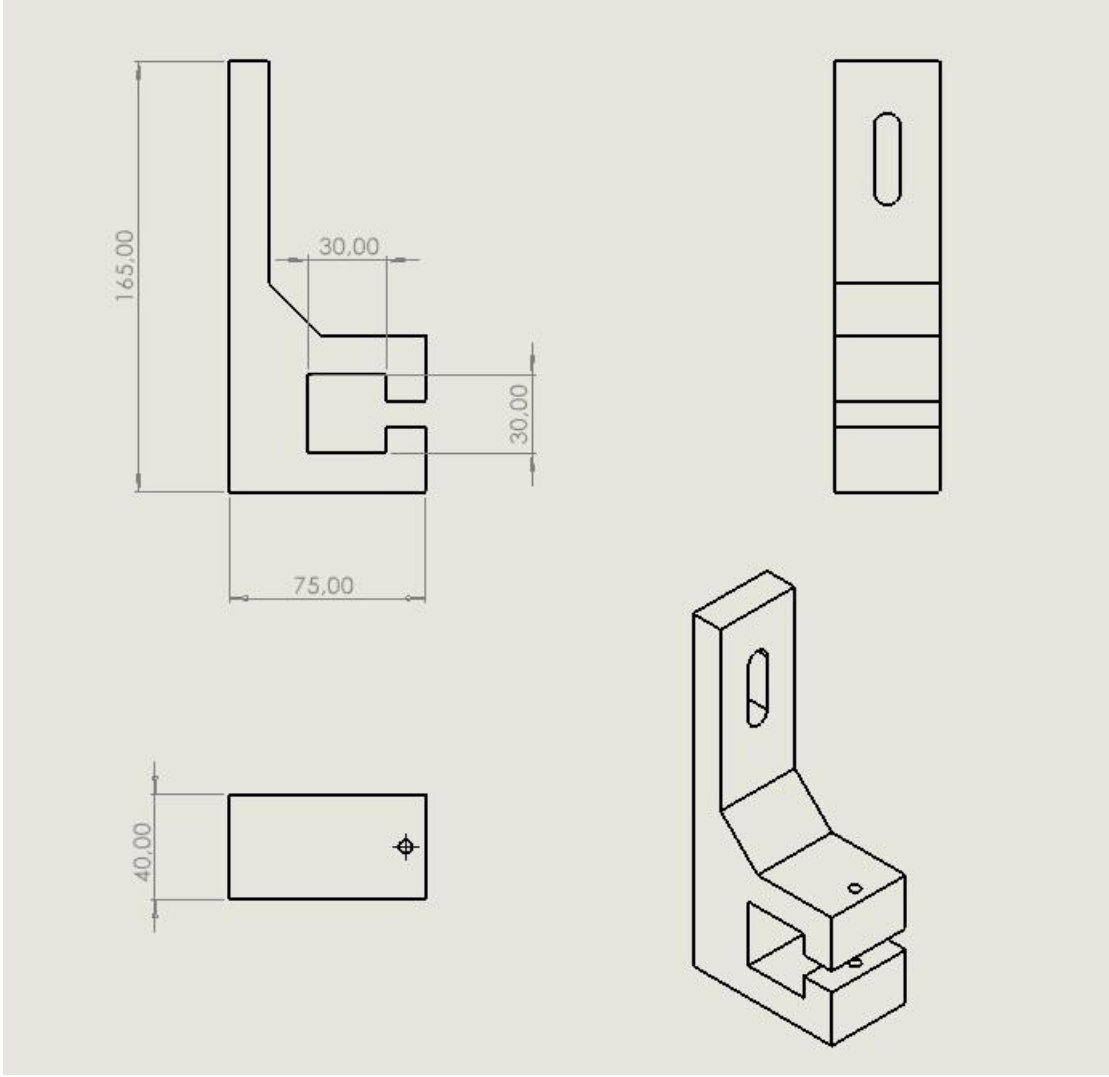
7. KAYNAKÇA

1. MacLean, D. (1990). Automatic Flight Control Systems. New York: Prentice-Hall.
2. URL 1: <https://www.sunrisetente.com/cift-acilir-tente.html>
3. URL 2: <https://www.velioglutente.com/polyester-kumas>
4. Akrilik Kumaş Nedir? (2016, Temmuz, 14). Erişim adresi <http://www.bosey.com.tr/akrilik-kumas-nedir/>
5. URL 3: <https://www.robotistan.com/bipolar-nema-11-200-adim-28x32mm-38v-step-motor>
6. Semiz, T., Y. (2019, Mayıs, 29). Arduino İle Yağmur Sensörü Kullanarak Yağmur Alarmı Yapalım. Erişim adresi <https://maker.robotistan.com/arduino-yagmur-sensoru-alarmi/>
7. Kopuz, A. (2018, Temmuz, 26). Breadboard Nedir? Kullanımı Nasıldır? (Basitçe Öğren). Erişim adresi <https://maker.robotistan.com/breadboard/>
8. URL 4: <https://www.robotistan.com/uln2003-step-motor-surucu-karti>
9. Kılıç, O., Polat, A., A., Vatansever, T., Çıktı, O., Ş. (2020, Temmuz). *Otomatik Açılır Kapanır Örtü Tasarımı*, Lisans Tasarım Çalışması. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
10. URL 5: http://www.inverter-plc.net/servo_sistem/step_motorlar.html
11. Sümer, H. (2019, Mart, 23). Tork – Güç İlişkisi ve Hesaplama. Erişim adresi <https://argevetasarim.com/tork-guc-iliskisi-ve-hesaplama/>
12. Step Motor'un Temelleri. Erişim adresi <https://www.otkon.com.tr/Urun/587/250/step-motorun-temelleri/>
13. Semiz, T., Y. (2019, Temmuz, 11). Arduino Step Motor Kontrolü ve İnternet Üzerinden Step Motor Sürme. Erişim adresi <https://maker.robotistan.com/arduino-dersleri-15-step-motor-kontrolu/>
14. Makine Teknolojileri Elektrik Dergisi, Cilt: 7, No:3 2010 (1-21).
15. Pallett, E. H. J. (1987). Automatic flight control.

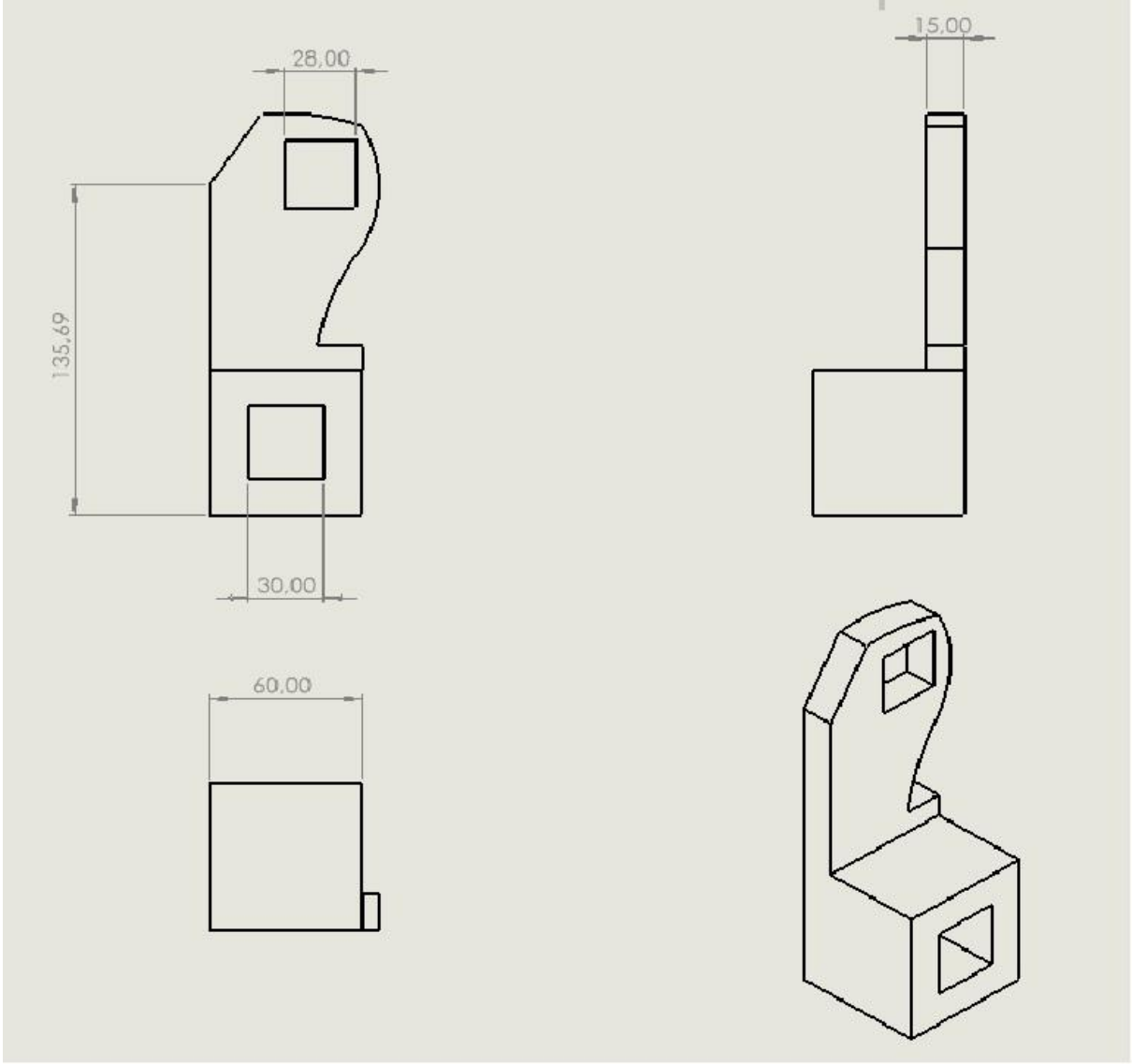
8. EKLER



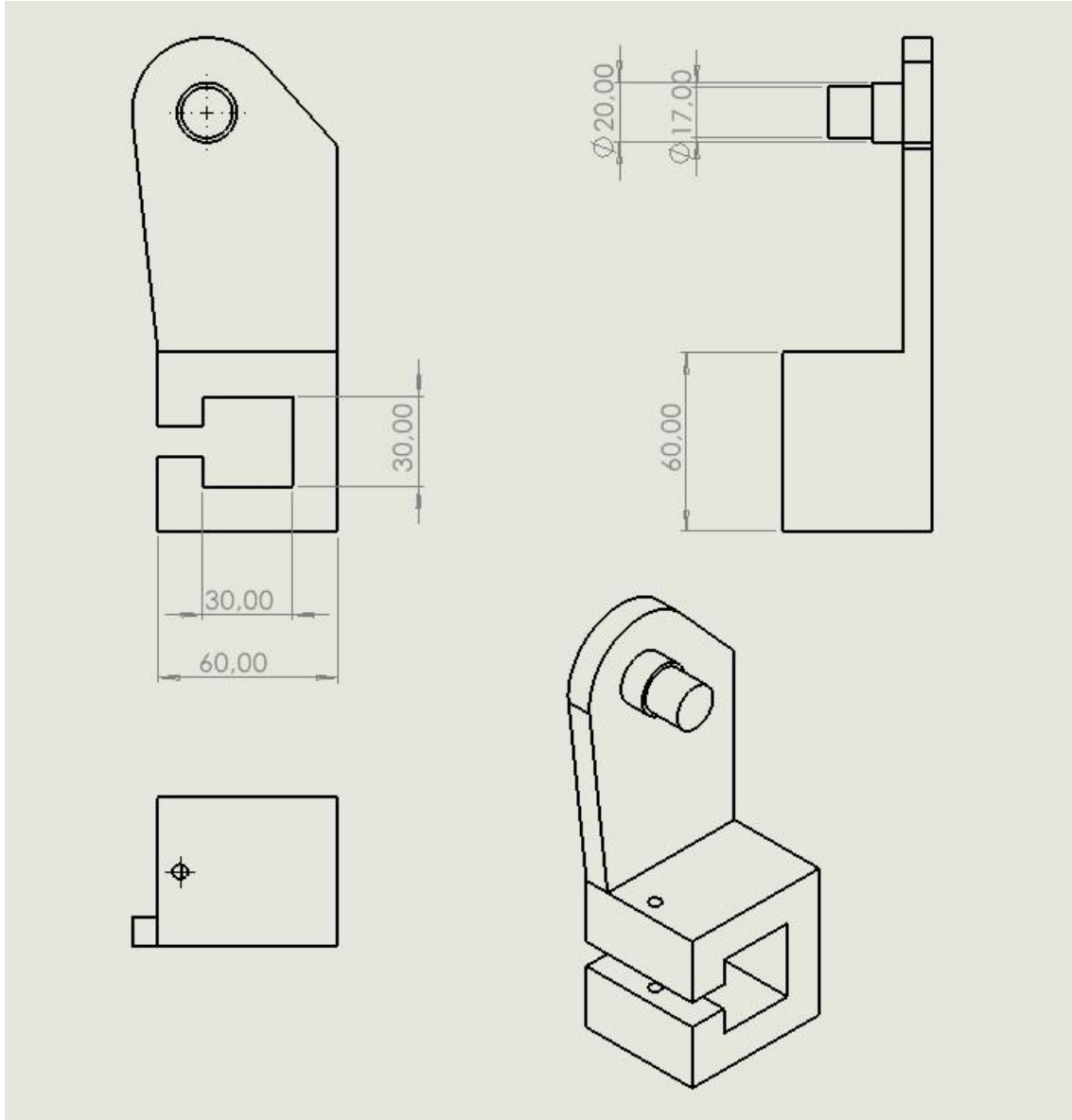
EK 1. Kare çubuk parçası teknik resmi



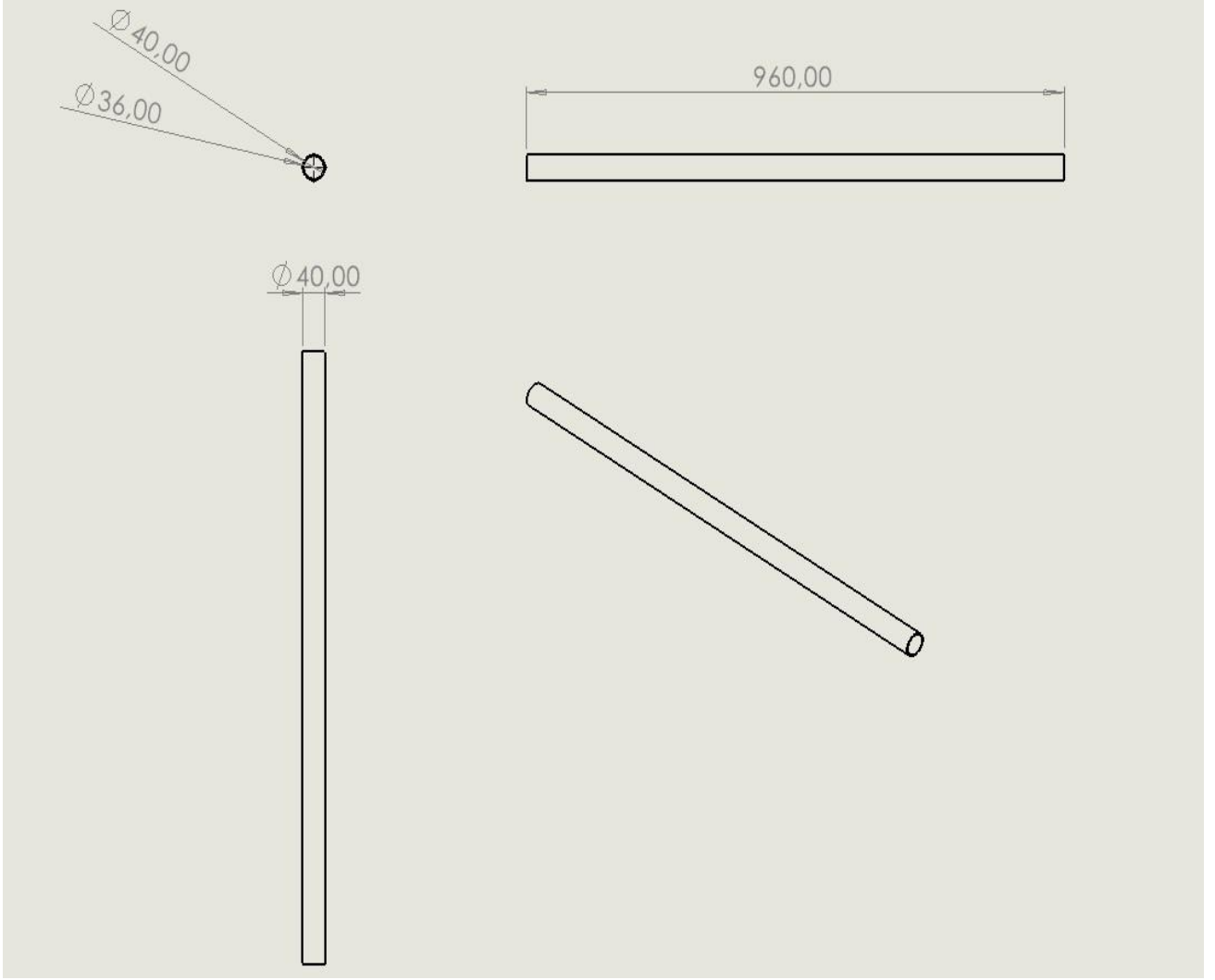
EK 2. Yerleştirme parçası teknik resmi



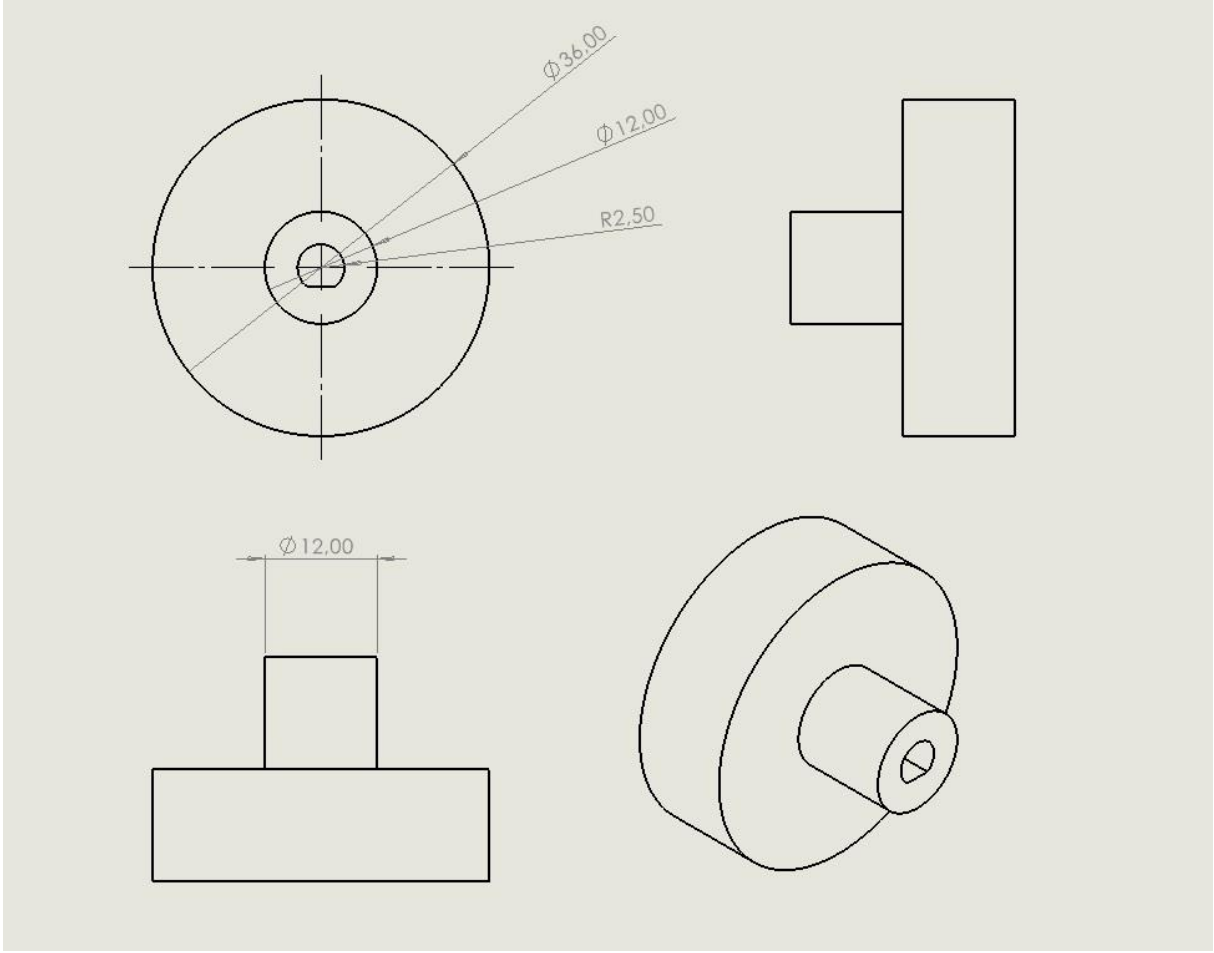
EK 3. Sağ yuvarlanma dairesi parçası teknik resmi



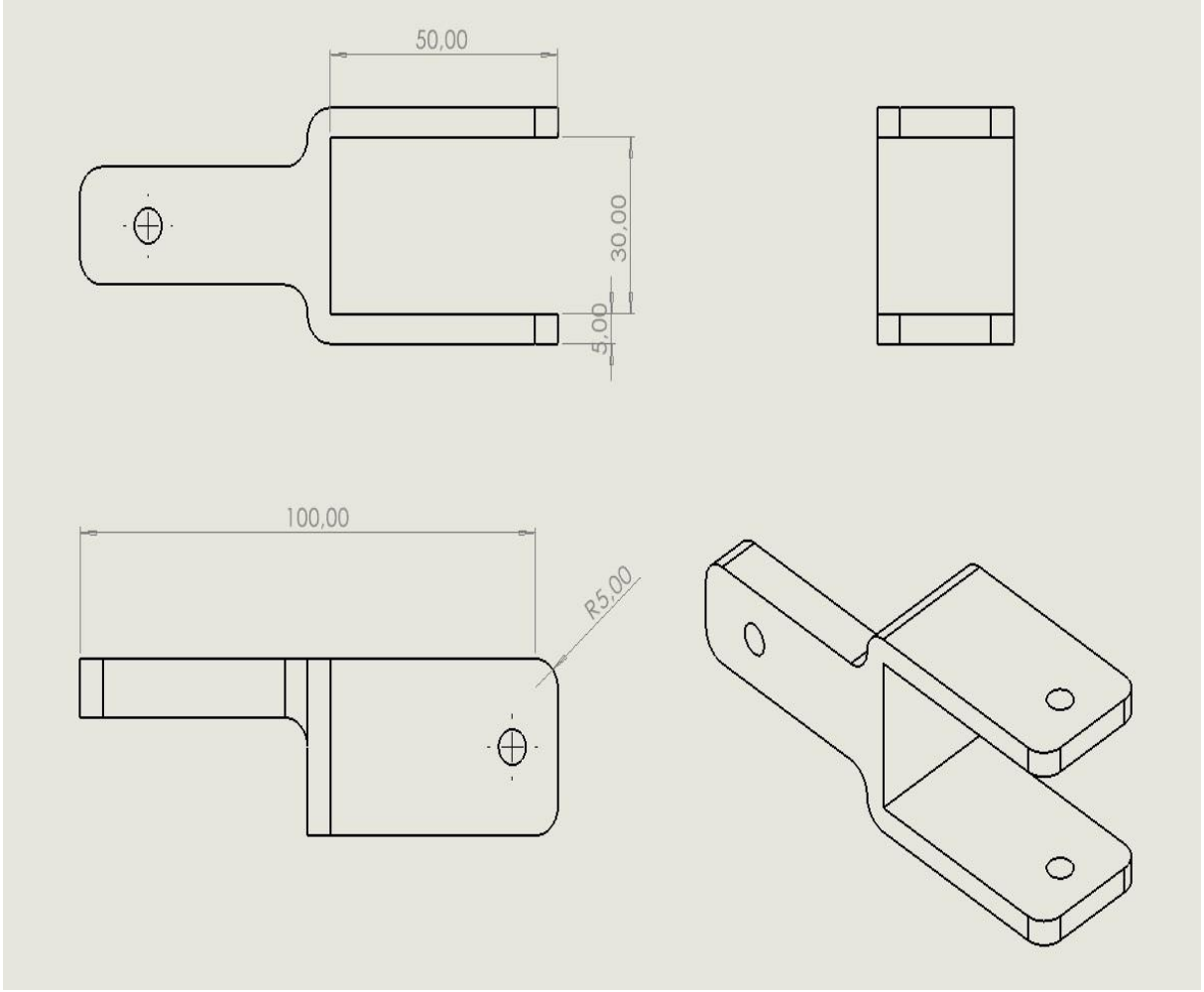
EK 4. Sol yuvarlanma dairesi parçası teknik resmi



EK 5. Aks parçası teknik resmi



EK 6. Motor mili uydurma parçası teknik resmi



EK 7. Kol Yatağı parçası teknik resmi

ÖZGEÇMİŞ

1998 senesinde Gümüşhane’de doğdu. Eğitim hayatına Gümüşhane’nin Gazipaşa ilkokulunda başladı. Lise hayatını 2012 yılında başlayıp 2016 yılında bitirdiği Ali Fuat Kadirbeyoğlu Anadolu Lisesinde geçirdi. Lise yıllarının ilk dönemlerinde hedeflediği Makine Mühendisi olma isteğini 2016 yılının Ağustos ayında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği bölümüne girerek gerçekleştirdi. Burada geçirdiği onca verimli senenin ardından şunda son sınıfta yer almakta ve örgün eğitimini devam ettirmektedir. İlk staj tecrübesini 20 iş günü olacak şekilde Bursa’da üretim gösteren Brusa Koltuk Seating fabrikasında gerçekleştirdi. İkinci staj dönemini ise Trabzon’un Arsin ilçesinde bulunan, İtalya’nın bir markası olan Ferrero Fındık firmasında Bakım Onarım departmanında tamamladı. Orta düzey İngilizceye sahip olup, AutoCAD, SolidWORKS ve Matlab programlarını kullanabilmektedir.

Burak SALANTUR

1998 senesinde Gümüşhane’de doğdu. Eğitim hayatına Gümüşhane’nin Aysun Rafet Ataç ilkokulunda başladı. Lise hayatını 2012 yılında başlayıp 2016 yılında bitirdiği Ali Fuat Kadirbeyoğlu Anadolu Lisesinde geçirdi. 2017 yılının Ağustos ayında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği bölümüne girdi. Hala burada örgün eğitimini devam ettirmektedir. İlk staj tecrübesini 20 iş günü olacak şekilde Trabzon’da üretim gösteren Oyman Makinada gerçekleştirdi. İleri düzey İngilizceye sahip olup, AutoCAD, SolidWORKS ve Matlab programlarının eğitimini aldı.

Kazim Doğukan AYDIN

1999 senesinde Trabzon'da doğdu. Eğitim hayatına Trabzon'un Yavuz Sultan Selim ilkokulunda başladı. Lise hayatını 2012 yılında başlayıp 2016 yılında bitirdiği Final Temel Lisesinde geçirdi. 2016 yılının Ağustos ayında Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği bölümüne girdi. Hala burada örgün eğitimini devam ettirmektedir. İlk staj tecrübesini 20 iş günü olacak şekilde Trabzon'da üretim gösteren Oyman Makinada gerçekleştirdi. İleri düzey İngilizceye sahip olup, AutoCAD, SolidWORKS ve Matlab programlarının eğitimini aldı.

Orhan KARA