

T.C.

**ÖMER HALİSDEMİR ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ**

**2016-2017 EĞİTİM ÖĞRETİM YILI
LİSANS BİTİRME TEZİ**

**RENK AYRIŞTIRICI BANT SİSTEMİNİN GÖRÜNTÜ İŞLEME ESASLI
KONTROLÜ**

PROJE ALANI: TÜBİTAK 2241/A Sanayi Odaklı Lisans Bitirme Projeleri
için Destekleme Programı

FİRMA: SKY ROBOTICS

Proje Yürütücü Öğrenci:130607057 İlker YAVUZ

AKADEMİK DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. İlyas KACAR

ENDÜSTRİYEL DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. M. Kürşat YALÇIN

MART 2017

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	2
1.ÖZET.....	3
2.GİRİŞ VE TEORİK ÇERÇEVE.....	3
2.1 İşletme Tanıtımı	3
2.2 Sürecin Anlatımı.....	4
3.ÇALIŞMANIN AMACI.....	7
4. LİTERATÜR TARAMASI.....	7
5. ARAŞTIRMA SORUSU VE/ VEYAHİPOTEZ.....	9
6. DİZAYN- YÖNTEM VE PROSEDÜRLER.....	9
6.1 KONVEYÖR BANT SİSTEMİ TASARIMI.....	13
6.2 ANALİZ SONUÇLARI.....	14
7. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ.....	17
8. KAYNAKLAR.....	18
EKLER.....	20

1.ÖZET

Bu çalışmada, arduino kontrollü konveyör bant sisteminin ve görüntü işleme metotlarını bir arada kullanılarak ön tanımlı ürünlere göre parça ayırma sistemi oluşturmak amaçlanmıştır.

Projede; DC motor ile çalışan konveyör bant sisteminin tasarımı ve imalatı yapılacaktır. Görüntü işleme ile önceden tanımlanmış ürünlere renk ayırımı yapan bant sistemi oluşturulacaktır.

Kayar bant sistemlerinin bilgisayar tabanlı yapay görme sistemleri ile birleştirilmesi sonucu, işletmelerin ürünlerinin kalite kontrollerini, ön tanımlı ürünlerle kıyaslamak suretiyle yapılması ve karışık/hatalı gelen parçaların step motor hareketine bağlı olan hazneye toplanması sağlanarak iş yükünden ve zamandan tasarruf elde edilecektir.

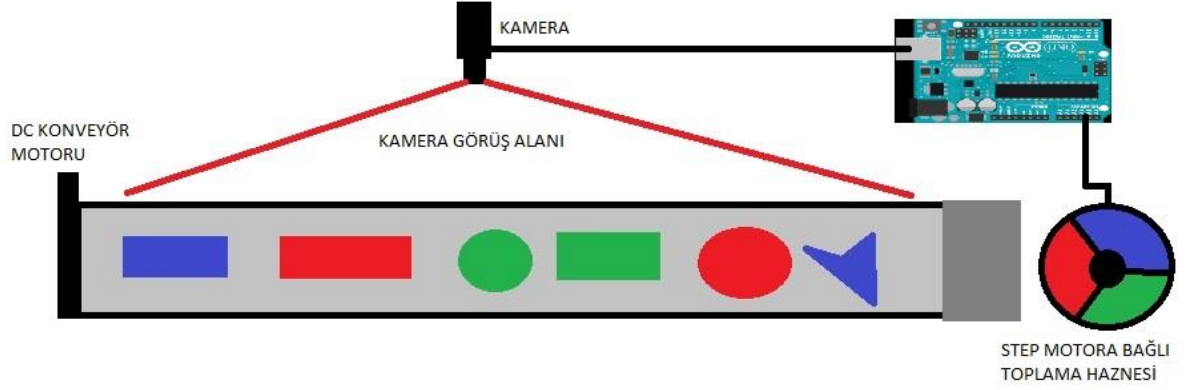
2. GİRİŞ VE TEORİK ÇERÇEVE

(1. İŞLETME TANITIMI)

SKY Robot Teknolojileri Sanayi Ticaret Limited Şirketi. Bilim Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı'nın 2015 Teknogirişim Sermayesi desteğiyle kurulmuş olup Kayseri Erciyes Üniversitesi Teknopark A.Ş. Bünyesinde Ar-Ge faaliyetlerine devam etmektedir. Bakanlıktan alınan destek ile iç ve dış ortamları üç boyutlu tarayabilecek bir sistem üzerinde çalışılmaktadır. Bir Ar-Ge şirketi olarak her türlü kurum, kuruluş ve tüketiciye yönelik, kara, hava, deniz ve uzay uygulamaları kapsamında her nevi elektronik, güdüm, bilgisayar, bilişim, güvenlik, mekanik ve benzeri konularda çeşitli yazılım, cihaz, sistem, araç, gereç ve platformlarının araştırma, geliştirme, mühendislik, üretim, test, montaj, entegrasyon konularında faaliyet göstermektedir.

(2.SÜRECİN ANLATIMI)

Tasarlanan sistemin şematik gösterimi Şekil 1 de verilmiştir.



Şekil 1. Tasarlanan sistemin şeması

Proje;

- Konveyör bant isteminin tasarımı ve imalatı
- Uygun DC ve step motor seçimi
- Uygun devre kartı ve kamera seçimi
- Konveyör bant sisteminin kontrol yazılımının hazırlanması
- Görüntü işleme yazılımının hazırlanması

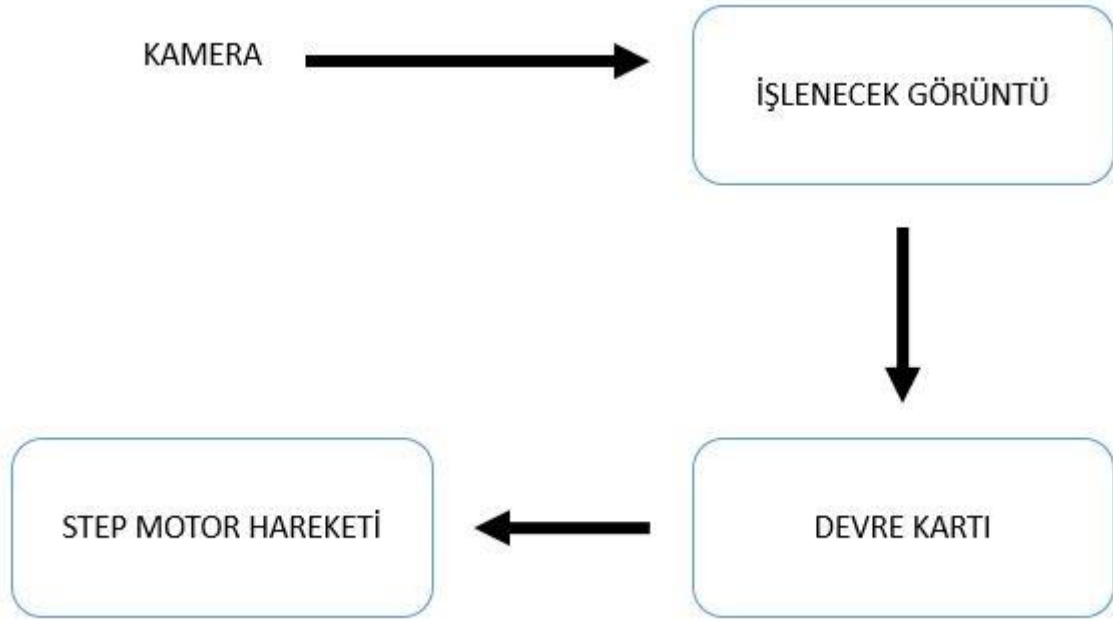
aşamalarından oluşacaktır.

Sistem

- Bir adet konveyör
- 1 adet DC motor
- 1 adet step motor
- 1 adet kamera
- Bir adet toplayıcı malzeme haznesi
- Bir adet devre kartı (Arduino)

parçalarından oluşacaktır.

Şekil 2 de sistemin bütününün kontrol diyagramı verilmiştir.



Şekil 2. Tüm sistemin kontrol diyagramı.

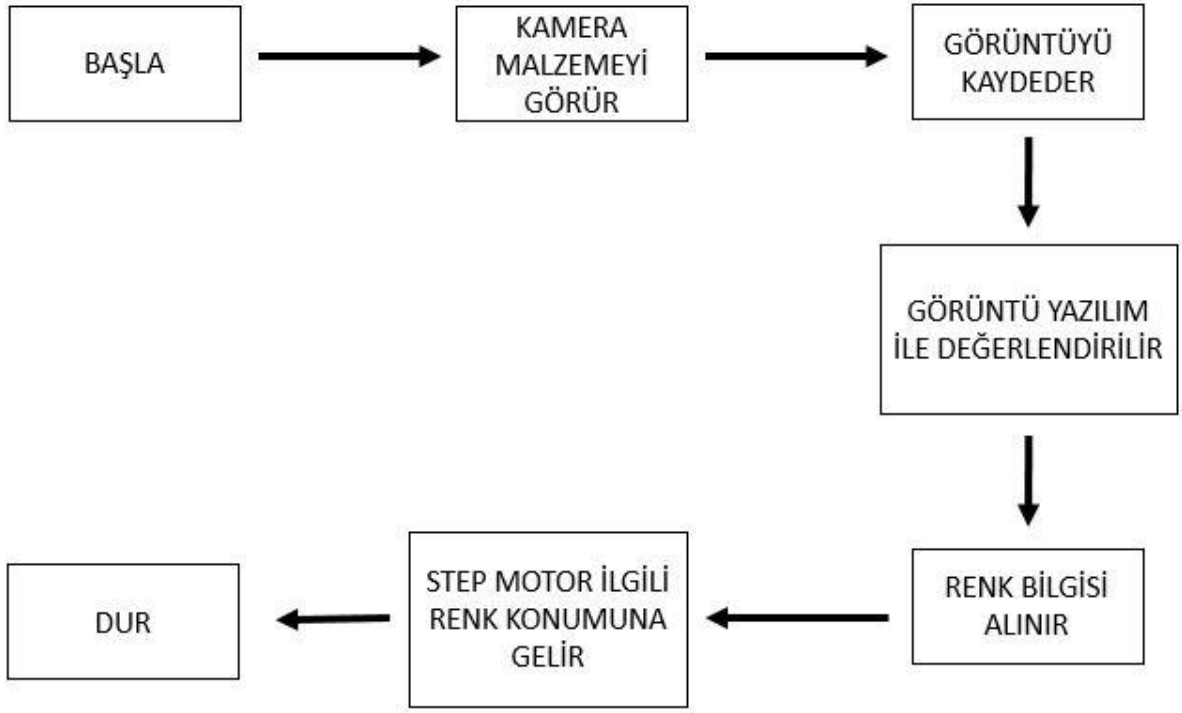
DC motor ile çalışacak olan konveyör bant sistemi kameradan alınan görüntü yazılım ile değerlendirilerek uygun devre kartı algoritmasına göre step motora bağlı toplama haznesinin belirlenen hareketi yapması planlanmıştır.

DC ve step motor, arduino uno devre kartı ile kontrol edilecektir. Kameradan alınan görüntü bilgisine bağlı olarak arduino devre kartı bir çıkış değeri verecektir. Sistemimizde kullanılan arduino devre kartı motorları sürmek için yeterli akım değerini sağlayamamaktadır. Arduino uno kartının motorlar yüklendiğinde zarar görmemesi için arduino devre kartına entegre bir motor sürücü kartı kullanılacaktır. Motor sürücü kartı Arduino uno dan gelen çıkış değerini kullanarak, Arduino uno devre kartına zarar vermeden motorların uzun süreli hareketini sağlayacaktır. Motor hareket ve konum bilgisi arduino uno devre kartı tarafından takip edilecektir.

Görüntü işleme yazılımının hazırlanması konusunda daha önceden deneyimi bulunan danışman hocamın tecrübesinden yararlanılacak olup tarafımın VC# ve C++ programlama bilgisi de mevcuttur.

Konveyör bant sisteminin tasarım işlemi SolidWorks katı çizim modelleme programında yapılacak olup montajı da yine tarafımdan gerçekleştirilecektir.

Sistemimizde kullanılacak olan kameranın, görüntüyü dijital olarak doğrudan bilgisayara aktarmasını istediğimiz için USB giriş özelliğinde ve dijital iletişime sahip olması gerekmektedir.



Şekil 3. Algoritma

3. ÇALIŞMANIN AMACI

Kayar bant sistemlerinin bilgisayar tabanlı yapay görme sistemleri ile birleştirilmesi sonucu, işletmelerin ürünlerinin kalite kontrollerinin, ön tanımlı ürünlerle kıyaslamak suretiyle yapılması ve karışık/hatalı gelen parçaların step motor hareketine bağlı olan hazneye toplanması amaçlanmıştır. Yapılmak istenen proje ile iş yükünden ve zamandan tasarruf amaçlanmıştır.

4.LİTERATÜR TARAMASI

Günümüzde halen fabrikaların üretim hatlarında kalite kontrol amaçlı hatalı parça ayrıştırması yapılmaktadır. Ağırlıklı olarak insan gücünün kullanıldığı bu alanda kamera ve görüntü işleme yazılımları ile daha hızlı ve güvenilir sonuçlar elde edilebilir.

Yang ve arkadaşları (2016) konveyör bant sistemine entegre kızılötesi termometresi olan bir robot kullanarak kızılötesi termal görüntüleri alır.Sistem aşırı sıcaklık yükselmelerinde sisteme otomatik olarak arıza uyarısı göndererek sistemin uygun parametrelerde çalışmasını sağlar. Alınan bu görüntüler ile belirli görüntü işleme algoritmalarından sonra tanımlanan bileşenin türüne ve sıcaklıklarına göre ayrıştırma yapmasını sağlamışlardır. [1].

Blasco ve arkadaşları (2016) taşıyıcı bant üzerinde hareket eden turuncgillerin çürümüş yüzeylerini kızılötesi ve mor ötesi ışınlarla birkaç milisaniye içerisinde tespit etmişlerdir [2].

Tho ve Tinh (2015) robot kol (SCARA) ile LabView NI vision yazılımını ve görüntü işleme yöntemlerini kullanarak montaj hattında anlık olarak gerekli olan parçaları tespit etmiş ve bir kayar bant üzerinde montaj yerine ulaştırmıştır [3].

Baigvand ve arkadaşları (2015) incir sınıflandırılması için görüntü işlemeye dayalı bir sistem geliştirmişlerdir.Bu sistem incir numunelerinin görüntülerini kullanarak numunelerin boyutlarına ve ağırlık merkezlerine göre LabView da bir görüntü işleme algoritması kullanarak %95,2 doğruluk oranında sınıflandırmıştır [4].

Jansens ve arkadaşları (2015) görüntü işleme yöntemlerini kullanarak portakalların yüzey kusurlarını araştıran bir sistem geliştirmişlerdir. Taşıyıcı bant üzerindeki portakallara ultraviyole ışık göndererek bir kamera ve bazı görüntü işleme tekniklerini kullanarak yüzey kusurlarını saptayabilmişlerdir [5].

Yunardi ve arkadaşları (2015) 2D görüntü üzerinde kontur tabanlı nesne algılama algoritması kullanarak 2 adet kameradan alınan (dikey ve yatay) verileri ile hacim hesabı yaparak parçaları konveyör bant üzerinde %87,5 doğrulukta ayırt etmiştir [6].

Sarkar ve arkadaşları (2014) sigara paketlerinde oluşabilecek arızalar için bir sistem geliştirmişlerdir. Bu çalışmada konveyör bant üzerindeki açık sigara paketlerinin içerisindeki sigara sayısını saymak ve varsa barkod kusurlarını kontrol etmek için akıllı kameradan alınana verileri LabView platformunda görüntü işleme teknikleri kullanılarak sisteme uygulamışlardır [7].

Zhu ve arkadaşları (2014) konveyör bant üzerindeki hareketli iş parçalarının görüntü işleme ve iş parçası tanıma algoritmasını LabView programı üzerinde geliştirerek hareketli iş parçasının konumunu tahmin etmiştir [8].

Jinfang ve Changjiang (2014) cam şişe ağzında oluşabilecek kusurların tespiti için bir algoritma geliştirmiştir. Konveyör bantın algılama bölgesinde cam şişe ağzının ikili görüntüsü elde edilir. Bu görüntüler ile cam şişe ağzını dört parametre (bağlı bölge sayısı, merkez noktasının koordinatı, iç çevrimin çapı ve halka şeklindeki bölge) temel alınarak %98 doğruluk oranıyla tespit etmişlerdir [9].

Židek ve arkadaşları (2014) boyama sonrası bileşenlerin yüzeyini kontrol amaçlı bir çözüm geliştirmişlerdir. Bu çözümle konveyör bant üzerindeki boyama sonrası parçalar gerçek zamanlı olarak kamera ile izlenmiş ve OpenCV kütüphanesini kullanan bir C++ algoritması ile yüzeydeki çizik, kir gibi arızalar tespit edilmiştir [10].

Rokunuzzaman ve Jayasuriya (2013) konveyör bant üzerindeki domateslerin yüzeylerini analiz etmek amacıyla bir sistem geliştirmişlerdir. Bu sistemde konveyör bant üzerinde hareket halinde olan domatesler bir kamera yardımıyla görüntü verileri alınır ve bu veriler domatesler üzerinde görüntü işleme algoritmalarıyla renk ve yüzey çatlaklarını analiz ederek sistemden hasarlı domatesleri ayırmıştır [11].

Solak ve Dogru Bolat (2013) konveyör bant üzerindeki farklı renklerde paketleri tek kartlı bir bilgisayar ve OpenCV kütüphanesi yardımıyla gerçek zamanlı paket sayma işlemi yapmışlardır [12].

Rosati ve arkadaşları (2008) otomotiv endüstrisinde kullanılan plastik bileşenlerin yüzey kusurları için otomatik tespit sistemi geliştirmişlerdir. Bu sistemde malzemelerin yüzeyleri kavisli bir ayna kullanılarak aydınlatılmıştır. Kamera ile görüntü verileri toplanmış ve bu verilerde kaplama ve kusurlu bölümler gölgeli olarak gözlemlenmiştir [13].

Cho ve arkadaşları (2007) yeşil biberleri konveyör bant üzerinde kamera ile VisualC/C++ ile geliştirilen on-line graded algoritması kullanarak küçük, orta, büyük ve kavisli olmak üzere 4 sınıfa ayırmıştır [14].

Krey ve arkadaşları (1983) yeşil ve kırmızı elmaları görüntü işleme ile elmaların yüzeyini analiz ederek ayırtmıştır [15].

Yapılan literatür taramasından; mevcut çalışmaların belirli sensörler yardımıyla sadece özel alanlarda kullanılan sistemler için yapıldığı gözlemlenmiştir. Buradan yola çıkarak görüntü işleme tekniklerinin uygulanması ile sistemlerin farklılıkları gözetilmeden doğru sonuç alınması için u çalışmayı planladık. Bu çalışma neticesinde elde edeceğimiz bilgi ve deneyimler, mekatronik alanında lisans seviyesinde tarafımıza önemli mesleki deneyim ve katkı sağlayacaktır.

5. ARAŞTIRMA SORUSU VE/VEYA HİPOTEZ

İyi bir işletmenin en önemli özelliği ürettiği ürünün birinci kalite standardında bir ürün olmasıdır. Üretilen ürünler; tek tek insan gözüyle ayrıştırılması yerine ön tanımlı olarak mevcut referans değerler ve belirli bir hata toleransı aralığında, bir kıyaslama yazılımı vasıtasıyla otomatik olarak kontrol edilebilir. Ürünlerin ayrıştırılması daha hassas ve hızlı sonuçlar verebilir. Bu durumlar üretim bandında daha hızlı ve hassas bir kontrol sağlayacağı için böylesi bir projeye başlanmıştır.

6. DİZAYN- YÖNTEM VE PROSEDÜRLER

Proje; yazılımsal ve teorik çalışmayı ve elektrik tahrikli sistem kurulumu neticede de bunların entegrasyonunu içermektedir. Elektronik ve mekanik sistem kurulumu için öncelikle malzeme listesi oluşturuldu. Projemiz için gerekli ekipmanlardan laboratuvarda kendi imkânlarımızla tamamlayabileceğimiz malzemeler belirlendi. Projenin yürütülmesinde Ö.H.Ü. laboratuvar imkânları kullanılacak olup; bunların haricinde kalan sarf malzemeler bütçede belirtildi. Malzeme temini için genel olarak bir piyasa fiyat araştırması yapıldı, fiyat listesi oluşturuldu.

Sarf malzemeler hazır olarak satın alınacaktır. Konveyör bant tarafımca tasarlanıp üretilecektir. Montaj sağlandıktan sonra yazılım ve entegrasyon çalışmaları yapılacaktır.

Öncelikli olarak daha detaylı bir literatür taraması ve tasarımlar yapılacaktır. Tasarımların statik analizlerinde Ansys™ yazılımı kullanılacaktır. Daha sonra malzeme alımları gerçekleştirilecektir. Alınması planlanan malzemeler Tablo 1 de detaylı olarak listelenmiştir.

Gereken malzemeler liste olarak aşağıda verilmiş ve teknik özellik- fiyat bilgileri ise Tablo 1 de sıralanmıştır:

- Bir adet Kamera
- Bir adet DC motor
- Bir adet Step motor
- Bir adet Step motor sürücü
- Bir adet devre kartı (Arduino)
- Güç kaynağı

Tablo 1 Bütçe Planı

	TEMİN EDİLECEK ÜRÜNLER	ÜRÜN FİYATI	KDV'LI TOPLAM MİKTAR	BÜTÇE TOPLAM
PROJE MALZEMELERİ	1 ADET KAMERA	1874,63	3604,42	3849,42
	1 ADET DC MOTOR	97,25		
	1 ADET TAŞIMA BANDI	265,71		
	1 ADET STEP MOTOR	89,93		
	1 ADET STEP MOTOR SÜRÜCÜ	88,85		
	1 ADET DEVRE KARTI ARDUINO	181,32		
	2 ADET PLEXİGLASS	100,70		
	4 ADET BİLYALI RULMAN	28,43		
	ABS PLASTİK HAMMADDE(3KG)	555,68		
	GENEL MONTAJ GİDERLERİ	200		
	GÜÇ KAYNAĞI	121,90		
KIRTASIYE VE TEZ	BASKI VE CİLT GİDERLERİ	100,00	145	3849,42
	FOTOKOPİ GİDERLERİ	45,00		
ULAŞIM	ULAŞIM GİDERLERİ KARGO VE OTOBÜS ÜCRETLERİ	100	100	

Tablo 2 deki iş-zaman çizelgesinde ise, yürütülecek faaliyetler, bunlara ayrılan süreler verilmiştir.

Tablo 2. İş –zaman çizelgesi (Gant Chart)

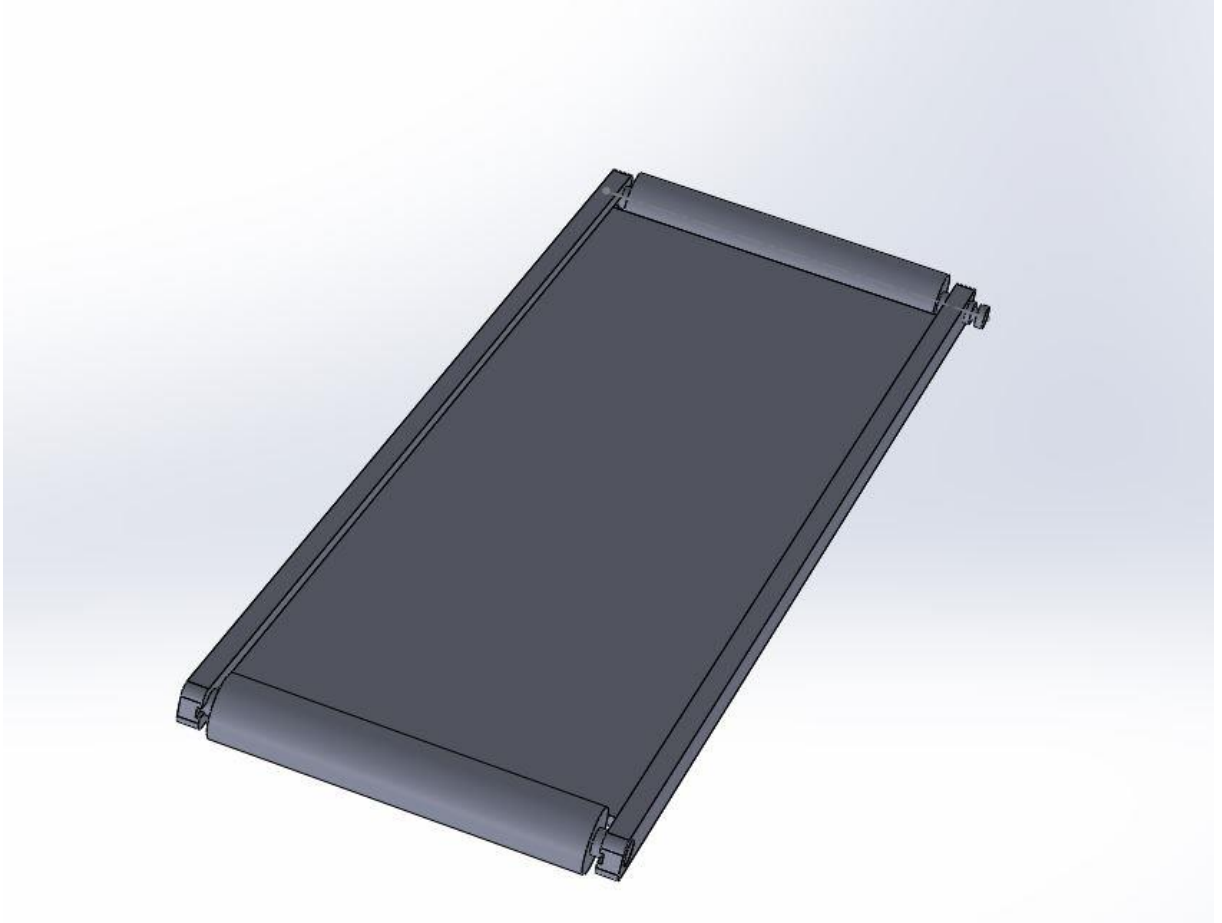
PROJE ALANI	2017											
	MART			NİSAN			MAYIS			HAZİRAN		
İşletme Seçimi												
Literatür Taraması												
Malzeme Temini												
Konveyör Sistem Tasarımı ve İmalatı												
Kamera Yazılımının Geliştirilmesi												
Toplama Haznesi Tasarım ve İmalatı												
Kamera ve Konveyör Sisteminin Birleştirilmesi												
Sistem Analizi												
Yazılım Geliştirilmesi												
Projenin İşletmeye Uygulanması												
Sunum												

Tablo 2 de verilen iş-zaman çizelgesinde de görüldüğü üzere projenin hayata geçmesi için ilk adımlara Mart - 2017 itibariyle başlanacaktır.

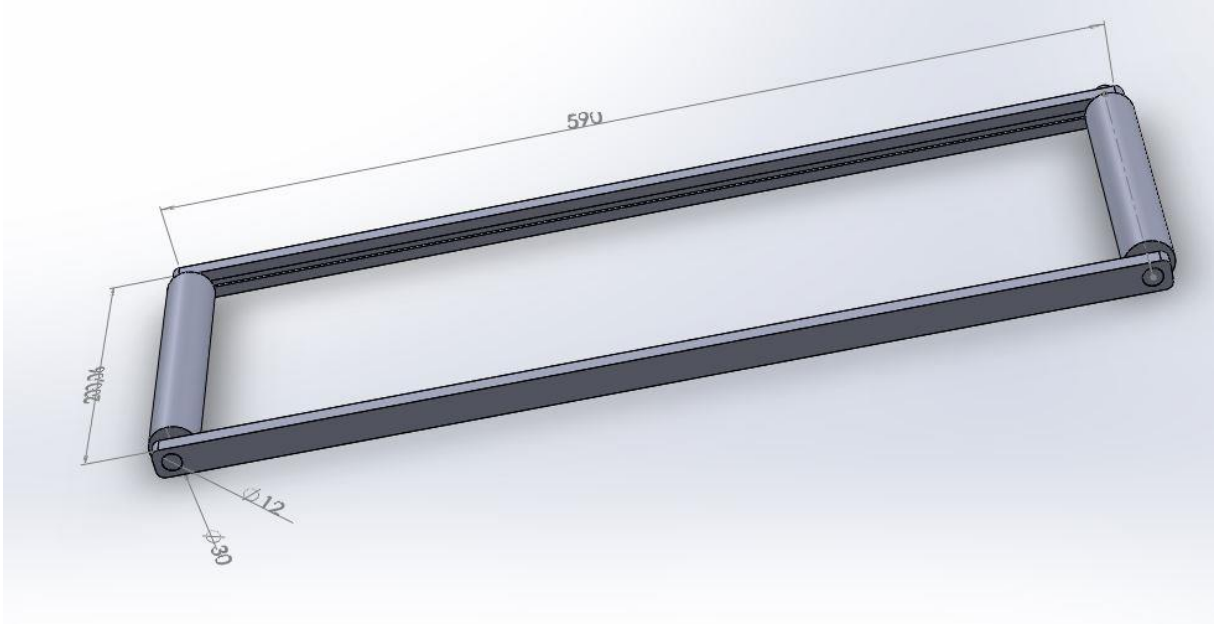
Malzeme temini ,literatür taraması başladıktan bir 2 hafta sonra başlayacak ve Nisan ayında son bulacaktır. Malzeme teminine başlanmasıyla birlikte mevcut durum analizi de yapılacaktır. Gerekli malzemeler temin edildikten konveyör bant sisteminin tasarım ve imalatına başlanacak ve böylece projemiz teoriden kurtulup faaliyete geçirilmiş olacaktır.Konveyör bant sisteminin tasarım ve imalatı bittikten sonra Kamera yazılım geliştirme aşamasına geçilecek ve bu aşamaya da 2 aylık bir zaman ayrılacak, yazılım işlemi Mayıs ayının 4. haftasında son bulacaktır. İmalat, montaj ve yazılımların bitip projenin hazır olmasıyla Mayıs ayında işletmede uygulanması aşamasına geçilecek ve Mayıs ayında tamamlanmış olan proje süreci, Haziran ayında yapılacak sunum ile son bulacaktır.

6.1 Konveyör Bant Sistemi Tasarımı

Konveyör bant sisteminin tasarımı, Solidworks programında üç boyutlu ve perspektif görünüş olarak izilmiştir. Sistemin perspektif görünüşü Şekil 4 de ve boyutları Şekil 5 de verilmiştir.



Şekil 4. Modelin CAD çizimi



Şekil 4. Sistemin Perspektif Görünüşü ve Boyutları

6.2 Analiz Sonuçları

Bu kısımda, tasarladığımız sistemin mekanik analizleri yapılmıştır.

6.2.1 Statik yapısal analiz

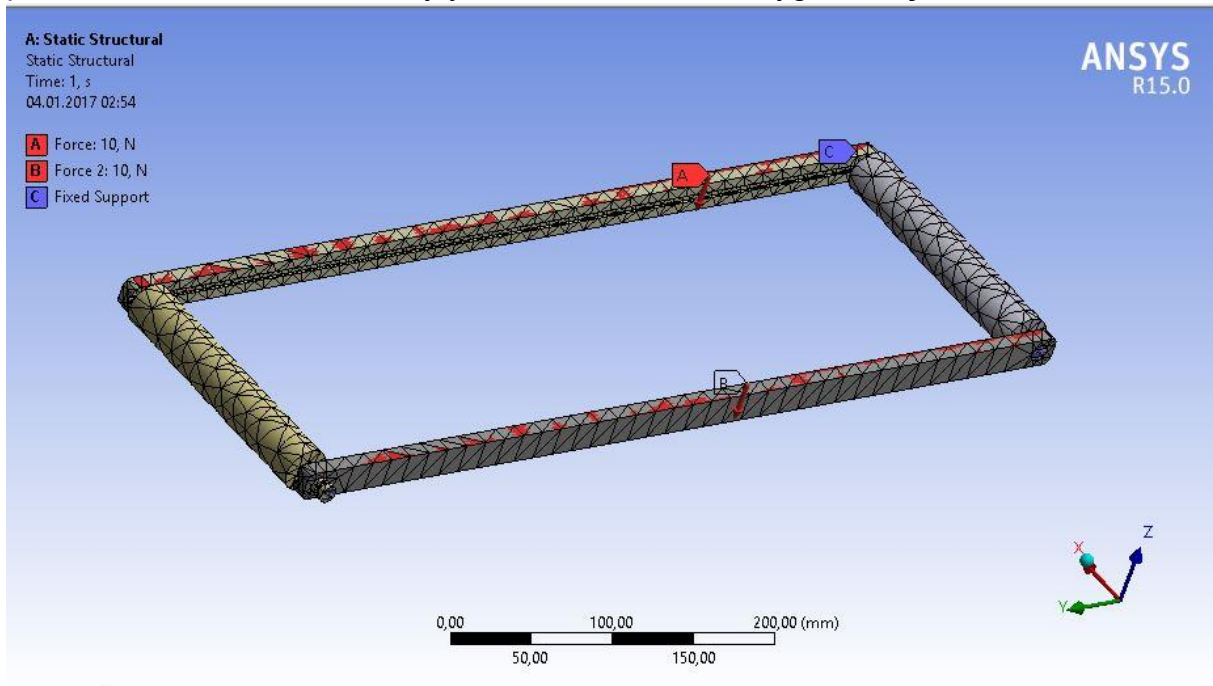
Statik analiz: Yüklerin sabit olduğunu veya tam değerlerine ulaşmaya kadar çok yavaş bir şekilde uygulandığını ve daha sonra zamana göre sabit kaldığını varsayar. Bu varsayım nedeniyle, uyarılan sistemin hızı ve ivmesi dâhil olmak üzere tüm eylemsizlik etkilerinin ihmal edilebilir olduğu kabul edilmelidir. Bu nedenle statik analizler sabit stresler ve yer değiştirmeler üretir.

Kullanılan malzemenin özellikleri: Konveyör Bant Sistemi tamamen ABS malzemeden imal edilecek olup özellikleri aşağıdaki Tablo 3 de görülmektedir.

Young Module	2200 MPa
Poisson Ratio	0,35
Density	1,04 g/cm ³
Tensile Yeild Strength	3,1*10 ⁷ Pa
Tensile Ultimate Stress	3,3*10 ⁷ Pa

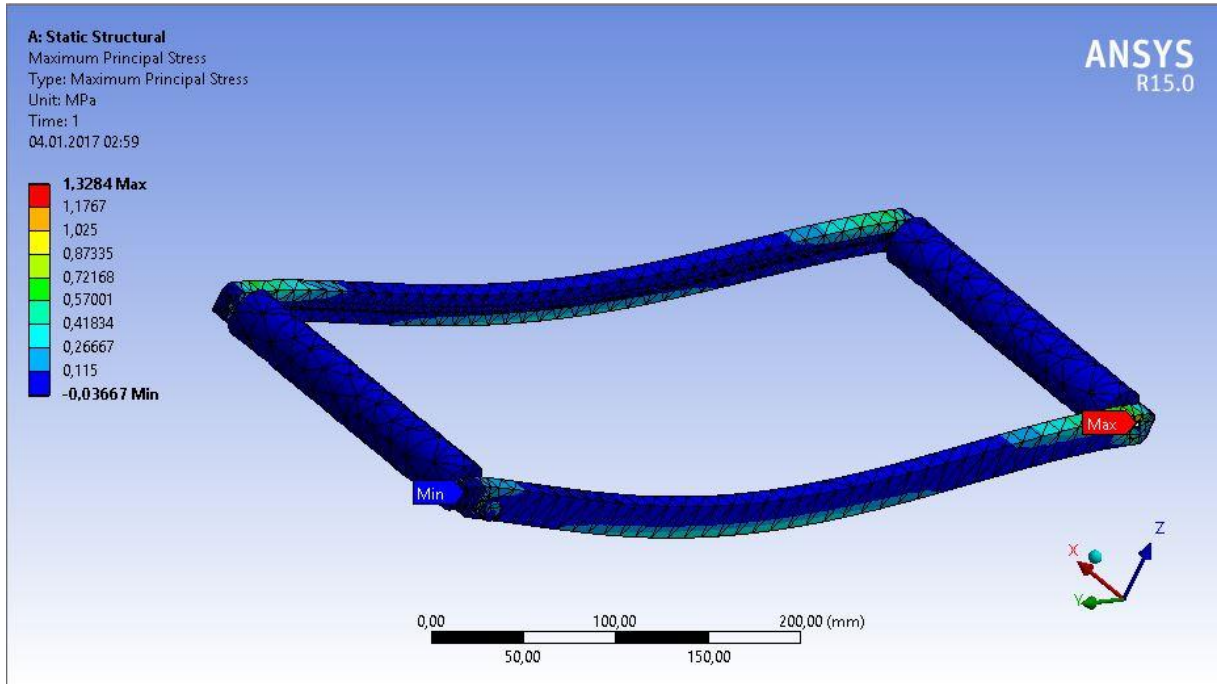
Tablo 3: ABS (Acrylonitrile butadiene styrene) malzeme özellikleri

Şekil 5 de modelin meshleme, yükleme ve sınır şartı verilmiştir. Şekil de yan panellerin merkezi üzerine –y yönünde 10 N kuvvet uygulanmıştır.



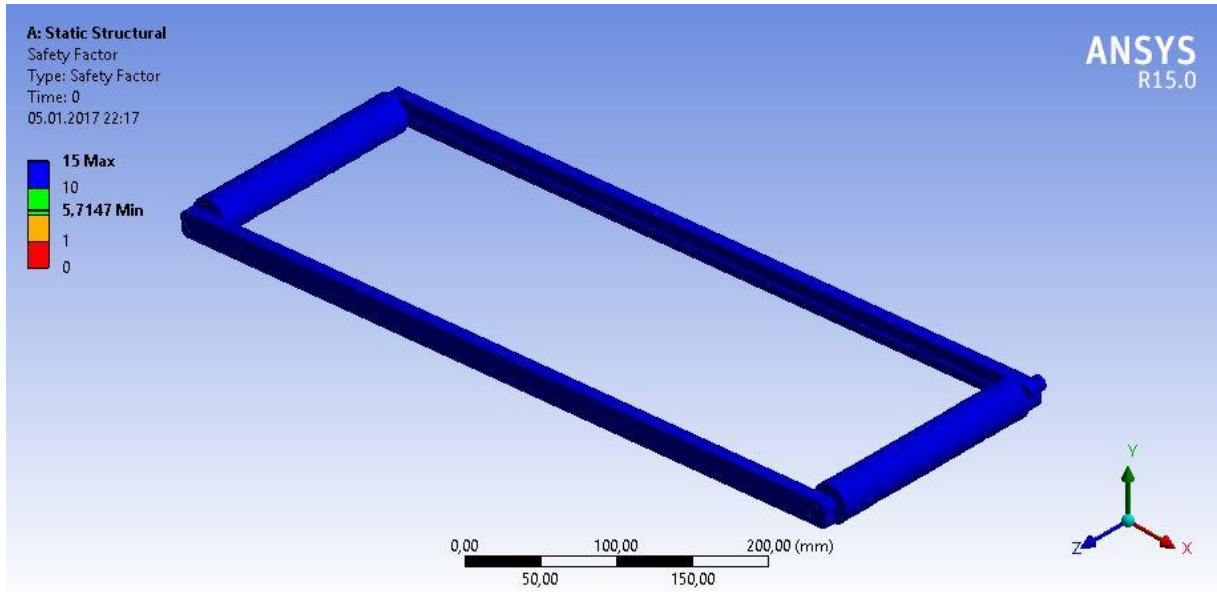
Şekil 5. Modelin meshleme ve yükleme yerleri

Şekil 6 da analizin sonuçları görülmekte olup, en büyük gerilme 1,328 MPa değerindedir. Bu sonu; ABS malzemesinin akma gerilmesinden küçük olduğu için konveyör bant sisteminde herhangi bir hasar olmayacaktır.



Şekil 6. Modelin gerilme analizi sonucu

Şekil 7 de yapılan analizler sonucu sistemin emniyet katsayısı 1 den büyük bulunmuştur ve tasarımıımız emniyetlidir.



Şekil 7. Emniyet katsayısı

7. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ

Bu proje ile, yukarıda bahsedilen sistemlerin entegrasyonu gerçekleştirilmiş olacaktır. Bu sayede de proje kapsamında;

- DC ve step motorlar ,
- Konveyör bant sistemi
- Devre kartı (Arduino) kontrolör ve yazılımı
- Görüntü işleme yazılımı
- Montaj

konularında deneyim kazanılmış olacaktır.

Entegre çalışabilen sistem sayesinde hassas, hızlı ve doğruluğu yüksek bir kontrol elde edilecektir. Bu proje geliştirildiği takdirde endüstride özellikle konveyör bant sistemleri ve malzeme ayırıştırma alanlarında yenilikçi adımlar atılmış olabilecektir.

PROJENİN GERÇEKLEŞME DÜZEYİ

Projemizin kurulumu laboratuvar ortamında olacaktır. Sistemin fiziksel olarak kurulumu proje hedefinde olup; kameralardan görüntü alabilen ve işleyebilen buradan ürün ayırıştırabilen ayrıca toplama haznesini kontrol edebilen tek bir ara yüz (program) gerçekleştirildiğinde proje başarıya ulaşmış sayılacaktır.

B Planı;

Projede konveyör bant sisteminin 3D Printerda üretiminde bir hata oluşması durumunda kullanılacak malzeme alüminyum olarak değiştirilerek Mühendislik Fakültesi Atölyesinde bulunan CNC Tornada işlenecektir.

Projeye entegre edilecek kameranın çözünürlüğünün yeterli olmaması durumunda kamera daha yüksek çözünürlüklü bir kamerayla değiştirilecektir.

Kameranin görüntü işleme yazılımının geliştirilmesinde bir hata olması durumunda, kamera projeden çıkartılarak konveyör bant üzerine renk sensörleri eklenecektir.Parçalar renklerine göre ayırıştırılacaktır.

Projede kullanılacak olan yan paneller için plexiglass kullanılacaktır. Üretimde bir hata olması durumunda malzeme değiştirilecektir.

KAYNAKLAR

- [1] Yang, W., Zhang, X., Ma, H., “An inspection robot using infrared thermography for belt conveyor”, 2016 13th International Conference on Ubiquitous Robots and Ambient Intelligence, URAI 2016, 21 October 2016, Article number 7734069, Pages 400-404
- [2] Blasco, J., Cubero, S., Moltó, E., “Quality Evaluation of Citrus Fruits” , Computer Vision Technology for Food Quality Evaluation: Second Edition, 27 April 2016, Pages 305-325
- [3] Tho, T.P., Thinh, N.T., “Design and development of the sorting system based on robot”, ICCAS 2015 - 2015 15th International Conference on Control, Automation and Systems, Proceedings, 23 December 2015, Article number 7364620, Pages 1639-1644
- [4] Baigvand, M., Banakar, A., Minaei, S., Khodaei, J., Behrooz-Khazaei, N., “Machine vision system for grading of dried figs”, Computers and Electronics in Agriculture, Volume 119, November 01, 2015, Pages 158-165
- [5] Rerkratn, A., Cheypoca, T., Kaewpoonsuk, A., Kamsri, T., “System development for orange surface defect detection using image processing ”, ICIC Express Letters, Part B: Applications, Volume 6, Issue 4, 1 January 2015, Pages 1225-1230
- [6] Yunardi, R.T., Winarno, Pujiyanto, “Contour-based object detection in Automatic Sorting System for a parcel boxes”, ICAMIMIA 2015 - International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture and Industrial Automation, Proceeding - In conjunction with Industrial Mechatronics and Automation Exhibition, IMAE, 8 July 2016, Article number 7507998, Pages 38-41
- [7] Sarkar, A., Dutta, T., Roy, B.K., “Fault identification on cigarette packets - An image processing approach”, 11th IEEE India Conference: Emerging Trends and Innovation in Technology, INDICON 2014, 3 February 2015, Article number 7030591

- [8] Zhu, H., Xu, J., He, D., Xing, K., Chen, Z., "Design and implementation of the moving workpiece sorting system based on LabVIEW", 26th Chinese Control and Decision Conference, CCDC 2014, 2014, Article number 6853075, Pages 5034-5038
- [9] Jinfang, Q., Changjiang, Z., "Detection algorithm for glass bottle mouth defect by continuous wavelet transform based on machine vision ", Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Volume 9301, 2014, Article number 93010W
- [10] Židek, K., Maxim, V., Sadecký, R., "Diagnostics of errors at component surface by vision recognition in production systems", Applied Mechanics and Materials, Volume 616, 2014, Pages 227-235
- [11] Rokunuzzaman, M., Jayasuriya, H.P.W., "Development of a low cost machine vision system for sorting of tomatoes", Agricultural Engineering International: CIGR Journal , Volume 15, Issue 1, 2013, Pages 173-180
- [12] Solak, S., Dogru Bolat, E., "Real time industrial application of single board computer based color detection system", ELECO 2013 - 8th International Conference on Electrical and Electronics Engineering, 2013, Article number 6713860, Pages 353-357
- [13] Rosati, G., Boschetti, G., Biondi, A., Rossi, A., "Real-time defect detection on highly reflective curved surfaces", Optics and Lasers in Engineering, Volume 47, Issue 3-4, March 2009, Pages 379-384
- [14] Cho, N.-H., Chang, D.-I., Lee, S.-H., Kim, H.-J., Lee, Y.-H., "Development of automatic sorting system for green pepper using machine vision", 2007 ASABE Annual International Meeting, Technical Papers, Volume 12 BOOK, 2007, 11p
- [15] Krey, C., Ayache, A., Biguet, G., Bruel, A., "A color-based system for fruit sorting", Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, Volume 397, 26 October 1983, Pages 203-206

EKLER



Zhejiang farman industrial belt Co., Ltd

Beyaz Food Grade Pu Konveyör bant/beyaz cleat etek konveyör bant

İngilizce orijinal başlığı görüntüle

★★★★★ 4.0 (2 oylar) | 4 siparişler

Fiyat: **US \$71.00** / parça

Gönderim: Ücretsiz Gönderi e/a Turkey aracılığıyla Fedex IP

Teslimat: 7-15 günler

Adet: parça (9997 parçalar available)

Toplam Fiyat: **US \$71.00**

[Şimdi Al](#) [Sepete Ekle](#)

[İstek Listesine ekle](#)

https://tr.aliexpress.com/item/White-Food-Grade-Pu-Conveyor-Belt-white-cleat-skirt-conveyor-belt/32682880209.html?spm=2114.010208.3.34.liq7ly&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10065_10068_433_434_10136_10137_10138_10060_10062_10056_10140_10055_10054_10059_123_10099_10103_10102_10096_10052_10053_10050_10107_10051_10106_10084_10083_10080_10082_10081_10110_10111_10112_10113_10114_10078_10079_10073_10070_10122_10123_10126_10124,searchweb201603_5,afswitch_1,ppcSwitch_5,single_sort_0_default&btsid=35a0a8c1-183b-4bf3-934f-47b9aeeb5a14&algo_expid=38cf4895-b97e-42a0-b93a-94d20abe52dc-4&algo_pvid=38cf4895-b97e-42a0-b93a-94d20abe52dc



3D printer supplies PLA ABS

NW 1KG 1.75MM line diameter

3D printer consumables PLA ABS FDM rapid prototyping machine consumables 3D printer filament 1.75mm

★★★★★ 0.0 (1 votes)

Price: ~~US \$55.00~~ / piece

Discount Price: **US \$49.50** / piece 10% off 15 days left

[Find more deals on the app](#)

Shipping: **Free Shipping to Turkey** via Seller's Shipping Method

Estimated Delivery Time: 27-47 days

Quantity: pieces (98 pieces available)

Total Price: **US \$148.50**

[Buy Now](#) [Add to Cart](#)

[Add to Wish List \(1 Adds\)](#)

Return Policy: Returns accepted if product not as described, buyer pays return shipping fee; or keep the product & agree refund with seller. View details

https://www.aliexpress.com/item/3D-printer-consumables-PLA-ABS-FDM-rapid-prototyping-machine-consumables-3D-printer-consumables-1-75mm/32684438057.html?spm=2114.01010208.3.26.FR8dmH&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10065_10068_433_434_10136_10137_10138_10060_10062_10056_10055_10054_302_10059_123_10099_10103_10102_10096_10052_10053_10050_10107_10051_10106_10084_10083_10080_10082_10081_10110_10111_10112_10113_10114_10078_10079_10073_10070_10122_10123_10126_6000000_10124,searchweb201603_5,afswitch_1,ppcSwitch_5,single_sort_0_default&btsid=0d470614-0610-4e7d-a3d7-021bd1953695&algo_expid=c7aeea61-16c1-4f16-8117-f165047edc65-3&algo_pvid=c7aeea61-16c1-4f16-8117-f165047edc65



Orjinal Arduino Mega 2560 R3 (Yeni Versiyon)

Ürün Kodu : 11621

Marka / Menşei : Arduino

★★★★☆ Yorum Yap

Fiyat: 38,40 EUR + KDV

KDV Dahil: 181,32 TL

Stok Adeti : 61

Adet:

+ 1 - **SEPETE EKLE**



Aynı Gün Kargo

Saat 15:00'e kadar satın alındığında aynı gün kargolanır.



Alışveriş Listeme Ekle

Bu ürünü listenize ekleyerek daha sonra inceleyebilirsiniz.

Bu ürün 0 adet yorumda ortalama 4/5 puan almıştır.



Beğen

Paylaş

0



Tweetle



G+1

0



<http://www.robotistan.com/orjinal-arduino-mega-2560-r3-yeni-versiyon-1>



300mm x 200mm x 1.0mm Akrilik (PMMA) Pleksiglas Levhalar, Şeffaf şeffaf (PM0000)-5 adet/grup

[İngilizce orijinal başlığı görüntüle](#)

★★★★★ 4.9 (22 oylar) 29 siparişler

Fiyat: **US \$14.95** / parti 5 parçalar / parti , US \$2.99 / parça
| Toptan Fiyat ▼

Gönderim: **Ücretsiz Gönderi e/a Turkey aracılığıyla China Post Registered Air Mail** ▼
Teslimat: 24-37 günler

Adet: - 2 + partiler (79 partiler available)

Toplam Fiyat: **US \$26.92**

Şimdi Al

Sepete Ekle

İstek Listesine ekle (128 Reklamlar) ▼

https://tr.aliexpress.com/item/300mm-x-200mm-x-3-0mm-Acrylic-PMMA-Plexiglass-Sheets-Transparent-Clear-000-5pcs/2030393197.html?spm=2114.010208.3.144.uizzBw&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_1_10065_10068_433_434_10136_10137_10138_10060_10062_10056_10055_10054_302_10059_123_10099_10103_10102_10096_10052_1005_3_10050_10107_10051_10106_10084_10083_10080_10082_10081_10110_10111_10112_10113_10114_10078_10079_10073_10070_10122_10123_10126_6000000_10124,searchweb201603_5,afswitch_1,ppcSwitch_5,single_sort_0_default&btsid=96f43e01-1f38-4b81-8f16-f56bf166e788&algo_expid=81b768bb-1e3f-4b9a-8cbb-11f891040a63-17&algo_pvid=81b768bb-1e3f-4b9a-8cbb-11f891040a63



10 adet ücretsiz kargo çift Lastik sızdırmazlık kapağı bilyalı 6200-2RS
10*30*9mm

[İngilizce orijinal başlığı görüntüle](#)

★★★★★ 0.0 (1 oylar) | 1 sipariş

Fiyat: ~~US \$8.00 / parti~~ (10 parçalar / parti, US \$ 0.76 / parça)

İndirimli Fiyat: **US \$7.60** / parti **5% off** **11h:50m:33s**

[daha fazla fırsatlar uygulaması](#)

Gönderim: **Ücretsiz Gönderi e/a Turkey aracılığıyla China Post Registered Air Mail**

Teslimat: 24-37 günler

Adet: parti (999 partiler available)

Toplam Fiyat: **US \$7.60**

[Şimdi Al](#)

[Sepete Ekle](#)

[İstek Listesine ekle](#)

https://tr.aliexpress.com/item/10pcs-free-shipping-double-Rubber-sealing-cover-deep-groove-ball-bearing-6200-2RS-10-30-9/32761094721.html?spm=2114.010208.3.27.2FU5li&ws_ab_test=searchweb0_0.searchweb201602_1_10065_10068_433_434_10136_10137_10138_10060_10062_10056_10140_10055_10054_10059_123_10099_10103_10102_10096_10052_10053_10050_10107_10051_10106_10084_10083_10080_10082_10081_10110_10111_10112_10113_10114_10078_10079_10073_10070_10122_10123_10126_10124,searchweb201603_5.afswitch_1.ppcSwitch_5.single_sort_0_default&btsid=de495ab2-9f1d-4b42-b422-7f65f1db7a64&algo_expid=7fe3ea9d-f89f-4717-bf4d-43d0228c7042-3&algo_pvid=7fe3ea9d-f89f-4717-bf4d-43d0228c7042



Nema 17 - 200 Adım Step Motor Bipolar - 42x38mm - 2.8V - 1.7A - Pololu - #2267

Marka/Menşei: **Pololu**

Stok Kodu : 2267

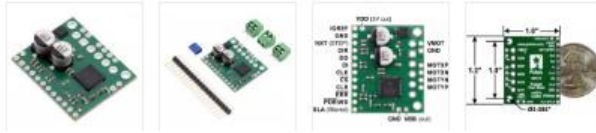
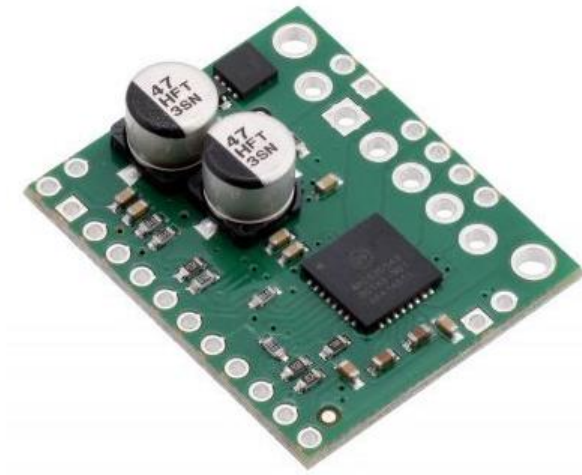
76,21 TL +KDV

89,93 TL KDV Dahil

STOKTA YOK [STOKLARA DÜŞÜNCE HABER VER](#)

PAYLAŞ: [f](#) [t](#) [s](#) [p](#)

<https://www.direnc.net/nema-17-bipolar-200-stepsrev-4238mm-28v-17-aphase-pololu-2267>



<http://www.robotistan.com/amis-30543-step-motor-surucu-karti>

AMIS-30543 Step Motor Sürücü Kartı

Ürün Kodu : 13819

Marka / Menşei : Pololu

☆☆☆☆☆ Yorum Yap

Fiyat: 20,10 USD + KDV

KDV Dahil: 88,85 TL

Stok Adeti : 0

Tahmini Stoka Gelme Tarihi : 07-14.03.2017



Stokta Kalmadı



Stoklara düşünce haber ver



Aynı Gün Kargo

Saat 15:00'e kadar satın alındığında aynı gün kargolanır.



Alışveriş Listeme Ekle

Bu ürünü listenize ekleyerek daha sonra inceleyebilirsiniz.

Beğen

Paylaş

0

Tweetle

G+1

0



<http://www.robotistan.com/12v-25mm-2250-rpm-yuksek-quclu-441-reduktorlu-dc-motor>

12V 25mm 2250 Rpm Yüksek Güçlü 4.4:1 Redüktörlü DC Motor

Ürün Kodu : 15773

Marka / Menşei : Pololu

★★★★☆ Yorum Yap

Fiyat: 22,00 USD + KDV

KDV Dahil: 97,25 TL

Stok Adeti : 1

Adet:

+
-

1

SEPETE EKLE



Aynı Gün Kargo

Saat 15:00'e kadar satın alındığında aynı gün kargolanır.



Alışveriş Listeme Ekle

Bu ürünü listenize ekleyerek daha sonra inceleyebilirsiniz.

Bu ürün 2 adet yorumda ortalama 3.5/5 puan almıştır.

Beğen

Paylaş

0

Tweetle

G+1

0



Dynacom Wz913 1.3 Megapiksel, Gece Görüşlü İp Kamera
Dynacom

1.874,63 TL

★★★★★
Yorum Yap

9 x 208,29 TL 'den başlayan taksit seçenekleri

Satıcı: [Hepsiburada](#)

- 1 +
Adet

Sepete Ekle

Ürünün kargoya
veriliş süresi
1-2 Hafta

★ Favori Listeme Ekle

Karşılaştır

Fiyat Alarmı

İlk yorumu sen yaz

★★★★★

Bu ürüne ilgili fikirlerini diğer kullanıcılarla paylaş.

Yorum Yap

<http://www.hepsiburada.com/dynacom-wz913-1-3-megapiksel-gece-goruslu-ip-kamera-p-EVDYNAWZ913>