

TEKNOFEST**HAVACILIK, UZAY VE TEKNOLOJİ FESTİVALİ****İNSANLIK YARARINA TEKNOLOJİ YARIŞMASI
PROJE DETAY RAPORU****PROJE KATEGORİSİ:** Afet Yönetimi**PROJE ADI:** HASUKA V2**TAKIM ADI:** RoboWolf01**TAKIM ID:** T3-22380-145**TAKIM SEVİYESİ:** Lise**DANIŞMAN ADI:** İhsan KAYA

İçindekiler

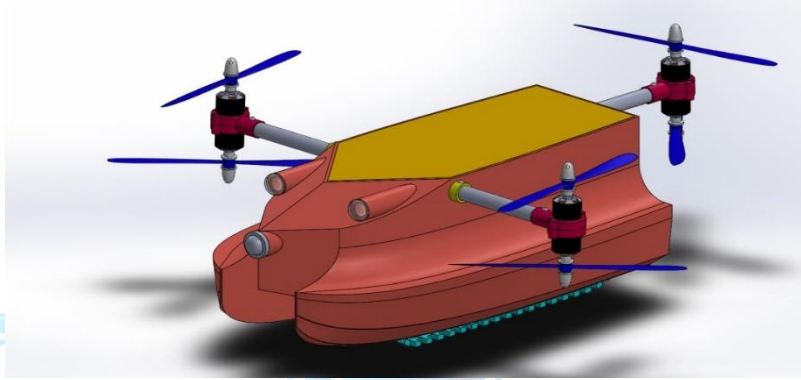
1.Proje Özeti (Proje Tanımı)	3
2.Problem/Sorun	3
3.Çözüm	3
4.Yöntem	4
4.1.Proje Yapım Basamakları	4
4.1.1.3D Çizim Kısım	4
4.1.2.3D Baskı Kısım	4
4.1.3.Elektronik Kısım	5
4.1.4.Yazılım Kısım	5
4.2.Çizim Kısım	5
4.2.1.Ölçülerin Alınması	5
4.2.2.3D Çizimlerin Yapılması	5
4.2.3.3D Baskı	6
4.3.Elektronik Kısım	6
5.Yenilikçi (İnovatif) Yönü	7
6.Uygulanabilirlik	7
7.Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması	7
8.Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar)	8
9.Riskler	8
10.Proje Ekibi	8
11.Kaynaklar	9



1. Proje Özeti (Proje Tanımı)

İnsanlık yararına bir proje olarak düşündüğümüz HASUKA V2, uluslararası ve ulusal boyutta üç farklı alanda (hava, kara ve su) hareket edebilme kabiliyeti taşımaktadır. İnsanların arandığı, kurtarılmasının gerektiği ya da keşif amacıyla bilgi toplanması gereken her ortamda kullanılabilir.

HASUKA V2, arama-kurtarma ve keşif çalışmalarında hem havada, hem suda hem de karada bilgi edinmek amacıyla, üzerinde bulunan kamera yardımıyla bilgi almak amacıyla kullanılacaktır. Durum değerlendirmesi yapmak ve kazazede ya da aranan şeye yönelik erişim kolaylığı sağlayacaktır. Böylece ayrı ayrı araçlar yerine hepsini yapacak tek bir araç üretilecek bu da maliyet açısından fayda sağlayacaktır.



Resim.1: HASUKA V2

Projenin yapımı 4 aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada İHA ve tekne çizimlerinin SolidWorks programı ile 3 boyutlu çizimleri yapıldı. İkinci aşamada 3D yazıcı ile İHA ve tekne parçaları basıldı. Üçüncü aşamada elektronik düzeneğin fiziksel olarak hazırlandı, eleman bağlantılarının yapılması sağlandı. Dördüncü aşamada ise Ardupilot Mission Planner yazılımı ile PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartının programlanıp uçuşa hazır hale getirilmesi ve FS-TH9X kumandanın ayarlarının yapılması sağlandı.

2. Problem/Sorun:

Kış aylarında kar yağışının artması ile birlikte, yoğun kar yağışı altında kaybolan/ haber alınmayan ve nerede olduğu bilindiği halde ulaşılamayan pek çok olay yaşanmaktadır. Hava sıcaklığının düşük olması, kaybolan kişi/kişilerin soğuktan zarar görmemesi için geçen her dakikayı önemli kılmaktadır. Bir an önce kaybolana ulaşip acil müdahale edilmesi, kişinin hayatına devam edebilmesi için çok önemlidir.

Dağa tırmanış yapan sporculara herhangi bir kaza (çığ düşmesi, yaralanma) nedeniyle ulaşmak ve yer tespitinde faydalı olacak bir yöntem, kazazedenin hayatı için çok önemlidir.

Yasa dışı yollardan gelerek başka ülkelere irtica etmek için bir feribota binip kaza geçirip hayatını kaybeden insan sayısı azımsanamayacak kadar çoktur. Bu insanların kaza geçirdiklerinde yerlerinin tespit edilip ulaşılması hayatlarını kurtarmak için istenen bir durumdur.

3. Çözüm

İlk aşamada İHA gövde ve tekne çizimleri SolidWorks programı ile 3 boyutlu yapıldı. İkinci aşamada 3D yazıcı ile tekne parçaları ve yürüyen sistem için palet parçaları

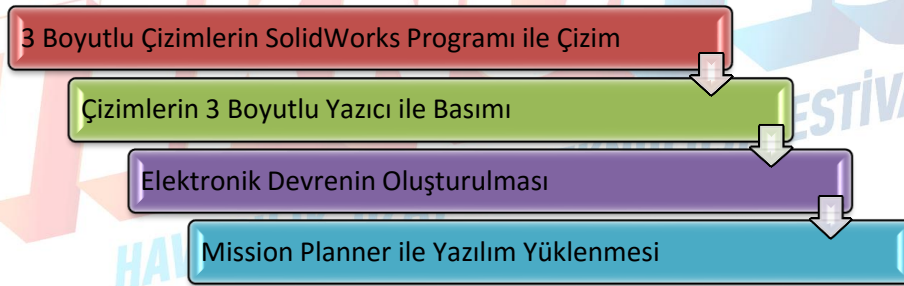
basıldı. 3D yazıcı ile basılan parçalar yapıştırma ve vidalama ile bir araya getirildi. Üçüncü aşamada elektronik düzenek fiziksel olarak hazırlandı, eleman bağlantılarının yapılması sağlandı. Dördüncü aşamada ise ArduPilot yazılımı ile PIXHAWK uçuş kontrol kartının programlanıp uçuşa hazır hale getirilmesi ve FS-i6 kumandanın ayarlarının yapılması sağlandı.

HASUKA V2'nin 3 hareket kabiliyetinin ayrı ayrı mekanik sistemleri vardır.

1. Hava: 500mm büyüklüğünde Y6 formunda oluşturulan İHA kısmı ile uçuş kabiliyetini yerine getirmektedir. Kullanılan batarya kapasitesi ile havada 5dk uçabilir.
2. Su: Y6 İHA'nın öndeki 4 motorun bağlı olduğu profil 15° öne doğru eğilerek HASUKA V2'nin alt kısmındaki tekne formunun suda hareket etmesinin sağlar. Bu sırada arka kuyruktaki motorlar duracaktır. Kullanılan batarya kapasitesi ile suda 15 dk yüzebilir.
3. Kara: HASUKA V2'nin karada rahat hareket edebilmesi için alt kısmına 20cm uzunluğunda iki adet palet yerleştirilmiştir. Bu paletlerin hareketini iki ayrı motor kontrol eder. İHA kısmındaki motorlar bu sırada duracaktır. Kullanılan batarya kapasitesi ile karada 20 dk hareket edebilir.

4. Yöntem

Şekil 1'de görüldüğü projenin yapımı 4 aşamada gerçekleşmiştir. İlk aşamada İHA ve tekne çizimlerinin SolidWorks programı ile 3 boyutlu çizimleri yapıldı. İkinci aşamada 3D yazıcı ile İHA ve tekne parçaları basıldı. Üçüncü aşamada elektronik düzeneğin fiziksel olarak hazırlandı, eleman bağlantılarının yapılması sağlandı. Dördüncü aşamada ise ArduPilot Mission Planner yazılımı ile PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartının programlanıp uçuşa hazır hale getirilmesi ve FS-TH9X kumandanın ayarlarının yapılması sağlandı.



Şekil 1. Yapım Basamakları

4.1. Proje Yapım Basamakları

4.1.1. 3D Çizim Kısmı

1. Kullanılacak malzemelerin ölçülerinin alınması
2. Teknenin çiziminin yapılması
3. Drone 500mm ölçüsünde yapılandırması ve tekneye entegre edilmesi
4. Kanatları hareket ettirecek sistemlerin çiziminin yapılması

4.1.2. 3D Baskı Kısmı

1. 3D yazıcının ayarlarının yapılması
2. 3D yazıcıya belirlenen renkte PLA+ filament takılması

3. Cura programı ile yapılan çizimlerin basıma hazır hale getirilmesi

4.1.3. Elektronik Kısmı

1. PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartının yerine monte edilmesi
2. BLDC motorların dönüş yönlerinin belirlenerek ESC bağlantılarının yapılması
3. BLDC motorların yuvalarına montajının yapılması
4. FS-TH9X alıcı bağlantılarının PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartına yapılması
5. Kanatları hareket ettirecek Servo motorların yerine monte edilip kablo bağlantılarının yapılması
6. Kamera montajının yapılması
7. GPS bağlantısının yapılması
8. BLDC motorların ve Servo motorun güç bağlantılarının birleştirilmesi
9. LiPo pil bağlantısının yapılması.

4.1.4. Yazılım Kısmı

1. Mission Planner açık kaynak yazılımının yüklenmesi
2. PIXHAWK PX4 Uçuş kontrol kartına uygun yazılımın yüklenmesi
3. FS-TH9X kumanda ayarlarının yapılması

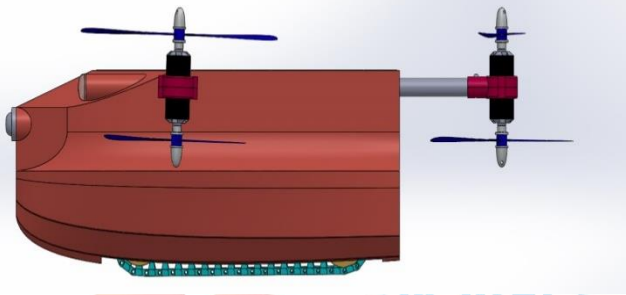
4.2. Çizim Kısmı

4.2.1. Ölçülerin Alınması

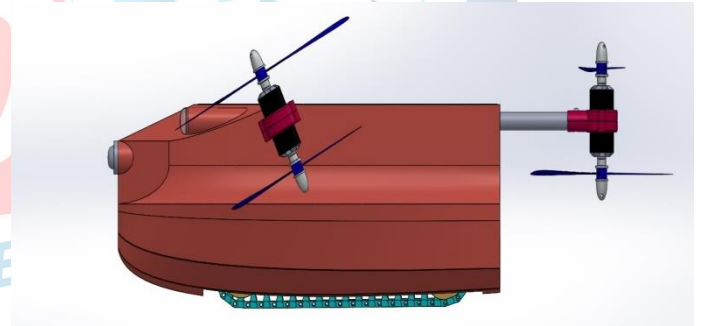
Proje yapımında kullanılacak olan BLDC motor, ESC, PIXHAWK PX4 uçuş kontrol kartı, servo motor, LiPo pil teknik çizimlerinin incelenmesi, bağlantı noktalarının ölçülerinin yapılması ve büyüklük ölçülerinin çıkarılması sağlandı.

4.2.2. 3D Çizimlerin Yapılması

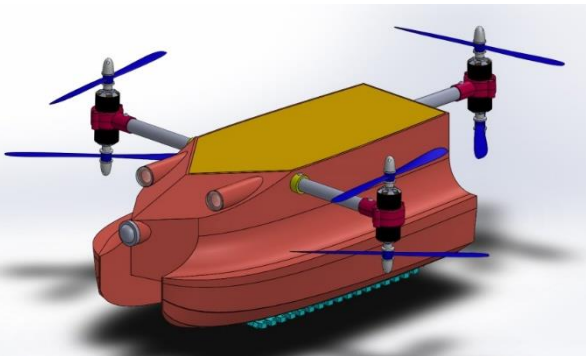
SolidWorks programı ile tekne ve kanatları hareket ettirecek sistemlerin çizimleri yapıldı.



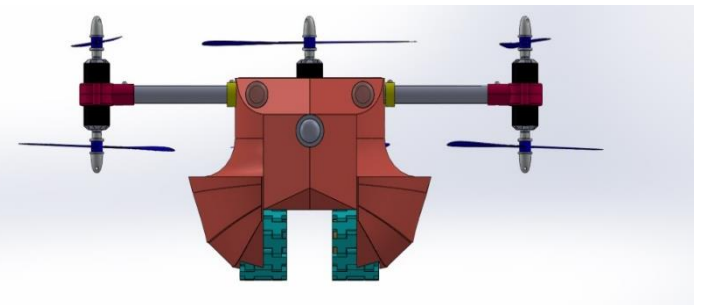
Resim.2: Yan Görünüş (Havada, Karada)



Resim.3: Yan Görünüş (Suda)



Resim.4: Ön perspektif görüntü



Resim.5: Ön görüntü

4.2.3. 3D Baskı

3 boyutlu çizimleri yapılan parçaların 3D yazıcı tarafından basılabilmesi için baskı ayarlarının Cura programı tarafından yapılması sağlandı.

4.3. Elektronik Kısım

4.3.1. Radiolink Pixhawk Px4 Uçuş Kontrol Kartı [1]

4.3.2. Emax XA2212 980KV Fırçasız Motor [2]

4.3.3. FVT LittleBee 20 A ESC [3]

4.3.4. FS-TH9X 2.4GHZ 9 kanal Kumanda [4]

4.3.5. 2li 12V Röle Devresi [5]

4.3.6. Arduino Nano 328P [6]

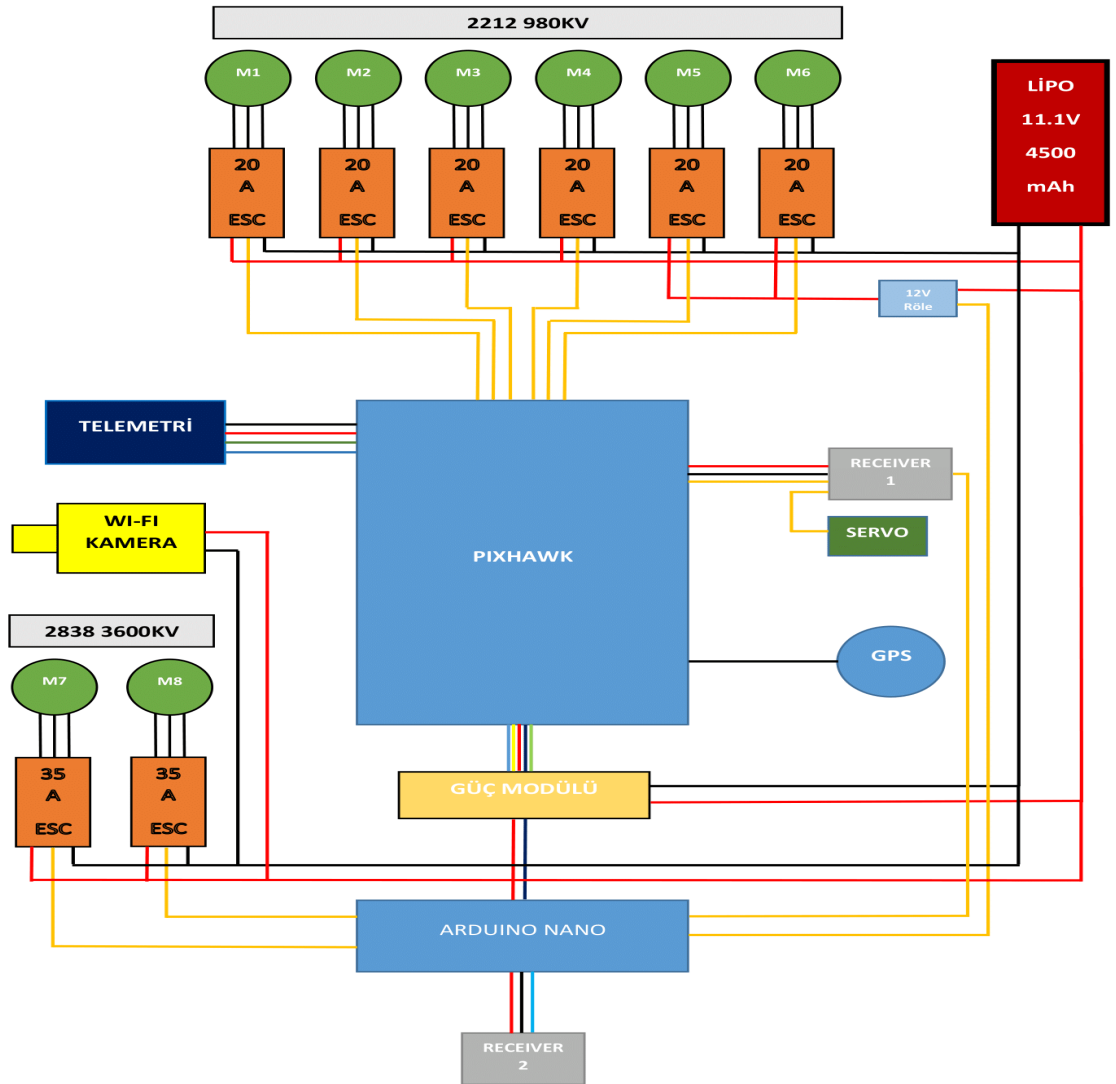
4.3.7. 9045 Plastik CW/CCW Pervane [7]

4.3.8. Mg90s Servo Motor Metal Dişli 180° Derece [8]

4.3.9. 3600KV Fırçasız Motor + 35A Fırçasız ESC [9]

4.3.10. Lipo Pil [10]

4.3.11. Kamera+Alıcı+Verici [11]



Şekil 2. Elektronik bağlantı şeması

5. Yenilikçi (İnovatif) Yönü

Çalışmanızda, kodlarınızda, tasarımınızda yenilikçi bir yön varsa belirtmeniz gerekmektedir. Takımlar bu alanda kendi çalışmalarını nasıl bir yöntemle hazırladığını, benzer çalışmalardan hangi yönleri ile ayrıldığını belirtmesi istenmektedir.

HASUKA V2 projemiz başarılı olursa neler sağlanabilecektir: HASUKA V2 emsallerinden farklı olarak hem kara, hem su hem de havada giden insansız bir araç olacaktır. Böylece arama kurtarma ve keşif durumlarında ayrı ayrı araçlar yerine hepsini yapacak tek bir araç üretilecek bu da maliyet açısından fayda sağlayacaktır.

6. Uygulanabilirlik

İnsanlık yararına bir proje olarak düşündüğümüz HASUKA V2, uluslararası ve ulusal boyutta üç farklı alanda (hava, kara ve su) hareket edebilme kabiliyeti nedeniyle yenilik unsuru taşımaktadır. İnsanların arandığı, kurtarılmasının gerektiği ya da keşif amacıyla bilgi toplanması gereken her ortamda kullanılabilir. Buna emniyet güçleri ve savunma sanayi de dahildir.

Firma boyutunda ise prototip olarak hazırladığımız projemiz uzman mühendisler tarafından, tasarımın temel alınmasıyla daha profesyonelce üretilir. Biz gövdeyi 3D yazıcı ile bastık yani filament kullandık. Suda yüzebilmesi için ve havada uçabilmesi için hesaplamalar yaptık. Suda yüzerken hafif olması ve havada uçarken dengenin sağlanması için farklı tasarımlar denedik, amacımıza ulaştık. Elbette firmaların elinde daha geniş imkanlar mevcuttur. Örneğin gövdeyi daha da hafif bir malzemedен üretebilirler ve dayanıklılığını arttırabilirler.

7. Tahmini Maliyet ve Proje Zaman Planlaması

Tahmini Maliyet:

S.No	Malzeme Adı	Adet	B.Fiyat	Toplam
1	Uçuş Kontrol Kartı	1	700,00	700,00
2	BLDC (Fırçasız) Motor	6	90,00	540,00
3	ESC	6	100,00	600,00
4	2.4 Ghz Kumanda	1	800,00	800,00
5	GPS	1	130,00	130,00
6	Lipo Pil	2	240,00	480,00
7	Servo Motor	2	15,00	30,00
8	Kamera+Alıcı+Verici	1	350,00	350,00
9	PLA+ Filament	500 gr	100,00	50,00
10	Alüminyum Boru	100 cm	5,00	5,00
11	Pervane	6	10,00	60,00
12	Su geçirmez BLDC Motor+ESC	2	250,00	500,00
TOPLAM				4.245,00

Proje Zaman Planlaması:

İŞ PAKETLERİ ve FAALİYETLER		Süre (AY)	Şub.	Mar.	Nis	May.	Haz.	Tem.	Ağus
I	Kavramsal ve Taslak Tasarımı	4							
1	Literatür Taraması	2							
2	Kavramsal Tasarım	2							
3	Taslak Tasarım	2							
II	Prototip İmalatı ve Sistem Entegrasyonu	3							
1	Prototip Mekanik İmalatı ve Montajı	1							
2	Elektrik Elektronik Sistem Entegrasyonu	1							
3	Sistem İmalatı ve Montajı	2							
III	Prototip ve Sistem Testleri	2							
1	Batarya Testi	2							
2	Kanat Testleri	1							
3	Karada Hareket Testleri	1							
4	Suda Yüzme Testleri	1							

8. Proje Fikrinin Hedef Kitle (Kullanıcılar):

AFAD Arama ve Kurtarma Birlik Müdürlükleri

Arama kurtarma ve keşif çalışmalarında hem havada, hem denizde hem de karada bilgi edinmek amacıyla, üzerinde bulunan kamera yardımıyla bilgi almak amacıyla kullanılacaktır. Durum değerlendirmesi yapmak ve kazazede ya da aranan şeye yönelik erişim kolaylığı sağlayacaktır.

9. Riskler

Proje kullandığımız mekanik sistemlerden dolayı planladığımızdan daha ağır olacağı tespit edildi. Ağırlığından dolayı uçuş süresi diğer ortamlardaki harekete göre kısa sürmektedir. Projemizin daha hafif hale getirmek için çalışmalar devam etmektedir.

Risk planlamasında olasılık ve etki matrisi:

Olasılık	Şiddet				
	Çok Hafif	Hafif	Orta	Ciddi	Çok Ciddi
Lipo pil şarjının çabuk bitmesi			X		
Çarpışmalara bağlı hasar		X			
Su sızdırmazlık	X				
Karada hareket ederken kanatların takılması		X			

10. Proje Ekibi

Adı Soyadı	Projedeki Görevi	Okul	Bölüm Sınıf	Tecrübe
Berk Can AKBALIK	Takım Lideri, Elektronik ve Yazılım	Kurttepe Şehit Ali Öztaş MTAL	Raylı Sistemler 12.Sınıf	2019 TEKNOFEST
Ahmet AYTUÇ	Takım üyesi Mekanik ve Tasarım	Kurttepe Şehit Ali Öztaş MTAL	Raylı Sistemler 12.Sınıf	2019 TEKNOFEST

11. Kaynaklar

Faydalanılan Kaynaklar:

- [1] F1Depo (2020) "PIXHAWK Full Set" <https://www.f1depo.com/urun/orjinal-pixhawk-px4-full-set> 10 Mayıs 2020
- [2] F1Depo (2020) "Fırçasız Motorlar" <https://www.f1depo.com/Emax-XA2212-980KV-Multicopter-icin-Brushless-Fircasiz-Motor-,PR-1758.html> Erişim Tarihi: 10 Mart 2020
- [3] F1Depo (2020) "Fırçasız Motor Sürücüler (ESC)" <https://www.f1depo.com/urun/fvt-littlebee-20-a-esc> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [4] F1Depo (2020) "2.4 GHz Kumanda" <https://www.f1depo.com/Flysky-FS-TH9X-24GHZ-9-kanal-Kumanda,PR-2048.html> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [5] F1Depo (2020) "Arduino Parçaları" <https://www.f1depo.com/2-li-12V-Role-Devresi-2-kanal-2-Way-Relay-Board,PR-226.html> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [6] F1Depo (2020) "Arduino Modelleri" <https://www.f1depo.com/urun/arduino-nano-328p-c340-klone-usb-kablo-hediyeli> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [7] F1Depo (2020) "Drone Parçaları" <https://www.f1depo.com/urun/9045-kirmizi-plastik-cw-cw-pervane-seti> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [8] F1Depo (2020) "Servo Motor" <https://www.f1depo.com/Mg90s-Servo-Motor-Metal-Disli-180-Derece,PR-2055.html> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [9] N11 (2020) "Fırçasız Motor ESC set" <https://urun.n11.com/diger/3600kv-sensorsuz-fircasiz-motor-35a-fircasiz-esc-P376769723> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [10] Robotistan (2020) "3S 11ç1V Lipo Pil" <https://www.robotistan.com/111v-lipo-batarya-2800mah-25c> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020
- [11] INT-EL Elektronik (2020) "Drone Parçaları" <https://www.direnc.net/1000tv1-13-ccd-110-derece-28mm-lens-mini-fpv-kamera> Erişim Tarihi: 10 Mayıs 2020

