



**T.C.**  
**KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ**  
**Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi**  
**Teknik Şartname Formu**

**Tüketim Mal alım**

**Görüntü İşleme Yöntemlerini Kullanarak Haritalama ve Enkaz Tespiti Yapabilen İnsansız Hava Aracı Teknik Şartnamesi**

SIRAN NO	MALZEME ADI	MİKTARI	TEKNİK ÖZELLİKLER
1	Fırçasız Motor Hız Kontrol Sürücüsü	4 Adet	*Sürekli maksimum akım: 40A *Anlık maksimum akım: 60A (10sn.) *Lipo: 3-4S *Ağırlık: 26g *Boyutlar: 68x25x8.7mm *Konnektör Tipi: Φ3.5mm Gold Konnektör x 3 *Gaz sinyal desteği: 621Hz+ İç Direnç: Çok Düşük
2	Karbon Fiber Pervane Seti	4 Adet	*Epoksi Kapağı Net ağırlık: 24g *Paket ağırlığı: 29g Karbon Fiber Yapı *Çok Parlak 3K kaplama *Merkez Delik 4mm, Diğer 2 Delik 3mm'dir. * Fırçasız Motorların Çoğuyla Uyumlu 3 Delikli T Serisi.
3	Uçuş Kontrol Kartı Seti + GPS Anteni	1 Adet	Uçuş Kontrol Kartı Seti Teknik Özellikleri: * Sensörler: İvmeölçer, Jiroskop, Pusula, Barometrik Basınç Sensörü Güç giriş voltajı / nominal giriş akımı: 4.1- 5.7 V / 2.5 A *Nominal güç çıkışı / giriş gücü: 14 W *USB bağlantı noktası giriş voltajı / nominal giriş akımı: 4- 5,7 V / 250 mA *Servo ray giriş voltajı: 3,3 V / 5 V *Çalışma Sıcaklığı: -10 ° C / 55 ° C *Küp Turuncu Gövde Malzemesi: CNC Alüminyum Alaşım Standart Taşıyıcı Levha Muhafaza Malzemesi: ABS Kalıplama GPS Anteni Özellikleri: *Alıcı Tipi: u-blox M8 yüksek hassasiyetli GNSS modülleri (M8P) *Uydu Takımıyıldızı: GPS L1C / A, GLONASS L1OF, BeiDou B1I *Konumlandırma doğruluğu: 3D FIX: 2,5 m / RTK: 0,025 m *İşlemci: STM32H757 * IMU sensörü: ICM42688 , RM3100 *Navigasyon Güncelleme Hızı: Maks: 8Hz *İletişim Protokolü: CAN *Çalışma Sıcaklığı: -40 ila 85 Boyut: 76mm x 76mm x 16.6mm Ağırlık: 48,8g
4	Tek Kart Bilgisayar	2 Adet	*2,4 GHz dört çekirdekli 64 bit Arm Cortex-A76 CPU, şifreleme uzantılarına sahip Çekirdek başına 512 KB L2 önbellek 2 MB paylaşımlı L3 önbellek OpenGL ES 3.1, Vulkan 1.2'yi destekleyen VideoCore VII GPU HDR destekli çift 4Kp60 HDMI® ekran çıkışı 4Kp60 HEVC kod



**T.C.**  
**KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ**  
**Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi**  
**Teknik Şartname Formu**

			<p>çözücü LPDDR4X-4267 SDRAM (lansman sırasında 4 GB ve 8 GB mevcut)</p> <p>*Çift bantlı 802.11ac Wi-Fi® Bluetooth 5.0/Bluetooth Düşük Enerji (BLE) Yüksek hızlı SDR104 modunu destekleyen MicroSD kart yuvası</p> <p>*Eş zamanlı 5Gbps çalışmayı destekleyen 2x USB 3.0 bağlantı noktası 2x USB 2.0 bağlantı noktası PoE+ destekli Gigabit Ethernet (Pi5'e özgü ayrı PoE+ HAT gerektirir)</p> <p>*2x 4 şeritli MIPI kamera/ekran alıcı/vericileri Hızlı çevre birimleri için PCIe 2.0 x1 arayüzü (ayrı M.2 HAT veya başka bir adaptör gerektirir)</p> <p>*Güç Dağıtım desteğiyle USB-C üzerinden 5V/5A DC güç Raspberry Pi standart 40 pinli GPIO başlığı Güç düğmesi</p>
5	Li-Po Pil	2 Adet	<p>Türü: Yüksek Deşarj Li-Polimer Pil Model numarası: LP8000/25-4S Minimum Kapasite: 8000 Yapılandırma: 4S / 14.8V / 4 Hücre Sürekli Deşarj Akımı: 25C(200.0A) Patlama Deşarj Akımı (10 sn): 50C(400.0A) Şarj Hızı: 1-2C (maks. 5C) Ağırlığı: 755 gr Boyutu: yakl. En 168mm x boy 59mm x yükseklik 35mm</p>
6	Li-ion Pil	32 Adet	<p>*Kimyası : Li-ion ,</p> <p>*Lityum iyon, Lithium ion Voltaj : 3.7 V</p> <p>*Kapasite : 2900 mAh</p> <p>* Maksimum Deşarj Akımı : 25000</p> <p>*Pil Şarj Döngüsü : 500</p> <p>*Özellik : B</p>
7	Kamera Modülü	2 Adet	<p>*Sensör : IMX378 Optik Boyut Tip 1/2,3" (Köşegen 7,857 mm)</p> <p>*Piksel Boyutu 1,55µm×1,55µm</p> <p>*KepenK Tipi : Kepenk</p> <p>*Maks Sensör Çözünürlüğü : 4056 x 3040</p> <p>*Renk Filtresi Dizisi : Bayer RGB</p> <p>*Çözünürlük ve Kare Hızı : RAW10: 1332×990@120fps; RAW12: 2028×1080@50fps, 2028×1520@40fps, 4056×3040@10fps</p> <p>*Desteklenen Platform : Pi 4/3/Zero/CM3/CM4</p> <p>*Çıkış : RAW10/RAW12</p> <p>* Odak Tipi : Manuel Odak : 50cm~INF</p> <p>*Objektif : f/1.8; EFL: 4,74 mm; Görüş Açısı: 82,4° (D)</p> <p>*IR Hassasiyeti: Dahili 650nm IR kesme filtresi, yalnızca görünür ışık Boyutlar 25mm × 24mm</p>
8	433MHz Radyo Telemetri Seti	1 Adet	<p>*Frekans: 433MHz -121 dBm alıcı hassasiyeti</p> <p>* İletim gücü: 500mW Şeffaf seri bağlantı 250kbps'ye kadar hava veri hızları MAVLink protokol çerçeveleme ve durum raporlama Frekans atlamalı yayılma spektrumu (FHSS)</p> <p>*Uyarlanabilir zaman bölmeli çoklama (TDM)</p> <p>*LBT ve AFA Desteği Yapılandırılabilir görev döngüsü</p> <p>* Dahili hata düzeltme kodu (% 25'e kadar veri biti hatasını düzeltebilir) Açık kaynaklı ürün yazılımı</p> <p>*Radyo yapılandırması için AT komutları Uzaktan radyo yapılandırması için RT komutları</p> <p>* APM ile birlikte kullanıldığında uyarlanabilir akış kontrolü</p> <p>*Bir SiLabs Si1000 RF mikrodenetleyici içeren HopeRF HM-TRP radyo modülüne dayanmaktadır. AIR modülü</p> <p>*Ağırlık (antenli): 19 gr Boyut (kutu): 45 x 30 x 10 mm</p>
9	Kablosuz Erişim Noktası	1 Adet	<p>*Anten Genişliği : 45</p> <p>*Derece Ağırlık : 180 g</p>



**T.C.**  
**KÜTAHYA DÜMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ**  
**Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi**  
**Teknik Şartname Formu**

			<ul style="list-style-type: none"><li>*CPU : Atheros MIPS 74Kc</li><li>*Cihaz Yüzey Malzemesi : Dışortam UV Dayanıklı Plastik</li><li>*Ethernet Portu(10/100/1000) : 1</li><li>*Güç Kaynağı : 24V, 0.3A Gigabit PoE SupplyMaksimum Güç Tüketimi : 7W</li><li>*PoE Giriş Voltajı : 24V, 0.3APolarizasyon : Dual Linear RoHS Uyumluluğu : Var VSWR : 1.8:1</li><li>*Çalışma Nem Aralığı : 5 to 95%</li><li>*İşletim Sistemi : AirOS 5Ghz Toplam Hız :450Mbps Anten Kazancı : 13 dBi Boyutları : 179x77.5x59.1 mm</li><li>*CPU Frekansı : 560 MHz</li><li>* Desteklenen Voltaj Aralığı : 24V ±10% Frekans : 5 GHz Kanal Genişliği : 10/20/30/40/50/60/80 Mhz Maksimum Çıkış Gücü : 20 dBm PoE Girişi : Passive PoERAM : 64 MB Sertifikasyon : FCC, IC, CE Çalışma Frekansı : 5150 - 5875 MHz</li></ul>
10	PoE Adaptörü	2 Adet	<ul style="list-style-type: none"><li>*Giriş Voltajı : 10 - 28 V</li><li>*Çıkış Voltajı : Same as input</li></ul>
11	Güç Dağıtım Kartı	1 Adet	<ul style="list-style-type: none"><li>*2oz bakır, 4 kat ve 1,6mm PCB Dahili XT60 Soketi Toplam 6 çift ESC lehim sekmesi</li><li>*5V ve 12V Çıkış LED göstergeleri</li><li>*Düzenlenmiş 5V ve 12V çıkışlar</li><li>*Kısa devre toleransı</li></ul>
12	PLA Filament	2 Adet	<ul style="list-style-type: none"><li>*Sertlik: Yüksek Esneklik: Az Dayanıklılık: Orta Kullanımı kolay</li><li>*Baskı Sıcaklığı: 180°C - 230°C</li><li>*Yatak Sıcaklığı: 20°C 60°C (ama gerekemeyebilir)</li><li>*Çarpılma veya Kalkma Sorunu: Çok az</li><li>*Çözülebilir: Hayır</li></ul>
13	ABS Filament	1 Adet	<ul style="list-style-type: none"><li>*Sertlik: Yüksek.</li><li>* Esneklik: Orta.</li><li>* Dayanıklılık: Yüksek.</li><li>*Baskı Sıcaklığı: 210°C – 250°C.</li><li>*Yatak Sıcaklığı: 80°C – 110°C.</li><li>* Çarpılma veya Kalkma Sorunu: Dikkat edilmeli.</li><li>*Çözülebilir: Aseton ile yüzey işlemi yapılabilir.</li><li>* Gıda Uyumu: Yok</li></ul>
14	Kumanda seti (SBus alıcılı)	1 Adet	<ul style="list-style-type: none"><li>Frekans Bandı: 2.4Ghz ISM bandı (2400MHz-2483.5MHz)</li><li>*Bant genişliği: 5.0MHz ACPR: &gt;38dbm</li><li>* Modülasyon Modu: QPSK Yayılmış Spektrum Modu: DSSS ve FHSS / CRSF</li><li>*İletim Gücü: DSSS ve FHSS</li></ul>