j

**SAVAŞAN İHA YARIŞMASI**

**KRİTİK TASARIM RAPORU**

**ŞABLONU**

**TAKIM ADI:**

**TAKIM ID:**

**BAŞVURU ID:**

**2024**

**İÇİNDEKİLER**

[1. TEMEL SİSTEM ÖZETİ (5 Puan) 3](#_Toc163211109)

[1.1 Sistem Tanımı 3](#_Toc163211110)

[1.2 Sistem Nihai Performans Özellikleri 3](#_Toc163211111)

[2. ORGANİZASYON ÖZETİ (4 Puan) 3](#_Toc163211112)

[2.1 Takım Organizasyonu 3](#_Toc163211113)

[2.2 Zaman Akış Çizelgesi ve Bütçe 3](#_Toc163211114)

[3. DETAYLI TASARIM ÖZETİ (17 Puan) 3](#_Toc163211115)

[3.1 Hava Aracının Üç Boyutlu Tasarımı 3](#_Toc163211116)

[3.2 Hava Aracı Performans Özeti 4](#_Toc163211117)

[3. 3 Nihai Sistem Mimarisi ve Alt Sistemler Özeti 4](#_Toc163211118)

[3.4 Hava Aracı Ağırlık Dağılımı 4](#_Toc163211119)

[4. OTONOM GÖREVLER (20 Puan) 4](#_Toc163211120)

[4.1 Otonom Kilitlenme 4](#_Toc163211121)

[4.2 Kamikaze Görevi 5](#_Toc163211122)

[5. HAVA SAVUNMA SİSTEMİ (5 Puan) 5](#_Toc163211123)

[6. YER KONTROL İSTASYONU, HABERLEŞME VE KULLANICI ARAYÜZÜ (15 Puan) 6](#_Toc163211124)

[7. HAVA ARACI ENTEGRASYONU (10 Puan) 6](#_Toc163211125)

[7.1 Yapısal ve Mekanik Entegrasyon 6](#_Toc163211126)

[7.2 Elektronik Entegrasyon 6](#_Toc163211127)

[8. TEST VE SİMÜLASYON (15 Puan) 7](#_Toc163211128)

[8.1 Alt Sistem Testleri 7](#_Toc163211129)

[8.2 Uçuş Kontrol Listesi ve Uçuş Listesi 7](#_Toc163211130)

[8.3 Görev Testleri 7](#_Toc163211131)

[9. GÜVENLİK (5 Puan) 7](#_Toc163211132)

[10. REFERANSLAR 7](#_Toc163211133)

# TEMEL SİSTEM ÖZETİ (5 Puan)

## 1.1 Sistem Tanımı

Bu bölümde, sistemin görev tanımı ve özellikleri kısaca açıklanır. Genel sistemi oluşturan bileşenlerin (Yer Kontrol İstasyonu, Yer Anteni, Kumanda, Hava Aracı vs.) de tanımları ve sistem içerisindeki görevlerinden bahsedilir.

## 1.2 Sistem Nihai Performans Özellikleri

Bu bölümde, nihai hava aracı performans değerlerine yer verilmelidir. (Ör: Kanat açıklığı, seyir hızı, kalkış ağırlığı, tutunma hızı, haberleşme menzili, uçuş süresi vb.). Burada yer alacak performans değerleri tablo şeklinde gösterilmelidir.

# ORGANİZASYON ÖZETİ (4 Puan)

## 2.1 Takım Organizasyonu

Bu bölümde, takımın organizasyon şeması ve birimlerin görevlerinden kısaca bahsedilir. (Ekip üyelerinin isim ve fotoğraf gibi kişisel bilgileri dahil EDİLMEMELİDİR.)

## 2.2 Zaman Akış Çizelgesi ve Bütçe

Bu bölümde, planlanan zaman akış çizelgesi ile gerçekleşen akış çizelgesindeki farklar (gecikmeler, erken tamamlananlar vb.) ile benzer şekilde tahmini bütçe ve gerçekleşen bütçe farkları da yer almalıdır.

# DETAYLI TASARIM ÖZETİ (17 Puan)

## 3.1 Hava Aracının Üç Boyutlu Tasarımı

Bu bölümde; hava aracının boyutları, alt sistemlerin araç içi yerleşimleri, güvenlik ihtiyaçları kapsamında yerleştirilen sigortanın konumu görsellerde bulunmalıdır. Aynı zamanda, yarışma günü teknik kontrolde, burada verilen görseller üzerinden, tasarlanan araç ile alana gelen araç karşılaştırılacaktır.

## 3.2 Hava Aracı Performans Özeti

Bu bölümde hava aracının bir müsabaka turu boyunca havada kalabileceği uçuş süresi hesaplamaları detaylıca gösterilmelidir.

Ayrıca yapılan analizler (Ör: Aerodinamik analizler, yapısal analizler vb.) bu kısımda anlatılmalıdır.

## 3. 3 Nihai Sistem Mimarisi ve Alt Sistemler Özeti

Bu bölümde, sistem mimarisinin nihai hali, kullanılacak donanımların marka/model bilgisine kadar yer almalıdır. Yer alan sistem mimarisinde tüm güç ve haberleşme hatlarının gösterilmesi beklenmektedir. Sistem mimarisinin görsel olarak eklenmesi istenmektedir.

Eklenen sistem mimarisine ek olarak; seçilen alt sistemlerin teknik özellikleri ve bu sistemlerin birbirleri ile uyumlulukları açıklanmalıdır. Eğer aynı görev için araştırılan birden fazla seçenek varsa, nihai ürünün neden seçildiği açıklanmalıdır.

## 3.4 Hava Aracı Ağırlık Dağılımı

Bu bölümde, hava aracının alt sistem seviyesinde ağırlık dağılımı verilecektir. (Tüm alt parçaların ağırlıkları ve seçilen referans noktasına göre konumları belirtilmelidir. Ayrıca HA’nın kanat ucuna göre ağırlık merkezi verilmelidir.)

# OTONOM GÖREVLER (20 Puan)

## 4.1 Otonom Kilitlenme

Bu bölümde, takımın sunucudan gelen verileri nasıl değerlendireceği ve takip edilmeye en uygun rakip hava aracına nasıl karar vereceği anlatılmalıdır. Takibe uygun görülen hava aracına nasıl yaklaşılacağı, yaklaşma sırasında nasıl bir yol izleneceğinden bahsedilmelidir.

Kullanılacak nesne tespit ve takip algoritmalarının nasıl seçildiği/geliştirildiği anlatılmalıdır. Bu açıklamanın yanı sıra alternatif yöntemler ile karşılaştırılıp avantaj/dezavantajlarından bahsedilmelidir.

Tasarlanan algoritmada hava aracının görüntüdeki hataya karşılık duruş (yatış, dikilme, yönelme) ve hız kontrolünü nasıl yapacağı gibi bilgiler verilmelidir. Bu açıklamanın yanı sıra alternatif yöntemler ile karşılaştırılıp avantaj/dezavantajları anlatılmalıdır.

Bu bölümde anlatılan algoritmalar; akış diyagramları, kontrolcü şemaları, grafikler veya figürler ile desteklenebilir.

## 4.2 Kamikaze Görevi

Bu bölümde, İHA’nın Kamikaze görevini nasıl gerçekleştireceği, hedefe yaklaşma (intikal), dalış ve pas geçme fazları detaylıca açıklanmalıdır (Ör: dalış açısı, hedefe yaklaşma sırasındaki rüzgâr yönü, dalış ve pas geçme irtifası, dalış sırasında ulaşılacak azami hız vb.).

Kamikaze sırasında kullanılacak yatış ve dikilme kontrolcüleri detaylıca açıklanmalıdır. Hava aracının görev esnasında yapısal dayanımı (Ör: dalış ve pas geçme sırasında hava aracının maruz kalacağı azami G kuvveti vb.) detaylarıyla anlatılmalıdır.

QR hedefin nasıl bir algoritma ile tespit edilip, elde edilen QR verisinin sunucuya nasıl aktarılacağı açıklanmalıdır. Görüntüde oluşabilecek bozulmaların önüne nasıl geçileceği, kullanılacak kameranın QR hedefini kaç metre irtifadan okuyabildiği açıklanmalıdır.

Bu bölümde anlatılan algoritmalar; akış diyagramları, kontrolcü şemaları, grafikler veya figürler ile desteklenebilir.

# HAVA SAVUNMA SİSTEMİ (5 Puan)

Bu bölümde, hava savunma sisteminin aktif olduğu durumlarda yasaklı alanlardan nasıl kaçınılacağı detaylandırılmalıdır. Eğer kullanılacaksa otonom kaçış veya rota planlama algoritmaları açıklanmalıdır. Eğer kaçınma otonom yapılmayacaksa, operatör tarafından gerçekleştirilecek kaçınma adımları detaylandırılmalıdır.

Bu bölümde anlatılan algoritmalar; akış diyagramları, kontrolcü şemaları, grafikler veya figürler ile desteklenebilir.

# YER KONTROL İSTASYONU, HABERLEŞME VE KULLANICI ARAYÜZÜ (15 Puan)

Bu bölümde, hava aracı-yer kontrol istasyonu arasındaki haberleşme, ayrıntılı şekilde açıklanmalı, (Ör: anten frekansları, haberleşme protokolleri, haberleşme donanımları, görüntü aktarım sistemleri, takipçi anten, modem, router, yarışma sunucusu ile haberleşme vb.) diyagram olarak gösterilmelidir.

Ek olarak, yer kontrol istasyonunda kullanılacak olan arayüzün/arayüzlerin tasarımı/tasarımları açıklanacaktır. Burada hız, yükseklik, mod değişimi, kilitlenme dörtgeni, hava savunma sistemleri, uçuş sınırları, varsa rakip hava araçlarının anlık görsel gösterimleri gibi bilgilerin nerede bulunduğu arayüzün/arayüzlerin üzerinde görsellerle gösterilmelidir.

(Gerçek sınırlar müsabaka günü yarışmacılar ile paylaşılacaktır. KTR’de gösterilecek sınırlar farazi olarak takımlar tarafından belirlenebilir.)

# HAVA ARACI ENTEGRASYONU (10 Puan)

## 7.1 Yapısal ve Mekanik Entegrasyon

Bu bölümde, hava aracının nasıl üretildiği/birleştirildiği, yapısal bütünlüğün nasıl sağlandığı, montajın nasıl gerçekleştirildiği, kontrol yüzeyi/motor gibi hareketli parçaların nasıl sabitlendiği açıklanmalı ve görseller ile desteklenmelidir. (Ör: kanat, gövde, kuyruk, iniş takımı, motor vb.)

## 7.2 Elektronik Entegrasyon

Bu bölümde, hava aracının içerisinde bulunan elektronik parçaların (sensörler, aviyonikler, aktüatörler, kamera, batarya vb.) yerleşimi, nasıl sabitlendiği, araç içi kablolamanın hangi tip kablolar/konnektörler kullanılarak yapıldığı, hava aracı içerisinde uygulanan toprak/sigorta bağlantıları açıklanmalı ve gerçekleştirilen adımlar görseller ile desteklenmelidir.

# TEST VE SİMÜLASYON (15 Puan)

## 8.1 Alt Sistem Testleri

Bu bölümde, araç geliştirme sırasında yapılan veya yapılması planlanan testler yer alacaktır. Gerçekleştirilen her test bu bölümde alt başlık olarak yer almalıdır. Örneğin: 8.1.1 İtki Testi, 8.1.2 Kanat Yükleme Testi, 8.1.3 Haberleşme Menzil Testi…

## 8.2 Uçuş Kontrol Listesi ve Uçuş Listesi

Bu bölümde uçuş öncesi sisteme ait ‘Uçuş Kontrol Listesi’ yer almalıdır.

Aynı zamanda var ise yapılan uçuş testlerine ait görseller ve bu testlerin sonuçları derlenmiş halde paylaşılmalıdır. Henüz uçuş testi gerçekleştirilmemiş ise, yarışma tarihine kadar gerçekleştirilmesi hedeflenen uçuş testlerinin sayısı, test amaçları ve beklenen çıkarımlar verilmelidir (Ör: Azami uçuş süresi testi, Otonom iniş testi, vb.).

## 8.3 Görev Testleri

Uçuş testlerinde gerçekleştirilen yarışma görevlerinin detaylarına ait görseller ve bu testlerin sonuçları derlenmiş halde paylaşılmalıdır (Ör: Dalış Testi, Kilitlenme Testi, Hava Savunma Sisteminden Kaçma vb.). Yarışmada kullanılması planlanan algoritmaların testinin gerçekleştirilmesi için simülasyon ortamlarından destek alınmalıdır. Bahsi geçen testler yazılım çevrim (SITL) veya donanım çevrim (HITL) şeklinde yapılabilir. Dünya ortamını matematiksel veya görsel olarak simüle etmek için çeşitli simülasyon ortamları kullanılabilir (Ör: Flightgear, XPlane, Gazebo, Unity, Unreal Engine). Yapılan testlerin yöntemleri, uygulama adımları ve sonuçları paylaşılmalıdır.

# GÜVENLİK (5 Puan)

Bu bölümde, karşılaşması muhtemele risklerin tespiti ve bu risklere karşı alınan önlemler anlatılmalıdır. Acil durumlarda takip edilecek acil durum kontrol adımlarından bahsedilmelidir. (Ör: Çalışma ortamında ilk yardım çantası bulunması, özel pil çantası kullanılması, vb.)

# REFERANSLAR

Bu kısımda referanslar yer almalıdır.

|  |
| --- |
| **RAPOR TASLAKLARI İLE İLGİLİ NOT:** |
| **- Tüm raporlar akademik rapor standartlarına uygun olarak yazılmalıdır.**  **- Raporların içerikleri ile ilgili bilgiler yukarıda belirtilmiştir.**  **- Tüm raporlar “İçindekiler” ve “Referanslar” içermelidir.**  **- Her rapor bir kapak sayfası içermelidir.**  **- Rapor sayfaları ardışık olarak numaralandırılmalıdır.**  **- Kapak hariç sayfaların alt bilgisinde takım adı ve sayfa numarası yazılmalı, üst bilgisinde ise “Savaşan İHA Yarışması 2024” yazılmalıdır.**  **- Yazı tipi: Arial, Punto: 12, Satır Aralıkları: 1,15**  **- Tüm metinler iki tarafa yaslı şekilde olması gerekmektedir.**  **- Sayfa düzeni: A4 Tipi ve Kenar Boşlukları 2,5 cm**  **- Rapor tüm sayfalar dahil 25 sayfayı geçmemelidir.**  **- Raporunda, web sitemizde yer alan geçmiş yıl raporlarından yararlanmış olan takımlar alıntı yaptığını ilgili sayfada belirtmesi gerekmektedir. Açıklamayı alıntı yapılan cümlenin ardından belirtmeniz gerekmektedir.**  **ALINTI FORMATI:** "Alıntı yapılan Cümle/ler" (Yıl, Yarışma Adı, Kategori, Takım Adı)  **ÖRNEK ALINTI:** "Enkazda depremzedenin nerede olduğunu tespit edilememesi, enkaz kaldırma ve deprem-zede arama çalışmalarını yavaşlatan en önemli sorundur." (2022, İnsanlık Yararına Teknoloji Yarışması, Afet Yönetimi, X Takımı) |

**Kritik Tasarım Raporu puanlaması aşağıdaki şablona göre yapılacaktır.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bölüm** | | **Puanlama** |
| **1** | **Temel Sistem Özeti** | **5** |
| **2** | **Organizasyon Özeti** | **4** |
| **3** | **Detaylı Tasarım Özeti** | **17** |
| **4** | **Otonom Görevler** | **20** |
| **5** | **Hava Savunma Sistemi** | **5** |
| **6** | **Yer Kontrol İstasyonu,  Haberleşme ve Kullanıcı Arayüzü** | **15** |
| **7** | **Hava Aracı Entegrasyonu** | **10** |
| **8** | **Test ve Simülasyon** | **15** |
| **9** | **Güvenlik** | **5** |
| **10** | **Rapor Düzeni** | **4** |