

**T.C**  
**SAHA İSTANBUL & TÜBİTAK TÜSSİDE**  
**SAHA AKADEMİ MBA YÖNETİCİ GELİŞTİRME PROGRAMI**

**Savunma Sanayi Tedarikçileri İçin Yapay Zeka Destekli Teklif Hazırlama  
Yazılımı Geliştirilmesi**



**Danışman**  
**Dr. Uğur TARÇIN**  
**Ankara – 2025**

1. SAHA İstanbul Yönetim Kurulu kararıyla, 2024-2025 eğitim döneminden itibaren SAHA AKADEMİ MBA katılımcılarına “Araştırma Projesi” hazırlama yükümlülüğü getirilmiştir. Bu uygulama; katılımcıların sektörel bilgi, stratejik düşünme ve akademik üretkenlik yetkinliklerini geliştirmeyi hedeflerken, savunma sanayii ekosistemine bilimsel katkıyı artırmayı amaçlamaktadır. Bu girişim, Türk savunma sanayii ekosisteminde bilimsel katkıyı artırmaya yönelik önemli bir adımdır.
2. SAHA İstanbul-SAHA AKADEMİ tarafından yayımlanan bu çalışma, ilgili yazar tarafından özgün biçimde hazırlanmış ve beyan edilmiştir. Çalışmada yer alan görüşler yazara ait olup, SAHA İstanbul’un kurumsal görüşünü yansıtmamaktadır. İçerikte sunulan bilgi, yorum ve sonuçların doğruluğu sorumlu yazara aittir. SAHA AKADEMİ; benzerlik oran tespitini yapmıştır.
3. Bu çalışma, [ Mustafa AYDIN ] tarafından hazırlanmıştır. Araştırma Projesi danışman tarafından değerlendirilmiş ve sunumu [ 25 Mayıs 2025 ] tarihinde yeterli görülerek kabul edilmiştir.

**Araştırma Projesi Sunum Jüri Üyeleri**

|               |                                                                       |                    |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|
| <b>Başkan</b> | Dr. Uğur Tarçın ( <i>SAHA AKADEMİ Öğr.Görevlisi</i> )                 | <i>e-imzalıdır</i> |
| <b>Üye</b>    | İlker Özkan ( <i>Genel Sekreter Yrdc</i> )                            | <i>e-imzalıdır</i> |
| <b>Üye</b>    | Pınar Erguvan Kaya ( <i>SAHA İstanbul Kurumsal İlişkiler Müdürü</i> ) | <i>e-imzalıdır</i> |

(Formun aslı, imzalı olarak ilgili dosyada muhafaza edilmektedir.)

# İÇİNDEKİLER

|                                       | <u>Sayfa No</u> |
|---------------------------------------|-----------------|
| Proje Başlığı                         | 3               |
| Özet                                  | 3               |
| 1. Proje Yürütücüsü                   | 3               |
| 2. Proje Amacı:                       | 4               |
| 3. Projenin Kapsamı:                  | 5               |
| 4. Projenin Hedef Kitlesi:            | 5               |
| 5. Projenin Yöntemi ve Çalışma Planı: | 5               |
| 6. Beklenen Sonuçlar:                 | 6               |
| 7. Proje Bütçesi:                     | 6               |
| 8. Riskler ve Önlemler:               | 6               |
| 9. Proje Süresi:                      | 7               |
| 10. Kaynaklar:                        | 7               |
| 11. Değerlendirme Kriterleri:         | 7               |
| 12. Sonuç                             | 7               |
| 13. Kaynakça                          | 8               |

# SAVUNMA SANAYİİ TEDARİKÇİLERİ İÇİN YAPAY ZEKA DESTEKLİ DİJİTAL TEKLİF VE KÂRLILIK ANALİZİNE DAYALI ÜRETİM PLANLAMA YAZILIMI GELİŞTİRİLMESİ

## (PROJE)

**Mustafa AYDIN**

STG Mühendislik

mustafaaydin4006@gmail.com

### Özet

Bu proje, savunma sanayi tedarikçilerinin teklif hazırlama ve üretim süreçlerini yapay zekâ destekli bir sistemle hızlandırmayı amaçlamaktadır. Geliştirilecek yazılım, teknik resimlerden malzeme ve üretim parametrelerini okuyarak en uygun üretim sürecini belirleyecek ve maliyet hesaplamalarını otomatikleştirecektir. Sistem, firmalara hızlı ve gerçekçi teklif sunma imkânı sağlarken, maliyet analizlerini iyileştirerek fiyat farklılıklarını azaltacaktır. ERP entegrasyonu sayesinde stok yönetimi, mühendislik ön hazırlıkları ve üretim planlaması optimize edilecek, böylece verimli bir fabrika yapısı oluşturulacaktır. Finansal analiz raporlarıyla yönetime stratejik karar desteği sunularak, savunma sanayii kaynaklarının etkin kullanımı sağlanacaktır.

### 1.Proje Yürütücüsü

- Ad Soyad: Mustafa AYDIN
  - Unvan: Makine Mühendisi
  - Kurum: CEYA Mühendislik
  - E-Posta: [muhendislikceya@gmail.com](mailto:muhendislikceya@gmail.com)
  - Telefon: 0533 290 9640
- 
- Ad Soyad: Selin YAVAŞ
  - Unvan: Endüstri Mühendisi
  - Kurum: CEYA Mühendislik
  - E-Posta: [muhendislikceya@gmail.com](mailto:muhendislikceya@gmail.com)
  - Telefon: 0533 290 9640

- Ad Soyad: Arda SEZER
- Unvan: Elektrik ve Elektronik Mühendisi / Yazılım Mühendisi
- Kurum: CEYA Mühendislik
- E-Posta: [muhendislikceya@gmail.com](mailto:muhendislikceya@gmail.com)
- Telefon: 0533 290 9640

Ekibimiz;

Yazılım Mühendisi: Yapay zekâ modüllerinin geliştirilmesi

Endüstri Mühendisi: Üretim modelleme, süreç analizleri ve katsayı belirleme

Elektrik ve Elektronik Mühendisi: Donanım atayüzleri, ERP entegrasyonu

## 2. Proje Amacı

Bu projenin temel amacı, savunma sanayi tedarikçilerinin teklif hazırlama ve üretim süreçlerini dijitalleştirmek ve yapay zekâ teknolojileri ile hızlandırmaktır. Proje kapsamında geliştirilecek yazılım sistemi, teknik resimlerden görüntü işleme yoluyla malzeme ve üretim parametrelerini okuyacak, geçmiş verilere göre makine öğrenmesiyle tezgâh ve üretim süreci seçecek ve tüm maliyet hesaplarını otomatik olarak gerçekleştirecektir. Böylece firmalar hem daha hızlı teklif verecek hem de gerçekçi maliyet ve kârlılık analizleri yapabilecektir. Aynı zamanda bu sistem ile müşteriye iletilen birden fazla tedarikçi teklifleri arasında uçurum fiyat dağılımları olmayacak. Bu da her firmanın kendi kabiliyetine göre belirlemiş olduğu kâr marjının farkı ile sınıflanacaktır. İş daha uygun maliyete kapatan tedarikçi kâr olarak fazla kazanırken, maliyeti yüksek olan tedarikçi daha düşük kâr oranı yada zarar ile süreci kapatacak. Bu şekilde daha yetkin tedarikçiler ile çalışan müşteriler aynı zamanda da fazla maliyetler ile tedarikçiye iş dağıtmamış olacaktır. Milli değerler kapsamında devlet haznesinde bulunan bütçe ile daha çok farklı projeler yapılabilir.

Tedarikçiler açısından bu birimde personel bulunmasında zorluk çeken firma sahipleri bu süreci her vakitte çalışabilecek bir yapay zeka modülü ile kendi sistemlerine entegre ederek daha verimli çalışacaklar. Aynı zaman da teklif çalışan bu sistem, mevcut ERP sistemleri ile haberleşerek; depo stok yönetimi, bazı mühendislik ön hazırlık çalışmalarını, satın alma taleplerini ve mevcut tezgah planlarını kendi oluşturarak verimli çalışan bir fabrika yapısının

temel taşı olması hedeflenmektedir. Bu sayede teklifte verilen maliyetler ile gerçekleşen maliyet analizlerini yapıp yıl bazında arşiv olarak tutacaktır. Sisteme eklemeyi düşündüğümüz finansal analiz rapor sistemi ile yıllık bazda tablolar sunarak, yönetimin kazancını ve mevcut durumu hakkında bilgi verecektir.

### 3. Projenin Kapsamı

- Proje öncelikle Savunma Sanayii kapsamında teklife çıkılan mekanik kalem bazlı yada montajlı sistemlerin teklif çalışılmasıdır.
- Bunu da aşağıdaki belirtmiş olduğum aşamalarla yaparak kırılım oluşturmaktadır.
- PDF formatındaki teknik resimlerden malzeme ve işlem verisi çıkarımı yapılacaktır,
- Oluşturduğumuz Fizibilite Çalışma Tablosundaki 'detay tablo' sekmesine otomatik verilerin girilmesini sağlamak,
- Makine öğrenmesi ile uygun tezgâh, süre ve süreçler belirlenecek,
- Boya ve kaplama gibi detaylar da otomatik analiz edilecek,
- Sistem, ERP altyapılarıyla uyumlu şekilde çalışacak ve üretim planlamaya veri aktaracak,
- Yukarıdaki aşamaları kalem bazlı olarak yapıp, çıkardığı veriler ile oluşacak kırılım sayesinde ürün bazlı üretim maliyet takibi yapılacaktır.

### 4. Projenin Hedef Kitlesi

- Savunma sanayii tedarikçisi olan küçük ve orta ölçekli üretici firmalar,
- Sık teklif veren ve teklif sürecinde zaman kaybı yaşayan işletmeler (KOBİ),
- Kamusal kaynak kullanımını iyileştirmek isteyen kamu otoriteleri.

### 5. Projenin Yöntemi ve Çalışma Planı

- Proje yeni kurulacak Ceya Mühendislik ekibi ile yaklaşık 1-1,5 yıllık bir çalışma sonucu ortaya çıkacaktır.
- Farklı alanlardan oluşan 4 kişilik bir mühendis kadrosu ile çalışılacaktır. Farklı firmalarla görüşüp, bilgi ve süreç problemleri hakkında gerekli bilgiler toplanacaktır. Toplanan

bilgiler neticesinde gerekli yazılım ve hesaplamalar yapılarak yazılıma entegre edilecektir.

- 1-2. Ay: Teknik resim veri setinin hazırlanması ve etiketlenmesi,
- 2-3. Ay: Görüntü işleme modülü geliştirme (OpenCV, OCR)
- 4-5. Ay: Malzeme ve üretim verilerinin ayrıştırılması
- 5-6. Ay: Excel tablosuna otomatik veri entegrasyonu
- 6-8. Ay: Makine öğrenmesi ile tezgâh ve işlem seçimi
- 9-10. Ay: Gerçek teklif verileri ile sistemin eğitilmesi
- 11. Ay: Kullanıcı arayüzü ve ERP bağlantısı
- 12. Ay: Pilot uygulama, test ve raporlama

## 6. Beklenen Sonuçlar

- Ortalama teklif hazırlama süresinde %60 zaman kazancı,
- %85 üzeri otomatik çıktı doğruluğu,
- 5 yıllık veriyle finansal kalkınma izleme yeteneği,
- Tedarikçilerde teklif standardizasyonu ve dijital dönüşüm

## 7. Proje Bütçesi

| Giderler                                    | Adet | Ay | Birim Fiyat (İşverene Maliyeti) | Topl.           |
|---------------------------------------------|------|----|---------------------------------|-----------------|
| Personel (işverene Maliyeti)                | 4    | 12 | 162.000,00 ₺                    | 7.776.000,00 ₺  |
| Firma Ziyareti                              | 20   | 1  | 8.000,00 ₺                      | 160.000,00 ₺    |
| Yazılım lisans, bulut sunucu, veritabanı vb | 1    | 1  | 1.500.000,00 ₺                  | 1.500.000,00 ₺  |
| Görüntü işleme sistemleri + donanım         | 1    | 1  | 1.000.000,00 ₺                  | 1.000.000,00 ₺  |
| Beklenmeyen Giderler (yaklaşık %5)          | 1    | 1  | 521.800,00 ₺                    | 521.800,00 ₺    |
| Genel Toplam                                |      |    |                                 | 10.957.800,00 ₺ |

Proje bütçesi; KOSGEB ve öz kaynak olarak belirlenmiştir.

## 8. Riskler ve Önlemler

- Teknik resimlerin farklı formatlarda olması → Etiketlenmiş veri seti ile model eğitimi
- Firmaların veri paylaşımı yapmaması → KVKK uyumlu veri gizliliği protokolü
- Yapay zekânın isabetsiz sonuçlar üretmesi → İnsan onayı aşaması ile hibrit sistem kurulumu

## 9. Proje Süresi

- Başlangıç: Mayıs 2025, Bitiş: Nisan 2026
- 12 Ay fakat iyileştirme ve pilot uygulama kontrolleri ile 18 ay

## 10. Kaynaklar:

- 8 yıldır üzerinde çalışmış olduğumuz Fizibilite Çalışma Exceli
- Teknik resim veri setleri (PDF)
- Python, OpenCV, OCR, scikit-learn, PyTorch
- ERP API dokümantasyonları

## 11. Değerlendirme Kriterleri

- Otomatik çıktı doğruluğu. (%85 hedef)
- Kullanıcı geri bildirimleri ve memnuniyet anketi.
- Teklitten üretime geçiş süresindeki iyileşme.
- ERP ile entegrasyon uyumu ve stabilitesi.

## 12. Sonuç

Bu proje savunma sanayi tedarikçilerinin teklif hazırlama ve üretim süreçlerini dijitalleştirecektir. Böylece verim artırılabilecek, süreç kısalacak ve kalite artacaktır. Savunma sanayi ekosistemi için önemli bir çalışma olduğu düşünülmektedir

### 13. Kaynakça

- Savunma Sanayii Başkanlığı Raporları (n.d.)
- IEEE (2023), Teknik Resimden Otomatik Veri Çıkarma ve Maliyet Tahmini
- SGK ve Ticaret Bakanlığı Maliyet Hesaplama Rehberleri (n.d.)
- Atikeryazilim.com.tr, (2025) ERP Modül Çözümleri.
- TensorFlow (n.d.) <https://www.tensorflow.org/?hl=tr> , PyTorch (2025) <https://pytorch.org/> gibi açık kaynaklı kütüphaneler
- OpenCV (n.d.) (Görüntü işleme)
- Scikit-learn (n.d.) <https://scikit-learn.org/stable/index.html> (Makine öğrenmesi algoritmaları)
- Pandas & NumPy (n.d.) (Veri işleme)
- SAP, Oracle ERP, Microsoft Dynamics gibi ticari ERP çözümleri
- Açık kaynak ERP sistemleri
  - Odoo: (n.d.) [https://www.odoo.com/tr\\_TR](https://www.odoo.com/tr_TR) (ERPNext)
  - ERPNext: (n.d.) <https://docs.erpnext.com/>
- MATLAB (2025) <https://matlabturkiye.com/>, Arena Simulation (n.d.) yazılımları