

# Derin Öğrenme ile Yüz İfadelerinden Duygu Analizi Proje Raporu

**Ad Soyad:** Saruhan Türköz

# Öğrenci No: 23120205062

## 1. Proje Konusu ve Seçilme Gerekçesi :

**Konu:** Bu projenin amacı, Evrişimli Sinir Ağları (CNN) kullanılarak kamera görüntülerinden insan yüzündeki 7 temel duygunun (Mutlu, Üzgün, Kızgın, Şaşkın, Korku, İğrenme, Nötr) anlık tespit edilmesidir.

**Önemi ve Gerekçe:** İnsan-Bilgisayar Etkileşimi (HCI) alanında duyguların makinelerce anlaşılması kritiktir. Sürücü yorgunluk tespiti, müşteri memnuniyeti analizi ve sağlık sektöründe psikolojik tarama gibi alanlarda bu teknolojiye ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde "Viola-Jones" gibi eski yöntemler sadece yüzü bulurken, Derin Öğrenme yöntemleri yüzün *anlamını* çözebilmektedir.

## 2. Veri Setinin Belirlenmesi :

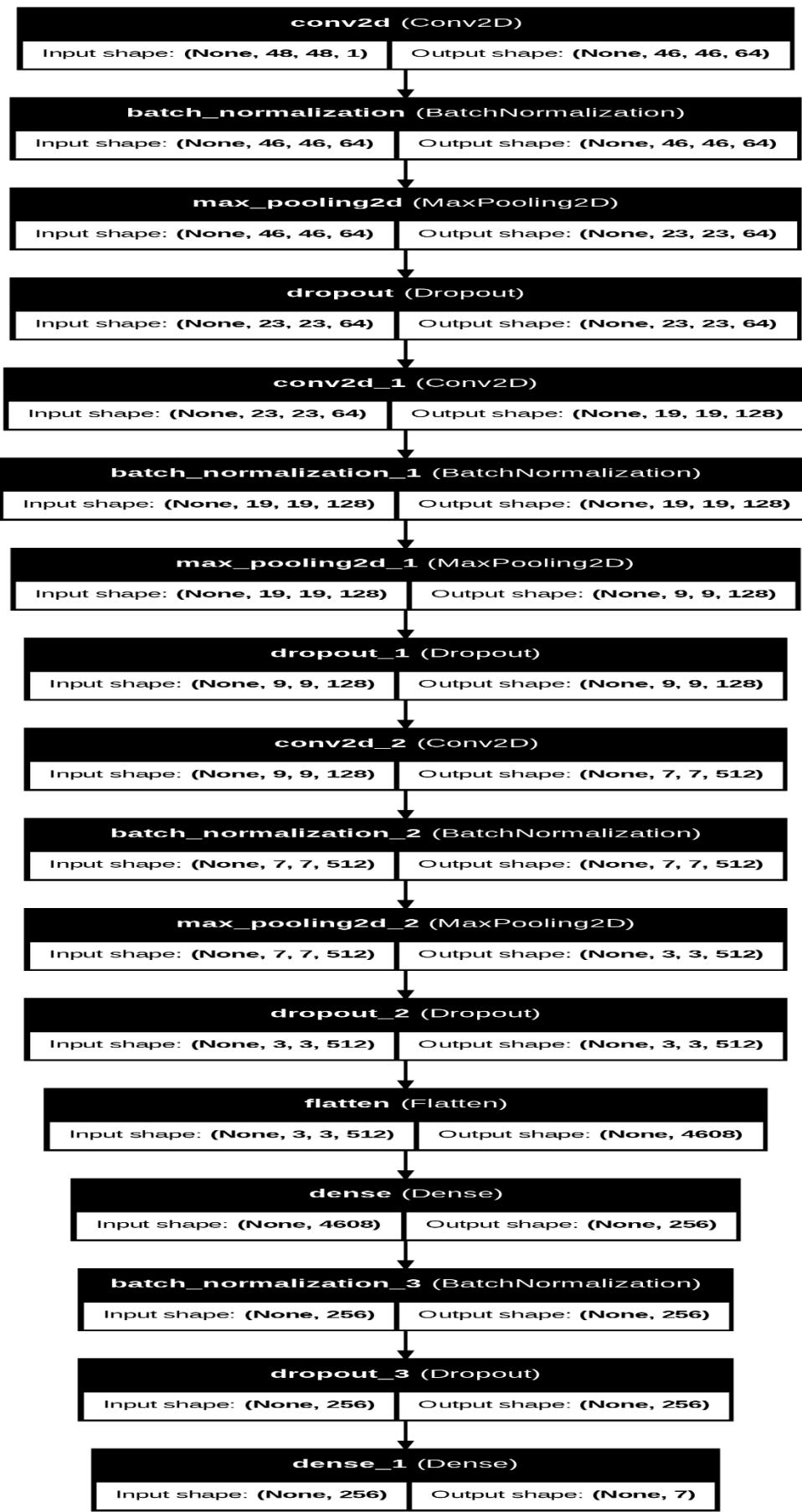
Projede **FER-2013 (Facial Expression Recognition)** veri seti kullanılmıştır.

- **Neden Bu Set?:** Kaggle yarışması için oluşturulan bu set, 35.887 adet gri tonlamalı (grayscale) ve 48x48 piksel boyutunda görüntü içerir. Laboratuvar ortamı yerine internetten toplanan doğal görüntüler olduğu için modelin gerçek hayat başarısını artırır.
- **Ön İşleme:** Görüntüler 0-1 aralığına normalize edilmiş ve OpenCV kullanılarak yüz odaklılama (Face Detection) algoritmaları ile entegre edilmiştir.

## 3. Yöntem ve Algoritma Seçimi :

Geleneksel Yapay Sinir Ağları (ANN) mekansal bilgiyi (gözün burna göre konumu vb.) kaybettiği için, görüntü işleme alanında standart olan **CNN (Convolutional Neural Network)** mimarisi tercih edilmiştir.

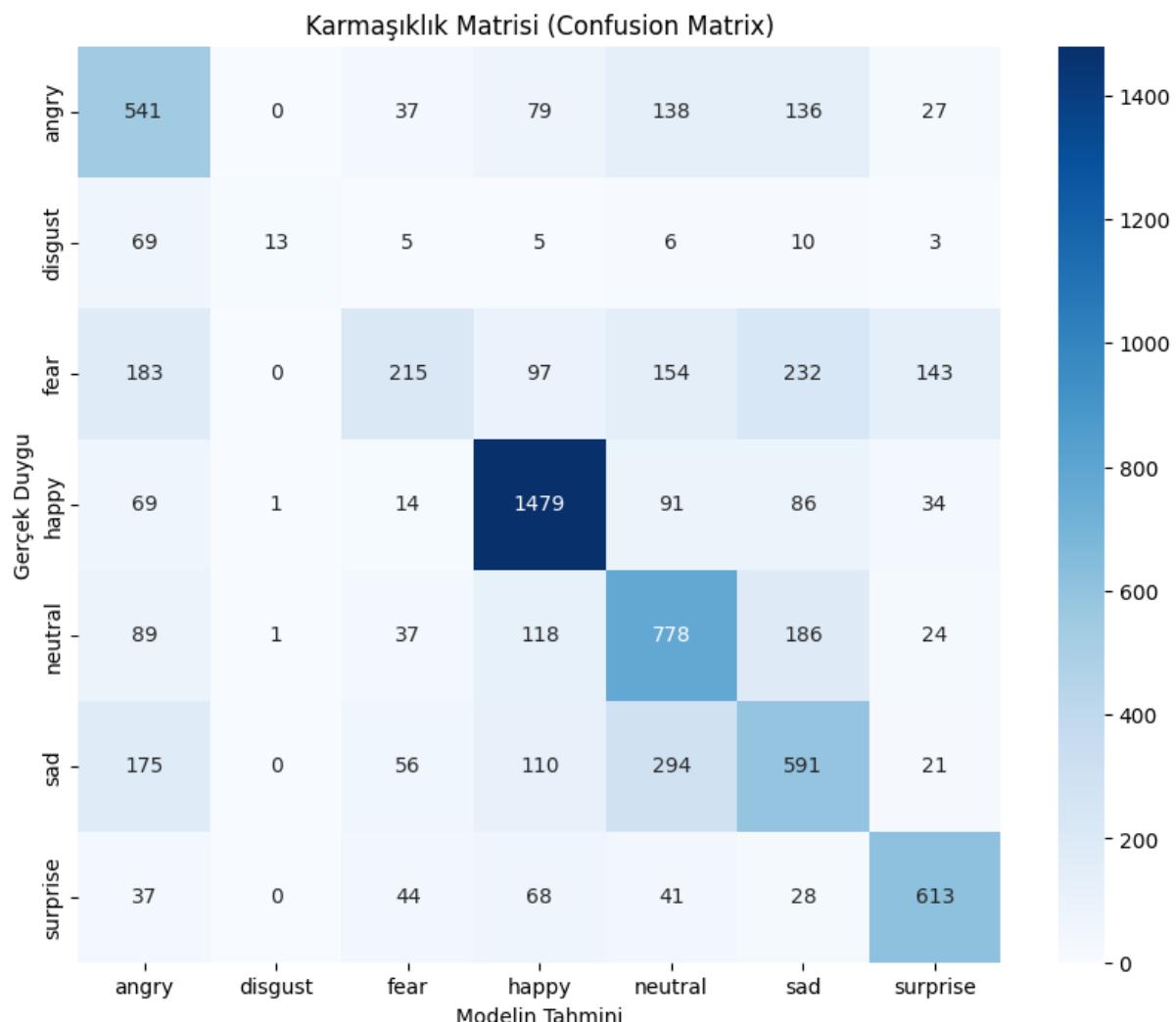
- **Mimari:** Modelimiz 3 adet Evrişim (Convolution) bloğundan oluşur. Her blokta özellik çıkarma (Conv2D), boyut azaltma (MaxPooling) ve ezberlemeyi önleme (Dropout - %25) katmanları bulunur.
- **Karşılaştırma:** SVM veya KNN gibi klasik makine öğrenmesi algoritmaları ham pikseller üzerinde başarısız olurken, CNN mimarisi filtreler yardımıyla yüzdeki dudak kıvrımı, kaş çatılması gibi öznitelikleri otomatik öğrenir.



#### 4. Model Eğitimi ve Değerlendirme :

Model Google Colab üzerinde GPU desteğiyle 15 Epoch boyunca eğitilmiştir.

- Başarı:** Modelimiz eğitim sonunda **%60'a yakın** doğruluk (accuracy) oranına ulaşmıştır. FER-2013 gibi zorlu (insan başarısının %65 olduğu) bir veri setinde bu oran başarılı kabul edilmektedir.
- Analiz:** Aşağıdaki Karmaşıklık Matrisi'nde görüldüğü üzere, model en yüksek başarıyı '**Mutlu**' sınıfında göstermektedir. '**Üzgün**' ve '**Nötr**' ifadeleri ise benzer mimik yapısı nedeniyle zaman zaman karıştırılmaktadır.



Duygu (Class)	Precision	Recall	F1-Score	Veri Sayısı (Support)
Angry	0.47	0.56	0.51	958

Duygu (Class)	Precision	Recall	F1-Score	Veri Sayısı (Support)
<b>Disgust</b>	0.87	0.12	0.21	111
<b>Fear</b>	0.53	0.21	0.30	1024
<b>Happy</b>	0.76	0.83	0.79	1774
<b>Neutral</b>	0.52	0.63	0.57	1233
<b>Sad</b>	0.47	0.47	0.47	1247
<b>Surprise</b>	0.71	0.74	0.72	831
<b>ACCURACY</b>	-	-	<b>0.59</b>	<b>7178</b>

