**5 Günlük Proje Planı Önerisi (MNIST Kümeleme + kNN)**

**1. Gün: Veri ve Temel Analiz**

* MNIST veri setini yükle, normalize et.
* Veriyi görselleştir (rastgele 10–20 örnek göster).
* Kümeleri anlamak için temel istatistikler çıkar: her rakamın sayısı, dağılım vb.

**2. Gün: KMeans Kümeleme**

* KMeans’i uygula, kümeleri analiz et.
* Küme etiketlerini gerçek rakamlara eşleştir.
* Test seti doğruluğunu hesapla.
* Yanlış sınıflanan örnekleri görselleştir.

**3. Gün: PCA ve Görselleştirme**

* PCA ile boyut indirgeme (50 boyut → performans için).
* 2D PCA ile renkli cluster haritası çıkar.
* Küme dağılımını analiz et, hangi kümeler birbirine yakın.

**4. Gün: kNN Sınıflandırması**

* kNN algoritmasını uygula, doğruluğu hesapla.
* Yanlış sınıflanan örnekleri görselleştir.
* Farklı k değerlerini deneyerek doğruluk değişimini incele.

**5. Gün: Rapor / Sunum Hazırlığı**

* Tüm grafikleri ve doğruluk değerlerini derle.
* KMeans vs kNN karşılaştırması yap.
* Yanlış sınıflanan örnekleri ve cluster haritalarını göster.
* Sonuçları yorumla, proje sunumunu hazırla.