



**T.C.  
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİJİTAL EĞİTİMDE ONLİNE SINAV UYGULAMALARININ GÜVENLİK  
VE ETKİLİLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ogün DELİKTAŞ**

**DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Recep DURANAY**

**Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Bilgisayar Mühendisliği (Türkçe) Programı**

**İSTANBUL, 2025**



**T.C.  
İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DİJİTAL EĞİTİMDE ONLİNE SINAV UYGULAMALARININ GÜVENLİK  
VE ETKİLİLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ogün DELİKTAŞ**

**DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Recep DURANAY**

**Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Bilgisayar Mühendisliği (Türkçe) Programı**

**İSTANBUL, 2025**

**T.C.**  
**İSTANBUL ATLAS ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**TEZ ONAY SAYFASI**

<b>ÖĞRENCİ ADI -SOYADI</b>	Ogün DELİKTAŞ	
<b>ÖĞRENCİ NUMARASI</b>	222114002	
<b>PROGRAM ADI</b>	Bilgisayar Mühendisliği Tezli Yüksek Lisans	
<p>İstanbul Atlas Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalında Ogün DELİKTAŞ tarafından hazırlanan “Dijital Eğitimde Online Sınav Uygulamalarının Güvenlik ve Etkililik Açısından Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması jüri tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.</p> <p style="text-align:right">Tez Savunma Tarihi: 20.06.2025</p>		
<b>Jüri Üyesinin Unvanı, Adı, Soyadı</b>	<b>Çalıştığı Kurum</b>	<b>İmzası</b>
Dr. Öğr. Üyesi Recep DURANAY (Danışman)	Atlas Üniversitesi	
Dr. Öğr. Üyesi Adem ÖZYAVAŞ	Atlas Üniversitesi	
Doç. Dr. Ahmet GÜRHANLI	Topkapı Üniversitesi	

İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca bu tez jüri tarafından onaylanmış ve Enstitü Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hafize UZUN  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü

## BEYAN

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bulguların sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; çalışmamın İstanbul Atlas Üniversitesinde kullanılan “bilimsel intihal tespit programı” ile tarandığını ve öngörülen standartları karşıladığını beyan ederim.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara razı olduğumu bildiririm.

Ogün DELİKTAŞ

## İTHAF

Bir düşünceyi filizlenerek köklü bir yapıya dönüşebildiği yer, yalnızca fiziksel bir mekân değil; aynı zamanda entelektüel bir serüvenin başlangıç noktasıdır.

Bilimsel bilginin, eleştirel düşünceyi ve emeğin kesişiminde şekillenen bu yolculukta, en küçük katkıların dahi zamanla büyük etkiler yaratabileceğini —tıpkı kelebek etkisinde olduğu gibi— öğreten Atlas Üniversitesi'ne içtenlikle ithaf ediyorum.

Burada atılan her adımın, gelecekteki yaşamları dönüştürecek ilham verici izler bırakması temennisiyle...

## **BÜTÇE DESTEKLERİ**

### **DİJİTAL EĞİTİMDE ONLINE SINAV UYGULAMALARININ GÜVENLİK VE ETKİLİLİK AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Bu tez çalışması için herhangi bir kurumdan bütçe desteği alınmamıştır.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitime yönelmemde katkı sağlayan Sayın Tuğçe ARI'ya; eğitim süreci boyunca desteklerini esirgemeyen kıymetli arkadaşlarım Sayın Meryem SERTTAŐOĐLU ve Sayın Serhat CANPOLAT'a; tez çalışmamın tüm aşamalarında bilgi, deneyim ve rehberliğiyle değerli katkılarda bulunan danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Recep DURANAY'a; çalışmamın tamamlanmasında desteğini sunan Sayın Leman KILINÇKAYA'ya; her koşulda yanımda olan sevgili aileme ve eşime en içten teşekkürlerimi sunarım.

Haziran 2025

Oğün DELİKTAŞ

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

<b>TEZ ONAY SAYFASI</b> .....	
<b>BEYAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>İTHAF</b> .....	<b>iv</b>
<b>BÜTÇE DESTEKLERİ</b> .....	<b>v</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>vi</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>vii</b>
<b>SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>ix</b>
<b>ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ</b> .....	<b>x</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiii</b>
<b>1. GİRİŞ VE AMAÇ</b> .....	<b>1</b>
1.1. TEZİN AMACI VE LİTERATÜRE KATKISI.....	2
1.2. TEZİN ORGANİZASYONU .....	3
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>4</b>
2.1. ONLİNE SINAV SİSTEMLERİ .....	4
2.1.1. Online Sınav Sisteminin Tanımı .....	4
2.1.2. Online Sınav Sisteminin Avantajları.....	4
<b>3. GEREÇ VE YÖNTEM</b> .....	<b>7</b>
3.1. UYGULAMA KATMANLARI .....	9
3.1.1. Varlık Katmanı.....	9
3.1.2. Veri Erişim Katmanı .....	9
3.1.3. Veri Transferi Katmanı .....	9
3.1.4. İş Katmanı .....	10
3.1.5. Ortak Katman .....	10
3.1.6. API Katmanı .....	10
3.2. ROL TANIM VE GÖREVLERİ .....	10
3.2.1. Admin Rolü.....	11
3.2.2. Akademisyen Rolü.....	11
3.2.3. Öğrenci Rolü .....	11

3.3. ROL PANELLERİ.....	12
3.3.1. Akademisyen Paneli.....	12
3.3.2. Öğrenci Paneli.....	13
<b>4. BULGULAR.....</b>	<b>15</b>
4.1. WEB UYGULAMASI.....	15
4.1.1. Kullanıcı Giriş Ekranı .....	16
4.2. SORU BANKASI OLUŞTURMA YÖNTEM VE AŞAMALARI.....	17
4.2.1. Soru Bankası Oluşturma .....	17
4.2.2. Soru Bankasına Soru Tanımlama.....	18
4.2.3. Sınav Değerlendirme Ölçeği Oluşturma .....	20
4.2.4. Öğrenci Sınav Ekranı .....	21
4.2.5. Sınav Güvenliği.....	23
4.2.6. Canlı Kamera Gözetimi.....	25
4.3. MOBİL UYGULAMA .....	26
4.3.1. Öğrenci Mobil Uygulama Kullanımı .....	26
4.3.2. Sınav Görüntüleme, Başlatma İşlemi ve Sınav Kuralları .....	26
4.3.3. Sınav Çözüm Ekranı .....	28
4.3.4. Yüz Algılama ve Tespiti .....	29
4.4. TEST .....	30
<b>5. TARTIŞMA .....</b>	<b>34</b>
5.1. TARTIŞMA .....	34
5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI .....	36
5.3. SONUÇ .....	36
5.4. ÖNERİLER.....	36
<b>6. KAYNAKLAR .....</b>	<b>37</b>
<b>7. EKLER.....</b>	<b>39</b>
7.1. EK-1: İNTİHAL RAPORU .....	39
<b>8. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>40</b>

## SİMGE/SEMBOL VE KISALTMALAR LİSTESİ

AD	Active Directory- Aktif Dizin
(DDoS)	Distributed Denial of Service- Dağıtık Hizmet Engelleme
HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure- Hiper Metin Aktarım Protokolü Güvenliği
SOLID	Single Responsibility- Open Closed- Liskov Substitution- Interface Segregation- Dependency Inversion
OİS	Öğrenci Bilgi ve Yönetim Sistemi
JWT	JSON Web Token
KVKK	Kişisel Verilerin Korunması Kanunu
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol – Hafif Dizin Erişim Protokolü

## ŞEKİL VE RESİMLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 3.1: Akademisyen Paneli .....	12
Şekil 3.2: Soru Bankası Güncelleme Ayrıntıları .....	13
Şekil 3.3: Öğrenci Paneli .....	14
Şekil 4.1: Web Uygulaması Giriş Ekranı.....	17
Şekil 4.2: Yeni Soru Ekleme Ekranı .....	19
Şekil 4.3: Soru Bankası Ekranı .....	19
Şekil 4.4: Sınav Değerlendirme Ölçeği Ekranı.....	20
Şekil 4.5: Sınav Planlaması Ekranı.....	21
Şekil 4.6: Öğrenci Aktif Sınav Görüntüleme Ekranı.....	22
Şekil 4.7: Sınav Detay Ekranı.....	22
Şekil 4.8: Sınav Tamamlandı Mesajı Ekranı .....	23
Şekil 4.9: Kamera İlk Erişim İzin Ekranı .....	24
Şekil 4.10: Gözetim Sistemi Ekranı.....	24
Şekil 4.11: Sınav İzleme Ekranı .....	25
Şekil 4.12: Sınav Görüntüleme Ekranı .....	27
Şekil 4.13: Sınav Çözüm Ekranı.....	28
Şekil 4.14: Yüz Algılama Sistemi Mesajları .....	29
Şekil 4.15: Sınav Soruları ve Değerlendirme Ölçeği.....	31
Şekil 4.16: Sınav Sonuçları Ekranı .....	31
Şekil 4.17: Sistem Log Kayıtları Akışı.....	33

## ÖZET

Deliktaş, O. (2025). Dijital Eğitimde Online Sınav Uygulamalarının Güvenlik Ve Etkililik Açısından Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Atlas Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.

Online sınav sistemi, öğrencinin dijital platformlar aracılığıyla bilgi ve yetkinliğinin ölçülmesini sağlayan, değerlendirme sürecini daha verimli ve zahmetsiz hale getiren dijital bir ölçme ve değerlendirme platformudur. Bu sistem, geleneksel sınav yöntemlerine kıyasla kullanıcıya, daha esnek ve erişilebilir bir değerlendirme süreci sunar. Eğitim kurumlarında geleneksel yöntemler kullanılarak gerçekleştirilen sınavların yönetilmesi zor ve zahmetli bir süreçtir. Sınavların hazırlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamasında hem iş gücü kaybı hem de zaman kayıpları genel olarak yaşanmaktadır. Ayrıca, gerçekleştirilecek olan sınavların kağıtlara basılması süreci kurumlarda kâğıt israfına yol açmaktadır. Sınav güvenliğinin sağlanması da önemli ölçüde iş gücü gerektirmekte ve bu yöntemler, güvenlik ihtiyaçlarını karşılamada yetersiz kalmaktadır. Özellikle büyük öğrenci gruplarının katılacağı sınavların yönetilmesi, sınav güvenliğinin sağlanması, akademisyen için verimlilik açısından zorluk yaratmaktadır. Bunun yanı sıra sınavların fiziksel ortamda gerçekleştirilmesi, erişim sorunlarına da yol açmaktadır. Geliştirilen online sınav sistemlerinin bu gibi zorluklara çözüm sunması, eğitimde dijitalleşmenin önemli bir parçası haline gelmiştir. Sınav süreçlerinde yaşanan bu olumsuz durumların ortadan kaldırılması amacıyla online ölçme ve değerlendirme sağlayan bir sistem geliştirilmiştir.

Geliştirilen sınav sistemi, admin, akademisyen ve öğrenci rolleri üzerinden üç farklı rol ile erişim desteği sağlayacak şekilde yapılandırılmıştır. Sisteme kullanıcı giriş işlemleri, kurumun mevcut veri tabanı veya LDAP protokolü aracılığıyla kimlik doğrulaması yapılarak gerçekleştirilmektedir. Sistemde, akademisyen ve öğrenciye ait ders programları Öğrenci Bilgi Sistemi (OİS) entegrasyonu ile otomatik olarak sisteme aktarılmaktadır. Akademisyen rolüne sahip kullanıcı sisteme giriş yaparak OİS üzerinden kendi ders programını görüntüleyecek ve ilgili ders üzerinden sınav oluşturma sürecini başlatabilecektir. Sınav hazırlama aşamasında, çoktan seçmeli sınav soruları oluşturulurken her bir soruya ait zorluk seviyesi (kolay, orta, zor)

belirlenecek ve bu sorular sistemde kayıt altına alınarak kategorize edilmiş soru bankaları oluşturulacaktır. Ayrıca her bir soruya ait doğru yanıtlarda belirlenerek cevap anahtarı da oluşturulmaktadır. Akademisyen ilgili derse ait soru bankalarını kategoriler halinde düzenleyerek bu kategorilerin zorluk seviyelerini sistem üzerinden belirlenmektedir. Sınav taslağı oluşturma aşamasında, akademisyenler ilgili soru bankasını seçerek sınavda yer alacak soruların zorluk düzeyini belirleyecektir. Bu işlem sistem üzerinden kontrol mekanizması kullanılarak sınavda yer alacak soruların zorluk seviyesi, toplu soru sayısı ve her bir soruya ait olacak puan değeri belirlenecektir. Puanlama sistemi 100 puan üzerinden değerlendirilecek olup standardize bir değerlendirme ölçeği kullanılacaktır. Bu yapı sayesinde güvenilir, sistematik ve ölçme değerlendirme ilkelerine uygun sınav süreci amaçlanmıştır.

Sınav güvenliğini artırmak amacıyla, gerçek zamanlı gözetim sistemi kullanılmıştır. Sınav süresi boyunca, gözetmen dilerse, katılımcıyı anlık olarak izleyebilmektedir. Aynı zamanda sistem, kayıtlı gözetim ile katılımcının fotoğraf görüntüsünü kaydetmektedir. Ayrıca sistemde klavye izleme ve tarayıcı izleme denetim yöntemleri kullanılmaktadır. Sınav süresi boyunca kullanıcının log kayıtları da kayıt altına alınmakta ve veri tabanında depolanmaktadır. Böylece sınav süresi boyunca kopya çekme ve usulsüzlüklerin önüne geçilmesi mümkün hale getirilmiştir.

Dijital sınav sistemi, sınav süreçlerini daha hızlı, güvenilir ve verimli bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak sınavın her aşamasında zaman tasarrufu sağlamakta ve insan tarafından yapılacak olan hataları en aza indirmektedir. Akademisyen ve öğrencilere daha esnek bir sınav deneyimi sunarak ölçme ve değerlendirme süreçlerini daha sistematik hale getirmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Çevrimiçi Ölçme ve Değerlendirme, Çevrimiçi Sınav Denetimi, Online Sınav Sistemi,

## ABSTRACT

Deliktaş, O. (2025). Evaluation of Online Exam Applications in Digital Education in Terms of Security and Effectiveness. Master's Thesis, Istanbul Atlas University Graduate Education Institute, Department of Computer Engineering, Istanbul.

The online examination system is a digital platform for assessment and measurement that enables the evaluation of students' proficiency and knowledge using digital tools, streamlining and expediting the evaluation process. Comparing this system to more conventional exam methods, the user can access a more accessible and flexible evaluation process. Organizing exams in educational institutions using conventional methods is a challenging and time-consuming task. In the stages of exam preparation, administration, and evaluation, time and effort are lost. Additionally, the exam printing process generates paper waste in educational institutions. Additionally, ensuring exam security takes a lot of work, and these approaches fall short of security requirements. In particular, organizing exams that will be taken by large numbers of students and making sure they are secure cause problems for academics in terms of productivity. The physical administration of exams also brings on access issues. Online exam systems have emerged as a key component of education's digital transformation. To address these issues with exam procedures, a system that offers online measurement and evaluation has been created.

Three distinct roles, administrator, academician, and student, are supported by the established exam system. Users log in to the system by authenticating via the LDAP protocol or the institution's current database. With the integration of the Student Information System (OİS), academician and student course programs are automatically transferred to the system. With the integration of the Student Information System (OİS), the course schedules of academicians and students are automatically transferred to the system. The academician role user will access the system, view their course schedule through OİS, and begin creating the exam for the course in question. When creating multiple-choice exam questions during the exam preparation phase, the difficulty level of each question will be identified (easy, medium, or hard). These questions will then be entered into the system, and question banks will be

created that are categorized. Furthermore, the answer key has been made, and the correct answers for every question have been identified. By choosing the appropriate question bank, academics will assess the exam's difficulty level during the drafting stage. The system's control mechanism, the exam's level of difficulty, the total number of questions, and the point value of each question will all be used to determine this process. A standardized evaluation scale will be employed, and the scoring system will be assessed on a point basis of 100. A trustworthy, methodical, and measurement-evaluation-compliant exam procedure is the goal of this structure.

Exam security was improved by implementing a real-time surveillance system. The invigilator has the option to immediately observe the participant throughout the test if they so choose. The system simultaneously captures a photo of the participant along with the surveillance footage. Furthermore, the system employs browser and keyboard monitoring control methods. Additionally, user log records are captured and kept in the database during the exam. Preventing cheating and irregularities during the exam has thus been made possible.

Every exam step can be completed faster, more reliably, and more efficiently thanks to the digital exam system, which also reduces human error and saves time. Because it gives students and academics a more flexible exam experience, it has made the measurement and evaluation processes more systematic.

**Keywords:** Online Assessment and Evaluation, Online Exam Supervision, Online Exam System,

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüz dijital çağında, eğitim alanındaki değerlendirme süreçlerinin geleneksel yöntemlerle sürdürülmesi hem zorlayıcı hem de zaman alıcı bir süreçtir. Bu durum, değerlendirme süreçlerinin etkinliğini azaltarak, geri bildirim mekanizmalarının da yavaş işlemesine neden olmaktadır. Ayrıca geleneksel yöntemler kullanılarak uygulanan sınavlarda zaman ve mekân kısıtlaması, kâğıt ve baskı maliyetleri, gerçek zamanlı analiz ve geri bildirim eksikliği, güvenlik ve kopya çekme sorunları yaşanmaktadır (Atoum et al., 2017). Böylece eğitim kurumları, geleneksel sınav yöntemlerinin yerine daha pratik, güvenli ve her yerden erişilebilir değerlendirme arayışına girmiştir. Bu doğrultuda, çevrimiçi sınav sistemleri, otomatik ölçme ve değerlendirme araçları gibi yenilikçi yaklaşımlara yönelmiştir. Böylece aynı anda çok sayıda katılımcı ile sınav işlemleri dijital ortamda yürütülebilmektedir.

Online sınav sistemlerinin etkin bir şekilde kullanımını sağlamak amacıyla gerekli altyapıların sağlanması, akademisyen ve öğrencinin dijital yeterliliklerinin artırılması gerekmektedir. Teknik altyapı ve donanım gereksinimlerinin karşılanması, güvenilir bir internet bağlantısının ve yeterli sunucu kapasitesinin olması dijital değerlendirme süreçlerinin daha sağlıklı bir şekilde çalışmasını sağlamaktadır (Hussein et al., 2020). Bu durumda uygulanacak sistemlerin entegre edilmesi amacıyla, teknik altyapıya uygun yatırımların yapılması, büyük bir önem taşımaktadır. Sınavların güvenli bir şekilde gerçekleştirilmesi için teknolojinin doğru bir biçimde entegrasyonu teknik altyapının oluşturulmasıyla mümkün hale gelmektedir.

Online sınav uygulamalarının doğru ve güvenilir bir şekilde yürütülebilmesi, sınav güvenliğinin sağlanmasıyla doğrudan ilişkili olup sınavlarda kritik bir aşama olarak öne çıkmaktadır (Alnasser & Elrashidi, 2023). Güvenliğin sağlanması amacıyla alınacak önlemlerin üst düzeyde sağlanması gerekmektedir. Güvenlik önlemleri açısından zaman sınırlaması, tarayıcı kısıtlaması, kamera ve mikrofon denetimi gibi özellikler uygulanabilmektedir. Ayrıca sınav güvenliğinin sağlanmasının en önemli aşamalarından biri olan ve sistemin ilk aşaması olarak kullanılan kimlik doğrulama ve erişim kontrolü aşaması online olarak gerçekleştirilecek olan sınavlarda katılımcıların kimliklerini düzgün ve kesin bir şekilde doğrulamak, sınav

güvenliğini sağlamak açısından kritik bir nokta olarak sistemde kullanılmaktadır. Bu aşamada kullanıcıların belirli cihazlardan erişimi sağlanarak, sınavların dışarıdan müdahaleye kapatılması sağlanmaktadır.

Gelişmiş raporlama ve analiz özellikleri sayesinde öğrenci performanslarının ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, bireysel ve toplu ölçekte başarı düzeyleri akademisyen tarafından izlenebilmektedir (Choubey et al., n.d.). Bu durumda akademisyene ait olan iş gücü kaybı ve zaman kaybı önemli ölçüde azaltılmış olunur.

### **1.1. TEZİN AMACI VE LİTERATÜRE KATKISI**

Eğitim kurumlarının dijitalleşme süreçlerine yönelik ve gereksinimlere yanıt olarak, eğitim kurumlarında dijital değerlendirme işlemlerini hızlı, kolay ve güvenli bir şekilde gerçekleştirebileceği online sınav uygulaması geliştirilmiştir. Geliştirilen online sınav uygulaması, sınav sürecini otomatikleştirerek akademisyenin iş yükünü hafifletmekte ve öğrenciye anında geri bildirim sağlama imkânı sunmaktadır. Online sınav sisteminin kullanımına yönelik avantajlar göz önünde bulundurulduğunda, eğitimde erişilebilirliğin artması, değerlendirme süreçlerini hızlandırılması ve maliyetlerin azaltılması olarak sıralanabilmektedir. Öğrencinin fiziki olarak sınav alanında bulunmadan farklı lokasyonlarda sınava girebilmesi sistemde kullanıcıya esneklik sağlamaktadır. Bu durum internet bağlantısına sahip olan her kullanıcının sisteme erişim sağlayarak değerlendirme süreçlerine etkin bir şekilde katılım göstermesine olanak tanımıştır. Ayrıca sistem sayesinde zaman tasarrufu sağlanarak ve kâğıt kullanımına gerek duyulmadan sonuçların hızlı bir şekilde açıklanabilmesi mümkün hale getirilmiştir.

Çalışma dijital sınav sistemlerinin tasarımı, uygulanması ve değerlendirilmesine ilişkin literatürdeki boşluklara önemli katkılar sunmaktadır. Tez çalışması ile ilgili literatür çalışması neticesinde;

Sistem, diğer sistemlerin aksine kimlik doğrulama güvenliğinin artırılması ve ölçme değerlendirme süreçlerinin daha adil bir şekilde yerine getirilmesi ve veri tabanına ek merkezi kimlik yönetiminin sağlanması amacıyla Lightweight Directory Access Protocol (LDAP) tabanlı kimlik doğrulama mekanizması entegre edilmiştir. Büyük ve kurumsal yapılarda merkezi kimlik yönetiminin çevrimiçi sınav sistemlerine entegrasyonu açısından kullanımına bilinen çalışmalarda rastlanmamıştır.

Sistem mimarisi, sadece puanlama değil, aynı zamanda an eğrisi gibi istatistiksel dağılıma dayalı alternatif puanlama yöntemine dayalı altyapısı mevcut bir biçimde tasarlanmıştır. Bu yaklaşıma, bilinen literatürde rastlanmamıştır.

Çalışma yalnızca işlevsel bir sınav sistemi geliştirmekle kalmayıp, aynı zamanda kimlik doğrulama, güvenilir değerlendirme ve ölçmeye dayalı adil bir sınav ortamının altyapısına sahip olup, ilerde geliştirilecek olan çalışmalara referans teşkil edebilecek düzeyde teknik bir temel niteliğinde geliştirilmiştir.

## 1.2. TEZİN ORGANİZASYONU

Tez alışması, altı bölümden oluşmaktadır. Tezin *Giriş* bölümünde tezin konusu ile uygulamamın amacı hakkında ilgili genel bilgi verilmiştir. *Genel Bilgiler* bölümünde, geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan sınavlarda yaşanan olumsuz durumların ortadan kaldırılması amacıyla çeşitli online sınav yöntemleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. *Gereç ve Yöntemler* bölümünde çalışmada kullanılan mimari, uygulamanın kullanıldığı platformların kullanım senaryosundan bahsedilmiştir. Ayrıca proje katmanları, rol tanımları ve rollere ait görev ve sorumluluklar ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır. *Bulgular* Başlığı altında, uygulamada kullanılan her iki platformun da işlevselliğinden bahsedilmiş, *Test* bölümünde ise, çalışmada yapılan testler ve dijital sınav sisteminin performansına yönelik bilgiler ayrıntılı bir şekilde işlenmiştir. *Tartışma* bölümünde, sistemde elde edilen bulgulara dayalı mevcut veriler ışığında çalışmanın güçlü ve sınırlı yönleri değerlendirilmiştir. *Sonuçlar* bölümünde, uygulamaya yönelik genel bir bilgi verilerek sistemi diğer uygulamalardan ayıran özelliklerden ayrıntılı bir şekilde bahsedilmiştir. *Öneriler*, kısmında ise sistemin geliştirilebilirliği ve entegre edilecek yeni teknolojiler ile ilgili kısa bir öneri verilmiştir.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. ONLİNE SINAV SİSTEMLERİ

#### 2.1.1. Online Sınav Sisteminin Tanımı

Dijital sınav sistemi, sınavların belirlenen zaman dilimi içerisinde, uzaktan ve dijital ortamda gerçekleştirilmesini sağlayan bir yazılım platformudur. Bu platformda gerçekleştirilen sınavlar geleneksel yöntemlerden farklı olarak, kâğıt kullanımını azaltarak öğrencinin bu işlemi uzaktan hızlı ve kolay bir şekilde yürütmesine olanak tanımaktadır (Hameed & Abdullatif, 2017). Bu sistem, öğrencinin belirli bir dijital platform üzerinden zaman ve mekândan bağımsız bir şekilde sınavına erişimini kolaylaştırmıştır.

#### 2.1.2. Online Sınav Sisteminin Avantajları

Dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte, eğitim kurumlarında online sınav sistemlerinin kullanımı yaygınlaşmış ve bu sistemler giderek daha fazla tercih edilir hale gelmiştir. Özellikle pandemi sürecinde yaşanan kapanmalar neticesinde online sınav sistemi bir tercih olmaktan çıkarak zorunlu kullanılan sistemler arasında yerini almıştır (Potluri ve diğ., 2023). Bu sistemlerin yaygın olarak kullanılması kullanıcılara ve ilgili sınavı gerçekleştirecek akademisyene önemli ölçüde fayda sağlamıştır. Özellikle sınava her yerden erişim sağlanması geleneksel yöntemlerin fiziksel sınırlamalarını ortadan kaldırmıştır.

##### 2.1.2.1. Zaman ve Mekândan Bağımsız Olarak Sınavların Yürütülmesi

Katılımcılar zaman ve mekândan bağımsız olarak, internet erişimi olan herhangi bir cihazdan sınava girebilmektedir. Sınavların fiziksel sınav merkezine gerek kalmadan gerçekleştirilmesi, uzak bölgelerde yaşayan öğrencilerin rahat ve kolay bir şekilde katılımını mümkün kılmaktadır (Vishwas Kotwal ve diğ., 2015). Sınav merkezine uzak bir bölgede yaşayan veya fiziksel engelleri bulunan öğrenciler için fırsat eşitliği sunarak sınava erişimi kolaylaştırmaktadır. Bu durumda coğrafi engellerin ortadan kaldırılması sağlanmış, eğitimde de fırsat eşitliğine önemli bir katkı sunmuştur. Böylece öğrencilerin sınavlara erişimi kolaylaşarak eğitim kurumlarının da sınav süreçlerini yönetmesi daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmektedir.

### **2.1.2.2. Otomatik Değerlendirme ve Geri Bildirim**

Dijital sistemler aracılığı ile sınavların cevaplarının akademisyen müdahalesi gerektirmeden, önceden tanımlanmış olan kriterler göz önünde bulundurularak değerlendirilmesi süreci otomatik değerlendirme olarak ifade edilmektedir (TASDEMİR ve diğ., 2015). Çoktan seçmeli, doğru yanlış, eşleştirme ve boşluk doldurma gibi sınav türlerinde otomatik değerlendirme işlemleri etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu işlemler akademisyen tarafından belirlenen sınav yöntemine uygun olarak hazırlanan sınavların değerlendirilmesinin hızlı ve hatasız bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlayarak sonuçların otomatik olarak ilgili kullanıcıya bildirilmesine olanak tanımaktadır.

Öğrencilerin sınav performansları ile bilgi almalarını ve eksiklerini tespit etmelerini sağlayarak öğrenme süreçlerini geliştirmelerine olanak tanıyan geri bildirim süreci öğrenci için kritik bir rol oynamaktadır. Bu süreç öğrenme çıktılarının değerlendirilmesi konusunda önemli bir aşama olarak sistemlerde yer almaktadır.

### **2.1.2.3. Güvenli Sınav Ortamının Oluşturulması**

Online sınav sistemlerinde sınav süreçlerinin güvenli ve sağlıklı bir şekilde yürütülmesi ve sınavların adil bir şekilde gerçekleştirilmesi için en önemli kriter sınav güvenliğini sağlamaktır. Kopya çekme, sınav güvenliğinin ihlali ve yetkisiz erişim gibi risklere karşı önleyici tedbirlerin sistemde yer alması, güvenilir ve etik değerlendirme sürecinin sağlanması açısından zorunludur (Dadak ve diğ., 2022). Bu nedenle, güvenli bir sınav ortamının sağlanması için çeşitli teknolojik güvenlik önlemleri alınması gerekmektedir. Sınava katılacak olan öğrencinin kimlik doğrulama işlemi güvenliği sağlamanın en önemli aşamasıdır. Tek oturum açma işlemi güvenli bir giriş sistemi olarak kullanılıp yalnızca yetkili kişilerin sisteme ve sınava erişimi sağlanabilmektedir.

Rastgele sınav sorusu sıralaması, zaman sınırlaması ve kamera gözetimi gibi güvenlik önlemleri kullanılarak kopya çekme ihtimali ortadan kaldırılabilmektedir.

### **2.1.2.4. Ölçeklenebilirlik**

Online sınav sistemi yoğun yük altında çalışarak, çok sayıda kullanıcının eş zamanlı olarak sınava katılımını desteklemektedir. Kullanıcı sayısına, sınav sayısına ve diğer koşullara göre özelleştirilebilir olması çevrimiçi sınavların önemli avantajlarından biridir (Natumanya ve diğ., 2021). Artan kullanıcı sayısı, işlem yükü ve veri hacmi karşısında sistemin performansının sürdürülebilirliği sistemin önemli özellikleri arasında yer almaktadır. Ölçeklenebilir bir online sınav sistemi, eş zamanlı kullanıcı erişiminin yüksek olması durumunda sınav uygulamalarında

sistemin kesintisiz ve verimli bir şekilde çalışmasına olanak tanıyarak sistemde kullanılması gereken temel bir gerekliliktir.

#### ***2.1.2.5. Kolay Erişim ve Kullanıcı Dostu Arayüz Tasarımı***

Sistemde kullanılan teknik altyapının yanı sıra sisteme kolay erişilebilir ve kullanıcı dostu bir arayüzün tasarlanarak kullanıcılara sunulması sistemde büyük bir önem taşımaktadır. Sistemin net ve anlaşılır bir yapıya sahip olması, kullanıcının sistem ile iletişimini güçlendirerek karmaşıklıktan uzak bir deneyim sunar ve sistemin verimli bir şekilde çalışması konusunda avantaj sağlamaktadır. Kullanıcıların sade ve işlevsel bir arayüz aracılığıyla sınavlara katılması, sınav süreçlerini sorunsuz ve zamanında tamamlamasına olanak tanımaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Online yoklama sistemi, çok katmanlı mimari deseni kullanılarak tasarlanmış ve Single Responsibility, Open Closed, Liskov Substitution, Interface Segregation, Dependency Inversion (SOLID) ilkeleri esas alınarak modern, modüler ve ölçeklenebilir bir mimari ile geliştirilmiştir. Bu temelde geliştirilen uygulama güvenilir ve dinamik bir değerlendirme ortamı sunarak genişletilebilir bir çözüm sunmaktadır. Sistemde 6 katman yer almakta ve her bir katman diğer bir katmandan bağımsız çalışacak şekilde yapılandırılmıştır. Böylece, sistemde test ve bakım işlemleri kolay ve hızlı bir şekilde yapılabilmektedir.

Uygulama Web ve Mobil uygulaması olmak üzere iki ayrı platformda çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Web Uygulaması için JetBrains Rider, Mobil Uygulama için ise Google tarafından geliştirilen ve hazır widget'lara sahip olan Flutter geliştirme ortamı kullanılmıştır. Esnek bir şema yapısına sahip ve belge tabanlı NoSQL veri tabanı olan MongoDB kullanılmıştır. Belgeler, benzer yapıdaki verilerin ortak bir şekilde gruplandığı koleksiyonlarda yer almaktadır ve her bir belge, sistem tarafından otomatik atanan benzersiz bir birincil anahtar içermektedir ve performansı artırmak amacıyla sık kullanılan verileri bellekte tutmaktadır (Kumar & Garg, 2017). Bu durumda özellikle basit sorgular daha hızlı bir şekilde sorgulanabilmektedir.

Sisteme erişim akademisyen ve öğrenci olmak üzere iki farklı rol ile sağlanabilmektedir. Sistemde her bir rolün kendisine özgü görev ve sorumlulukları sistemde yer almaktadır. Rol yetkilendirme modeli ile kullanıcıların sadece yetkili oldukları alanlara erişim sağlaması kısıtı ile güvenliğin artırılması sağlanmış ve sistemin bütünlüğü büyük ölçüde korunmuştur. Geliştirilen uygulamanın Öğrenci Bilgi ve Yönetim Sistemi (OIS) ile bütünleşmiş bir şekilde çalışması uygulamanın verimliliğini artırarak kullanıcıya etkili bir platform sunmuştur. Bu sistem eğitim kurumlarında mevcut olan öğrencilerin ders kayıtlarını, sınıf bilgilerini, not durumlarını merkezi bir şekilde yönetmeyi sağlayan bir platformdur. Dijital sınav sistemleri bu bilgilerle bütünleşmiş bir şekilde çalışarak veri senkronizasyonu, otomatik sınav notlandırma ve sonuç yönetimi, sınav takvim yönetimi, gelişmiş raporlama ve analiz, merkezi bir alandan bildirim ve iletişim, tek oturumda erişim imkânı sağlayarak geleneksel yöntemlerde yaşanan

zorlukları ortadan kaldırmaktadır. Bu entegrasyon sayesinde, öğrenci ve akademisyenlere yönelik süreçlerin otomasyonunu sağlayarak sınavların planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi aşamalarında büyük ölçüde kolaylık sağlamıştır. Ayrıca öğrenci kayıtları, ders bilgileri ve sınav takvimleri gibi verilerin senkronize edilmesi mümkün hale gelmiştir. İlgili derse erişim sağlanması, sınav sonuçlarının otomatik olarak sisteme aktarılması ve akademisyenin ders bazında performans analizlerine ulaşması uygulamanın önemli özelliklerindedir. Entegrasyon sayesinde akademisyen sınav planlamalarını kolaylıkla yapabilir, böylece öğrenci de sınav tarihleri ve sınav sonuçları gibi önemli bilgilere anında ulaşabilecektir. Akademik süreçler düzenli ve güvenli bir şekilde yönetilebilir eğitim kurumlarının da operasyonel yükü de önemli, ölçüde azalmıştır.

Mobil uygulama platformunda kullanılan temel yazılım bileşenleri ve güvenlik önlemlerine ilişkin teknik detaylar uygulamanın kullanılabilirliğini artırmıştır. Uygulama geliştirme sürecinde kullanılan flutter\_riverpod ve provider paketleri sayesinde sınav verileri, kullanıcı bilgileri ve uygulamanın durum yönetimi için modern çözüm olarak sistemde kullanılmıştır. Sunucu ile yapılan güvenli alışverişin sağlanması http paketi aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı ve uygulama ayarlarının yerel bir ortamda saklanması işlemi shared\_preference ile sağlanmıştır. Uluslararası zaman dilimini kullanmak amacıyla tarih, saat sayı formatı ve metin çevirilerini yönetme intl paketi kullanılmıştır. Sınav güvenliğinin sağlanması aşamasında camera ve google\_mlkit\_face\_detection paketleri entegre edilmiştir. Kullanılmış olan camera paketi, mobil cihazların kamerasına erişim sağlamak amacıyla kullanılmış, google\_mlkit\_face\_detection ise Google'ın makine öğrenimi tabanlı yüz tanıma teknolojisi içeren bir paket olarak sistemde kullanılmıştır. İlgili paketler sayesinde, sınav esnasında kullanıcı yüz tanıma ve canlı görüntü kaydı gibi kritik güvenlik işlemleri kolay bir şekilde yürütmeyi sağlamaktadır (Kulkarni ve diğ., 2023). Kullanıcı doğrulama, yüz tanıma ve görüntü kaydı işlemleri de permission\_handler paketler aracılığıyla gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada söz konusu işlemlerin başarılı bir şekilde yürütülmesi amacıyla donanım izni bir defaya mahsus olacak şekilde yapılandırılmıştır. Böylece kullanıcı sisteme yalnızca bir kez açık onay vermektedir. Sistem, kapsamlı güvenlik aşamalarıyla donatılmış olup kimlik doğrulama güvenli token tabanlı doğrulama, oturum yönetimi ve rol tabanlı yetkilendirme işlemleri sistemde önemli bir yer tutmaktadır. Sınav güvenliği, yüz tanıma kullanılarak sürekli kullanıcı takibi, kamera destekli izleme, ekran görüntüsü engelleme ve sınav süresi kontrolü gibi aşamalar kullanılmıştır. Veri güvenliğinin sağlanması amacıyla hassas veriler şifrelenerek (Hyper Text Transfer Protocol Secure) HTTPS protokolü kullanılmış bu sayede yerel veri

depolama işlemleri güvenli bir şekilde sistemde gerçekleştirilmiştir. Kullanıcı doğrulama aşamasında çok faktörlü kimlik doğrulama ve şüpheli aktivitelerin tespiti önemli bir aşama olarak sistemde kullanılmıştır. API iletişiminde veri bütünlüğü ve güvenliği sağlanarak Distributed Denial of Service- Dağıtık Hizmet Engelleme (DDoS) koruması kullanılmıştır. DDoS saldırısı, kötü niyetli yöntemler ile ele geçirdiği çok sayıda bilgisayar sistemini botnet kullanarak belirli bir hedefe yönelik, yoğun ve kötü niyetli ağ trafiğini yönlendirmesi yoluyla gerçekleştirilen bir siber saldırı türü olarak nitelendirilmektedir (Abubakar ve diğ., 2020). Bu tür saldırılar sistemin kaynaklarına aşırı yüklenerek hizmet veremez duruma gelmesine neden olmaktadır. Ayrıca rate limiting koruması da kullanılarak sistemin sürekliliği güvence altına alınmıştır. Aynı zamanda sistemde hata yönetimi, loglama ve izin yönetimi gibi güvenlik politikaları ile sistem güvenliği desteklenmiştir. Sınav süresinin kontrolü ve gerekli durumlarda sınavın otomatik sonlandırılması sistemin diğer bir güvenlik aşaması olarak nitelendirilebilmektedir. Sınav başlangıç zamanının belirlenmesi, geri sayım zamanlayıcısının başlatılması, sınavın otomatik olarak sonlandırılması işlemleri sınav süreçlerinin adil, güvenli ve denetlenebilir bir biçimde yürütülmesini sağlamıştır.

### **3.1. UYGULAMA KATMANLARI**

#### **3.1.1. Varlık Katmanı**

Varlık Sınıfları, yazılım geliştirme süreçlerinde kullanılan ve veri tabanındaki tabloları ve koleksiyonları ifade eden sınıfları ifade etmektedir. Varlıkların oluşturulması aşamasında MongoDB ile Code- First yaklaşımı kullanılmıştır. Gerekli bağımlılıkların yüklenmesi ve amacıyla gerekli olan MongoDB.Driver paketi yüklenerek sistemde kullanılacak gerekli varlık sınıfları ve tabloları tanımlanmıştır.

#### **3.1.2. Veri Erişim Katmanı**

Veri erişim katmanı aracılığıyla sınav içerikleri, kullanıcı yanıtları ve oturum verileri gibi yapılar, MongoDB' nin şemasız yapısı sayesinde hızlı ve ölçeklenebilir bir şekilde yönetilmiştir. Geleneksel veri tabanına göre daha az bağımlılık ve daha yüksek veri erişim hızı sağlayarak sistemin esnekliği artırılmıştır.

#### **3.1.3. Veri Transferi Katmanı**

Veri transfer katmanı, kullanıcının yalnızca ihtiyaç duyduğu verilerin kullanıcıya aktarılmasını sağlayan bir ara katman olarak sistemde kullanılmıştır. Veri iletim sürecinde gereksiz veri transferini önlemek ve sistem performansını artırmak mümkün hale getirilmiştir.

#### **3.1.4. İş Katmanı**

İş katmanı bünyesinde servis işlemleri yer almaktadır. İş parçacığı görevlerini yerine getirmek amacıyla kullanılan servisler, asenkron işlemlere yanıt verecek şekilde sınıf yapıları oluşturulmuştur.

#### **3.1.5. Ortak Katman**

Common Katmanı, DTO ve Entities için yapılandırılan özel doğrulama işlemlerinin kullanıldığı ve kullanıcıya hata mesajlarını geriye döndürmek amacıyla bir response sınıfı barındırmaktadır. Response sınıfı (generic) bir yapıdadır ve kullanıcının kayıt işlemi sırasında gerçekleşen süreçlere ilişkin geri bildirim mesajlarının belirlenmesini sağlamaktadır. İşlemlerin sonuca bağlı dinamik ve özelleştirilebilir yanıtlar üreterek kullanıcı deneyimini iyileştirmekte ve sistemin geri bildirim mekanizmasını etkin bir şekilde yönetmektedir.

#### **3.1.6. API Katmanı**

API katmanı, web ve mobil platformlar arasında etkileşimi ve iletişimini sağlayan bir ara katman olarak sistemde geliştirilmiştir. Bu katman sayesinde kullanıcılar, her iki platformu etkin bir şekilde kullanabilmesi sağlanmış böylelikle kullanıcıların platformlar arası veri iletimi ve veri bütünlüğü korunarak işlemlerin hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmesi mümkün hale gelmiştir. Ayrıca istemcilerin sunucu ile haberleşmesini kolaylaştırarak veri akışını optimize eden bir yapı sunmuştur. API Katmanında kimlik doğrulama işlemi kimlik doğrulama ve yetkilendirme işlemlerinde yaygın olarak kullanılan JWT (JSON Web Token) doğrulama yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

### **3.2. ROL TANIM VE GÖREVLERİ**

Sisteme erişim sağlamak amacıyla üç farklı rol tanımlanmıştır. Her üç rolün de kendine özgü görevleri ve sorumlulukları bulunmaktadır. Bu roller aracılığıyla, sistemin düzenli ve etkin bir şekilde işleyişi sistem içerisinde düzenli bir şekilde sağlanmıştır. Roller arasındaki görev dağılımı, sistemdeki iş süreçlerinin düzenli ilerlemesini sağlamış erişim kontrol mekanizmaları da önemli ölçüde güçlendirilmiştir. Tanımlanan roller kullanıcıların sistem içerisindeki yetkilerini belirleyerek, işleyişin daha sistematik ve denetimli bir şekilde sürdürülmesi konusunda kritik bir öneme sahip olmuştur.

### **3.2.1. Admin Rolü**

Admin, sistemde en yetkili kullanıcı olarak tasarlanmış olup sistem içerisinde gerekli olan bütün yapıya erişim sağlayabilmektedir. Sistemin genel işleyişinden sorumlu olan kullanıcı olarak gerekli durumlarda denetime müdahale edebilmektedir. Sınavlara ait erişim izinlerinin ayarlanması, sistem loglarının takibi ve gerektiğinde hesap ve sistem güvenliğine ilişkin gibi yönetsel işlemlerde adminin yetkisi kapsamındadır.

### **3.2.2. Akademisyen Rolü**

Akademisyen rolüne sahip kullanıcı, sınav hazırlama ve sınav süreçlerini etkin bir şekilde yönetme gibi temel sorumluluklara sahiptir. Sınav içeriğinin hazırlanması, sınav sürecinin planlanması ve yürütülmesi, gözetim ve güvenlik aşamalarının takibi, geribildirim ve sonuç analizi gibi işlemlerin düzgün yürütülmesinden sorumludur. Soru bankası oluşturma aşamasında birden fazla soru türünü içeren çoktan seçmeli ve doğru yanlış seçenekleri içeren kapalı uçlu bir soru bankası oluşturma yetkisine sahiptir. Sınav tarihini ve süresini planlamak da akademisyenin sorumluluğunda olup soru dağılımını, soruların öğrenciler arasında rastgele sıralanması ve aynı sınavda farklı kombinasyonlarda sunulması için sınav ayarlarını yapabilmektedir. Ayrıca sınav sonuçlarına ilişkin geri bildirim sağlayarak öğrencinin eksik olduğu konularla ilgili bilgilendirme yapabilmektedir. Sınav sonuçlarına ilişkin performans analizi gerçekleştirebilir sınıfın genel başarısı hakkında ileriye dönük iyileştirmeler yapabilmektedir.

### **3.2.3. Öğrenci Rolü**

Öğrenci rolüne sahip kullanıcı, sınav süresince belirli görev ve sorumluluklara sahip olacak şekilde yapılandırılmıştır. Kendi bölümüne ve sınıfına veya kendi üzerine özel olarak tanımlanmış olan ilgili dersin sınavlarına ve diğer atanmış olan sınavlara ait detayları görüntüleyebilmektedir. Öğrencinin sınavlara erişim sağlamasının ardından, önceden belirlenmiş olan sınavın tarihi ve saatine uygun şekilde davranarak sınava katılım sağlamakla yükümlüdür. Sınav süresinin başlamasından itibaren belirlenmiş süre içerisinde sınav sorularını yanıtlaması beklenmektedir. Ayrıca sınav süresi boyunca sistemde tanımlanan kurallara uymak zorundadır. Kurallar arasında kamera ve mikrofonun açık tutulması, tarayıcı dışında bir alana erişim sağlanmaması gibi kurallara eksiksiz bir biçimde uymakla sorumludur.

### 3.3. ROL PANELLERİ

#### 3.3.1. Akademisyen Paneli

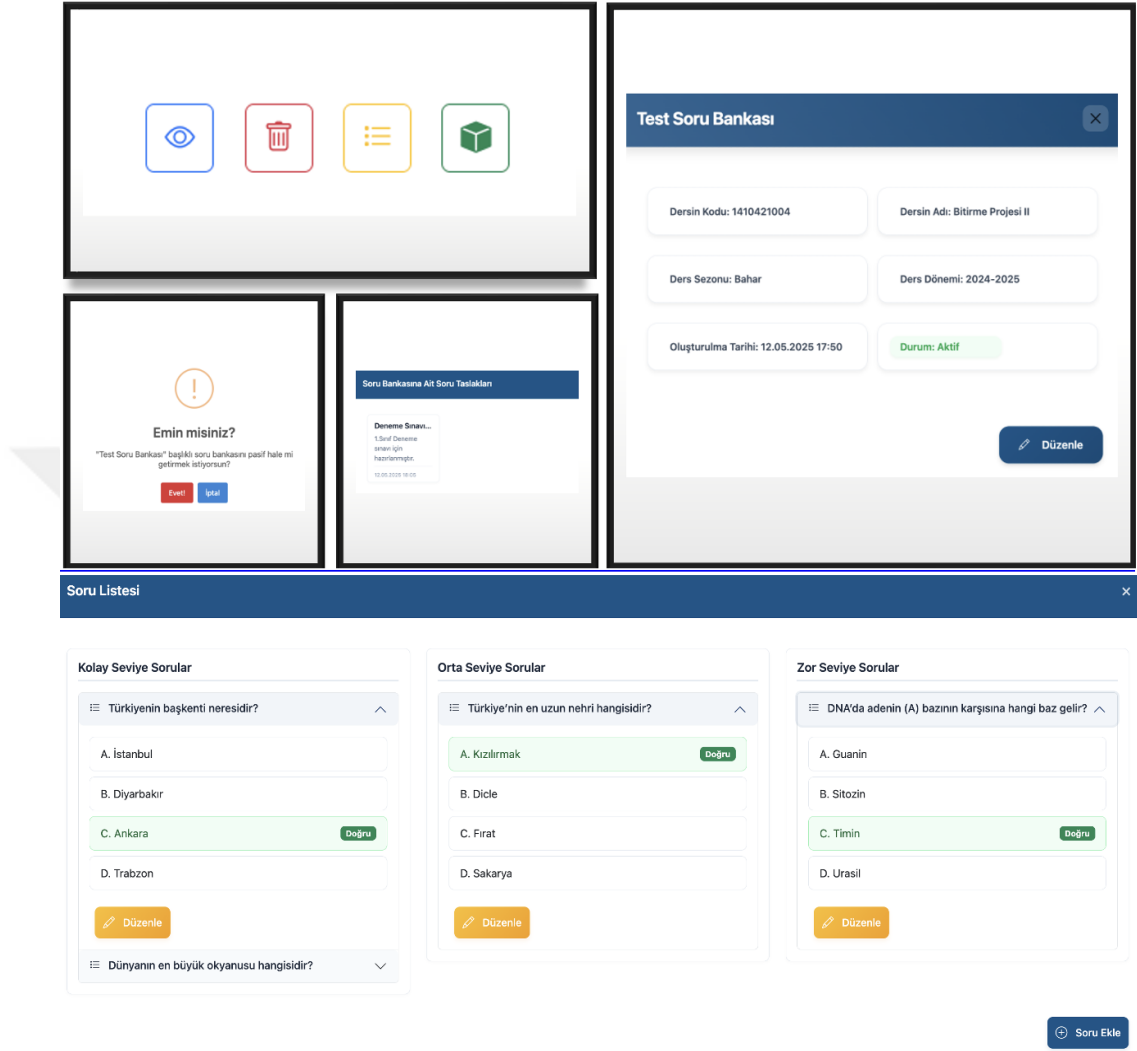
Akademisyen sistemde en yetkili roldür. Akademisyen panelinde Anasayfa, Sınavlar ve Profil sekmesi yer almaktadır. Anasayfada toplam oluşturulmuş soru bankası, toplam taslak tamamlanan sınavlar ve ileride yapılacak olan sınavlar görüntülenmektedir. Ayrıca oluşturulmuş olan Soru Bankalarının verileri listelenmektedir.

Akademisyen Anasayfada yer alan yeni soru bankası oluştur butonuna tıklayarak yeni soru bankaları oluşturup ve anasayfada listelenmesini sağlayabilmektedir. Ayrıca taslak oluştur butonu ile de daha önceden oluşturulmuş olan soru bankalarının sorularının zorluk seviyelerine bağlı olarak puan belirleme işlemini bu alandan gerçekleştirebilmektedir. Sınavlar sekmesinden aktif olan ve daha gerçekleştirilmemiş olan sınavların listesi detaylı verilerle listelenmekte ayrıca daha önceden yapılmış ve sonuçlandırılmış olan sınavların listesi detaylı bir şekilde listelenmektedir. Panelde yer alan profil sekmesinden de kullanıcının kendisine ait detaylı profil bilgileri yer almaktadır. Akademisyen paneli aşağıda yer alan Şekil 3.1 'de ayrıntılı bir şekilde gösterilmektedir.

Ders Kodu	Ders Adı	Ders Sezonu	Ders Dönemi	Konu Başlığı	Oluşturulma Tarihi	İşlemler
1410421004	Bitirme Projesi II	Bahar	2024-2025	Test Sınav oluşturma	12.05.2025 13:08	[İçerik] [Sil] [Yeni] [Gözet]
1410421004	Bitirme Projesi II	Bahar	2024-2025	30 Nisan	30.04.2025 14:27	[İçerik] [Sil] [Yeni] [Gözet]
1410421004	Bitirme Projesi II	Bahar	2024-2025	29 Nisan için	29.04.2025 13:10	[İçerik] [Sil] [Yeni] [Gözet]
1410421004	Bitirme Projesi II	Bahar	2024-2025	27 nisan oluşturuldu	27.04.2025 21:08	[İçerik] [Sil] [Yeni] [Gözet]
1410221004	Sayısal Yöntemler	Bahar	2024-2025	Final Sınavı	26.04.2025 12:36	[İçerik] [Sil] [Yeni] [Gözet]

Şekil 3.1: Akademisyen Paneli

Listelenen soru bankalarının listelerine ait detaylı güncelleme de ayrıntıları aşağıda yer alan Şekil 3.2' de yer almaktadır.



Şekil 3.2: Soru Bankası Güncelleme Ayrıntıları

### 3.3.2. Öğrenci Paneli

Öğrenci rolüne sahip kullanıcı sisteme giriş yaparak erişim sağladığında karşılaştığı ekran, öğrenci paneli olarak sistemde kullanılmaktadır. Panelde yer alan anasayfada, akademisyen tarafından öğrenci üzerine tanımlanmış olan ve gerçekleştirilmesi planlanan aktif sınavlar, tamamlanan sınavlara ilişkin alanlar görüntülenmektedir. Aktif sınavlara ait ders adı, sınav tarihi ve saati ile, sınavın bitmesine kalan süre gibi detaylı bilgiler anasayfada detaylı bir şekilde gösterilmektedir. Ayrıca öğrencinin bilgi sistemi üzerinden aktarılan ders sayısı ile genel sınavlara ait not ortalaması, anasayfada kolay erişim sağlanabilecek şekilde tasarlanmıştır. Böylece öğrenci, yaklaşan sınavlardan haberdar olup, daha önce tamamlamış olduğu sınavlara ait sınav sonuçlarını görüntüleyebilmektedir. Şekil 3.3' de yer alan ekran

görüntüsü öğrenci panelini temsil etmektedir. Öğrenciye ait olan profil fotoğrafı görüntüsü, ad ve soyadı bilgileri (KVKK) Kişisel Verilerin Korunması Kanunu göz önünde bulundurularak maskelenmiştir.

The screenshot displays a student dashboard with a dark blue sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar contains a profile picture placeholder, the name 'MURAT KAYA', and navigation links for 'Ana Sayfa', 'Sınavlarım', 'Profil', and 'Çıkış Yap'. The main content area features a top summary bar with four cards: 'Aktif Sınavlar' (1), 'Tamamlanan' (12), 'Dersler' (8), and 'Ortalama' (85.4). Below this, there are three main sections: 'Aktif Sınavlar' (Active Exams), 'Yaklaşan Sınavlar' (Upcoming Exams), and 'Kayıtlı Dersler' (Registered Courses). The 'Aktif Sınavlar' section shows a 'Bitirme Projesi II - Deneme Sınavı' with a '10 dk' timer and a 'Sınavın Bitmesine Kaldıkça Süre: 00:03:17' warning. The 'Yaklaşan Sınavlar' section shows a 'Bitirme Projesi II' with a '10 dk' timer and a 'Kaldıkça Süre: 1 gün 19:50:17' warning. The 'Kayıtlı Dersler' section lists three courses with progress bars: 'Veri Yapıları' (Dr. Mehmet Öz, %75), 'Algoritma Analizi' (Prof. Dr. Ayşe Kaya, %60), and 'Nesne Yönelimli Programlama' (Doç. Dr. Ali Veli, %90). The 'Son Sınav Sonuçları' (Final Exam Results) section shows two courses: 'Nesne Yönelimli Programlama' (2024-01-25, 85/100, 17/20 Doğru) and 'Veritabanı Yönetimi' (2024-01-20, 92/100, 23/25 Doğru).

Şekil 3.3: Öğrenci Paneli

## 4. BULGULAR

Uygulama, Web ve Mobil uygulaması olmak üzere iki ayrı platformda çalışacak şekilde tasarlanmış olup iki farklı rol ile erişim sağlanarak kullanıma sunulmuştur. Kullanıcı sisteme giriş yaparak OİS üzerinden kendisine ait olan ders programını görüntüleyerek ilgili dersin sınavını gerçekleştirebilmektedir. Akademik role sahip olan kullanıcı, sınav hazırlama sürecinden sorumlu iken, öğrenci rolüne sahip kullanıcılar kendilerine atanmış derslere ait sınavları çözmekle yükümlüdür.

### 4.1. WEB UYGULAMASI

Web uygulaması, akademisyen tarafından etkin bir şekilde kullanılacak şekilde tasarlanmıştır. Akademik role sahip kullanıcı sisteme giriş esnasında sistem tarafından kimlik doğrulama işlemi kurumun veri tabanı veya merkezi kimlik doğrulama ve yetkilendirme işlemini gerçekleştirmeye yarayan LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) protokolü aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Kimlik doğrulama işleminin ardından kullanıcının bilgileri OİS tarafından otomatik bir şekilde çekilerek kullanıcının sisteme erişimi sağlanır.

Sisteme giriş işleminin ardından akademisyen, kendisine önceden atanmış olan ders yükünü görüntüleyebilmekte ve ilgili derse erişim sağlayabilmektedir. Soru Bankası Oluştur alanına tıkladığı anda, akademisyene ait dersler OİS üzerinden çekilir ve ekranda listelenir. Sınavı gerçekleştirilecek olan ilgili ders seçimi akademisyen tarafından yapılır. İlgili ders sistemde Ders Kodu, Ders Adı, Soru Bankası Adı, Açıklama gibi temel bilgileri içeren alanlarla görüntülenmektedir. Buna ek olarak, ilgili derse ait dönem ve sezon bilgileri de sistem tarafın çekilerek otomatik olarak listelenir.

Soru Bankası oluşturma aşamasında, sınavı gerçekleştirilecek olan ilgili ders seçimi yapılır. Soru ekleme aşamasında ise Soru metni ve soruya ait olan cevaplarda belirlenerek sistemin otomatik olarak değerlendirme yapması sağlanmış olur. Ayrıca, sisteme eklenen her bir soruya ait zorluk düzeyi de bu aşamada belirlenmektedir. Sorular, kolay, orta ve zor gibi seviyelere ayrılarak kategorize edilir. Böylece sistemde soru oluşturulurken soru metni ve soruya ait cevap şıkkı da belirlenerek eklenen sorunun zorluk düzeyi de belirlenerek soru bankası oluşturularak ve veri tabanına kaydedilir. Bu süreç yinelenerek, akademisyen birden fazla soru bankası oluşturabilmektedir. Her bir soru bankası, belirlenen derslere özgü olarak yapılandırılmakta ve zorluk seviyelerine göre kategorize edilebilmektedir. Böylece akademik

role sahip olan kullanıcı sistemde farklı dersler ve sınavlar için sistematik ve ölçeklenebilir bir soru havuzu oluşturmaktadır. Akademisyen bu işlemlerin tamamlanmasının ardından, soru bankalarını üzerinde değişiklik yapabilmekte ve gerekli durumlarda güncelleme işlemlerini gerçekleştirebilmektedir.

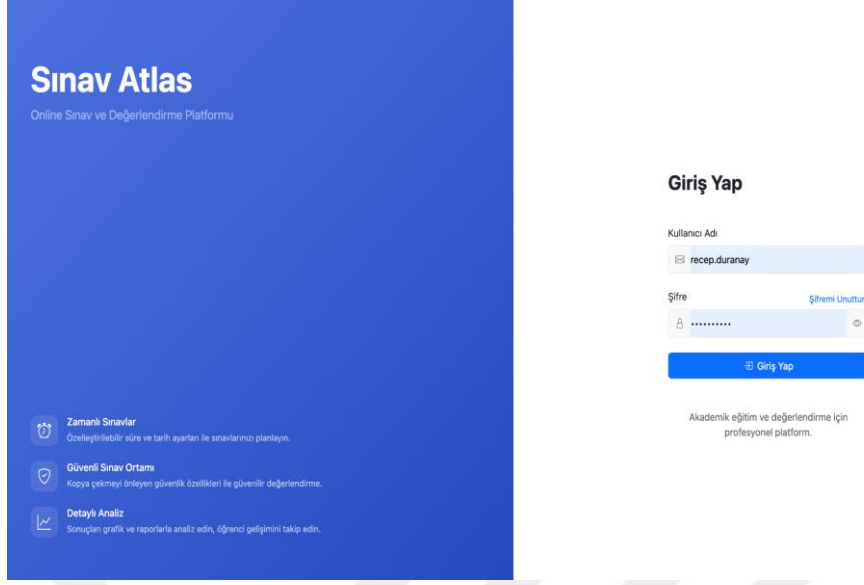
Sınavı gerçekleştirilecek olan dersin sınav taslağının oluşturulması aşamasında, ilgili soru bankası seçilerek içerisinde yer alan ve daha önceden tanımlanan soru seviyeleri ve puan dağılımları belirlenir. Bu işlemler gerçekleştirilirken kullanıcı zor seviyesini seçtiği anda sistem kontrol mekanizması devreye girerek sistemde kayıtlı olan soru sayısı kontrol edilir. Kullanıcı zorluk seviyesine göre sınavda yer alacak soru sayısını belirler ve ardından her bir soruya ait olan puanı belirler.

Puanlama aşamasında, gerekli kısıtlar göz önünde bulundurularak 100 puan üzerinden değerlendirme ölçeği oluşturulur. Her bir soruya ait puan değeri, zorluk seviyesine göre dinamik olarak belirlenir ve sınavın genel dağılımı dengeli bir şekilde yapılandırılır. Örneğin akademisyen, soru bankası içerisinden iki adet kolay ve iki adet zor soru seçtiğinde, her bir kolay soru için on puan belirler ise, geriye kalan iki zor soruyu toplam seksen puan üzerinden değerlendirerek sisteme tanımlaması gerekmektedir. Bu süreç, sınavın puan dağılımının dengeli ve ölçme değerlendirme prensiplerine uygun şekilde yapılandırılmasını sağlamaktadır.

Sınav soru sayısı, zorluk seviyesi ve puan durumu belirlendikten sonra taslağı oluştur ve kaydet butonuna tıklayarak sınav taslağı oluşturulur ve tekrar kullanılmak üzere veri tabanına kaydedilir. Son aşamada sınav taslağı oluşturulmuş olan ilgili dersin sınav tarihi, saati ve grubu seçilerek sınav oluşturulmuş olunur.

#### **4.1.1. Kullanıcı Giriş Ekranı**

Kullanıcı, sisteme iki farklı rol kapsamında kullanıcı adı ve şifre bilgileriyle kimlik doğrulaması gerçekleştirerek erişim sağlamaktadır. Kullanıcı doğrulama işlemi MongoDB ya da LDAP (Lightweight Directory Access Protocol) protokolü aracılığıyla sağlanmaktadır. Web Uygulaması kullanıcıya ait olan giriş ekranı aşağıda yer alan Şekil 4.1' de sunulmuştur.



Şekil 4.1: Web Uygulaması Giriş Ekranı

## 4.2. SORU BANKASI OLUŞTURMA YÖNTEM VE AŞAMALARI

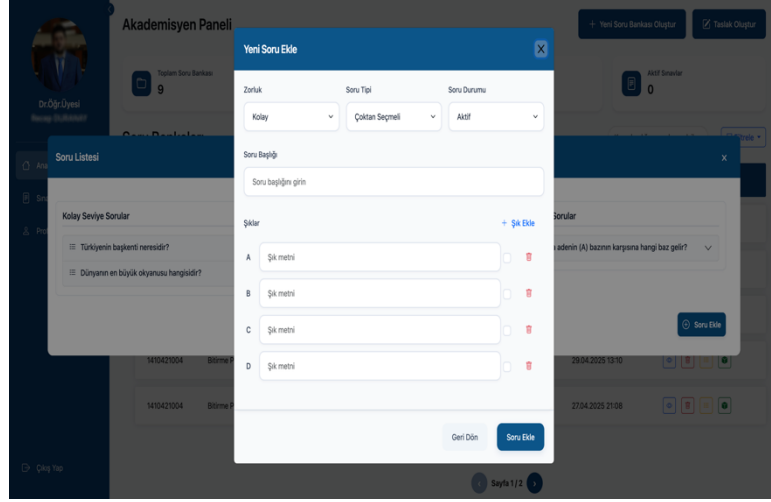
### 4.2.1. Soru Bankası Oluşturma

Web uygulaması üzerinden yeni bir soru bankası oluşturmak için, kullanıcı arayüzünün sağ üst köşesinde yer alan “Yeni Soru Bankası Oluştur” butonuna tıklanarak işlem başlatılır. Bu adım, akademisyene ve ilgili derse ait özgün ve yapılandırılmış bir soru havuzu oluşturma imkânı sunmaktadır. Soru bankası oluşturma sürecinin bir sonraki aşamasında, oluşturulacak soru bankasına uygun bir ad verilerek ders kimliklendirme sağlanmış olur ve soru bankasının ait olduğu dönem ve sezon bilgileri belirlenir. Bu işlemin ardından, sınavın uygulanacağı dersin adı seçilir ve ilgili sınavın türü (vize, final, quiz, deneme, ödev, proje, bütünleme) sistem üzerinden tanımlanır. Bu adımlar, soru bankasının hem akademik takvimle hem de ders yapısıyla uyumlu şekilde yapılandırılmasına olanak tanır. Ayrıca, oluşturulan her bir bankanın hangi öğretim sürecine hizmet ettiğinin açık şekilde belirlenmesi hem sınav içerik yönetimini kolaylaştırır hem de ileride yapılacak olan analiz ve raporlamalarda bütünlük sağlamış olur. Bu aşamada yapılan seçimler, soru bankasının ileride filtrelenebilir ve yeniden erişilebilir hâle gelmesini mümkün kılar. Böylece akademisyen, sınav planlaması ve içerik hazırlığı süreçlerinde daha organize ve hedefe yönelik hareket edebilir. Bu işlem, sınav içeriklerinin sistematik biçimde dijital ortama aktarılmasını ve bu içeriklerin kolaylıkla yönetilmesini sağlamaktadır. Bu özellik sayesinde, akademisyen konulara, derslere veya sınav türlerine göre kategorize edilmiş soru koleksiyonları oluşturabilir. Ayrıca oluşturulan bu bankalar,

değerlendirme süreçlerinde zaman kazandırmakta ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin tutarlılığını artırmaktadır.

#### **4.2.2. Soru Bankasına Soru Tanımlama**

Soru bankasına soru ekleme aşamasında, akademisyen ilgili sınava ait dersin sorularını sisteme eklemek amacıyla “Yeni Soru Ekle” butonunu kullanarak tanımlama işlemini gerçekleştirir. Bu aşamada akademisyen sorunun zorluk seviyesini kolay, orta, zor olmak üzere 3 farklı şekilde belirleyebilir. Soru tipi belirlenirken Çoktan Seçmeli ya da Doğru- Yanlış şeklinde seçim yapabilecek şekilde yapılandırılmıştır. Sisteme eklenen her bir soru, aktif veya pasif olmak üzere iki farklı durum seçeneğiyle tanımlanır. Soru durumu, ilerleyen süreçlerde tamamen akademisyenin takdirine bağlı olarak güncellenebilir. Bu durumda ilgili sorunun, sınavlarda kullanılıp kullanılmayacağına ilişkin karar esnek ve kontrollü bir biçimde sınavı gerçekleştirecek olan akademisyen tarafından verilebilir. Bu yaklaşım, soru havuzunun dinamik şekilde yönetilmesine ve içeriklerin gerektiğinde yenilenecek güncel tutulmasına olanak tanır. Soru başlığı alanına sınavda kullanılacak olan soru metni yazılır ardından soruya ait olan şıklar belirlenerek “Şık Ekle” alanından eklenir. İlgili soruya ait ve soru içeriğine dâhil edilecek olan şıklar, sorunun çoktan seçmeli formatta olması durumunda, akademisyenin ihtiyaçlarına uygun şekilde yapılandırılmaktadır. Şıklar sırasıyla sistematik bir biçimde A, B, C, D, E ve gerek duyulması hâlinde daha fazla seçeneği kapsayacak şekilde esnek bir biçimde sisteme eklenebilecek şekilde tasarlanmıştır. Bu yapı, farklı zorluk düzeylerine ve içerik çeşitliliğine sahip soruların oluşturulmasını mümkün kılarak değerlendirme sürecinin etkinliğini artırmaktadır. Sorunun doğru ve Yanlış formatta olması durumunda ise sistem öğrenciye doğru ve yanlış olacak şekilde iki farklı seçenek sunmaktadır. Bu seçenekler oluşturulurken aynı zamanda doğru cevap işaretlenir böylece bu aşamada da cevap anahtarı da oluşturulmuş olur. Bu durumda soru bankası oluşturma aşaması tamamlanmış olur. Soru bankasına soru ekleme amacıyla kullanılan Yeni soru Ekle ekran fotoğrafı Şekil 4.2' de ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.



Şekil 4.2: Yeni Soru Ekleme Ekranı

Sisteme birden fazla ders bazlı soru bankası oluşturulabilir. Oluşturulan soru bankaları akademisyen panelinde listelenecek şekilde yapılandırılmıştır. Böylece akademisyen oluşturduğu soru bankalarına hızlı ve kolay bir şekilde erişim sağlayabilmektedir. Akademisyen tarafından oluşturulmuş olan soru bankalarına ait liste aşağıda yer alan Şekil 4.3' de ayrıntıları ile sunulmuştur.

Ders Kodu	Ders Adı	Ders Sezonu	Ders Dönemi	Konu Başlığı	Oluşturulma Tarihi	İşlemler
1400221026	Design and Analysis of Algorithms	Bahar	2024-2025	Design and Analysis	12.05.2025 19:24	<a href="#">Gör</a> <a href="#">Sil</a> <a href="#">Yenile</a> <a href="#">Ekle</a>
1413221016	Computer Systems	Bahar	2024-2025	Computer Systems	12.05.2025 19:19	<a href="#">Gör</a> <a href="#">Sil</a> <a href="#">Yenile</a> <a href="#">Ekle</a>

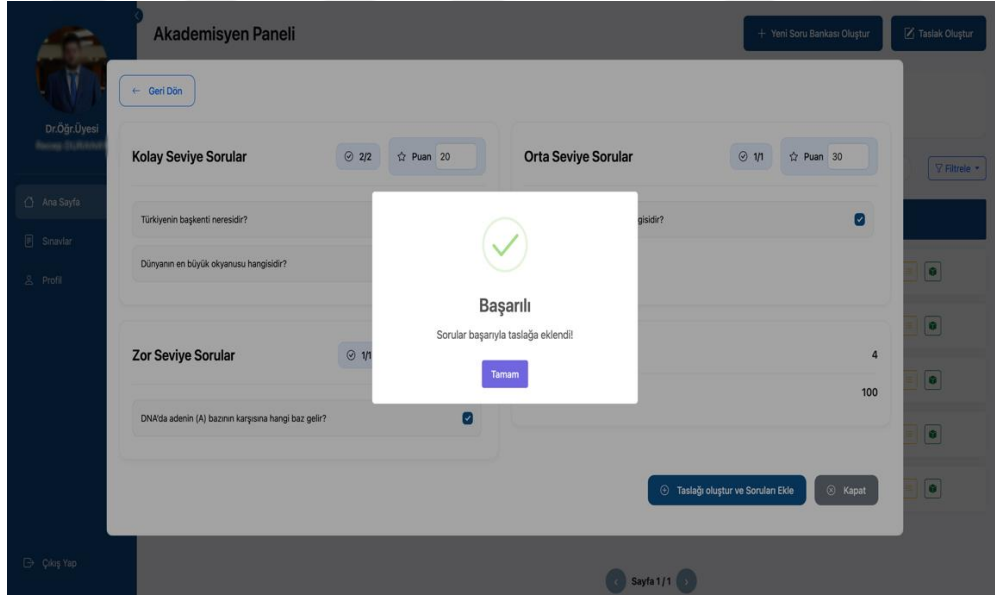
Şekil 4.3: Soru Bankası Ekranı

Önceden tanımlanmış olan sınava ait soru bankası sistemden silinebilecek şekilde tasarlanmıştır. Silme işlemi gerçekleştiğinde silinen sınav sistemde pasif olarak gözükmemektedir.

### 4.2.3. Sınav Değerlendirme Ölçeği Oluşturma

Sınav değerlendirme ölçeğinin oluşturulması online sınav uygulamasının en önemli aşamalarındandır. Bu işlem, öğrencinin önceden tanımlanmış kriterler çerçevesinde tutarlı bir değerlendirme işleminin gerçekleştirilmesini sağlar. Ayrıca öğrencinin şeffaf, adil ve eşit değerlendirme koşulları içerisinde sınavını gerçekleştirmesini mümkün kılar. Ölçek tabanlı değerlendirme işlemi, öğrencilere hızlı geri bildirim verilmesini ve öğrencinin performansını ölçmesi kolaylaşır.

Sınav değerlendirmesi aşamasında akademisyenin anasayfasında yer alan “Taslak Oluştur” alanından gerçekleştirilmektedir. Daha önce oluşturulmuş olan ilgili ders seçilerek, taslak adı belirlenir ve açıklama alanına taslağa ilişkin açıklama eklenir. Bu işlemlerin ardından ilgili dersin puanlama ekranına erişim sağlanır. Sınavın değerlendirme ölçeği; kolay, orta ve zor düzeydeki sorular için ayrı ayrı puanlar belirlenerek oluşturulur. Bu ölçek yüz puan üzerinden değerlendirilecek şekilde yapılandırılmıştır. Yüz puan üzerinden değerlendirme işlemi yapılmadığı takdirde sistem kullanıcıya uyarı verir ve hata mesajı fırlatır. Sınav Değerlendirme Ölçeği Ekranı aşağıda yer alan Şekil 4.4' de detaylı bir şekilde gösterilmiştir.



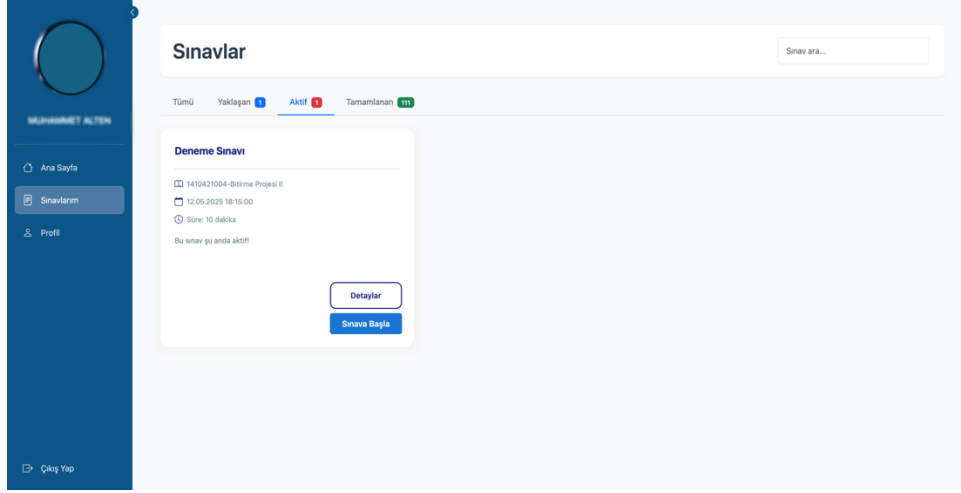
Şekil 4.4: Sınav Değerlendirme Ölçeği Ekranı

Akademisyen, ilgili derse ait sınav taslağını ve taslağa ilişkin detayları görüntüleyebilmektedir. Sınav taslağı detayları aracılığıyla, sınavın başlangıç tarihi ve saati, süresi, uygulanacağı öğrenci grubu, geçme notu ile bu sınav için çan eğrisi yönteminin uygulanıp uygulanmayacağı gibi ayarlar düzenlenebilmektedir. Çan eğrisi sistemi, bu yöntemi uygulayan ve altyapısı buna uygun şekilde yapılandırılmış kurumlar açısından sistemde olumlu bir aşama olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, sınavın gerçekleştirileceği iki ayrı platform olan mobil ve web platformlarında gerçekleştirileceği bilgisi de bu alanda belirlenmektedir. Akademisyenin tercihine bağlı olarak tek bir platform ya da iki ayrı platform seçebilmekte ve bu doğrultuda sistem yapılandırılarak esnek bir sınav uygulama altyapısı kullanıcıya sunulmaktadır. Ayrıca sınava girecek olan öğrenci listesi sistem üzerinden grup bazlı çekilerek veya o liste içerisinde yer alan belirli öğrenciler seçilerek sınava dahil edilebilmektedir. Sistemde etkin bir şekilde kullanılan ve sınav ayarlarının kolay bir şekilde yapılmasını sağlayan sınav planlaması ekranı Şekil 4.5' de ayrıntılı bir şekilde sunulmuştur.

Şekil 4.5: Sınav Planlaması Ekranı

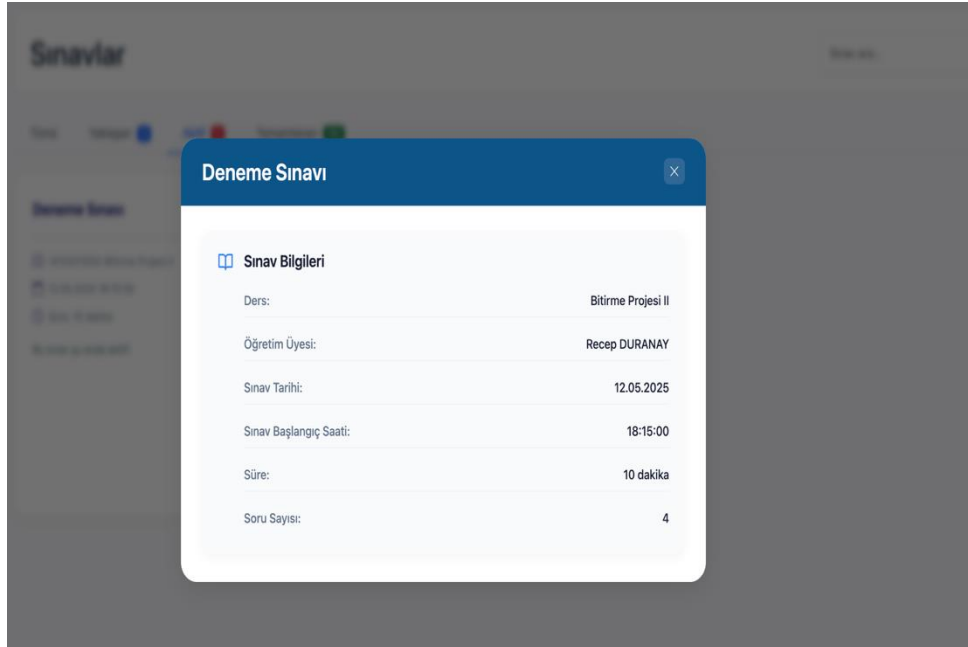
#### 4.2.4. Öğrenci Sınav Ekranı

Öğrenci, üzerine tanımlanmış olan aktif sınav ekranını görüntüleyebilmektedir. Sınav başlangıç saatine uygun bir şekilde davranarak sınava dahil olabilmektedir. Sınavlar ekranında yer alan "Sınava Başla" butonuna tıklayarak bu işlemi gerçekleştirebilmektedir. Sınava erişim ekranı aşağıda yer alan Şekil 4.6' da sunulmuştur.



**Şekil 4.6:** Öğrenci Aktif Sınav Görüntüleme Ekranı

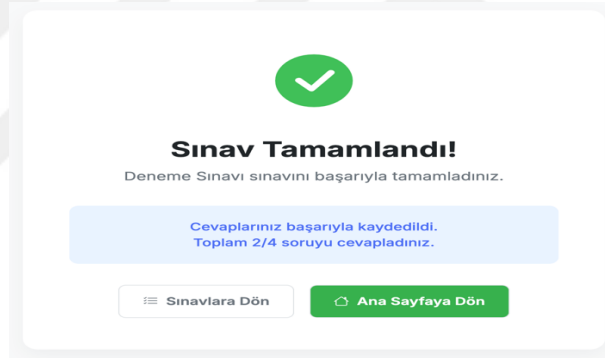
Öğrenci "Detaylar" butonuna tıkladığında ilgili sınava ait verileri görüntüleyebilmektedir. Sınavı gerçekleştirilecek olan Dersin Adı, dersi veren öğretim üyesinin adı, sınava ait tarih, başlangıç saati, süre ve soru sayısı yer almaktadır. Böylece öğrenci sınava başlamadan gerçekleştirilecek olan sınavın detaylarına erişim sağlayabilmektedir. Sınav detay ekranı aşağıda yer alan Şekil 4.7' de yer alan görselde detaylı bir şekilde gösterilmiştir.



**Şekil 4.7:** Sınav Detay Ekranı

Sınav ekranına erişim sağlandığı anda, sistem tüm öğrencilere aynı soru havuzundan, her bir öğrenciye ayrı ayrı rastgele olacak şekilde soruları sıralayarak sunmaktadır.

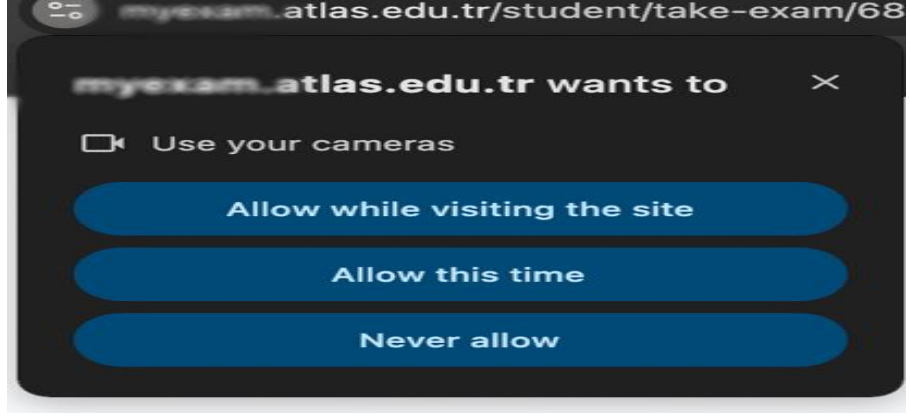
Öğrencinin sınavı tamamlama ve kaydetme süreci online sınav sistemlerinin temel bileşenlerinden bir tanesidir. Öğrenci tanımlanmış süre içerisinde ilgili sınav sorularını çevrimiçi platformda yanıtlamaktadır. Bu süreçte öğrenci, belirli bir formata uygun olarak hazırlanmış olan sorulara sistem arayüzü üzerinden yanıtlarını girmektedir. Sınav süresinin sona ermesi ya da öğrenci tarafından sınavın tamamlandığını beyan eden kaydetme işlemi gerçekleştirir. Bu işlem, öğrencinin verdiği yanıtların sistem veri tabanına kalıcı olarak işlenmesini ve değerlendirilmeye hazır hale getirilmesini sağlamaktadır. Öğrenci yanıtlarını kaydedip sınavı bitirdiği takdirde bu işlem geri alınamaz şekilde yapılandırılmıştır. Bu aşama, sınav güvenliği, veri bütünlüğü ve ölçme değerlendirme açısından kritik bir aşama olarak sistemde kullanılmaktadır. Bu işlemin neticesinde elde edilen ekran görüntüsü Şekil 4.8' de yer alan ekran görüntüsünde gösterilmiştir.



Şekil 4.8: Sınav Tamamlandı Mesajı Ekranı

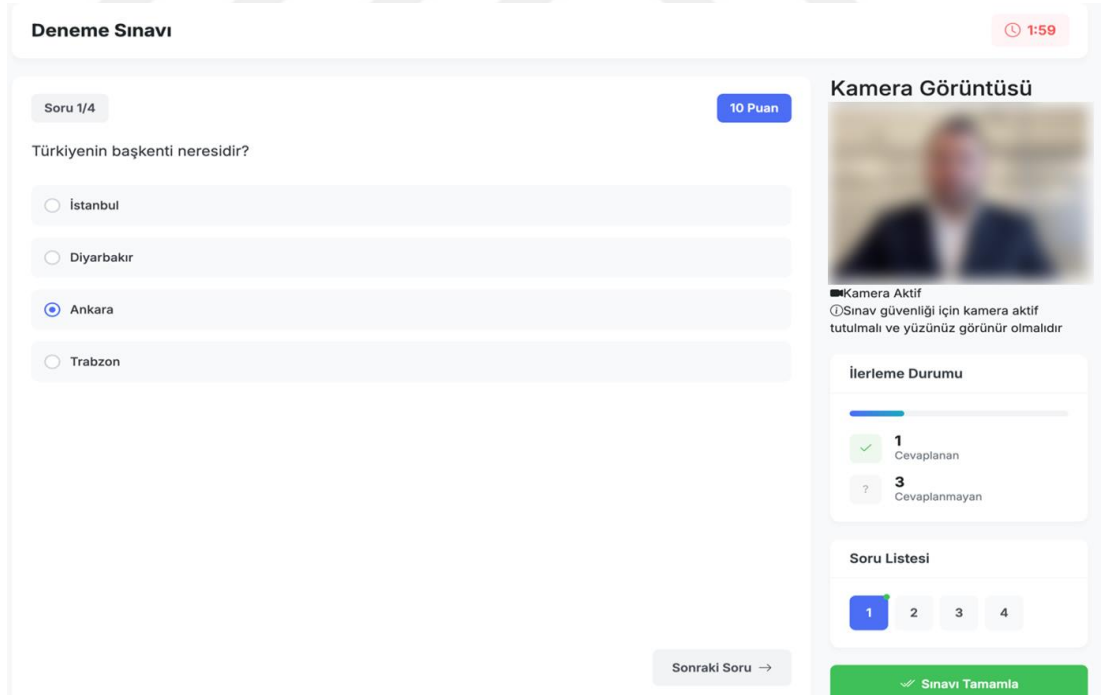
#### 4.2.5. Sınav Güvenliği

Sınav güvenliğini sağlama işlemi, kullanıcının sisteme giriş yaptığı anda kimlik doğrulama işlemi gerçekleştirilir. Bu işlem sınav güvenliğinin sağlanmasının ilk aşaması olarak sistemde yapılandırılmıştır. Sınav süresi boyunca sistemde kamera kullanımı, klavye ve tarayıcı izleme denetim yöntemleri kullanılmıştır. Kamera erişim izni öğrenciler sisteme ilk kez giriş yaptığında yalnızca bir kez talep edilmektedir. Kamera erişim ilk izin isteği aşağıda yer alan Şekil 4.9' da sunulmuştur.



Şekil 4.9: Kamera İlk Erişim İzin Ekranı

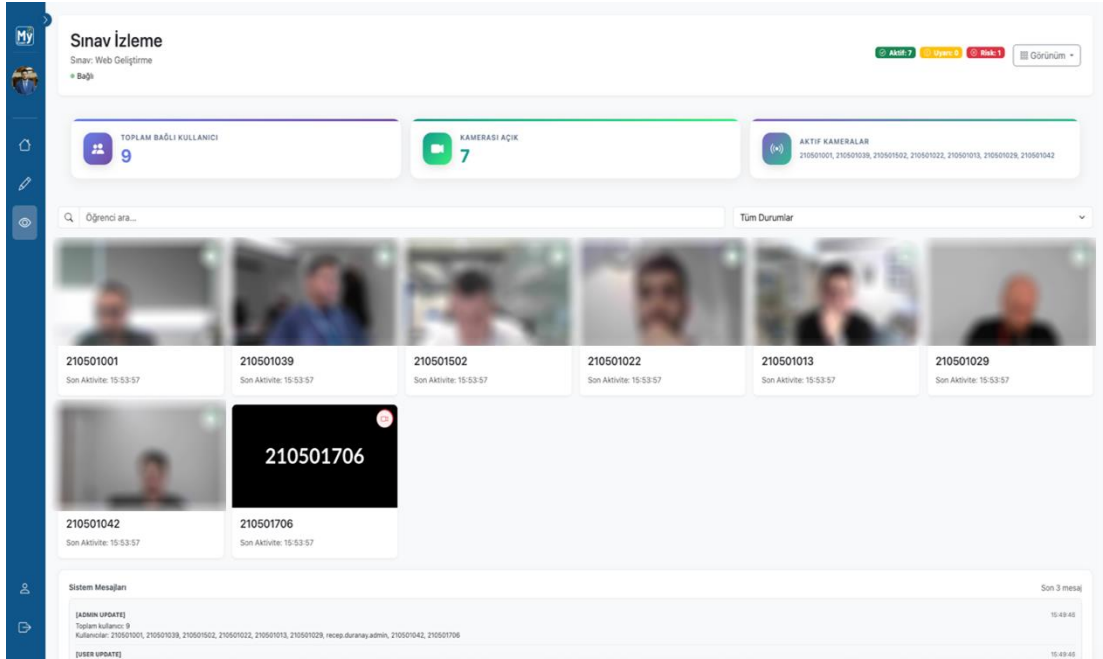
Böylece akademisyen, öğrencinin sınav sırasında tekrar tekrar erişim izni vermesine gerek kalmaksızın, ilgili kullanıcının kamerasına bağlanarak sınav anındaki gözetimini sağlayabilmektedir. Kamera erişimi sağlandığında kamera aracılığıyla kişiye ait fotoğraf görüntüsünü de alabilmektedir. Sınav esnasında kamera gözetim sistemi ekran görüntüsü aşağıda yer alan Şekil 4.10' da sunulmuştur.



Şekil 4.10: Gözetim Sistemi Ekranı

#### 4.2.6. Canlı Kamera Gözetimi

Geliştirilmiş olan sınav sisteminde, akademisyen sınav güvenliğini sağlamak amacıyla canlı kamera gözetimi yapabilmektedir. Bu sayede öğrencinin sınav süresi boyunca web kamerası açık olacak şekilde katılımı ile, sınav izleme işlemini gerçekleştirebilmektedir. Ayrıca, gerçek zamanlı şüpheli davranışların uyarı olarak düşmesi loglama ve anlık izleme ile mümkün hale gelmiştir. Sınav gözetim ekranının sistemde kullanımı akademik dürüstlüğü koruyarak kopya çekme, bir öğrencinin yerine başkasının sınava girmesi gibi usulsüzlüklerin önüne geçmektedir. Öğrenci gözetim altında gerçekleştirilen sınavlarda etik dışı davranışlara daha az eğilim göstererek sınavın sorunsuz bir şekilde işleyişine destek olmaktadır. Aynı zamanda sınav anında akademisyen veya sistem şüpheli bir durum tespit ettiği anda öğrenciye uyarı verebilir ve sınavın durdurulması konusunda bir işlem uygulayabilmektedir. Böylece herhangi bir ihlal durumunda görüntü ve log kaydı kanıtı dayalı değerlendirme yapılmasını sağlamaktadır. Öğrencinin ekran geçişleri, kameraya bakma oranı gibi veriler analiz edilerek öğrenci davranışlarına göre şüpheli vakalar otomatik olarak sistem tarafından belirlenmektedir. Akademisyen gözden kaçabilecek durumları sistem destekli analizlerle fark edebilecek ve böylece veriye dayalı karar alma süreçleri işleme konulabilecektir. Gözetim altyapısı ve log kayıtlarının kayıt altına alınması neticesinde tüm öğrencilerin eşit şartlarda sınava girmesi sağlanmış olacaktır. Şekil 4.11 'de Akademisyen Sınav İzleme ekranı sunulmuştur.



Şekil 4.11: Sınav İzleme Ekranı

Sınav izleme ekranında sınava katılan ve kamerası açık olan öğrencilere ait veriler yer almaktadır. Aktif olan kamera sayısı, canlı kamera görüntüleri ve log kayıtları önemli güvenlik penceresi olarak sistemde kullanılmaktadır. Şüpheli işlemlerin meydana gelmesi durumunda sağ üst köşede yer alan risk durum analizi sayısı sürekli güncellenecek şekilde yapılandırılmıştır. Şekilde yer alan öğrenci kamera görüntüleri değerlendirildiğinde kamerası kapalı olan öğrenci tespit edilmiş ve risk durumu sistem tarafından gözetim yapan akademisyene bildirilmiştir. Aşağıda yer alan sistem mesajları alanından öğrencilerin davranışları listelenerek güncel log kayıtları sisteme kaydedilmektedir. Böylece sistem, veri ve davranış analizi sonucuna göre sınav sürecini yönetmektedir.

### **4.3. MOBİL UYGULAMA**

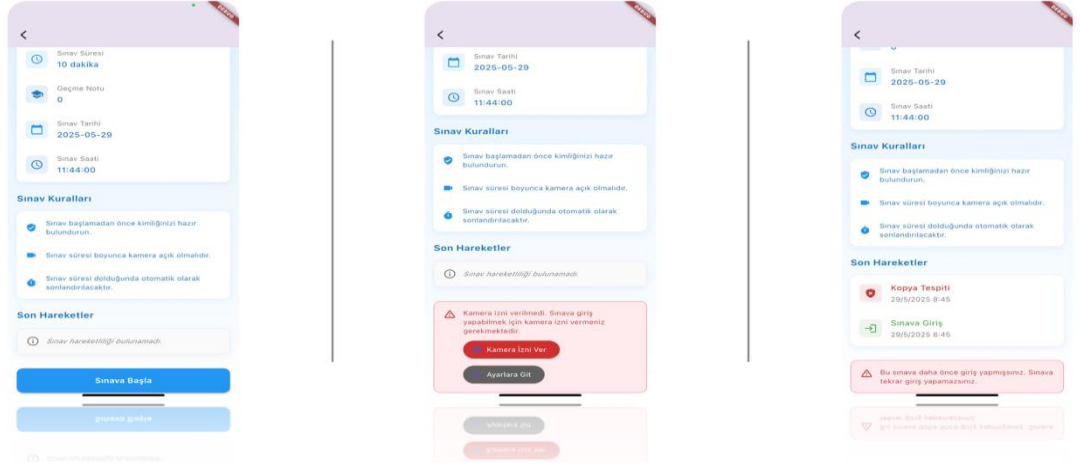
Mobil uygulama, öğrenci tarafından etkin bir şekilde kullanabilecek şekilde tasarlanıp yapılandırılmıştır. Kullanıcı dostu ve basit bir tasarıma sahip olması, kullanıcının uygulama ile iletişimini kolaylaştırarak ilgili süreçleri kolay ve hızlı bir şekilde yönetebilmesini sağlamıştır. Ayrıca, kullanıcı deneyiminin artırılması ve öğrencinin minimum düzeyde efor ile sistemde gezinebilmesi ve işlemlerini gerçekleştirmesi mümkün hale gelmiştir.

#### **4.3.1. Öğrenci Mobil Uygulama Kullanımı**

Öğrenci rolüne sahip kullanıcı, ilgili derse ilişkin sınavı, akademisyen tarafından belirlenen süre ve sınırları içerisinde tamamlamakla yükümlüdür. Sınav kurallarına uygun bir biçimde ve sınav süresini etkili bir şekilde yöneterek tüm sorulara zamanında cevap vermeli ve sınavını kaydederek sistemden çıkış yapmaktadır. Sınav sistemini etkin bir şekilde kullanarak sınav yönetimini yapabilmesi, zaman yönetimini yapabilmesi ve başarılı bir sınav deneyimi için sınav kurallarına uyması önem arz etmektedir.

#### **4.3.2. Sınav Görüntüleme, Başlatma İşlemi ve Sınav Kuralları**

Sınav görüntüleme ekranı, yalnızca ilgili derse atanmış olan öğrenciler tarafından görüntülenebilmektedir. Öğrenci sisteme giriş yaparak ilgili dersin sınav detaylarına erişim sağlayabilmektedir. Ayrıca sınava ait olan belirli kurallar mevcut olup her sınava tanımlanmış ve sınav güvenliğinin sağlanması açısından sınav başlatılmadan yapılması gereken önemli bir aşamalar olarak sistemde etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Sınava ait ayrıntılar ve sınav kuralları ekranı Şekil 4.12 ' de detaylı bir şekilde görüntülenmektedir.



(a)

(b)

(c)

Şekil 4.12: Sınav Görüntüleme Ekranı

Şekil 4.12 (a) sınava ait verilerin detaylı bir şekilde görüntülediği ekran olarak kullanılmıştır. Öğrenci üzerine tanımlanmış olan sınava ait sınav süresi, sınav kurallarını ve kullanıcıya ait olan log kayıtlarını detaylı bir şekilde görüntüleyebilmektedir. Sınav başlatma butonu bu ekran üzerinde yer almaktadır.

Sınava ait olan sınav kuralları Şekil 4.12 (b)' de detaylı bir şekilde gösterilerek bu sınavda geçerli olan sınav kurallarına her bir öğrenci uymakla yükümlüdür. Sınav kuralları içerisinde, öğrenciye ait kimliğin hazır bulundurulması, sınav süresi boyunca kamerasını açık bir şekilde tutması ve sınav süresi bittiğinde sınavın otomatik olarak sonlandırılacağı bilgileri yer almaktadır. Ayrıca kullanıcıya ait son hareketler, kamera izinleri, yer almaktadır. Kamera izni verilmediği takdirde kullanıcı sınava erişim sağlayamamaktadır.

Şekil 4.12 (c)'de yer alan son hareketler alanında sınava giriş tarihi ve saati, sınava ait şüpheli bir işlemin gerçekleşip gerçekleşmediği bu alandan takip edilebilmektedir. Sınav kurallarına uyulmaması durumunda kopya tespiti uyarısı sistem tarafından otomatik olarak tarih ve saati ile verilmektedir. Ayrıca sınava daha önce giriş yapmış olan öğrenci rolüne sahip kullanıcı, ilgili sınava bir daha giriş yapamazsınız uyarısı almaktadır.

### 4.3.3. Sınav Çözüm Ekranı

Sınav çözüm ekranı öğrenci üzerine atanmış olan sınava ait olan sınav sorularının görüntülediği ve yanıtladığı ekran olarak sistemde yapılandırılmıştır. Bu ekran aracılığıyla öğrenci ilgili sınavı belirlenen süre içerisinde yanıtlamak ve cevaplarını kaydedip sınavı bitirme işleminden sorumludur. Öğrenci, sınav güvenliğinin sağlanması amacıyla, sınav süresi boyunca kamerasını açık tutmak zorundadır. İlgili sınava ait sınav çözüm ekranı detaylı anlatımıyla Şekil 4.13' te ayrıntılı bir şekilde gösterilmiş ve anlatılmıştır.



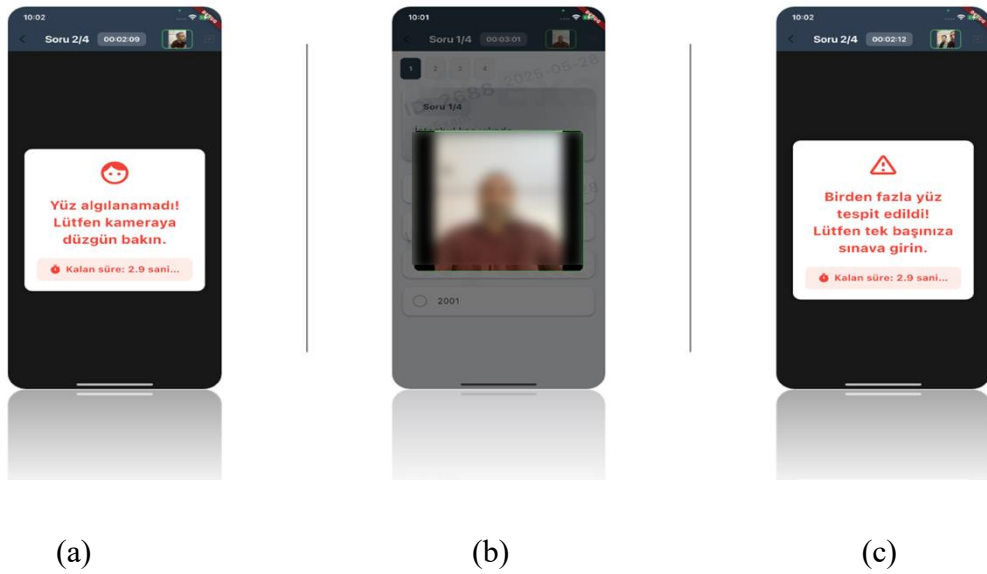
Şekil 4.13: Sınav Çözüm Ekranı

Şekil 4.13 (a)' da öğrenci üzerine atanmış olan sınavı başlattığı anda öğrenciye sistem üzerinden ilk kamera erişim izni talep eden ekranı ekran görüntülenmektedir. Öğrenci sistemde ilk kez katılım sağlayacaksa, KVKK kapsamında sistem tarafından kullanıcıdan kamera erişim için onay talebinde bulunur. Kullanıcının bu erişim talebini kabul etmesi sınav sürecinin başlatılabilmesi için zorunlu bir aşamadır. Kullanıcı erişim isteğini kabul ettiğinde Şekil 4.13 (b)' de gösterildiği gibi sınav başlama ekranı açılır. İlgili ekranda sınav soruları, sınav soru sayısı, sınav süresi detaylı bir şekilde gösterilmektedir. Öğrenci sorunun doğru yanıtını işaretleyerek sınavı bitirir. Sınav bitirme ekranı Şekil 4.13 (c)' de gösterilerek kullanıcının sınavı başarılı bir şekilde bitirdiğini belirten bir mesaj ekranı ile sınavını tamamlamış olur.

#### 4.3.4. Yüz Algılama ve Tespiti

Sistemde sınav güvenliğini sağlamada kullanılan en önemli aşama, kamera sisteminin devreye alınması işlemidir. Akademisyen, sistem tarafından yalnızca bir kez alınan açık onayın ardından, öğrenci kamerasına gerekli durumlarda erişim sağlayabilmektedir.

Mobil uygulama platformu aracılığıyla öğrencinin sınav esnasında kamera sisteminin kullanımına ilişkin ekran görüntüsü aşağıda yer alan Şekil 4.14' de detaylı bir şekilde gösterilmiştir.



Şekil 4.14: Yüz Algılama Sistemi Mesajları

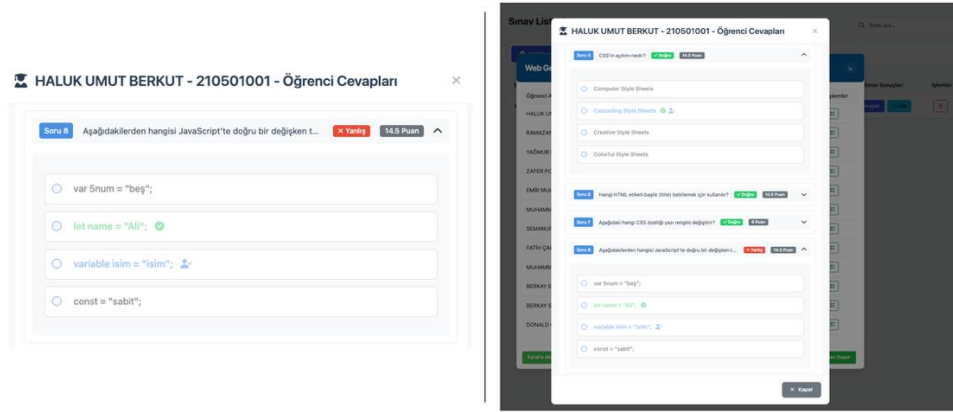
Şekil 4.14 (a) ' da kamera sisteminin kullanımına ilişkin yüz algılama ve tespit etme ekranı yer almaktadır. Sınav esnasında kamera açık iken öğrencinin yüzü doğrudan kameraya bakması gerekmektedir. Eğik veya yana doğru oturuşlar yüz algılamayı zorlaştırmaktadır. Bu durumda sistem kullanıcıya hata mesajı iletmektedir. Bu işlemin ardından sistem geri sayım yaparak belirlenen süre sonlandığında kullanıcının sınav ekranını sonlandırmaktadır. Şekil 4.14 (b)' de yer alan yüzün kadrajda ve merkezde olması durumunda ise kullanıcının yüzünün net görülmesi sağlanmış böylece sınav süreci başarılı ve kesintisiz bir şekilde yürütülmüştür. Şekil 4.14 (c)' de yer alan ekran görüntüsünde yer alan ve sınav esnasında kamera karşısında iki kişinin bulunması durumu sınav güvenliği ve yüz tanıma sistemleri açısından olumsuz olarak değerlendirilecek şekilde yapılandırılmıştır. Bu durum sistem tarafından şüpheli bir aktivite ve ciddi bir ihlal olarak değerlendirilip kullanıcıya "Birden fazla yüz tespit edildi!

Lütfen tek başınıza sınava girin " mesajı iletmekte ve sınavı kesintiye uğratmaktadır. Yaşanan bu gibi olumsuz durumlar karşısında sistem, sınavın geçersiz sayılmasına, kopya şüphesiyle geri sayım işlemi başlatılmasına ve sınavın otomatik olarak belirlenen süre içerisinde oturumu sonlandırmasına neden olmaktadır.

#### 4.4. TEST

Çalışmaya 12 katılımcı dahil edilerek sistemin performansı test edilmiştir. Sistemde gerçekleştirilen test sürecine ilişkin sistemin kullanılabilirlik ve işlevselliğine bağlı olarak gerçek kullanım senaryolarına uygun olup olmadığı ölçülmüş ve değerlendirilmiştir. 12 gönüllü katılımcı ile gerçekleştirmiş olan test sonuçlarında, sistemin hedef kullanıcı kitlesine hitap etmesi ve dijital okur yazarlık düzeylerinin de yeterli olması bu aşamada önemli bir rol oynamıştır.

Test süreci kapsamında katılımcıların sisteme giriş yapmaları, bir deneme sınavına katılmaları, sınav süreçlerini tamamlamaları ve sonuçları görüntülemeleri beklenmiştir. Testler gözetimli ortamda kamera sistemi kullanılarak yürütülmüş ve katılımcıların sınav süresi boyunca davranışları gözlemlenerek kayıt altına alınmıştır. Test sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, katılımcıların tamamı başarılı bir şekilde sisteme giriş yaparak rol tanımları ve görevlerine göre süreci tamamlamıştır. 12 katılımcıdan 11'i sınav esnasında sistemin yönlendirmelerini açık ve anlaşılır bulduğunu belirterek sistemin arayüzünün anlaşılır ve kullanıcı ile olan etkileşiminin olumlu bir sonuç verdiği gözlemlenmiştir. 1 katılımcı ise kamera kullanımına ilişkin kuralları yerine getirmediği için sınavının aksamaya uğradığını belirterek sistemin doğru bir şekilde çalıştığını, belirlenen kurallar dışında şüpheli işlemlerin sınavı sekteye uğrattığını ifade etmiştir. Sınav sürecinde öğrencinin sınava katılması ile gerçekleştirilen sınava ilişkin sorulara verdiği yanıtlar ve o sınava ait puan değerlendirmesi Şekil 4.15' de yer alan ekran fotoğrafında sunulmuştur.



Şekil 4.15: Sınav Soruları ve Değerlendirme Ölçeği

Sınava giren öğrencilerin sınav kurallarına riayet etmesi durumunda sınav süreci başarılı bir şekilde tamamlanarak sistemin performans analizi sonucu başarılı olarak kaydedilmektedir. Sınavın ardından öğrencilere ait sınav durum ve sonuçları liste şeklinde raporlanabilmektedir. Gerçekleştirilmiş olan sınav neticesinde elde edilmiş sınav sonuçları aşağıda yer alan Şekil 4.16' de detaylı bir şekilde sunulmuştur.

Öğrenci Adı	Öğrenci Numarası	Durum	Puan	Sonuç	İşlemler
HALUK UMUT BERKUT	210501001	Tamamlandı	85.5	85.5	İşlemler
RAMAZAN HALUK BERKUT	210501009	Sınavı girmedir	0	-	İşlemler
HALUK UMUT BERKUT	210501013	Tamamlandı	20.5	20.5	İşlemler
ZAFER HALUK BERKUT	210501022	Tamamlandı	85.5	85.5	İşlemler
EMRE HALUK BERKUT	210501029	Tamamlandı	63	63	İşlemler
MURAT HALUK BERKUT	210501037	Tamamlanmamış	0	-	İşlemler
BERKAY HALUK BERKUT	210501038	Tamamlandı	85.5	85.5	İşlemler
BERKAY HALUK BERKUT	210501039	Tamamlandı	49.5	49.5	İşlemler
BERKAY HALUK BERKUT	210501042	Tamamlandı	65	65	İşlemler
BERKAY HALUK BERKUT	210501502	Tamamlandı	45	45	İşlemler
BERKAY HALUK BERKUT	210501706	Tamamlandı	8	8	İşlemler
BERKAY HALUK BERKUT	230501528	Tamamlanmamış	0	-	İşlemler

Şekil 4.16: Sınav Sonuçları Ekranı

Yapılan test neticesinde, entegre edilen gözetim yapılandırmasına ait doğruluk, güvenilirlik ve kullanıcı deneyimi performansı ölçülmüştür. Değerlendirilmesi amacıyla 12 katılımcı ile kontrollü bir ortamda test süreci yürütülmüştür. Bu test aşamasında hedef, sistemin sınav esnasında kullanıcıyı etkin biçimde izleyebilmesi, kural ihlallerini tespit edebilmesi ve sınav güvenliğini artırıcı yönde çalıştığını doğrulamasıdır. Her katılımcıya 20 dakikalık bir ortak bir sınav tanımlanmış ve sınav süresi boyunca gözetim sistemi aktif edilmiştir. Sistem, yüz tanıma çoklu kişi tespiti, ekran görüntüsü alma, sekme geçişlerinin algılanması bileşenlerini kullanmıştır. Test sırasında ve sonrasında elde edilen bulgular Katılımcıların %100 ü sistem tarafından başarılı bir şekilde tanımlanarak kimlik doğrulama sürecinde herhangi bir hata ile karşılaşmamıştır. İki ve daha fazla katılımcı ile kamera önüne geçildiği durumlarda, yapılandırma ve sistem kuralları gereği kullanıcının sınavını kesintiye uğratarak log kayıtlarına şüpheli durum olarak işlenmiştir. Sekme ve ekran takibi işlemlerinin test edilmesi amacıyla 5 kullanıcı sınav esnasında sekmelere geçiş yapmayı denemiş, bu sistem eylemleri kaydederek sistem log kayıtlarına işlemiş ve sistem geri sayım yaparak sınav oturumunu kapatmıştır.

Kullanıcı geri bildirimlerine göre gözetim sisteminin doğru ve başarılı bir şekilde çalışması için sınav ve gözetim sistemi kurallarına uygun bir biçimde davranış sergilenmesi gerekmektedir. Genel değerlendirmeye göre, gözetim sistemi test aşamasında hedeflenen güvenlik kriterlerini büyük ölçüde karşılamış, şüpheli işlem tespiti konusunda yüksek doğruluk oranı sergileyerek sistem bütünlüğünü başarılı bir şekilde gerçekleştirmiştir. Sınav sonuçlarına ilişkin log kayıtları aşağıda yer alan Şekil 4.17' te sunulmuş olup sistemin log kayıtlarını başarılı bir şekilde kaydettiği gözlemlenmiştir. Sistem tarafından kaydedilen öğrenci davranış ve hareketleri detaylı bir şekilde tarih, saat ve açıklama bazlı listelenmektedir. Sınav başlama saatinden itibaren öğrenciye ait bütün davranışlar sistem tarafından sürekli izlemeye alınıp log kayıtlarına kaydetmektedir. Bu doğrultuda, öğrencilerin sınav sürecini yollarla sürdürme olasılığı en aza indirilmiştir.

Sınav Logları				
Sınav Seçiniz Web Geliştirme - Bitirme Projesi II (1410421004)				Öğrenci Seçiniz Tüm Öğrenciler
Seçili Sınav Web Geliştirme		Kayıtlı Öğrenci 12		Log Sayısı 41
Öğrenci No	İşlem	İşlemi Yapan	Tarih	Açıklama
210501001	0	Hakkında sorular soruldu?	30/05/2025 15:44:11	-
210501037	0	Mühteselen logları kontrol et	30/05/2025 15:45:01	Exam started
210501037	5	Mühteselen logları kontrol et	30/05/2025 15:45:06	Kopya tespiti: Kamera görüş alanından çıkıldı veya yüz kapatıldı
210501502	0	Bilgi soruları	30/05/2025 15:45:10	-
210501037	0	Mühteselen logları kontrol et	30/05/2025 15:45:19	Exam started
210501037	5	Mühteselen logları kontrol et	30/05/2025 15:45:23	Kopya tespiti: Kamera görüş alanından çıkıldı veya yüz kapatıldı
210501037	5	Mühteselen logları kontrol et	30/05/2025 15:45:26	Kopya tespiti: Kamera görüş alanından çıkıldı veya yüz kapatıldı
210501037	0	Mühteselen logları kontrol et	30/05/2025 15:45:39	Exam started

Şekil 4.17: Sistem Log Kayıtları Akışı

Bazı öğrenciler geleneksel yöntemlerle yüz yüze gerçekleştirilen sınavların daha az motive edici ve adil bulmadıklarını ifade etmiştir. Bu durum sınav formatlarının öğrencinin kişisel profiline göre farklı etkiler yarattığını da göstermiştir. Dolayısıyla dijital ortamda gerçekleştirilen sınavların gözetim takibi kullanılarak yapılması daha adil ve güvenli bir sınav modeli olarak kapsayıcı bir çözüm sunabileceğini ortaya koymaktadır.

Gerçekleştirilmiş test aşamasında, sistemin genel anlamda kullanıcı dostu bir arayüze sahip olduğu ve temel işlevleri sorunsuz bir şekilde yerine getirdiğini ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular ışığında sistemde eksik ve gerekli düzenlemeler yapılmış ve sistemin nihai sürümüne son hali eklenmiştir.

## 5. TARTIŞMA

### 5.1. TARTIŞMA

Bu tez çalışmasında, geleneksel yöntemlerin aksine ölçme ve değerlendirme süreçlerinde kullanılacak yeni çözümler sunan bir sistem önerilmiştir. Sistemin yaygın kullanımı ve gereksinimine ihtiyaç COVID 19 pandemisiyle birlikte geleneksel yöntemlerin yerini almasına neden olmuştur (Muzaffar ve diğ., 2021). Bu bağlamda geliştirilen online sınav sistemleri, mekândan bağımsız değerlendirme sunarak hem eğitimcilere hem de öğrencilere değerlendirme sürecinde kolaylık sağlamıştır. Gerçekleştirilmiş olan testler ve kullanıcı geri bildirimini doğrultusunda, sistemin teknik açıdan işlevsel olduğu ve temel ölçme ve değerlendirme süreçlerini etkin bir şekilde yerine getirdiğini ortaya koymuştur. Özellikle kullanıcı dostu arayüzü kullanıcı ile iletişimi kolaylaştırmış, zamanlayıcı modüller ve otomatik puanlama sistemleri sayesinde ise sınavların daha hızlı, hatasız ve insan gücüne gerek kalmadan yürütülebildiği sonucuna varılmıştır. Bununla birlikte, çevrimiçi sınavlarda en çok endişe yaratan ve tartışılan konuların başında gelen sınav güvenliği, sistemin en önemli yapılandırma aşamasıdır. Katılımcıların sınav esnasında dış kaynaklara başvurmasını engelleme amacıyla gözetim sistemleri ve davranış analiz araçlarının kullanımı sistemde uygulanan önemli noktalardan bir tanesidir. Kullanıcının davranış analizi sonucunda elde edilen güvenlik aşamalarının kullanımı ile sistemin güvenli bir sınav ortamına olanak sunduğu kanıtlanmıştır. Özellikle kullanıcının sınav esnasında hareketlerinin log kayıtlarının tutulması aşaması sistemin şüpheli durumlar karşısında kanıt niteliği oluşturacak belgeler sunmaktadır.

Dijital sınav sistemlerinden başarı elde edilebilmesi için öğrencilerin internet, bilgisayar, sessiz çalışma ortamı güncel bir akıllı cihaza sahip olması gerekmektedir. Özellikle kırsal ve teknik altyapısı yetersiz bölgeler için uygun bir uygulama değildir. Bu bağlamda, özellikle sosyoekonomik açıdan zayıf kalmış ve bu gibi olumsuz durumlara sahip öğrenciler için ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Bu yüzden, online sınav sistemleri sadece teknik açıdan değil, aynı zamanda sosyoekonomik açıdan da bütüncül bir yaklaşımla uygulanmalıdır. Kullanıcının finansal şartları, ortamın gerçekleştirilecek olan dijital sınava uygun olup olmadığı gibi sorunlar sistemin işlevselliği için büyük bir sorun teşkil edebilmektedir. Sonuç olarak, dijital ortamlarda gerçekleştirilen sınav sistemleri yalnızca kuruma ait olan altyapının sağlanması ile değil sınavı gerçekleştirilecek olan derslere ait öğrencilerin teknik açıdan donanımlı bir altyapıya sahip olması da beklenmelidir.

Dijital ortamda gerçekleştirilen sınavların ancak daha az stresli ve esnek bir yapı sunduğunu belirten kitle ile daha performanslı ve başarılı bir sonuca varılması mümkündür (Berggren ve diğ., 2015). Belirli bir kitle dijital sınav süreçlerinin stres içeren ve adaletsiz bir sistem olduğunu düşünmektedir. Kullanıcıların dijital sınav sistemlerine ikna edilmesinde, erişilebilirlik, zaman ve mekân bağımsızlığı gibi avantajların sunulması tek başına yetersiz kalabilmektedir. Bu sistemlerin, sınav süreçlerini adil ve güvenli bir biçimde yönetme kapasitesine dair duyulan kuşkuların ortadan kaldırılması zor bir aşama olarak öne sürülmüştür. Bu gibi kuşkuların ortadan kaldırılması amacıyla önerilen çalışmada gözetim sistemine ek kullanıcıların hareket ve davranışlarının analiz edilerek, şüpheli bir işlem oluşması durumunda kullanıcının sınavına son verilmektedir. Bu işlemlerin kanıtlanması amacıyla sistem kullanıcılara ait log kayıtlarını tutarak kaydetmektedir.

Sonuç olarak online sınav sistemleri, yüksek potansiyele sahip olmakla birlikte bu sistemlerin güvenlik, erişilebilirlik ve sosyoekonomik açıdan kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Kurumun altyapısına odaklı ve bütünleşmiş bir şekilde çalışan sistem, kullanıcı yetkilendirme ve erişim denetimi konusunda kurumsal politikalara tam uyumlu çalışmasını sağlamaktadır. Özellikle merkezi bir yönetim sunan LDAP dizin servisi yetkisiz erişimlerin önüne geçerek bilgilerin doğruluğunu artırmaktadır.

Gelecekte yapılacak olan çalışmaların, teknolojik açıdan gerekli altyapı olanaklarına sahip sürdürülebilir sınav çözümleri üretmeye odaklı sistemler geliştirmeye odaklanması önemli bir noktadır.

## **5.2. ÇALIŞMANIN SINIRLILIĞI**

Toplam katılımcı sayısının az olması çalışmanın sınırlıkları arasında yer almaktadır.

## **5.3. SONUÇ**

Bu tez çalışması kapsamında geliştirilen dijital sınav sistemi, eğitim kurumlarının dijitalleşme sürecine katkıda bulunarak sınav süreçlerinin daha verimli, güvenli ve kolay erişilebilir hale getirmeyi amaçlamıştır. Sistem, kullanıcı dostu arayüzü, otomatik notlandırma mekanizması, loglama, zamanlama ve sınav güvenliği gibi süreçleri barındırarak sınav süreçlerinin daha hızlı ve kolay bir şekilde yürütülmesi konusunda başarı sağlamıştır. Yapılan testler ve geri bildirimler doğrultusunda, sistemin düzgün bir biçimde çalıştığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin eş zamanlı katıldığı sınavlarda başarılı bir performans sergilediği ve olası teknik sorunlara karşı dayanıklı bir yapıda olduğu tespit edilmiştir.

Sonuç olarak geliştirilen sınav sistemi, dijital sınav altyapısı için gerekli olan temel işlevleri sunarak eğitim kurumlarının ihtiyacına büyük oranda cevap vermektedir.

## **5.4. ÖNERİLER**

Sistem geliştirilebilir ve uyarlanabilir altyapısı sayesinde, klavye veya mouse davranış analizi ile desteklenebilir şekilde yapılandırılabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Abubakar, R., Aldegheishem, A., Faran Majeed, M., Mehmood, A., Maryam, H., Ali Alrajeh, N., Maple, C., & Jawad, M. (2020). An Effective Mechanism to Mitigate Real-Time DDoS Attack. *IEEE Access*, 8, 126215–126227. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2995820>
- Alnasser, F., & Elrashidi, A. (2023). Improving The Security of E-Exam Systems. *2023 International Conference on IT Innovation and Knowledge Discovery, ITIKD 2023*. <https://doi.org/10.1109/ITIKD56332.2023.10100104>
- Atoum, Y., Chen, L., Liu, A. X., Hsu, S. D. H., & Liu, X. (2017). Automated Online Exam Proctoring. *IEEE Transactions on Multimedia*, 19(7), 1609–1624. <https://doi.org/10.1109/TMM.2017.2656064>
- Berggren, B., Fili, A., & Nordberg, O. (2015). Digital Examination in Higher Education: Experiences from Three Different Perspectives. In the *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)* (Vol. 11).
- Choubey, A., Kumar, A., Ranjan Behra, A., Kisku, A. R., Rabidas, A., & Bhadra, B. (n.d.). *A study on web-based Online Examination System*. <https://ssrn.com/abstract=3611554>
- Dadak, A., Uyan, U., & Ozturk, M. U. (2022). Real Time Cheating Detection Pipeline for Online Exams. *2022 30th Signal Processing and Communications Applications Conference, SIU 2022*. <https://doi.org/10.1109/SIU55565.2022.9864742>
- Hameed, M. R., & Abdullatif, Firas. A. (2017). Online Examination System. *IARJSET*, 4(3), 106–110. <https://doi.org/10.17148/IARJSET.2017.4321>
- Hussein, M. J., Yusuf, J., Deb, A. S., Fong, L., & Naidu, S. (2020). An Evaluation of Online Proctoring Tools. *Open Praxis*, 12(4), 509–525. <https://doi.org/10.5944/openpraxis.12.4.1113>
- Kulkarni, V., Kokaje, S., Yenikar, A., Patil, D., & Shinde, P. (2023). Face Recognition Application in Flutter. *2023 2nd International Conference on Futuristic Technologies, INCOFT 2023*. <https://doi.org/10.1109/INCOFT60753.2023.10425296>

- Kumar, J., & Garg, V. (2017). Security analysis of unstructured data in NOSQL MongoDB database. *2017 International Conference on Computing and Communication Technologies for Smart Nation (IC3TSN)*, 300–305. <https://doi.org/10.1109/IC3TSN.2017.8284495>
- Muzaffar, A. W., Tahir, M., Anwar, M. W., Chaudry, Q., Mir, S. R., & Rasheed, Y. (2021). A systematic review of online exams solutions in e-learning: Techniques, tools, and global adoption. In *IEEE Access* (Vol. 9, pp. 32689–32712). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3060192>
- Natumanya, D., Nabaasa, E., Pius, D., & American, A. (2021). Usage and Security of Examination Modes of Assessment: A Survey of Two Universities in South Western Uganda. In *Journal of Online and Distance Learning* (Vol. 3). [www.ajpojournals.org](http://www.ajpojournals.org)
- Potluri, T., Venkatramaphanikumar, S., & Venkata Krishna Kishore, K. (2023). An automated online proctoring system using attentive-net to assess student mischievous behavior. *Multimedia Tools and Applications*, 82(20), 30375–30404. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-14604-w>
- TASDEMIR, S., Balci, M., Cabi, A., Altin, M., & Cabi, O. (2015). The Design and Application of Online Exam System Supported by Database. *International Journal of Applied Mathematics, Electronics and Computers*, 3(3), 204. <https://doi.org/10.18100/ijamec.43348>
- Vishwas Kotwal, D., Rajendra Bhadke, S., Sanjay Gunjal, A., & Biswas, P. (2015). ONLINE EXAMINATION SYSTEM. *International Research Journal of Engineering and Technology*. [www.IJCSI.org](http://www.IJCSI.org)

## 7. EKLER

### 7.1. EK-1: İNTİHAL RAPORU

#### Ogün Deliktaş

#### Dijital Eğitimde Online Sınav Uygulamalarının Güvenlik ve Etkililik Açısından Değerlendirilmesi.docx

Dijital Eğitimde Online Sınav Uygulamalarının Güvenlik ve Etkililik Açısından Değerlendirilmesi

Yüksek Lisans Tezi

İstanbul Atlas Üniversitesi

##### Belge Ayrıntıları

Gönderi Kimliği

trnoid::1:3266811386

Gönderi Tarihi

2 Haz 2025 15:27 GMT+3

İndirme Tarihi

2 Haz 2025 15:32 GMT+3

Dosya Adı

Dijital\_Eğitimde\_Online\_Sınav\_Uygulamalarının\_Güvenlik\_ve\_Etkililik\_Açısından\_Değerlendirilm...docx

Dosya Boyutu


3.9 MB

43 Sayfa


8.325 Sözcük

59.764 Karakter

##### Ön Sıradaki Kaynaklar

1%  İnternet kaynakları

0%  Yayınlar

0%  Gönderilen çalışmalar (Öğrenci Makaleleri)

##### Ön Sıradaki Kaynaklar

Gönderi içinde en yüksek eşleşme sayısına sahip kaynaklar. Çalışan kaynaklar görüntülenmeyecektir.

1	İnternet	acikbilim.yok.gov.tr	<1%
2	İnternet	acikerisim.nku.edu.tr:8080	<1%
3	Yayın	Pin-Long Lin, Po-Hsun Cheng, Li-Wei Chen. "Using Selective Syntactic Online Com...	<1%
4	İnternet	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080	<1%
5	Yayın	Bedirhanoglu, sule Bayazit. "KOBİ'Lerin Banka Tercihini Etkileyen Kriterlerin Ahp ...	<1%
6	İnternet	www.okeanostercume.com.tr	<1%
7	İnternet	www.researchgate.net	<1%

## 8. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Ogün DELİKTAŞ

**Öğrenim Durumu:** Lisans

Derece	Okul Adı ve Bölümü	Mezuniyet Yılı
Ön Lisans	Düzce Üniversitesi/Meslek Yüksekokulu/Bilgisayar Programcılığı	2013
Lisans	Anadolu Üniversitesi/Açıköğretim Fakültesi/Yönetim Bilişim Sistemleri	2021

### İş Deneyimi

Unvan	Görev Yeri	Yıl
Sistem ve Network Yöneticisi	İstanbul Atlas Üniversitesi	2020-
Teknik Destek Uzmanı	İstinye Üniversitesi	2017-2020
Teknik Destek Uzmanı	Ankaref Bilişim Teknolojileri Müh. San. Tic Ltd Şti	2016-2017
Teknik Destek Uzmanı	Salus Güvenlik Sist. Paz. ve Tekn. Hizmet. Tic. A.Ş.	2013-2016