



## Implementasi gerakan wajah pada sistem ujian online menggunakan algoritma convolutional neural network

Muhammad Ikhsan Thohir<sup>\*1</sup>, Alyanissa Putri Iskandar<sup>2</sup>, Ivana Lucia Kharisma<sup>3</sup>, Kamdan<sup>4</sup>, Anggun Fergina<sup>5</sup>

Email: <sup>1</sup>ikhsan.thohir@nusaputra.ac.id, <sup>2</sup>alyanissa.putri\_ti20@nusaputra.ac.id, <sup>3</sup>ivana.lucia@nusaputra.ac.id, <sup>4</sup>kamdan@nusaputra.ac.id, <sup>5</sup>anggun.fergina@nusaputra.ac.id

<sup>1,2,3,4,5</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Komputer Dan Desain, Universitas Nusa Putra

Diterima: 20 Juni 2024 | Direvisi: 18 Agustus 2024 | Disetujui: 26 Agustus 2024  
©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

### Abstrak

Pendidikan adalah fondasi penting dalam pembentukan potensi manusia, dan pergeseran ke arah ujian online menandai transformasi besar dalam cara kita menilai dan mengukur pencapaian akademik. Dengan kemajuan teknologi, penggunaan sistem proctoring dengan teknologi pengenalan wajah merupakan langkah progresif untuk menjaga integritas ujian. Namun, peralihan ke ujian online juga membawa tantangan tersendiri, karena kecurangan, identitas ganda, dan kurangnya pengawasan dapat mengurangi kepercayaan terhadap hasil ujian. Oleh karena itu, pengembangan sistem pengawasan yang handal dan efektif sangat penting untuk menjaga standar akademik. Tujuan dari penelitian ini ialah bagaimana merancang dan membuat sistem pengawasan ujian online yang memanfaatkan teknologi pengenalan wajah. Proctoring ujian secara daring diperlukan untuk memastikan validitas dan keamanan ujian. Sistem yang diusulkan mengimplementasikan algoritma pendeteksi pergerakan peserta selama ujian berlangsung yang diperkuat dengan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk memonitoring perilaku selama ujian berlangsung, dan mendeteksi tindakan yang mencurigakan. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan integritas ujian online, mendorong adopsi teknologi proctoring, dan memberikan solusi yang efektif bagi institusi pendidikan yang menghadapi tantangan terkait keamanan ujian online. Dimana sistem dibangun dengan menggunakan bahasa python dan framework Laravel untuk bahasa pemrograman dan MySQL untuk DBMS-nya.

**Kata kunci:** Proctoring, Ujian, Face Recognition, Keamanan, Convolutional Neural Network

### *Implementation of Facial Gestures in Online Exam System Using Convolutional Neural Network Algorithm*

#### *Abstract*

Education is a critical foundation in the formation of human potential, and the shift towards online exams marks a major transformation in the way we assess and measure academic achievement. With the advancement of technology, the use of proctoring systems with facial recognition technology is a progressive step towards maintaining exam integrity. However, the move to online exams also brings unique challenges, as cheating, multiple identities, and lack of oversight can undermine confidence in exam results. Therefore, the development of a reliable and effective proctoring system is essential to maintain academic standards. This research aims to design and develop an online exam proctoring system that utilizes face recognition technology. Online exam proctoring is necessary to ensure the validity and security of the exam. The proposed system implements a participant movement detection algorithm during the exam which is reinforced with a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm to monitor behavior during the exam, and detect suspicious actions. The results of this research are expected to contribute to improving the integrity of online exams, encouraging the adoption of proctoring technology, and providing effective solutions for educational institutions facing challenges related to online exam security. Where the system is built using python language and Laravel framework for programming language and MySQL for its DBMS.

**Keywords:** Proctoring, Exam, Face Recognition, Security, Convolutional Neural Network

## 1. PENDAHULUAN

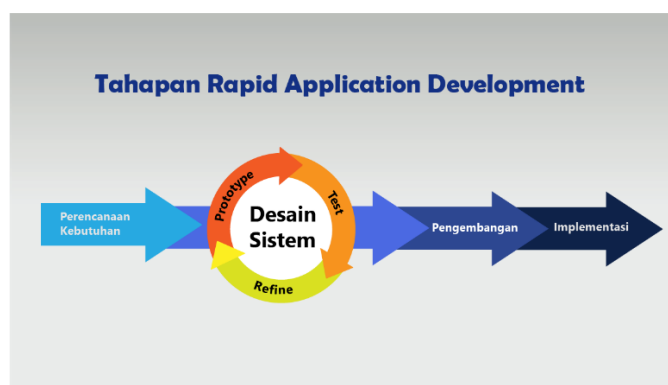
Pendidikan, sebagai pilar utama pembentukan individu dan masyarakat, telah mengalami transformasi yang signifikan seiring dengan kemajuan teknologi [1]. Pendidikan tinggi saat ini semakin bergeser ke arah platform pembelajaran daring atau jarak jauh, termasuk di dalamnya adalah pelaksanaan ujian secara daring [2]. Ujian online merupakan proses pemangkasan metode konvensional yang memanfaatkan teknologi sederhana namun mampu memberikan dampak terhadap kemampuan pengujian [3]. Dalam ranah ujian online, beberapa isu spesifik dapat menghambat kelancaran proses evaluasi akademik [4]. Selain itu, keamanan ujian yang rendah dapat menciptakan celah bagi peserta untuk melakukan kecurangan, sehingga membahayakan integritas evaluasi [5]. Selain itu, perkembangan ujian online juga menimbulkan tantangan baru, terutama dalam hal integritas ujian dan kecurangan akademik. Praktik kecurangan seperti menyontek atau menggunakan sumber eksternal dapat merusak integritas proses evaluasi [6]. Oleh karena itu, solusi inovatif diperlukan untuk meningkatkan keamanan ujian online dan memastikan keaslian identitas peserta ujian. Face Recognition merupakan salah satu metode dalam penerapan teknologi yang berfungsi sebagai proses pengenalan wajah yang diterapkan pada teknologi yang sudah ada [7]. Dimana proses penerapan face recognition dapat diikuti dengan mengimplementasikan metode Convolutional Neural Network (CNN) yang berfungsi sebagai algoritma yang mengolah gambar dan mampu mengekstraksi setiap fitur untuk membentuk beberapa pola yang akan memudahkan dalam proses pengenalan [8].

Maka berangkat dari permasalahan tersebut, ujian online yang sudah ada dan diselenggarakan perlu adanya proses evaluasi dan peningkatan keamanan, terutama berfokus pada pengawasan selama ujian berlangsung. Teknologi yang diterapkan berupa perekaman aktivitas selama ujian berlangsung dimana pengguna atau mahasiswa dipantau dari setiap gerakan wajah yang direkam oleh sistem yang nantinya akan diakumulasikan hasil dari gerakan tersebut, sehingga sistem akan mendeteksi tingkat kecurangan peserta ujian [9].

Sehingga secara teknis sistem dapat mendeteksi kecurangan dengan memproses setiap gambar dan objek aktivitas peserta yang terekam melalui proses face recognition [10], secara sederhana dapat dijelaskan bahwa sistem proctoring ujian online [11] mampu mengklasifikasikan kecurangan dengan cara memberikan persentase dari setiap pergerakan peserta seperti pergerakan wajah peserta dengan menengok ke arah kiri, maka sistem akan memberikan hasil persentase yang menjelaskan jumlah kecurangan (70% menengok ke arah kiri). Dengan memanfaatkan teknologi yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Laravel [12], dan Python [13], serta dilengkapi dengan database MySQL ini, institusi pendidikan dapat memberikan pengalaman ujian online yang lebih aman, transparan, dan dapat dipercaya oleh semua pihak yang terlibat [14].

## 2. METODE PENELITIAN

RAD (Rapid Application Development) adalah sebuah pendekatan atau metodologi dalam pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada siklus pengembangan yang cepat dan berulang [15]. Pendekatan ini dirancang untuk memungkinkan pengembang menghasilkan prototipe atau versi awal perangkat lunak dengan cepat, sehingga memungkinkan umpan balik dari pengguna dan pemangku kepentingan untuk diintegrasikan selama proses pengembangan [16]. Alur RAD dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Alur Metode *Rapid Application Development*

Gambar 1 menjelaskan bahwa dengan menggunakan pendekatan RAD, pengembangan proxy dapat dilakukan dengan cepat, sementara siklus pengembangan yang iteratif memungkinkan untuk kustomisasi yang berkelanjutan sesuai kebutuhan dan umpan balik dari pengguna. Dalam proses RAD terdapat beberapa langkah diantaranya:

### 2.1. Perencanaan Kebutuhan

Pada tahap ini diketahui apa saja yang dibutuhkan sistem, yaitu dengan melakukan identifikasi kebutuhan informasi dan permasalahan yang dihadapi untuk menentukan tujuan, batasan sistem, batasan-batasan (constraint) dan juga alternatif pemecah

masalah. Analisis digunakan untuk mengetahui perilaku sistem dan juga untuk mengetahui aktivitas-aktivitas apa saja yang ada di dalam sistem [17].

## 2.2. Desain Sistem

Yaitu mengidentifikasi alternatif solusi dan memilih solusi yang terbaik kemudian membuat desain proses bisnis dan desain pemrograman atau data yang telah diperoleh dan dimodelkan dalam arsitektur sistem informasi. tools yang digunakan dalam pemodelan sistem menggunakan unified modeling language (UML).

## 2.3. Pengembangan

Tahap pengembangan dalam metodologi pengembangan sistem menyiratkan realisasi konkret dari desain sistem menjadi produk perangkat lunak operasional. Proses ini mencakup beberapa sub-tahap penting.

Pengkodean, Pada tahap ini, tim pengembangan merumuskan kode berdasarkan spesifikasi desain yang telah disetujui. Kegiatan ini dilakukan sesuai dengan standar pengkodean yang telah ditetapkan untuk memastikan kualitas dan kemudahan pemeliharaan sistem.

Pengujian, Fase pengujian adalah komponen penting dari proses pengembangan. Tahap ini melibatkan serangkaian pengujian yang komprehensif, termasuk pengujian unit, pengujian integrasi, dan pengujian sistem. Tujuan utama dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi dan memvalidasi bahwa sistem beroperasi sesuai dengan persyaratan yang telah ditentukan dan bebas dari cacat. Pengujian yang efektif menjamin stabilitas, keandalan, dan keamanan produk perangkat lunak. Dalam penelitian ini menggunakan black box

## 2.4. Implementasi

Tahap terakhir adalah implementasi, di mana sistem siap untuk diluncurkan dan digunakan dalam operasi sehari-hari; Pelatihan Pengguna, Melatih pengguna akhir tentang cara menggunakan sistem. Penerapan, Menerapkan sistem ke lingkungan produksi. Pemeliharaan dan Dukungan, Menyediakan dukungan berkelanjutan untuk sistem, termasuk pembaruan dan pemeliharaan untuk mengatasi masalah atau untuk memenuhi kebutuhan tambahan.

# 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

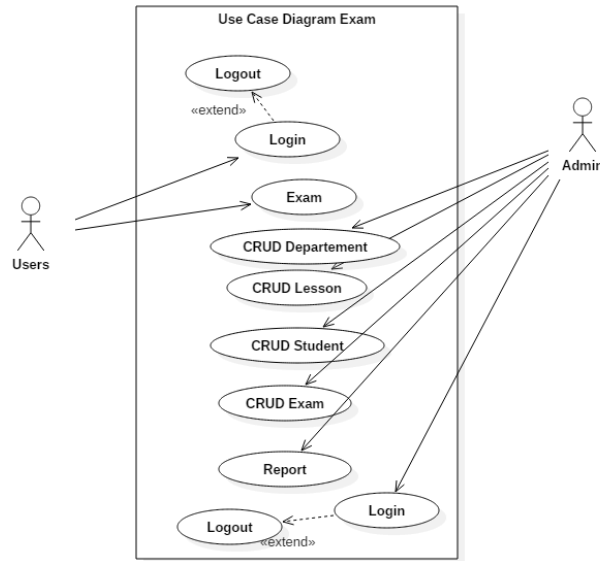
## 3.1. Perancangan kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti melakukan proses perencanaan sistem, kebutuhan perangkat lunak, dan perangkat keras yang digunakan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil dari tahap perencanaan kebutuhan meliputi proses-proses utama dalam sistem ujian online, fitur-fitur yang digunakan dalam sistem ujian online, serta perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan aplikasi.

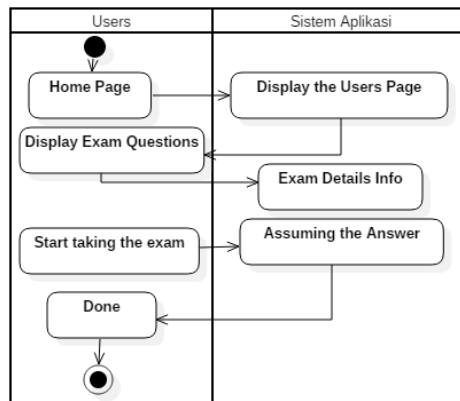
Fitur yang digunakan dalam sistem meliputi beberapa aspek penting. Pertama, fitur untuk admin yang mencakup CRUD (Create, Read, Update, Delete) untuk data pengguna dan data pertanyaan. Admin dapat menambahkan, melihat, mengubah, atau menghapus informasi pengguna, serta menambahkan, melihat, mengubah, atau menghapus pertanyaan dalam basis data. Selain itu, admin memiliki akses untuk melihat berbagai laporan yang terkait dengan kinerja pengguna, statistik ujian, atau informasi relevan lainnya, seperti hasil ujian dan aktivitas pengguna. Kedua, fitur untuk pengguna memungkinkan mereka mengisi setiap ujian yang diberikan oleh admin sesuai dengan jurusan dan mata kuliah masing-masing.

## 3.2. Desain Sistem

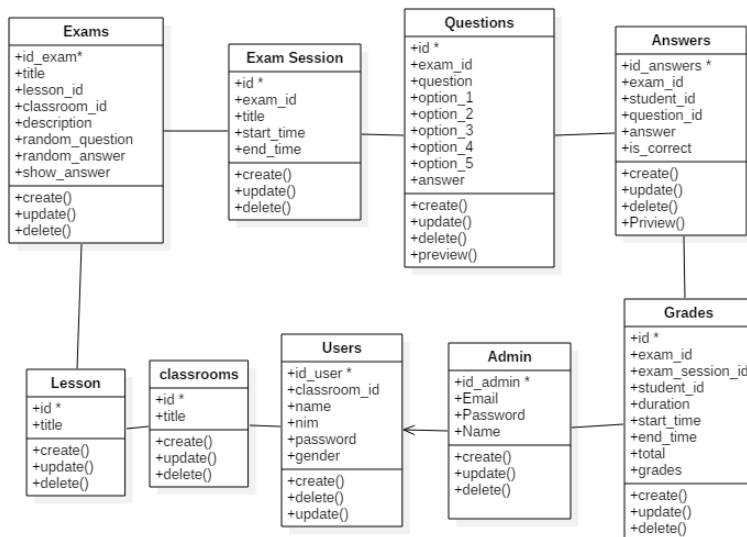
Perancangan sistem, tahap ini dilakukan dengan menggunakan tools Unified Modeling Language (UML) berupa use case diagram, activity diagram, dan class diagram, kemudian membuat desain user interface.



Gambar 2. Use Case Diagram



Gambar 3. Activity Diagram User



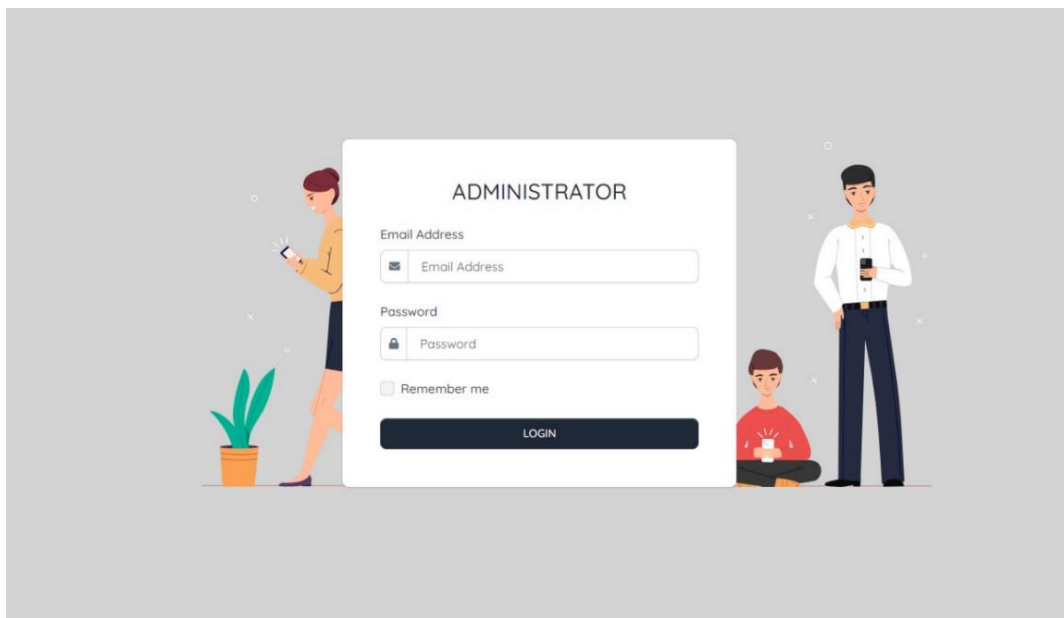
Gambar 4. Class Diagram

### 3.3. Pengembangan

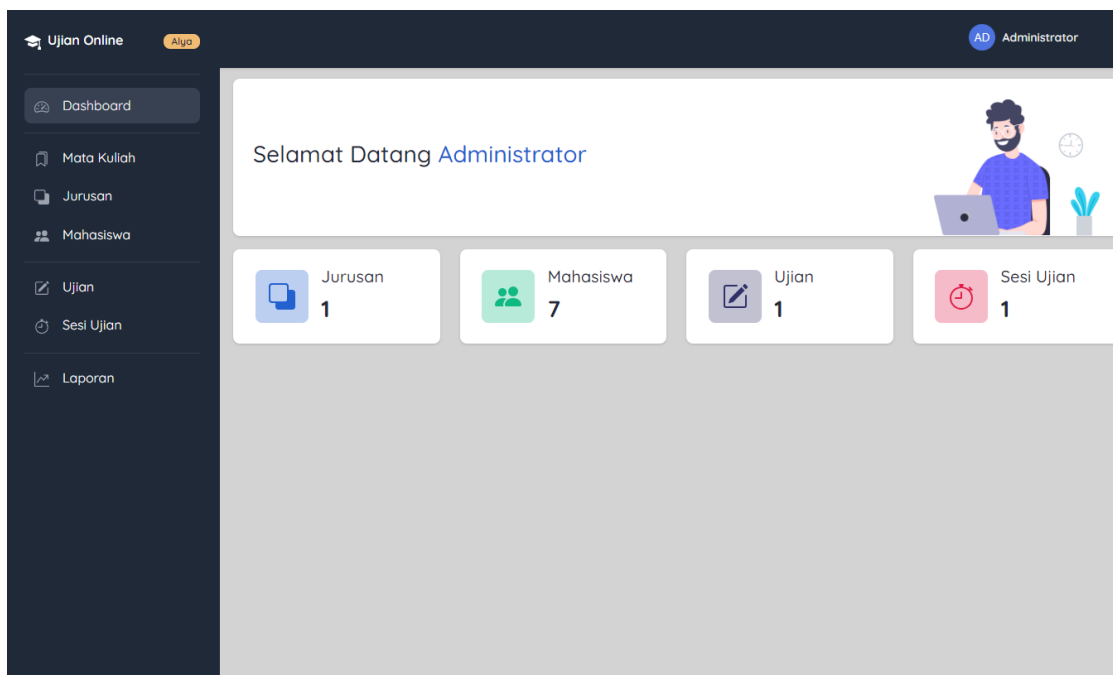
Dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework Laravel dan Python

. Sistem kemudian diimplementasikan (coding) ke dalam bentuk yang dimengerti oleh mesin yang diwujudkan dalam bentuk program atau unit program. merupakan tahap menempatkan sistem ke dalam operasi.

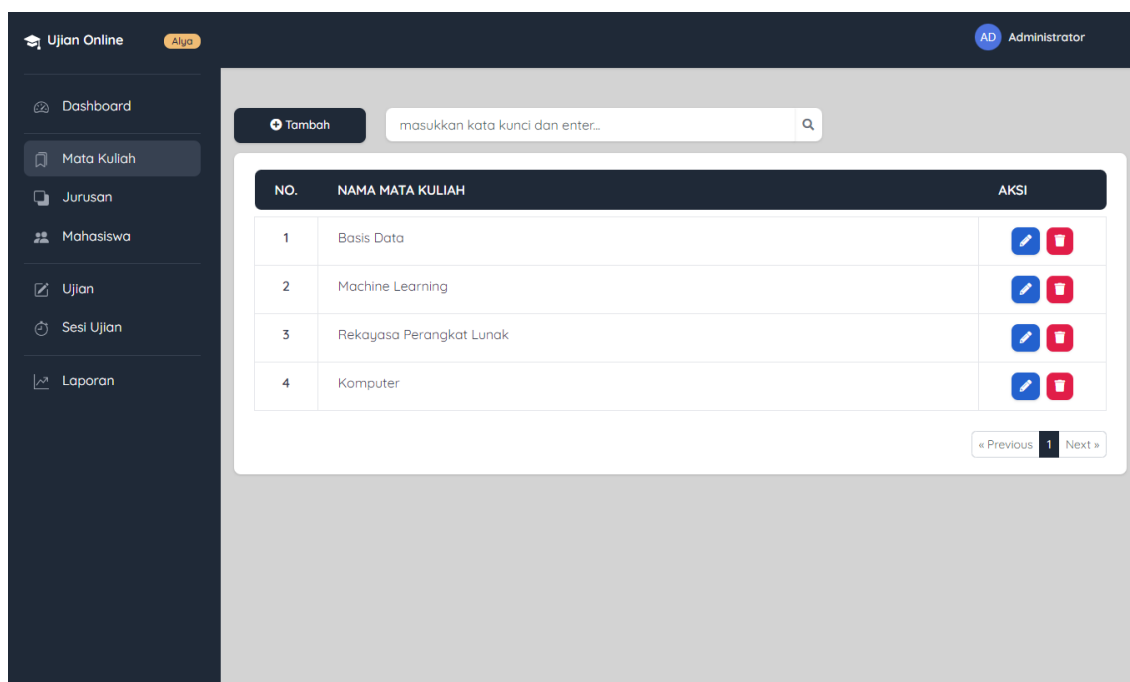
Sistem yang diakses oleh admin merupakan sistem yang memiliki berbagai fitur dalam mengolah data, seperti data mata kuliah, jurusan mahasiswa dan data soal. Sistem ini dapat membuat, membaca, mengupdate dan menghapus data yang akan diolah, menu-menu yang ada tidak memiliki batasan dalam pengelolaannya yang mana setiap menu dapat melakukan kontrol penuh untuk mengolah setiap datanya.



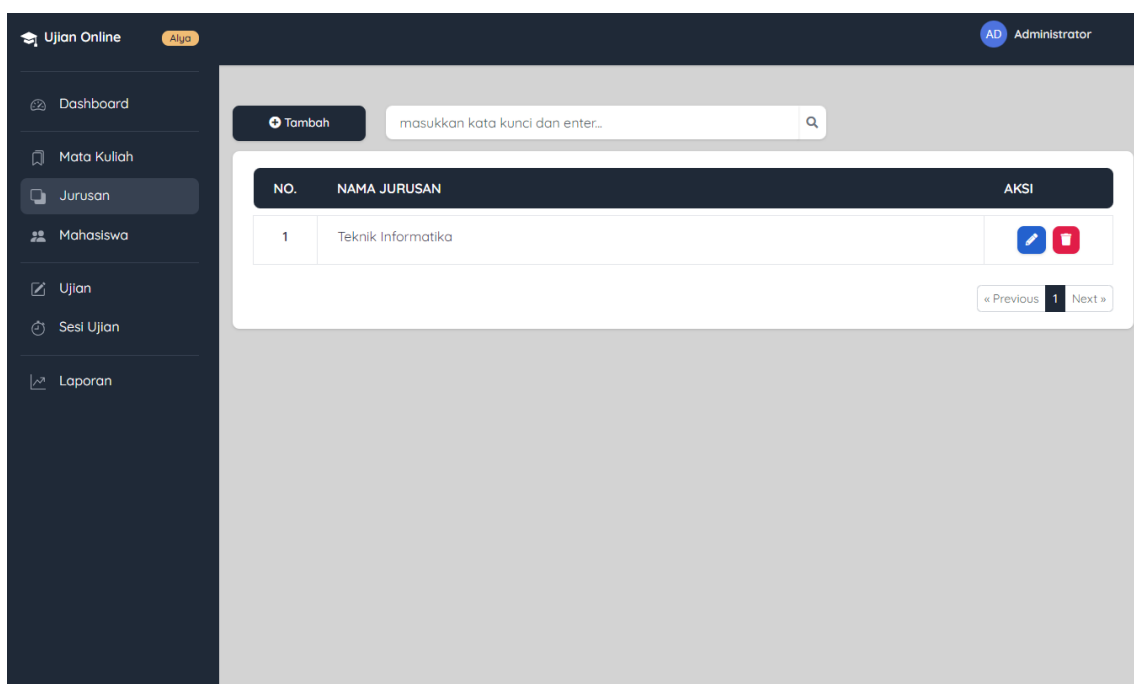
Gambar 5. Tampilan Login Admin



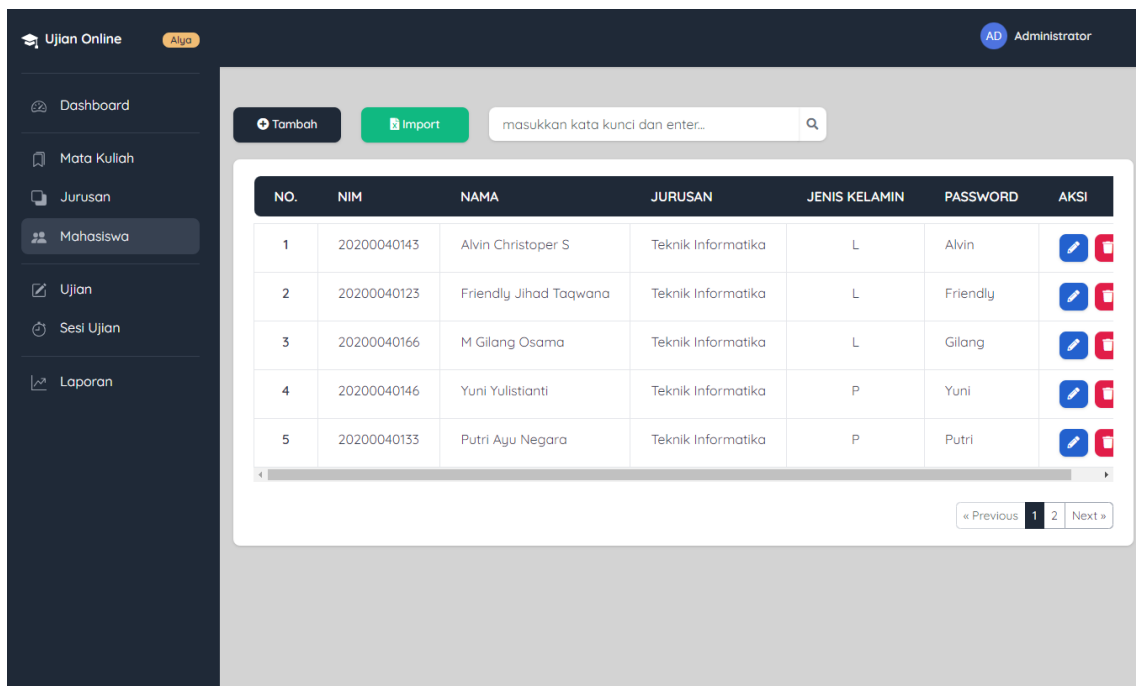
Gambar 6. Tampilan Dashboard



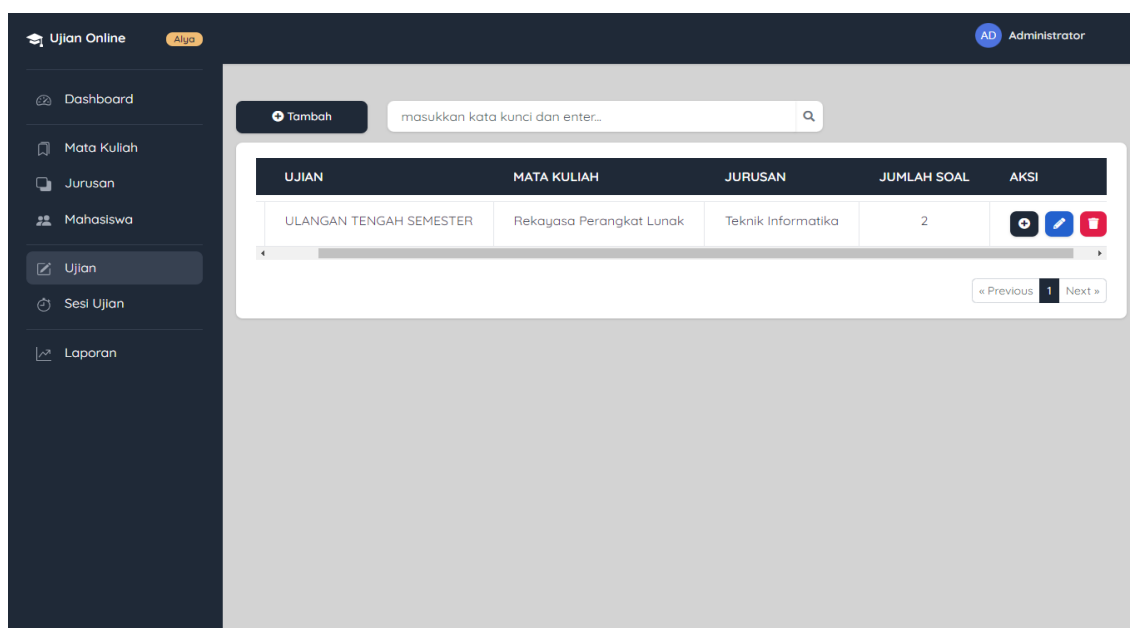
Gambar 7. Halaman CRUD Mata Kuliah



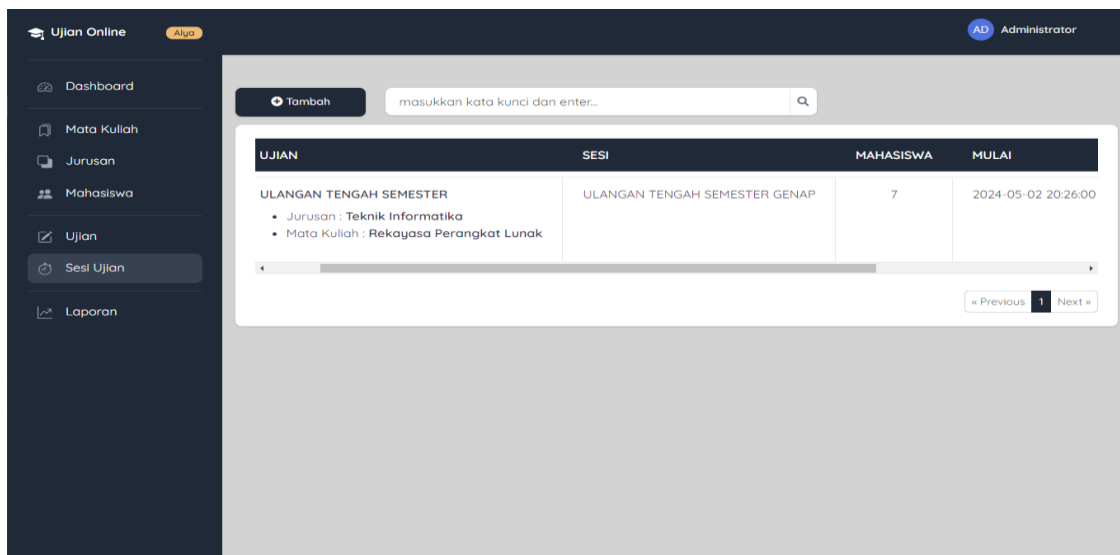
Gambar 8. Halaman CRUD Jurusan



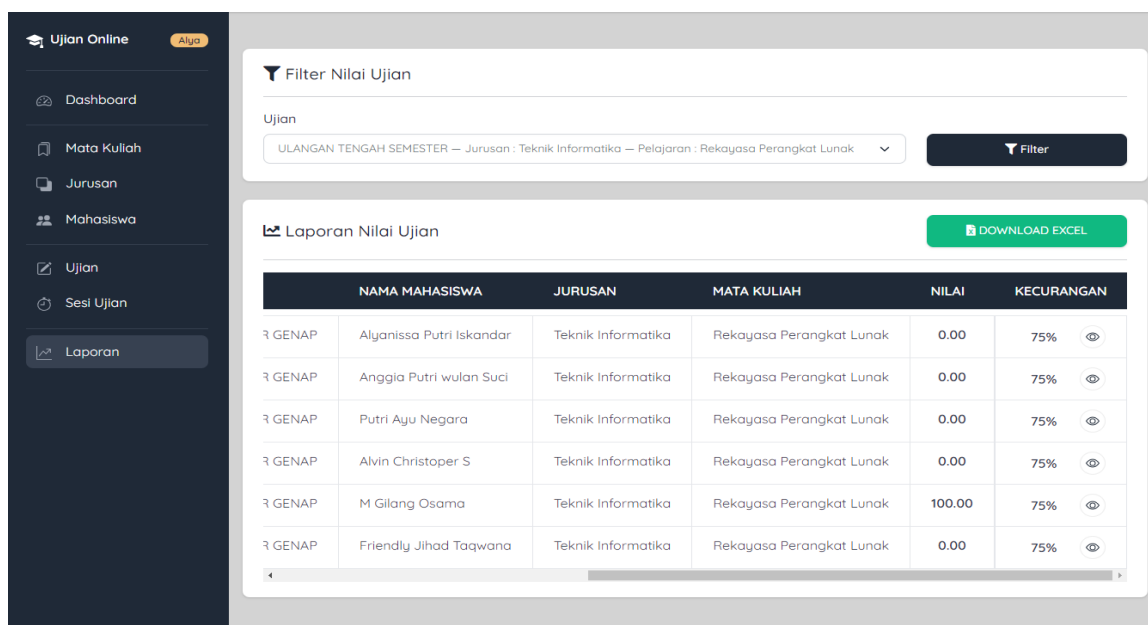
Gambar 9. Halaman CRUD Mahasiswa



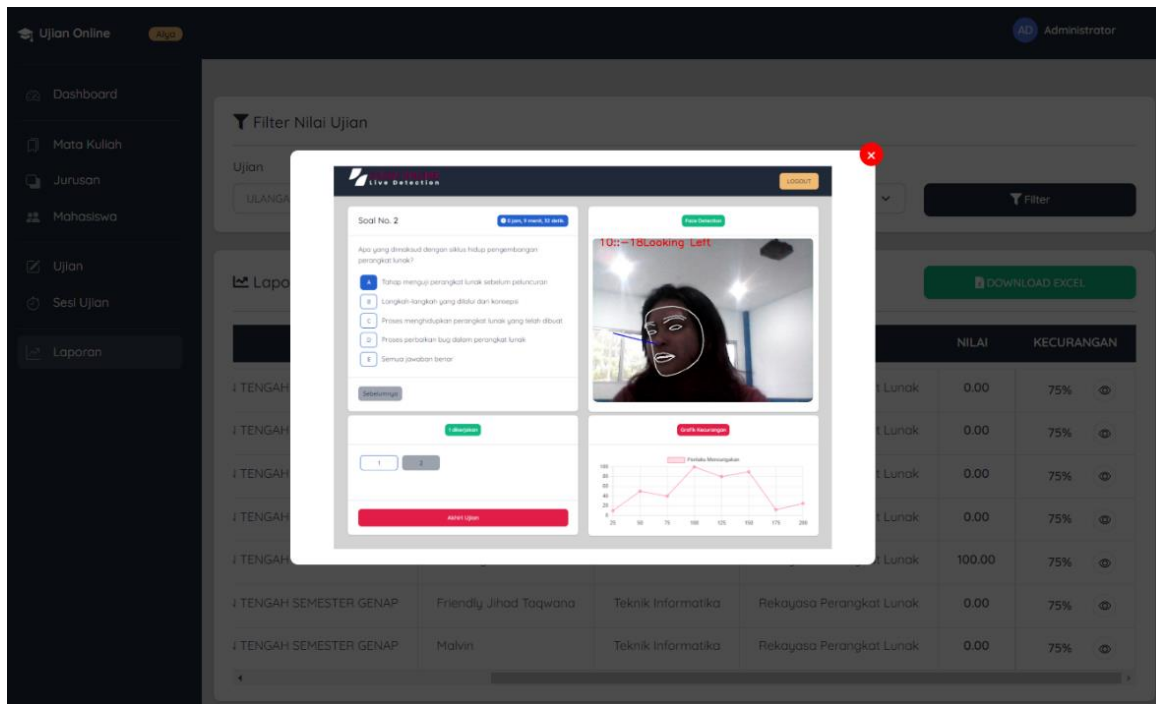
Gambar 10. Halaman CRUD Ujian



Gambar 11. Halaman CRUD Sesi Ujian



Gambar 12. Halaman Laporan Hasil Ujian

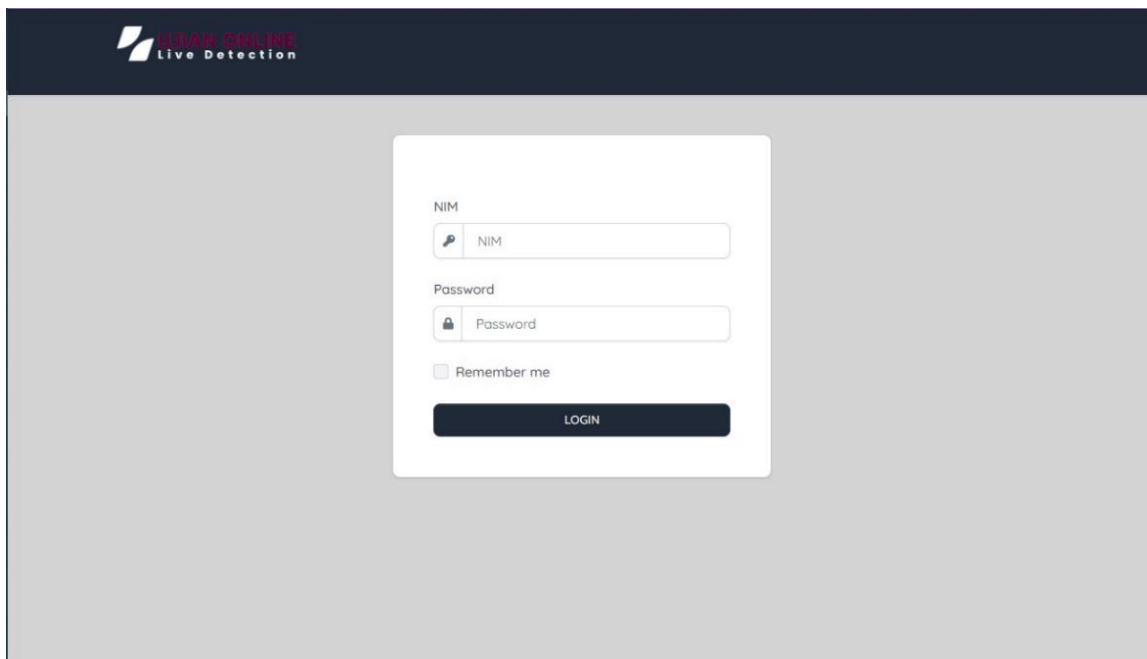


Gambar 13. Rincian Kecurangan Ujian

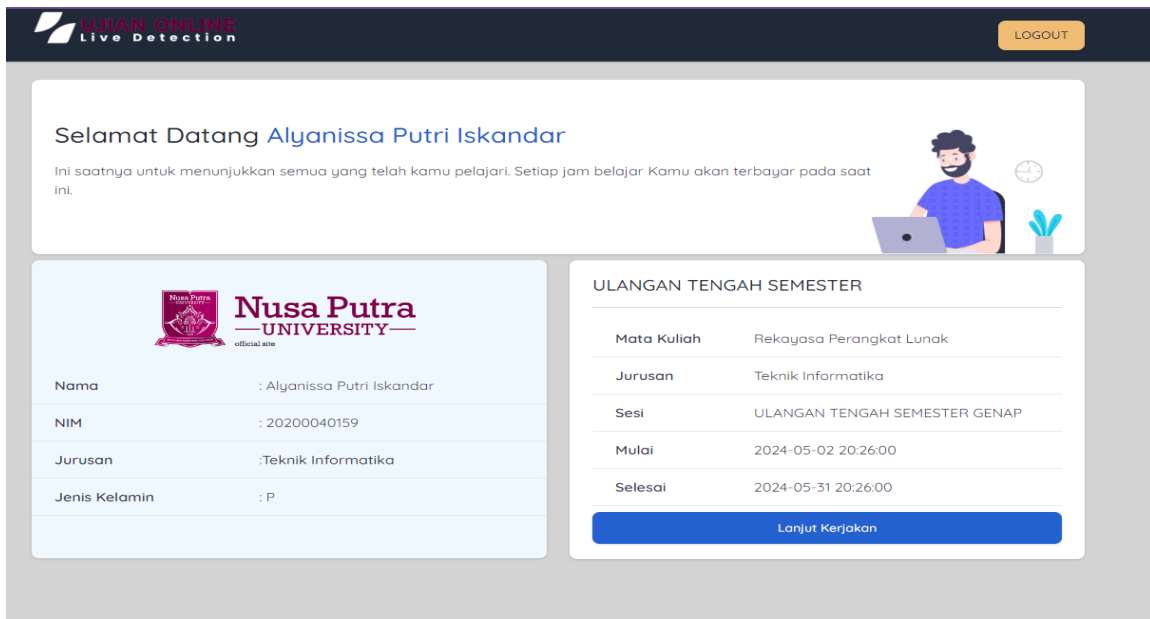
### 3.4 Web User

Peserta ujian sangat penting sebagai subjek utama dalam dinamika evaluasi. Peserta ujian, yang merupakan individu yang terdaftar dan secara aktif berpartisipasi dalam sesi ujian, mendapatkan akses ke platform ujian dengan menggunakan kredensial otentikasi yang diatur oleh administrator sistem atau melalui proses registrasi yang terkontrol. Setelah mendapatkan akses, peserta ujian hanya diizinkan untuk berinteraksi dengan materi ujian yang secara eksplisit dijadwalkan untuk mereka, tanpa memiliki hak untuk mengakses materi ujian lainnya.

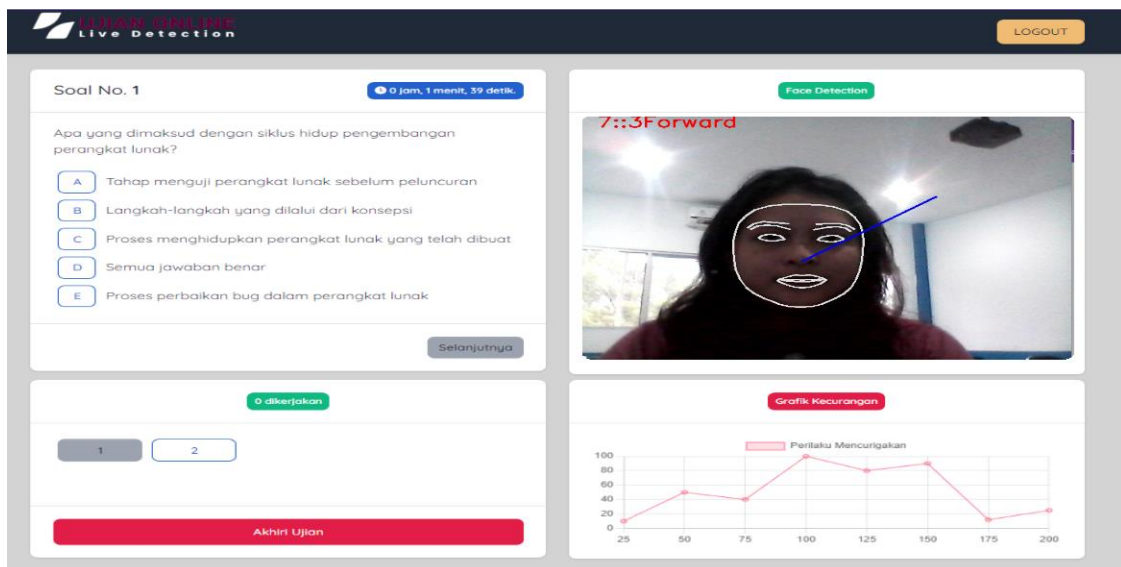
Selama proses ujian berlangsung, sistem ini dilengkapi dengan teknologi pendeteksi langsung yang bertujuan untuk mencegah kecurangan peserta. Teknologi ini mencakup pemantauan video secara real-time, yang memungkinkan sistem untuk merekam aktivitas fisik peserta, seperti berbalik badan, melihat ke bawah atau ke atas. Setiap kejadian yang dicurigai atau terdeteksi oleh sistem dan melebihi batas maksimum akan secara otomatis direkam dan disimpan dalam laporan ujian yang komprehensif.



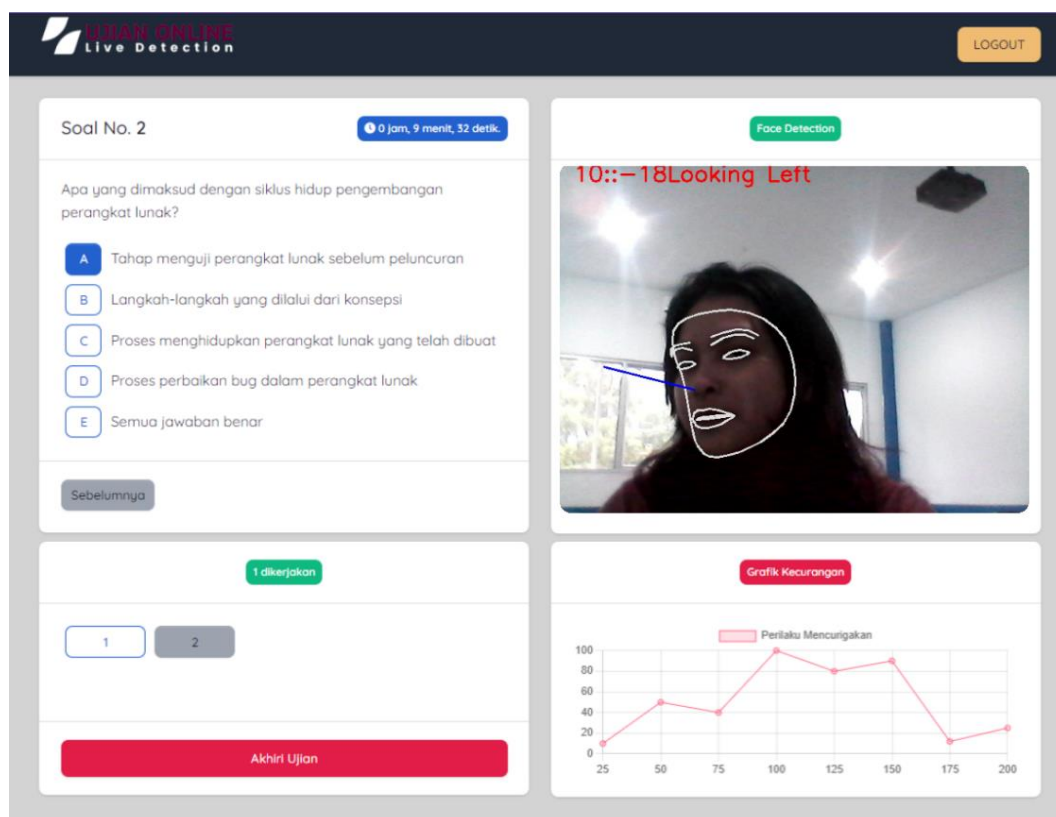
Halaman 14. Login User



Gambar15. Tampilan Dashboard User



Gambar 16. Tampilan Halaman Ujian



Gambar 17. Kecurangan Peserta

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan hasil yang diperoleh dari pengembangan sistem pengawasan ujian online dengan pengenalan wajah menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) di Universitas Nusa Putra, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Sistem ini efektif dalam mendeteksi pergerakan peserta ujian secara real-time, sehingga setiap tindakan yang mencurigakan seperti memalingkan wajah ke arah lain dapat diidentifikasi dengan cepat dan akurat.
2. Teknologi pengenalan wajah yang digunakan mampu mengintegrasikan data pengawasan ke dalam grafik pergerakan, sehingga memudahkan pengawas dalam memantau peserta ujian dan memastikan integritas ujian tetap terjaga.
3. Ketika batas pergerakan yang diizinkan terlampaui, sistem secara otomatis mengambil tangkapan layar yang kemudian disimpan ke dalam basis data, memberikan bukti visual atas pelanggaran yang terjadi.
4. Semua data dan bukti pelanggaran yang terkumpul dapat diakses melalui menu laporan admin, sehingga dapat dilakukan evaluasi dan tindakan yang diperlukan terhadap pelanggaran yang terjadi selama ujian berlangsung.

Kesimpulan ini menunjukkan bahwa penerapan teknologi canggih dalam sistem pengawasan ujian secara online tidak hanya meningkatkan keamanan dan keadilan dalam proses ujian, tetapi juga menyediakan alat yang efisien dan efektif untuk pengawasan ujian di era digital. Kesimpulan berisi fakta yang didapatkan dari hasil penelitian. Dalam kesimpulan tidak boleh ada referensi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Mehmood, "A Novel Deep Learning-based Online Proctoring," 2021.
- [2] Y. a. E. M. Komalasari, "Rancang Bangun Aplikasi Ujian Online Studi Kasus: Smk 1 Pgrri Cikampek," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. III, no. 1, pp. 14-29, 2020.
- [3] M. F. S. a. W. J. N. N. Elisa, "PENERAPAN ZACHMAN FRAMEWORK PADA ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI UJIAN ONLINE BERBASIS WEB," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. VII, no. 02, pp. 25-35, 2021.
- [4] R. R. P. Saputra, "UJI KERENTANAN PADA SISTEM PROCTORING UJIAN BERBASIS LEARNING MANAGEMENT SYSTEM," *e-Proceeding of Engineering*, vol. X, no. 5, pp. 4615-4627, 2023.
- [5] N. R. I. a. A. S. Khusnul, "Strategi Dosen Dalam Manajemen E-Learning Guna Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa di Perguruan Tinggi," *Jurnal Manajemen Pendidikan*, pp. 34-48, 2021.
- [6] T. a. C. D. Susim, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *Jurnal Syntax Admiration*, pp. 534-545, 2021.
- [7] R. A. Zuama, "Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring," *Journal of Informatics*, pp. 218-225, 2023.
- [8] Satria, Sumijan dan B. Hendrik, "Implementasi Convolutional Neural Network Untuk Klasifikasi Citra KTP-El," *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, vol. V, no. 1, pp. 169-176, 2024.
- [9] .. a. C. D. Susim, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *Jurnal Syntax Admiration*, vol. II, no. 3, pp. 534-545, 2021.
- [10] A. H. S. Ganidisastra, "An Incremental Training on Deep Learning Face Recognition for M-Learning Online Exam Proctoring," *IEEE Xplore*, 2021.
- [11] R. A. Z. D. G. A. L. M. Muhamad Abdul Ghani, "Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring," *Journal of Informatic*, vol. VII, pp. 218-225, 2023.
- [12] Y. a. H. A. P. Yudhanto, "Mudah menguasai framework laravel," *Elex Media Komputindo*, 2020.
- [13] J. Enterprise, "Python untuk Programmer Pemula," *Elex media komputindo*, 2019.
- [14] R. Munir, "Algoritma dan Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C (Edisi Revisi) Bandung: Informatika Bandung," 2019.
- [15] R. R. Harahap, M. Fadiga, F. R. H. Pane dan M. S. Hasibuan, "Model rapid application development dalam pengembangan sistem informasi pengarsipan surat," *Jurnal Computer Science and Information Technology (CoSciTech)*, vol. IV, no. 3, pp. 696-705, 2023.
- [16] F. R. M. A. S. Cahyadi, "Perbandingan Model Waterfall Dengan Rad Berbasis Website," *Jurnal Ilmiah METADATA*, vol. V, no. 1, pp. 19-33, 2023.
- [17] R. D. Irawan, "Pemodelan Hasil Rekayasa Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem Jurnal Elektronik Terintegrasi," *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, vol. XIII, no. 1, pp. 13-22, 2023.
- [18] R. Mehmood, "A Novel Deep Learning-based Online Proctoring," 2021.
- [19] Y. a. E. M. Komalasari, "Rancang Bangun Aplikasi Ujian Online Studi Kasus: Smk 1 Pgrri Cikampek," *Jurnal Teknologi Dan Open Source*, vol. III, no. 1, pp. 14-29, 2020.
- [20] N. N. Elisa, Mupaat, F. Sembiring dan W. Jatmiko, "PENERAPAN ZACHMAN FRAMEWORK PADA ARSITEKTUR SISTEM INFORMASI UJIAN ONLINE BERBASIS WEB," *Jurnal Rekayasa Teknologi Nusa Putra*, vol. VII, no. 02, pp. 25-35, 2021.
- [21] R. R. P. Saputra, "UJI KERENTANAN PADA SISTEM PROCTORING UJIAN BERBASIS LEARNING MANAGEMENT SYSTEM," *e-Proceeding of Engineering*, vol. X, no. 5, pp. 4615-4627, 2023.
- [22] N. R. I. a. A. S. Khusnul, "Strategi Dosen Dalam Manajemen E-Learning Guna Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa di Perguruan Tinggi," *Jurnal Manajemen Pendidikan*, pp. 34-48, 2021.
- [23] T. a. C. D. Susim, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *Jurnal Syntax Admiration*, pp. 534-545, 2021.
- [24] R. A. Zuama, "Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring," *Journal of Informatics*, pp. 218-225, 2023.
- [25] E. M. L. L. S. S. M. S. D. F. S. A. M. H. Mawaddah Harahap, "Deteksi Penyakit Covid-19 Pada Citra X-Ray Dengan Pendekatan Convolutional Neural Network (CNN)," *JURNAL RESTI*, vol. VI, no. 1, pp. 70-77, 2022.

- [26] T. a. C. D. Susim, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *Jurnal Syntax Admiration*, vol. II, no. 3, pp. 534-545, 2021.
- [27] A. H. S. Ganidisastra, "An Incremental Training on Deep Learning Face Recognition for M-Learning Online Exam Proctoring," *IEEE Xplore*, 2021.
- [28] R. A. Z. D. G. A. L. M. Muhamad Abdul Ghani, "Implementasi Metode Waterfall Dalam Mengembangkan Sistem Informasi Ujian Online Dengan Fitur Proctoring," *Journal of Informatic*, vol. VII, pp. 218-225, 2023.
- [29] Y. a. H. A. P. Yudhanto, *Mudah menguasai framework laravel*, 2019, Elex Media Komputindo.
- [30] J. Enterprise, *Python untuk Programmer Pemula*, Elex media komputindo, 2019.
- [31] R. Munir, *Algoritma dan Pemrograman dalam Bahasa Pascal dan C (Edisi Revisi)*, Bandung: Informatika Bandung, 2011.