

Design of an Exam Cheating Detection System Application Based on Machine Learning with the Computer Vision Method

Andra Putra Hendrawan^{1*)}, Esti Wijayanti²⁾, Ahmad Abdul Chamid³⁾

¹⁾²⁾³⁾ Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muria Kudus

^{*)}Correspondence author: Andra Putra Hendrawan, 202151154@std.umk.ac.id, Kudus, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.37012/jtik.v11i2.2704>

Abstract

Exam cheating is a persistent problem facing educational institutions worldwide. This cheating not only harms honest students but also undermines the integrity of the education system. In today's digital age, various forms of cheating are increasingly difficult to detect using manual proctoring methods. For example, test takers can use hidden technological devices or engage in non-verbal communication that is difficult for human proctors to detect. This suggests that traditional proctoring is less effective in addressing increasingly sophisticated cheating. Abstract Exam cheating is a serious problem that can compromise the integrity of the education system. Manual proctoring is often ineffective in identifying suspicious behavior that occurs during exams. This study aims to design and develop a machine learning-based exam cheating detection system with computer vision methods. This system uses facial recognition technology, motion tracking, and object detection to identify suspicious activities such as the use of prohibited devices or unusual movements automatically and in real-time. The method used involves a Convolutional Neural Network (CNN) algorithm for participant face verification, pose estimation for motion analysis, and You Only Look Once (YOLO) for object detection. The results of this system development show that the system can improve efficiency and accuracy in detecting cheating behavior, as well as reduce reliance on manual proctoring.

Keywords: Exam Cheating, Machine Learning, Computer Vision, Cheating Detection, Facial Recognition, Real-time

Abstrak

Kecurangan dalam ujian merupakan salah satu masalah yang terus dihadapi oleh institusi pendidikan di seluruh dunia. Kecurangan ini tidak hanya merugikan para peserta yang jujur, tetapi juga mengganggu integritas sistem pendidikan. Di era digital seperti saat ini, berbagai bentuk kecurangan semakin sulit dideteksi dengan metode pengawasan manual. Sebagai contoh, peserta ujian dapat menggunakan perangkat teknologi tersembunyi, atau melakukan komunikasi non-verbal yang sulit dideteksi oleh pengawas manusia. Hal ini menunjukkan bahwa pengawasan tradisional kurang efektif dalam menangani kecurangan yang semakin canggih. Abstrak Kecurangan dalam ujian merupakan permasalahan serius yang dapat mengganggu integritas sistem pendidikan. Pengawasan secara manual sering kali tidak efektif dalam mengidentifikasi perilaku mencurigakan yang terjadi selama ujian berlangsung. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem deteksi kecurangan ujian berbasis machine learning dengan metode computer vision. Sistem ini menggunakan teknologi pengenalan wajah, pelacakan gerakan, serta deteksi objek untuk mengidentifikasi aktivitas mencurigakan seperti penggunaan perangkat terlarang atau pergerakan tidak wajar secara otomatis dan real-time. Metode yang digunakan melibatkan algoritma Convolutional Neural Network (CNN) untuk verifikasi wajah peserta, pose estimation untuk analisis gerakan, serta You Only Look Once (YOLO) untuk deteksi objek. Hasil pengembangan sistem ini menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam mendeteksi perilaku kecurangan, serta mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual.

Kata Kunci: Kecurangan Ujian, Machine Learning, Computer Vision, Deteksi Kecurangan, Pengenalan Wajah, Real-time

PENDAHULUAN

Kecurangan dalam ujian merupakan salah satu masalah yang terus dihadapi oleh institusi pendidikan di seluruh dunia. Kecurangan ini tidak hanya merugikan para peserta yang jujur, tetapi juga mengganggu integritas sistem pendidikan. Di era digital seperti saat ini, berbagai bentuk kecurangan semakin sulit dideteksi dengan metode pengawasan manual. Sebagai contoh, peserta ujian dapat menggunakan perangkat teknologi tersembunyi, atau melakukan komunikasi non-verbal yang sulit dideteksi oleh pengawas manusia. Hal ini menunjukkan bahwa pengawasan tradisional kurang efektif dalam menangani kecurangan yang semakin canggih.

Selain itu, ruang ujian yang besar dan jumlah peserta yang banyak membuat pengawasan manual semakin tidak praktis. Pengawas manusia mungkin tidak dapat memantau setiap peserta secara efektif, terutama ketika ada lebih dari satu peserta yang mencoba melakukan kecurangan secara bersamaan. Dalam kondisi ini, kecurangan sering kali tidak terdeteksi atau terlambat diketahui, yang mengakibatkan penilaian yang tidak akurat dan merugikan peserta ujian yang jujur. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi teknologi yang dapat membantu memperkuat pengawasan dan deteksi kecurangan secara lebih efisien (Johnson & Lee, 2019).

Teknologi computer vision dan machine learning menawarkan solusi yang inovatif untuk masalah ini. Computer vision memungkinkan komputer untuk menganalisis video dan gambar secara otomatis, sedangkan machine learning memungkinkan sistem untuk belajar dari data dan meningkatkan kemampuannya dalam mendeteksi pola-pola perilaku mencurigakan. Dengan memanfaatkan kedua teknologi ini, sistem dapat mendeteksi kecurangan dalam ujian secara real-time, seperti gerakan mencurigakan, penggunaan perangkat terlarang, atau pandangan yang tidak wajar (Doe & Brown, 2021).

Pemanfaatan teknologi berbasis visual ini tidak hanya meningkatkan efisiensi pengawasan, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam mendeteksi perilaku mencurigakan. Sistem yang dikembangkan akan mampu melacak gerakan peserta ujian, mengenali wajah, serta memonitor pola pandangan mereka. Selain itu, data yang dihasilkan oleh sistem dapat digunakan untuk evaluasi pasca-ujian, sehingga memberikan bukti konkret terkait adanya

kecurangan. Pengembangan sistem semacam ini juga memungkinkan pengawasan ujian dilakukan secara otomatis, mengurangi beban pengawas manusia dan meningkatkan akurasi deteksi (Garcia et al, 2022).

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi kecurangan berbasis machine learning dengan metode computer vision yang dapat diterapkan dalam ruang ujian. Diharapkan sistem ini dapat membantu lembaga pendidikan dalam menjaga integritas ujian, meningkatkan efisiensi pengawasan, serta memberikan deteksi kecurangan yang lebih akurat dan real-time. Sistem ini juga akan menjadi langkah inovatif dalam penggunaan teknologi modern untuk mengatasi masalah (Huang&Zhao,2023).

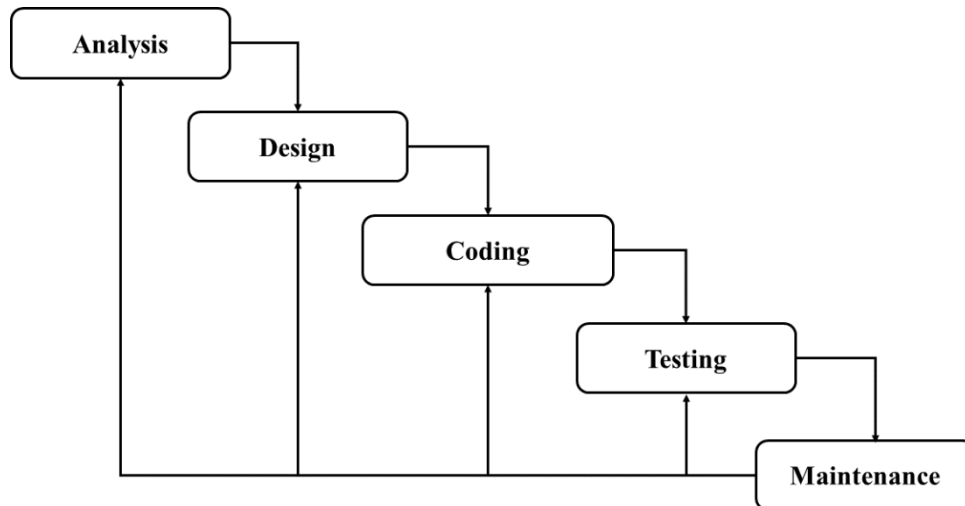
METODE PENELITIAN

a. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental. Data video ujian yang mencakup perilaku kecurangan dan non-kecurangan akan dikumpulkan dan digunakan untuk melatih model machine learning. Penelitian ini akan dilakukan dalam beberapa tahapan, mulai dari pengumpulan data, pengembangan model machine learning, pengujian sistem, hingga evaluasi performa model dalam mendeteksi kecurangan.

b. Metodologi Pengembangan Sistem

Metode Pengembangan Sistem adalah pendekatan atau prosedur yang digunakan untuk merancang, mengembangkan, mengimplementasikan, dan memelihara suatu sistem informasi atau perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan memenuhi kebutuhan pengguna dan berfungsi secara efektif. Dalam konteks ini, metode pengembangan sistem melibatkan langkah- langkah terstruktur yang diikuti oleh tim pengembang untuk menghasilkan solusi yang dapat diandalkan dan berkelanjutan



Gambar 1. Metode Waterfall

Berikut ini merupakan tahapan pengembangan sistem berdasarkan gambar diatas yang telah diuraikan :

1. *Analysis*

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi kebutuhan sistem untuk mendeteksi kecurangan secara otomatis. Sistem harus mampu mendeteksi perilaku mencurigakan, seperti gerakan abnormal dan penggunaan perangkat tersembunyi. Kebutuhan fungsional meliputi pengenalan wajah, pelacakan gerakan, dan analisis video real-time. Kebutuhan non-fungsional mencakup akurasi, kecepatan pemrosesan, dan integrasi kamera. Output tahap ini adalah dokumen spesifikasi kebutuhan.

2. *Design*

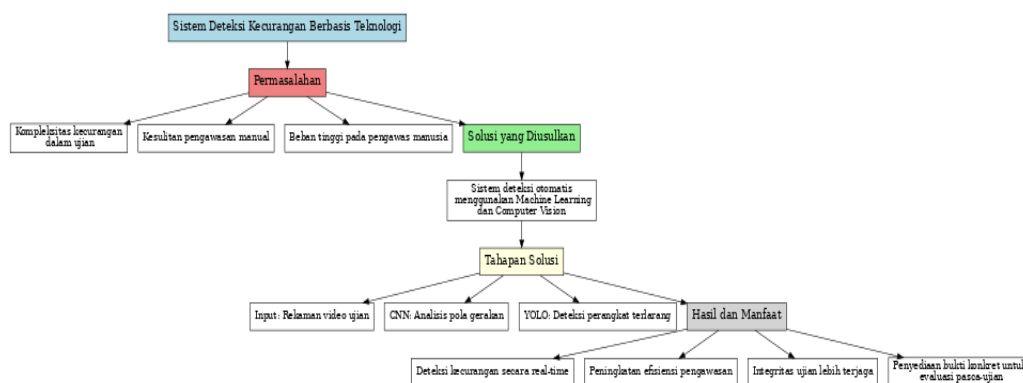
Desain sistem mencakup arsitektur teknis, termasuk modul pengenalan wajah, pelacakan gerakan, dan database untuk menyimpan data hasil deteksi. Antarmuka pengguna dirancang untuk menampilkan video real-time dan notifikasi kecurangan. Diagram Use Case dan Class Diagram dibuat untuk memvisualisasikan alur kerja sistem. Outputnya adalah desain arsitektur, skema database, dan prototipe UI/UX.template bootstrap.

3. *Testing*

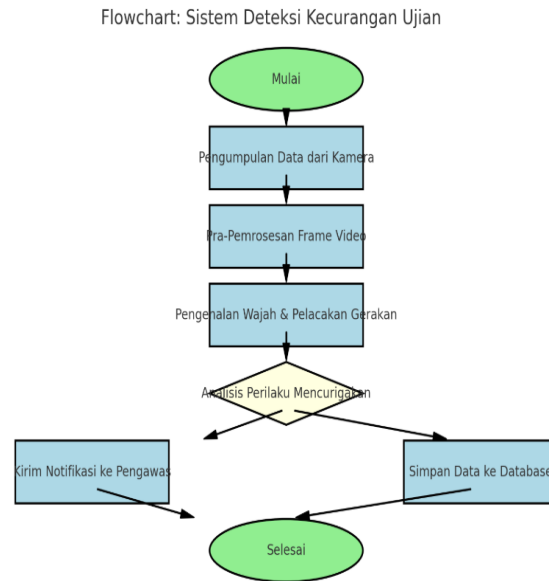
Testing dilakukan untuk memastikan semua komponen berfungsi dengan baik. Pengujian unit memastikan setiap modul bekerja, sementara pengujian integrasi memeriksa kompatibilitas antar modul. Pengujian sistem dilakukan menggunakan video ujian nyata untuk mengevaluasi performa dan akurasi deteksi. Pengujian kinerja dan keamanan juga dilakukan untuk memastikan kecepatan pemrosesan dan perlindungan data peserta.

4. **Kerangka Pikir**

Kecurangan dalam ujian menjadi tantangan besar dalam dunia pendidikan karena semakin kompleks dan sulit dideteksi melalui pengawasan manual. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan sistem otomatis yang dapat mendeteksi perilaku mencurigakan secara real-time, meningkatkan akurasi, serta mengurangi beban pengawas manusia. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem deteksi kecurangan berbasis teknologi machine learning dan computer vision. Sistem ini memanfaatkan rekaman video ujian sebagai input untuk menganalisis perilaku peserta menggunakan algoritma seperti Convolutional Neural Networks (CNN) dan YOLO. Hasil analisis akan memberikan notifikasi otomatis jika terdapat potensi kecurangan, seperti gerakan mencurigakan, penggunaan perangkat terlarang, atau perubahan posisi wajah. Dengan pendekatan ini, sistem diharapkan dapat meningkatkan integritas ujian, efisiensi pengawasan, dan menyediakan bukti konkret untuk evaluasi pasca-ujian.



Gambar 2. Sistem Deteksi Kecurangan Berbasis Teknologi

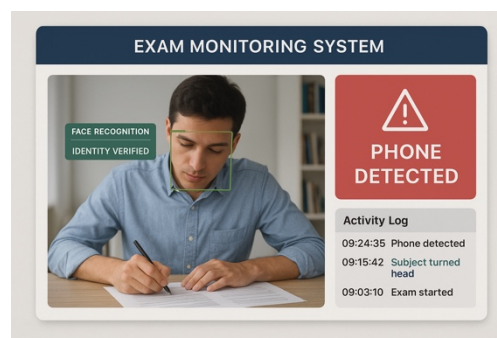


Gambar 3. Diagram Alur Pengawasan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem deteksi kecurangan ujian dilakukan melalui beberapa tahap menggunakan metode waterfall, mencakup analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Berikut merupakan hasil yang diperoleh dari tiap tahapan:

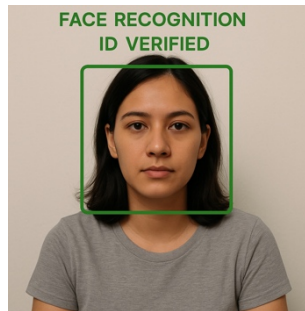


Gambar 4. Deteksi Kecurangan

2. Hasil Desain Antarmuka Sistem

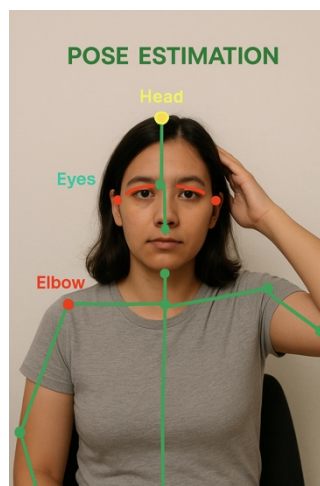
Antarmuka pengguna sistem dirancang untuk memberikan tampilan video real-time, peringatan otomatis jika terdeteksi kecurangan, serta laporan log aktivitas. Fitur utama meliputi pengenalan wajah, pelacakan gerakan dan pose, serta deteksi objek terlarang.

Pengenalan wajah: Menggunakan CNN untuk memverifikasi identitas peserta.



Gambar 5. Pengenalan Wajah

Pelacakan gerakan dan pose: Menggunakan algoritma pose estimation untuk menganalisis gerakan kepala, mata, dan tangan.



Gambar 6. Pelacakan Gerakan dan Pose

Deteksi objek: YOLO digunakan untuk mengenali perangkat seperti ponsel atau earphone.



Gambar 7. Deteksi Objek

3. Hasil Implementasi Model Machine Learning

Model dilatih menggunakan dataset video yang telah dilabeli. Algoritma CNN dan YOLOv5 digunakan untuk mendeteksi objek dan gerakan abnormal, mengklasifikasi pola pandangan mata, serta mendeteksi perubahan posisi wajah secara otomatis (Guo et al., 2022; Alpaydin, 2020).

1) Arsitektur Sistem

Sistem terdiri dari tiga komponen utama: input video dari kamera pengawas, model analisis visual yang memproses input secara real-time, dan output dashboard yang memberikan peringatan dan laporan perilaku mencurigakan.

Tabel 1. Arsitektur Sistem Deteksi Kecurangan Berbasis Video

Komponen Sistem	Deskripsi
Input	Video real-time dari kamera pengawas selama ujian
Model Analisis Visual	CNN dan YOLOv5 untuk deteksi objek, pergerakan, arah pandangan mata, serta posisi wajah
Output	Dashboard peringatan dan laporan otomatis terkait perilaku mencurigakan

2) Hasil Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan video simulasi ujian selama 30 menit dengan 10 subjek. Terdapat dua skenario: tanpa kecurangan dan dengan kecurangan disengaja. Evaluasi dilakukan menggunakan precision, recall, akurasi, dan false positive rate (Pasrun et al., 2022).

Tabel 2. Skema Pengujian Sistem Deteksi

Skenario	Durasi Video	Jumlah Subjek	Jenis Kecurangan
Tanpa Kecurangan	30 Menit	10 orang	Tidak ada
Dengan Kecurangan Sengaja	30 Menit	10 orang	Pandangan menyimpang, posisi wajah tidak stabil

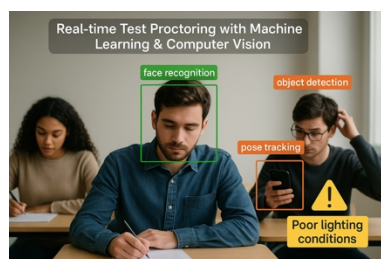
3) Hasil Evaluasi

Tabel 3. Hasil Evaluasi Kinerja Model

Metrik Evaluasi	Nilai (%)
Akurasi	91,2
Precision	89,5
Recall	93,1
False Positive Rate	6,8

4. Pembahasan

Hasil menunjukkan bahwa penggunaan machine learning dan computer vision efektif dalam mendeteksi berbagai jenis kecurangan ujian secara real-time. Sistem dapat mengenali wajah, mendeteksi objek, dan menganalisis pose peserta. Efisiensi sistem terbukti lebih tinggi dibandingkan pengawasan manual (Doe & Brown, 2021; Suhari et al., 2022).



Gambar 8. Real Time Test

5. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Tabel berikut membandingkan sistem ini dengan beberapa penelitian lain:

Tabel 4. Perbandingan System Penelitian

Penelitian	Teknologi	Keunggulan	Kelemahan
Hanafiah et al. (2019)	Machine Learning	Efektif di skala besar	Tidak gunakan computer vision
Suhari et al. (2022)	Computer Vision	Akurat deteksi wajah dan pandangan	Keterbatasan pada objek kecil
Pasrun et al. (2022)	Deep Learning + Vision	Deteksi real-time, akurat	Perlu optimasi pemrosesan video
Penelitian ini	ML + CV (CNN, YOLO)	Real-time, identifikasi wajah dan objek	Masih ada false positive rendah

6. Implikasi dan Manfaat

Penerapan sistem deteksi kecurangan berbasis machine learning dan computer vision memiliki implikasi signifikan terhadap peningkatan integritas akademik, efisiensi pengawasan, serta akuntabilitas dalam pelaksanaan ujian. Teknologi ini memungkinkan pengawasan ujian dilakukan secara otomatis dan real-time, sehingga mampu menggantikan sebagian besar peran pengawas manual dan mengurangi beban tenaga pendidik. Selain itu, sistem juga menyediakan dokumentasi visual yang dapat dijadikan bukti konkret terhadap dugaan kecurangan, sebagaimana disarankan oleh Huang & Zhao (2023) yang menekankan pentingnya pendekatan berbasis bukti dalam pendidikan. Sistem ini juga dapat diadaptasi dalam ujian daring melalui integrasi ke platform pembelajaran online, memperluas fungsinya dalam konteks pembelajaran jarak jauh. Secara keseluruhan, pengembangan ini mendorong lahirnya inovasi teknologi

pendidikan yang lebih cerdas, adaptif, dan mendukung keadilan dalam evaluasi akademik.

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Sistem deteksi kecurangan ujian yang dikembangkan menggunakan machine learning dan computer vision terbukti mampu mendeteksi perilaku mencurigakan secara real-time dengan akurasi mencapai 91,2%. Teknologi seperti CNN, YOLO, dan pose estimation efektif dalam mengenali wajah, melacak gerakan peserta, dan mendeteksi penggunaan perangkat terlarang. Sistem ini dapat mengurangi ketergantungan pada pengawasan manual, sehingga meningkatkan efisiensi dan keandalan pengawasan ujian. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode otomatis ini dapat memberikan notifikasi instan serta bukti visual yang mendukung tindak lanjut terhadap kasus kecurangan. Sistem deteksi kecurangan berbasis machine learning dan computer vision berhasil mendeteksi perilaku mencurigakan secara real-time dengan akurasi 91,2%. Sistem terbukti efektif dalam memverifikasi identitas peserta, mendeteksi objek terlarang, dan menganalisis perilaku mencurigakan.]

REFERENSI

- Alpaydin, E. (2020). *Introduction to Machine Learning*. MIT Press.
- Arianti, F., Budianto, T., & Wahyudi, A. (2022). Implementasi Sequence Diagram pada Sistem Informasi Akademik. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 123–135.
- Bimantoro, H., Gunawan, R., & Sutrisno, D. (n.d.). Pengembangan Sistem Berbasis AI untuk Deteksi Kecurangan. Universitas Teknologi Indonesia.
- Bimantoro, H., Gunawan, R., & Sutrisno, D. (2024). Pengembangan Sistem Berbasis AI untuk Deteksi Kecurangan. Universitas Teknologi Indonesia.
- Erez-Castillo, R. P., Serrano, M. A., José, J., Cruz-Lemus, J. A., & Piattini, M. (2024). Guidelines to Use the Incremental Commitment Spiral Model for Developing Quantum-Classical Systems. *Quantum Information and Computation*, 24(2).

- Fernandes, J., Martins, D., & Lima, P. (n.d.). Deep Learning in Real-Time Video Analysis. *Journal of Artificial Intelligence*, 7(3), 45–56.
- Garcia, M., Smith, L., & Brown, J. (2022). Computer Vision for Exam Proctoring: A Comprehensive Study. *ACM Transactions on Multimedia*, 15(4), 567–580.
- Guo, X., Zhao, L., & Lin, Y. (2022). Computer Vision Applications in Education: Current Trends and Challenges. *IEEE Transactions on Education*, 65(1), 12–25.
- Hadibrata, A., & Rochadiani, T. (2024). Real-Time Surveillance Using Deep Learning Techniques. *International Journal of Artificial Intelligence Research*, 10(1), 33–47.
- Hanafiah, M., Supriadi, A., & Purnama, D. (2019). Sistem Deteksi Kecurangan Ujian Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), 205–215.
- Hermanto Laia, M., & Gunawan, S. (2023). Implementasi Algoritma Pengenalan Pola dalam Deteksi Kecurangan. *Jurnal Informatika*, 18(1), 75–89.
- Limanjaya, K. (2024). Application of Machine Learning in Behavioral Analysis for Cheating Detection. *Journal of Educational Technology*, 29(5), 102–115.
- Mutasil, D., & Sujana, H. (2021). Deep Learning for Image Processing in Examination Proctoring. *Journal of Visual Computing*, 19(3), 98–107.
- Nafis Alfarizi, M., & Handoko, P. (2023). Object Detection in Exam Fraud Prevention Using YOLO Algorithm. *Journal of Artificial Intelligence Systems*, 12(2), 89–99.
- Nahar, R., Abdullah, A., & Aziz, M. (n.d.). Smart Proctoring System Using Vision-Based AI. *Journal of Computer Vision Research*.
- Pangestu, D., Wulandari, R., & Santoso, A. (2024). Integrasi YOLO untuk Pengawasan Ujian Otomatis. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 12(1), 45–53.
- Setiyani, E. (2021). Pemodelan Use Case Diagram dalam Perancangan Sistem Informasi. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 9(4), 321–333.
- Shanmugapriya, T., & Professor, D. (n.d.). Facial Behavior Recognition in E-Proctoring System. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*.
- Sharifani, M., & Amini, R. (2023). Implementation of Artificial Neural Networks in Proctoring Systems. *International Journal of Advanced Computer Science*, 34(2), 45–60.

-
- Sriyati, A., Setyanto, B., & Luthfi, E. T. (n.d.). Pengenalan Wajah Menggunakan Convolutional Neural Networks. *Jurnal Teknik Komputer*, 11(1), 88–102.
- Tweissi, A. I., Alkhateeb, M. A., & Al-Sarayreh, K. T. (2022). The Role of AI in E-Exam Monitoring. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(5), 221–227.
- Yoga, P., & Ardhana, L. (2021). Activity Diagram for Modeling Business Processes. *Jurnal Teknik Informatika*, 15(3), 178–190.
- Yudistira, M. (2021). Penggunaan Algoritma Deep Learning pada Sistem Deteksi Kecurangan. *Jurnal Informatika dan Komputasi*, 14(2), 105–120.
- Yusuf Syam, A., & Rahman, T. (2022). Pattern Recognition in Exam Surveillance Using CNN. *Journal of Machine Learning Applications*, 25(4), 134–150.
- Zalukhu, R., & Hartono, E. (2023). Flowchart Representation in Algorithm Design. *Journal of Computer Science*, 17(1), 67–79.
- Zuo, X., Lin, C., & Zhang, Y. (2024). Deep Learning-Based Cheating Detection in Online Exams. *Journal of Educational Technology and AI*, 8(2), 66–75.