

INJURY DETECTOR AS A VISUAL LEARNING MEDIA IN FORENSIC MEDICINE

**Stefanus Trissanto¹, Idha Arfianti Wiraagni¹, Hendro Widagdo¹, Ida Bagus Gede Surya Putra
Pidada¹**

¹Department of Forensic and Medicolegal, Faculty of Medicine, Public Health and Nursing, Gadjah Mada University

*Corresponding author: Telp: +6281328067816, email: stefanus.trissanto@mail.ugm.ac.id

ABSTRAK

Media pembelajaran visual dapat membantu mahasiswa pendidikan profesi kedokteran belajar lebih baik. *Injury Detector* dapat mendeteksi jenis cedera benda tumpul dalam kedokteran forensik. *Injury Detector* menyediakan kesempatan dalam pembelajaran interpretasi luka bagi mahasiswa program pendidikan profesi dalam bidang kedokteran forensik. Mengetahui perbedaan proporsi dari hasil belajar antara mahasiswa profesi yang mempelajari interpretasi luka dengan *Injury Detectors* dan buku teks (E-book) *Knight's Forensic Pathology Fourth Edition*. Menggunakan metode deskripsi analitis dengan desain penelitian *Cross Sectional*, yang dilakukan terhadap 70 mahasiswa pendidikan profesi yang dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 1 (Pembelajaran Interpretasi Luka Robek dan Memar dengan buku teks (E-Book) *Knight's Forensic Pathology Fourth Edition*). Proporsi kedua kelompok dengan *Chi-Square*, diuji berdasarkan skor dari *pre-test*, *post-test*, dan nilai rata-rata dari *pre-test* dan *post-test*. Ditemukan perbedaan dalam proporsi dari hasil tes dengan $p = .437$ ($p < .05$) pada *pre-test*, $p = .089$ ($p > .05$) di *post-test* dan $p = .092$ ($p > .05$) pada nilai rata-rata *pre-test – post-test scores*. *Injury Detector* sebagai media pembelajaran visual yang didukung *Artificial Intelligence* memperoleh hasil yang baik, sehingga diperlukan komitmen yang kolektif dari lembaga pendidikan, terutama dalam bidang kedokteran forensik, agar dapat mengadopsi kegiatan ini secara efektif.

Kata Kunci: *Injury Detector*, Media Pembelajaran Visual, Kedokteran Forensik, Luka Gores, Memar

ABSTRACT

Visual learning media can help students of medical professional education to learn better. Injury detector as an object detector and able to interpret the type of blunt force injury in Forensic Medicine. Injury Detector provides the latest opportunities in learning wound interpretation for medical professional education program students in the field of Forensic Medicine. Knowing the difference in the proportion of learning outcomes between the medical professional education program students who learn wound interpretation with Injury Detectors and textbooks (E-book) Knight's Forensic Pathology Fourth Edition. Using analytical description method with analytical cross sectional research design. Conducted on 70 medical professional education program students who were divided into 2 groups, namely Group 1 (Learning Interpretation of Lacerations and Bruises with Textbook (E-book) Knight's Forensic Pathology Fourth Edition). The proportion of both groups with Chi-Square was tested based on pre-test, post-test, and average pre-test – post-test scores. There is a difference in the proportion of learning outcome test with $p = .437$ ($p > .05$) in the pre-test, $p = .089$ ($p > .05$) in the post-test and $p = .092$ ($p > .05$) in the average pre-test – post-test scores. Injury Detector as a visual learning method supported by Artificial

Intelligence obtained good results so that collective commitment from educational institutions, especially in the field of forensic medicine, is needed to adopt this technology effectively.

Keywords: Injury Detector, Visual Learning Media, Forensic Medicine, Laceration, Bruises

PENDAHULUAN

Media pembelajaran visual saat ini memiliki peran krusial dalam meningkatkan pengalaman belajar, dengan menggunakan media pembelajaran visual, pendidik dapat memvisualisasikan konsep yang kompleks secara lebih menarik dan mudah dipahami.¹ Dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional seperti berceramah atau membaca buku teks, penggunaan media visual dapat membantu peserta didik memanfaatkan indera penglihatan mereka untuk memahami dan mengingat informasi dengan lebih baik.^{2,3}

Dalam Ilmu Kedokteran Forensik, identifikasi luka dilakukan oleh dokter berdasarkan pada pemeriksaan visual.⁴ Luka tersebut memiliki peranan penting dalam pembuatan *Visum et Repertum* baik bagi jenazah maupun korban hidup.⁵

Injury Detector merupakan salah satu aplikasi bermetode *image processing* yang menggunakan *YOLOv4* sebagai pendeteksi objek.⁶ Aplikasi ini dirancang dan dikembangkan oleh Fakultas Teknik Elektro Universitas Islam Indonesia yang bekerjasama dengan Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada.⁴ *Injury Detector* dapat mendeteksi objek dengan akurat secara *realtime*, melakukan ekstraksi ciri luka dan mampu mengidentifikasi dan menginterpretasi jenis luka akibat kekerasan tumpul.^{4,6}

Pemanfaatan teknologi dalam media pembelajaran visual telah membuka peluang baru dalam menghadirkan konten yang menarik dan interaktif umumnya pada bidang kedokteran dan khususnya bidang kedokteran forensik.^{4,7} Penggunaan metode pembelajaran visual dalam sistem intelegensi buatan

memiliki berbagai kemungkinan aplikasi yang menarik.⁸ Salah satu contohnya adalah penggunaan intelegensi buatan dalam bidang pengenalan jenis luka akibat kekerasan tumpul.⁴ Implementasi kecerdasan buatan khususnya *Injury Detector* dalam pembelajaran membutuhkan perencanaan yang matang dan strategi yang tepat.⁹ Salah satu cara penerapan kecerdasan buatan dalam pembelajaran adalah dengan memanfaatkan sistem analisis data yang dapat mengumpulkan dan menyimpan data secara terstruktur.¹⁰ Dengan memanfaatkan *Injury Detector* dalam pembelajaran kedokteran forensik memiliki manfaat yang tidak dapat diabaikan, melalui kemampuannya dalam menganalisis data secara cepat dan akurat, *Injury Detector* dapat memberikan hasil yang berharga bagi para pendidik dan peserta didik.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode deskripsi analitik dengan desain penelitian potong lintang (*cross sectional*) analitik.

Sampel dalam penelitian ini yaitu mahasiswa program pendidikan profesi dokter yang sedang menjalankan kepaniteraan klinik di Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal FKKMK Universitas Gadjah Mada yang sudah mendapatkan kuliah dengan materi Traumatologi Forensik. Pada penelitian ini sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar dengan *Injury Detector* dan kelompok mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar *textbook (ebook) Knight's Forensic Pathology Fourth Edition*. Jumlah sampel dihitung berdasarkan jumlah sampel minimal berdasarkan formula *lemeshow* yang

didapatkan hasil sebanyak 35 sampel pada masing-masing kelompok yang akan dilakukan uji hasil belajar. Pada kedua kelompok dilakukan *pre-test* dengan menjawab 10 pertanyaan. Setelah dilakukan *pre-test*, pada kelompok mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar dengan *Injury Detector* dilakukan pemaparan materi luka robek dan memar berdasarkan hasil deteksi *Injury Detector* dengan cara mengoperasikan *Injury Detector* pada perangkat komputer yang telah disediakan. Pada kelompok mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar *textbook*

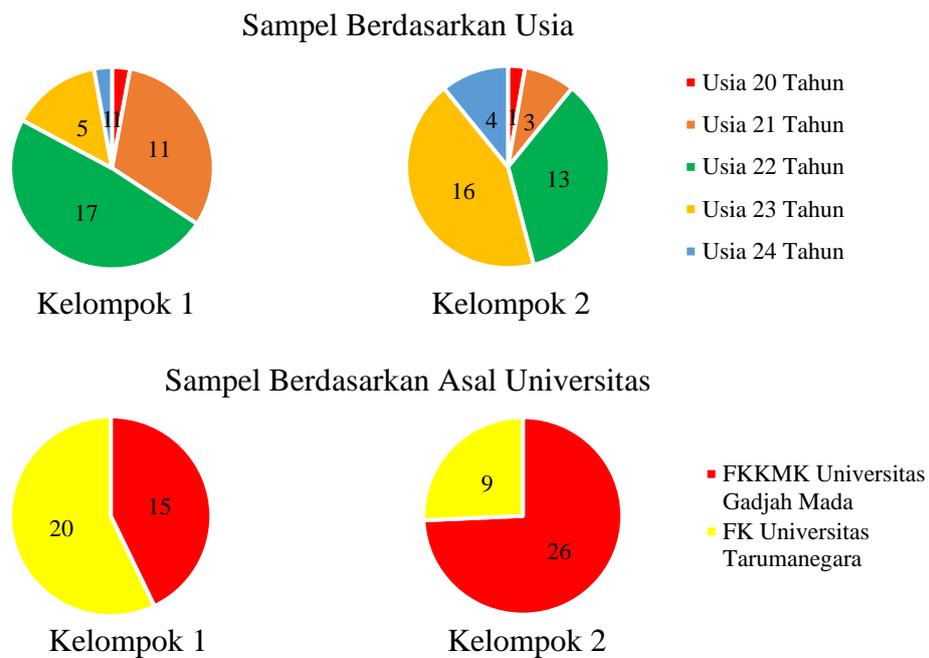
(*ebook*) *Knight's Forensic Pathology Fourth Edition* dilakukan pembelajaran mandiri dengan menggunakan *e-book* tersebut. Diberikan waktu selama 45 menit pada kedua kelompok untuk belajar interpretasi luka robek dan memar. Setelah diberikan perlakuan pada kedua kelompok, dilakukan *post-test* dengan menjawab materi yang sama. Pada kedua kelompok sampel tersebut dilakukan analisa data berupa uji perbedaan proporsi dengan menggunakan *Chi-Square* dan uji perbandingan hasil belajar dengan *Dependent Sample t-test* yang membandingkan nilai *pre-test*, nilai *post-test* dan nilai rata-rata antara *pre-test* dan *post-test*. Data hasil penelitian diolah dengan perangkat lunak SPSS versi 26.

HASIL DAN PEMBAHASAN

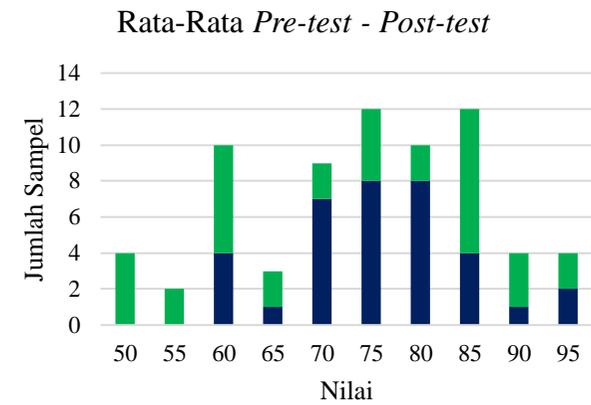
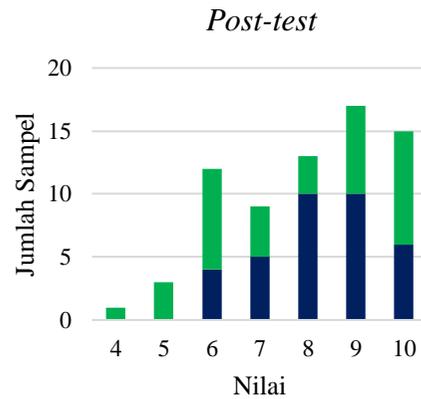
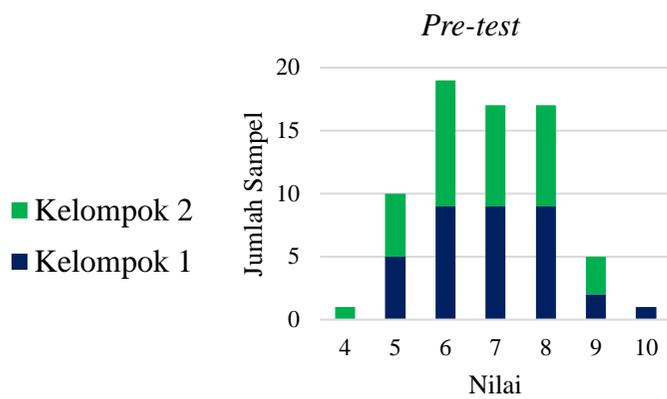
HASIL

Mahasiswa program pendidikan profesi dokter yang diikutkan dalam Uji Hasil Belajar sebanyak 70 sampel yang dibagi menjadi 2 kelompok sampel uji. Kelompok 1 merupakan kelompok mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar dengan *Injury Detector* dan

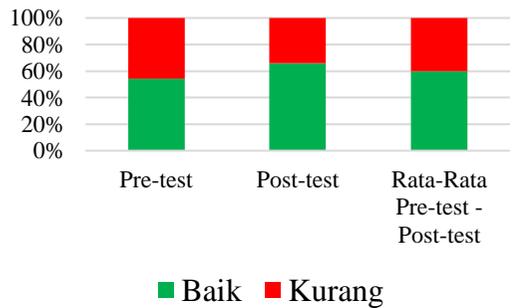
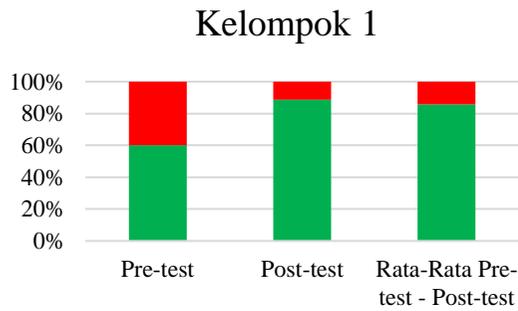
Kelompok 2 merupakan kelompok mahasiswa Program Pendidikan Profesi Dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar *textbook (ebook) Knight's Forensic Pathology Fourth Edition*. Masing-masing kelompok terdiri dari 35 sampel.



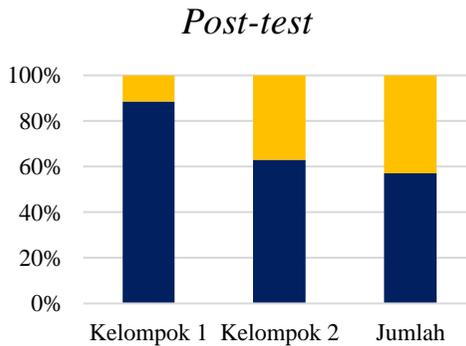
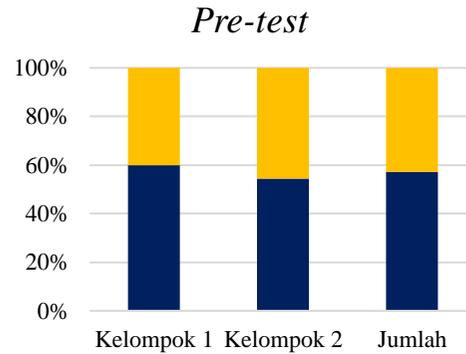
Sampel yang berasal dari Fakultas Kedokteran, Keperawatan, dan Kesehatan Masyarakat Universitas Gadjah Mada sebanyak 41 mahasiswa dan berasal dari Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanegara sebanyak 29 mahasiswa, berusia antara 20 tahun sampai dengan 24 tahun. Sampel terbanyak berusia 22 tahun, dengan rata-rata berusia 22,17 tahun.



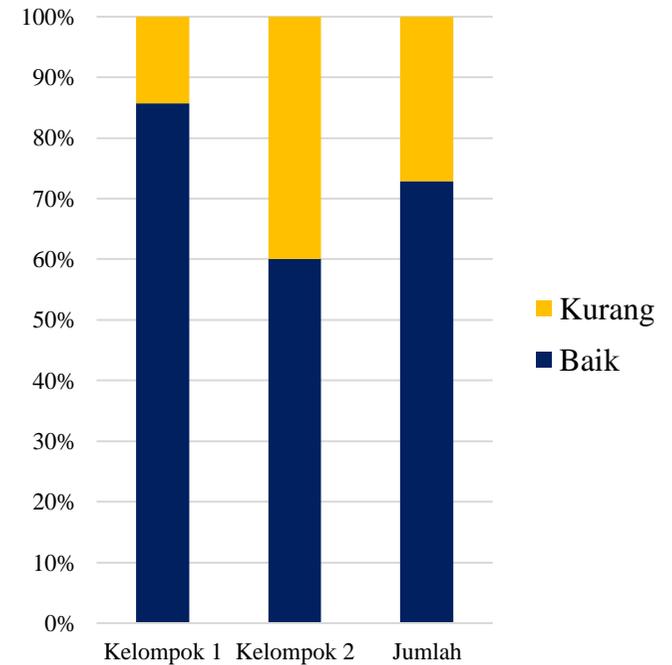
a. Nilai Uji Belajar



b. Persentasi Hasil Belajar



Rata-rata Pre-test - Post-test



c. Proporsi Uji Hasil Belajar

Gambar 2. Uji Hasil Belajar

Grafik penerapan metode pembelajaran visual injury detector didukung oleh artificial Intelligence pada a. Nilai Uji Hasil, b. Presentasi Hasil Belajar dan c. Proporsi Hasil Belajar

Pretest

Pada kelompok 1 didapatkan nilai terendah dengan nilai 5, nilai tertinggi dengan nilai 10, dan rata – rata nilai *pretest* dengan nilai 7. Pada kelompok 2 didapatkan nilai terendah dengan nilai 4, nilai tertinggi dengan nilai 9 dengan rata – rata nilai *pretest* dari 35 sampel dengan nilai 6,63 (**Gambar 2a**).

Pada perbandingan nilai *pretest* pada kelompok 1 dan kelompok 2, 40 sampel (57%) bernilai “Baik” dan 30 sampel (43%) bernilai “Kurang” (**Gambar 2b**). Pada kelompok 1, 21 sampel (30%) bernilai “Baik” dan 14 sampel (20%) bernilai “Kurang” dan pada kelompok 2, 19 sampel (27%) bernilai “Baik” dan 16 sampel (23%) bernilai “Kurang” (**Gambar 2c**).

Pada uji proporsi nilai *pre-test* dengan menggunakan *Chi-Square* didapatkan nilai $p = .437$ ($p > 0.05$) sehingga terdapat perbedaan proporsi nilai *pretest* pada kedua kelompok. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa pada kelompok 1 memiliki nilai “Baik” (30%) lebih banyak dibandingkan pada kelompok 2 (27%).

Post-test

Pada kelompok 1 didapatkan nilai terendah dengan nilai 6, nilai tertinggi dengan nilai 10 dengan rata-rata nilai *posttest* 8,27. Pada kelompok 2 didapatkan nilai terendah dengan nilai 4, nilai tertinggi dengan nilai 10, dan rata-rata nilai *posttest* dengan nilai 7,67 (**Gambar 2a**).

Pada perbandingan nilai *posttest* pada kelompok 1 dan kelompok 2, 53 sampel (75,5%) bernilai “Baik” dan 17 sampel (24,5%) bernilai “Kurang” (**Gambar 2b**). Pada kelompok 1, 31 sampel (44%) bernilai “Baik” dan 4 sampel (6%) bernilai “Kurang”. Pada kelompok 2, 22 sampel (31,5%) bernilai

“Baik”, dan 13 sampel (18,5%) bernilai “Kurang” (**Gambar 2c**).

Pada uji proporsi nilai *post-test* dengan menggunakan *Chi-Square* didapatkan nilai $p = .089$ ($p > 0.05$). Hasil *posttest* menunjukkan bahwa pada kelompok 1 memiliki nilai “Baik” (44%) lebih banyak dibandingkan pada kelompok 2 (31,5%).

Rata-rata Pre-test - Post-test

Pada kelompok 1 didapatkan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 9,5 dan rata – rata nilai 7,5. Pada kelompok 2 nilai terendah 5, nilai tertinggi 9,5 dan rata-rata nilai penggabungan *pretest* dan *posttest* 7,26 (**Gambar 2a**).

Pada perbandingan nilai rata-rata *pretest-posttest* pada kelompok 1 dan kelompok 2, 51 sampel (73%) bernilai “Baik” dan 19 sampel (27%) bernilai “Kurang” (**Gambar 2b**). Pada kelompok 1, 30 sampel (43%) bernilai “Baik” dan 5 sampel (7%) bernilai “Kurang”. Pada kelompok 2, 21 sampel (30%) bernilai “Baik”, dan 14 sampel (20%) bernilai “Kurang” (**Gambar 2c**).

Pada uji proporsi nilai rata-rata *pretest - post-test* dengan menggunakan *Chi-Square* didapatkan nilai $p = .092$ ($p > 0.05$), sehingga terdapat perbedaan proporsi nilai *pretest-posttest* pada kedua kelompok. Hasil nilai rata-rata *pretest-posttest* menunjukkan bahwa pada kelompok 1 memiliki nilai “Baik” (43%) lebih banyak dibandingkan pada kelompok 2 (30%).

Diskusi dan Pembahasan

Pembelajaran interaktif berbasis media digital selain menyediakan akses ke modul pembelajaran yang ada, terlepas dari waktu dan lokasi, telah memungkinkan banyak peneliti untuk menggunakan sistem manajemen pembelajaran yang berbeda.¹¹ Pada penelitian ini, hasil uji belajar menunjukkan adanya perbedaan yang menguntungkan bagi mahasiswa yang belajar interpretasi luka robek dan memar dengan menggunakan *Injury Detector*, berdasarkan uji komparasi hasil belajar didapatkan perbedaan

hasil uji belajar dimana mahasiswa program pendidikan profesi dokter yang belajar interpretasi luka robek dan memar dengan *Injury Detector* memiliki hasil yang lebih baik dengan nilai $p > 0.05$ yang didukung dengan peningkatan hasil rata-rata nilai *posttest* 8,27 dan mahasiswa pendidikan profesi dokter yang bernilai “Baik” sebanyak 30 mahasiswa (43%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada mahasiswa kedokteran yang menjalani pendidikan di bidang radiologi dimana nilai akhir mahasiswa yang belajar interpretasi gambar radiologi dengan menggunakan pembelajaran secara virtual lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.¹²

Penyampaian konten pendidikan berbasis media digital bisa sama efektifnya dengan pengajaran berbasis kelas tradisional, meskipun subjek pembelajaran berbasis praktis dan berfokus pada kognitif, tetapi bukan perolehan keterampilan atau kinerja.¹¹ Manfaat penggunaan media ini adalah digunakan secara efektif dan efisien serta dapat dipahami lebih cepat oleh peserta didik.¹³

KESIMPULAN

Penerapan metode pembelajaran visual berupa *Injury Detector* yang didukung oleh *Artificial Intelligent* didapatkan hasil yang baik sehingga dibutuhkan komitmen kolektif dari instansi pendidikan terutama di bidang ilmu kedokteran forensik untuk mengadopsi teknologi ini secara efektif. Dengan melakukan perencanaan yang matang, melibatkan seluruh elemen pendidikan ilmu kedokteran forensik, dan mengadaptasi penggunaan kecerdasan buatan sesuai dengan kebutuhan, maka dapat mencapai kemajuan yang signifikan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Katona B, Venkataragavan J, Nina E, Ulrika B, Björn O. Use of Visual Learning Media to Increase Student Learning

Motivation. *World Psychol.* 2023;1:89-105. doi:10.55849/wp.v1i3.381

2. Cellini N, Canale N, Mioni G, Costa S. Changes in sleep pattern, sense of time and digital media use during COVID-19 lockdown in Italy. *J Sleep Res.* 2020;29(4):e13074. doi:10.1111/jsr.13074
3. Fox AK, Bacile TJ, Nakhata C, Weible A. Selfie-marketing: exploring narcissism and self-concept in visual user-generated content on social media. *J Consum Mark.* 2018;35(1):11-21. doi:10.1108/JCM-03-2016-1752
4. Wiraagni IA, Trissanto S, Utomo AP, et al. An Application for Wound Type Determination Based on Image Processing in Forensic Cases: NIL. *Int J Med Toxicol Forensic Med.* 2024;14(02). doi:10.32598/ijmtfm.v14i02.43899
5. Budiyanto A, Widiatmaka W, Sudiono S, Winardi T, Abdul Mun'im, Sidhi, et.al. (1997). Ilmu Kedokteran Forensik. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
6. Firdaus, Putri AWK, Pelu NAP. (2022). *Injury Detector* Pada Kasus Forensik Medis Berbasis *Image Processing*. Laporan Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia; Fakultas Teknologi Industri.
7. Zhang L. Application Research of Automatic Generation Technology for 3D Animation Based on UE4 Engine in Marine Animation. *J Coast Res.* 2019;93(sp1):652-658. doi:10.2112/SI93-088.1
8. Wan Y, Shang J, Graham R, Baric RS, Li F. Receptor Recognition by the Novel

- Coronavirus from Wuhan: an Analysis Based on Decade-Long Structural Studies of SARS Coronavirus. *J Virol.* 2020;94(7):e00127-20.
doi:10.1128/JVI.00127-20
9. Copeland WE, McGinnis E, Bai Y, et al. Impact of COVID-19 Pandemic on College Student Mental Health and Wellness. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.* 2021;60(1):134-141.e2.
doi:10.1016/j.jaac.2020.08.466
10. Newman NA, Lattouf OM. Coalition for medical education-A call to action: A proposition to adapt clinical medical education to meet the needs of students and other healthcare learners during COVID-19. *J Card Surg.* 2020;35(6):1174-1175.
doi:10.1111/jocs.14590
11. Moazami F, Bahrampour E, Azar MR, Jahedi F, Moattari M. Comparing two methods of education (virtual versus traditional) on learning of Iranian dental students: a post-test only design study. *BMC Med Educ.* 2014;14(1):45.
doi:10.1186/1472-6920-14-45
12. Sendra-Portero F, Torales-Chaparro OE, Ruiz-Gómez MJ, Martínez-Morillo M. A pilot study to evaluate the use of virtual lectures for undergraduate radiology teaching. *Eur J Radiol.* 2013;82(5):888-893. doi:10.1016/j.ejrad.2013.01.027
13. Farooq F, Ahmed W, Akbar A, Aslam F, Alyousef R. Predictive modeling for sustainable high-performance concrete from industrial wastes: A comparison and optimization of models using ensemble learners. *J Clean Prod.* 2021;292:126032.
doi:10.1016/j.jclepro.2021.126032