

## PERBANDINGAN INTERPRETASI LUKA AKIBAT KEKERASAN TUMPUL ANTARA DOKTER SPESIALIS FORENSIK DAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) PADA KASUS FORENSIK KLINIK DI RSUD DR. PIRNGADI KOTA MEDAN

Dedi Andika Septiawan<sup>1</sup>, Adriansyah Lubis<sup>2\*</sup>, Doaris Ingrid Marbun<sup>3</sup>, Netty Herawati<sup>4</sup>,  
Dessy D.Harianja<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Universitas Sumatera Utara

Email: [adriansyah.lubis@usu.ac.id](mailto:adriansyah.lubis@usu.ac.id)

### ABSTRAK

Latar belakang: Dalam dunia kedokteran forensik, interpretasi terhadap luka akibat kekerasan tumpul merupakan aspek krusial dalam menilai bentuk, derajat, hingga kemungkinan mekanisme terjadinya trauma. Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) telah diaplikasikan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk Kesehatan. Namun, hingga saat ini, belum banyak penelitian yang secara khusus menilai sejauh mana akurasi dan kesesuaian interpretasi AI dalam bidang forensik klinik dibandingkan dengan interpretasi oleh dokter spesialis forensik yang memiliki pengalaman langsung. Metode: Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik komparatif dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini bertujuan membandingkan interpretasi luka akibat kekerasan tumpul antara dokter spesialis forensik dan *Artificial Intelligence* (Chat GPT 5.2) berdasarkan deskripsi foto kasus forensik klinik di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan. Waktu penelitian ini dilakukan selama tiga bulan sejak tanggal 1 Oktober 2025 sampai 31 Desember 2025 di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan. Sampel penelitian berjumlah 106 sampel foto luka akibat kekerasan tumpul yang memenuhi kriteria inklusi dan diinterpretasikan oleh tiga orang dokter spesialis forensik dan AI (Chat GPT 5.2) dan di uji dengan uji statistik Cohen's kappa. Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan interpretasi jenis luka menunjukkan hasil uji cohen's kappa diperoleh nilai  $k = 0.906$  atau sangat baik. warna luka diperoleh nilai  $k = 0.454$  atau sedang, bentuk luka diperoleh nilai  $k = 0.502$  atau sedang, ukuran luka diperoleh nilai  $k = -0,08$  atau sangat rendah/tidak ada kesesuaian pada ukuran luka dan Tingkat kesesuaian interpretasi luka sangat akurat (38,6%), akurat (41,5%), Cukup akurat (15,1%) dan tidak akurat (4,7%). Kesimpulan: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AI memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam interpretasi awal luka akibat kekerasan tumpul, namun belum dapat menggantikan peran dokter spesialis forensik sebagai pengambil keputusan akhir. AI lebih tepat diposisikan sebagai *clinical decision support system* yang membantu meningkatkan efisiensi dan konsistensi analisis, sementara validitas medis dan yuridis tetap bergantung pada pemeriksaan komprehensif oleh dokter spesialis forensik.

**Kata Kunci:** *Artificial intelligence*, Chat GPT 5.2, Forensik Klinik, Fotografi Forensik, Kekerasan Tumpul.

### ABSTRACT

*Background: In forensic medicine, the interpretation of blunt force injuries is a crucial aspect in assessing the form, degree, and possible mechanism of trauma. Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) has been widely applied in various fields, including Health. However, until now, there have been few studies that specifically assess the accuracy and suitability of AI interpretation in clinical forensics compared to interpretation by forensic specialists with direct experience. Methods: This study is a comparative analytical observational study with a cross-sectional approach. This study aims to compare the interpretation of blunt force injuries between forensic specialists and Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) based on photo descriptions of clinical forensic cases at Dr. Pirngadi Regional General Hospital, Medan. The study was conducted for three months from October 1, 2025, to December 31, 2025, at Dr. Pirngadi Regional General Hospital, Medan. The research sample consisted of 106 photographs of blunt force injuries that met the inclusion criteria and were interpreted by three forensic*

*specialists and AI (Chat GPT 5.2) and tested using the Cohen's kappa statistical test. Results: The results of the study showed that the comparison of the interpretation of the type of wound showed the results of the Cohen's kappa test obtained a k value = 0.906 or very good. The color of the wound obtained a k value = 0.454 or moderate, the shape of the wound obtained a k value = 0.502 or moderate, the size of the wound obtained a k value = -0.08 or very low/no conformity in the size of the wound and the level of conformity of the interpretation of the wound was very accurate (38.6%), accurate (41.5%), fairly accurate (15.1%) and inaccurate (4.7%). Conclusion: The results of this study indicate that AI has a high level of accuracy in the initial interpretation of blunt force injuries, but cannot replace the role of forensic specialists as final decision makers. AI is more appropriately positioned as a clinical decision support system that helps improve the efficiency and consistency of analysis, while medical and legal validity still depend on a comprehensive examination by a forensic specialist.*

**Keywords:** Artificial intelligence, Chat GPT 5.2, Clinical Forensics, Forensic Photography, Blunt Force.

## **PENDAHULUAN**

Dalam dunia kedokteran forensik, interpretasi terhadap luka akibat kekerasan tumpul merupakan aspek krusial dalam menilai bentuk, derajat, hingga kemungkinan mekanisme terjadinya trauma. Penilaian ini berperan penting dalam proses hukum, baik dalam menentukan penyebab luka, korelasi dengan kronologi kejadian, maupun dalam menilai tingkat kekerasan yang dialami korban. Interpretasi luka oleh dokter forensik mencakup analisis morfologi luka, lokasi, distribusi, serta kesesuaian antara keterangan pasien dengan temuan medis. Keakuratan interpretasi sangat dipengaruhi oleh pengalaman, pengetahuan, dan pelatihan profesional.

Teknologi *Artificial Intelligence* (AI) dan *machine learning*, yang memegang peranan penting di antara teknologi yang sedang berkembang, telah berkembang pesat dan mulai digunakan di berbagai bidang dalam beberapa tahun terakhir. Chat GPT 5.2 adalah model bahasa berbasis AI yang dilatih menggunakan arsitektur GPT (*Generative Pretrained Transformer*). Chat GPT 5.2 memiliki kemampuan memahami konteks deskriptif dan memberikan keluaran berbasis teks yang bersifat informatif atau analitik. Dalam konteks kedokteran, AI mulai dimanfaatkan untuk mendukung analisis gambar medis, pencatatan klinis, dan edukasi. Namun, aplikasinya dalam interpretasi luka forensik masih terbatas dan memerlukan evaluasi sistematis. Chat GPT 5.2 telah diaplikasikan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk kesehatan, untuk memberikan asistensi dalam penilaian klinis awal, penelusuran informasi medis, serta pendampingan edukatif berbasis teks. Namun, hingga saat ini, belum banyak penelitian yang secara khusus menilai sejauh mana akurasi dan kesesuaian interpretasi AI dalam bidang forensik klinik dibandingkan dengan interpretasi oleh dokter spesialis forensik yang memiliki pengalaman langsung. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk Membandingkan tingkat kesesuaian antara interpretasi dokter spesialis forensik dan interpretasi Chat GPT 5.2 pada kasus forensik klinis di RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik komparatif dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini dilakukan di poliklinik Instalansi Forensik RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan yang dilakukan selama tiga bulan sejak tanggal 1 Oktober 2025 sampai 31 Desember 2025. Sampel penelitian berjumlah 106 sampel foto, Sampel penelitian diambil dari kasus forensik klinik yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi meliputi :

- Foto korban hidup yang mengalami kekerasan tumpul yang sudah diverifikasi dokter spesialis forensik, mempunyai catatan medis lengkap dan telah mendapatkan izin penelitian di instalansi forensik RSUD Dr. Pirngadi Medan.
- Foto Luka yang timbul secara jelas yang dapat didokumentasikan dengan baik.

Kriteria eksklusi meliputi :

- Foto luka yang blur, goyang, atau tidak fokus.
- Pencahayaan terlalu gelap atau terlalu terang sehingga luka tidak tampak jelas.
- Resolusi foto yang rendah sehingga struktur luka tidak jelas.
- Sudut pengambilan luka tidak tepat sehingga ukuran luka tidak akurat.
- Tidak disertakan alat ukur.

Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat antara lain:

- 1) Kamera DSLR (Digital Single-Lens Reflex) merk Canon seri EOS (Electro-Optical System) 60D
- 2) Lampu LED Merk Philips 40 Watt

Cara penelitian antara lain :

1. Pemeriksaan dilaksanakan di Poliklinik Instalasi Forensik RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan
2. Posisikan luka agar terkena cahaya lampu dengan baik dengan warna lampu putih (LED).
3. Kamera diletakkan tegak lurus terhadap luka ( $90^0$ ). Pengaturan kamera yang digunakan antara lain ISO 100, aperture F16 dan Shutter speed 1/125.
4. Pengambilan gambar tanpa menggunakan tambahan cahaya dari kamera.
5. Gambar diambil dari jarak dekat/*close up* dengan jarak 10 cm – 20 cm dari objek luka (tergantung ukuran luka).
6. Foto harus menyertakan skala/penggaris yang ditempatkan pada bidang yang sama dengan luka.
7. Kemudian hasil gambar diinterpretasikan oleh dokter spesialis forensik dan juga di Upload ke AI (Chat GPT 5.2) untuk diinterpretasikan.
8. Hasil interpretasi dinilai dan dibandingkan kemudian diberi skor.

Hasil penelitian akan dilakukan uji statistik dengan uji cohen's kappa untuk menilai Tingkat kesesuaian interpretasi dokter spesialis forensik dan AI (Chat GPT 5.2).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil Penelitian**

Distribusi Perbandingan Tingkat Kesesuaian Jenis Luka Akibat Kekerasan Tumpul Dokter Spesialis Forensik dan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Jenis Luka	dokter spesialis forensik		Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2)	
	f	%	f	%
Memar	68	64.2	65	61.3
Lecet	35	33.0	34	32.1
Robek	3	2.8	2	1.9
Luka Lecet Robek Kecil	0	0	1	0.9
Tidak Tampak Adanya Luka	0	0	3	2,8
Bercak Kemerahan	0	0	1	0.9
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>

Distribusi Perbandingan Tingkat Kesesuaian Warna Luka Akibat Kekerasan Tumpul Dokter Spesialis Forensik dan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Warna Luka	dokter spesialis forensik		Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2)	
	f	%	f	%
Kemerahan	35	33.0	32	30.2
Merah Keunguan	30	28.3	29	27.4
Biru Keunguan	10	9.4	10	9.4
Ungu Kehitaman	2	1.9	3	2.8
Coklat Kehitaman	4	3.8	1	0.9
Hijau Kecoklatan	2	1.9	0	0
Ungu Kemerahan	1	0.9	8	7.5
Coklat Kekuningan	1	0.9	4	3.8
Kebiruan	3	2.8	1	0.9
Hitam Kecoklatan	1	0.9	1	0.9

Ungu Kecoklatan	1	0.9	5	4.7
Kekuningan	2	1.9	0	0
Coklat Kekuningan	2	1.9	2	1.9
Merah Kecoklatan	5	4.7	3	2.8
Ungu Kecoklatan dan Kekuningan	1	0.9	1	0.9
Ungu Kecoklatan	1	0.9	0	0
Biru Keunguan dan Kecoklatan	1	0.9	1	0.9
tidak Rata	3	2.8	1	0.9
Hijau Kekuningan	1	0.9	1	0.9
Tidak ada	0	0	3	2.8
<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>	<b>106</b>	<b>100.0</b>

Distribusi Perbandingan Tingkat Kesesuaian Bentuk Luka Akibat Kekerasan Tumpul Dokter Spesialis Forensik dan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Bentuk Luka	dokter spesialis forensik		Bentuk Luka	Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2)	
	f	%		f	%
memanjang, batas tidak tegas	2	1.9	Tidak ada	2	1.9
Tidak beraturan, batas tidak tegas	60	56.6	memanjang, batas tidak tegas	5	4.7
lonjong, batas tidak tegas	1	0.9	Tidak beraturan, batas tidak tegas	28	26.4
Bulat, batas tidak tegas	1	0.9	lonjong, batas tidak tegas	2	1.9
Tidak Beraturan	18	17.0	Tidak Beraturan	27	25.5
Oval, batas tidak tegas	2	1.9	Oval, batas tidak tegas	5	4.7
Memanjang	3	2.8	memanjang tidak beraturan	2	1.9

Bentuk Luka	dokter spesialis forensik		Bentuk Luka	Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2)	
	f	%		f	%
Bulat dgn tepi tidak beraturan lurus memanjang, tepi tidak teratur memanjang tidak beraturan	2	1.9	Melengkung tepi luka tidak beraturan	1	0.9
Melengkung tepi luka tidak beraturan	5	4.7	tdk beraturan, tepi tdk rata, batas tdk tegas	1	0.9
Lurus memanjang tdk beraturan, tepi tdk rata, batas tdk tegas	1	0.9	Lurus sejajar	1	0.9
Lurus sejajar	2	1.9	Bulat	1	0.9
	6	5.7	Oval tdk beraturan, batas cukup tegas	1	0.9
	1	0.9	Oval, tidak beraturan, batas tdk tegas	8	7.5
	1	0.9	oval, memanjang tdk beraturan, batas tdk tegas	1	0.9
Bulat	1	0.9	Linier pendek	1	0.9
			Linier pendek dgn arah horizontal, tepi tdk teratur	1	0.9
			garis-garis tdk beratur, batas tdk tegas	1	0.9
			linier, memanjang, tepi tidak teratur	7	6.6
			linier, arah mendatar	1	0.9
			linier	3	2.8
			difusi tidak beraturan	7	6.6

Bentuk Luka	dokter spesialis forensik		Bentuk Luka	Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2)	
	f	%		f	%
Total	106	100	Total	106	100

Distribusi Perbandingan Tingkat Kesesuaian Ukuran Luka Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Dokter Spesialis Forensik dan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Ukuran Luka	f	%
Tidak Sesuai (Tidak Sama)	57	53.8
Sesuai (Sama)	49	46.2
Total	106	100.0

Hasil Interpretasi Luka Memar Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) Yang Sesuai dengan Dokter Spesialis Forensik di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan

Luka Memar	Total
Jenis Luka Memar	65 foto sesuai
Warna Luka Memar	54 foto sesuai
Bentuk Luka Memar	62 foto sesuai
Ukuran Luka Memar	30 foto sesuai

Hasil Skoring Kesesuaian Interpretasi Luka Memar Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) Yang Sesuai dengan Dokter Spesialis Forensik di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Skor	Total
4/4 ( Sangat Akurat )	24 Foto
3/4 ( Akurat )	31 Foto
2/4 ( Cukup akurat )	9 Foto
1/4, 0/4 ( Tidak akurat )	4 Foto

Hasil Interpretasi Luka Lecet Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) yang Sesuai Dengan Dokter Spesialis Forensik di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan

Luka lecet	Total
Jenis Luka lecet	34 foto sesuai
Warna Luka lecet	31 foto sesuai
Bentuk Luka lecet	31 foto sesuai
Ukuran Luka lecet	19 foto sesuai

Hasil Skoring Kesesuaian Interpretasi Luka Lecet Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) Yang Sesuai dengan Dokter Spesialis Forensik di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Skor	Total
4/4 ( Sangat Akurat )	17 Foto
3/4 ( Akurat )	12 Foto
2/4 ( Cukup akurat )	5 Foto
1/4, 0/4 ( Tidak akurat )	1 Foto

Hasil Interpretasi Luka Robek Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) yang Sesuai Dengan Dokter Spesialis Forensik di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Luka Robek	Total
Jenis Luka Robek	3 foto sesuai
Tepi luka robek	2 foto sesuai
Bentuk luka robek	3 foto sesuai
Dasar Luka Robek	0 foto sesuai
Jembatan Jaringan	0 foto sesuai
Akar Rambut	0 foto sesuai
Ukuran Luka Robek	1 foto sesuai

Hasil Skoring Kesesuaian Interpretasi Luka Robek Akibat Kekerasan Tumpul Berdasarkan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) Yang Sesuai dengan Dokter Spesialis Forensik di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan.

Skor	Total
7/7,6/7 ( Sangat Akurat )	0 Foto
5/7,4/7 ( Akurat )	1 Foto
3/7,2/7 ( Cukup akurat )	2 Foto
1/7, 0/7 ( Tidak akurat )	0 Foto

Tingkat Kesesuaian Interpretasi Luka Akibat Kekerasan Tumpul Antara Dokter Spesialis Forensik Dengan Artificial Intelligence (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan

Interpretasi Luka	Luka Memar + Luka Lecet + Luka Robek	
		$\frac{\quad}{106} \times 100\%$
4/4 = Sangat Akurat	$\frac{24 + 17 + 0}{100}$	38,6 %
3/4 = Akurat	$\frac{31 + 12 + 1}{100}$	41,5 %
2/4 = Cukup Akurat	$\frac{9 + 5 + 2}{100}$	15,1 %
1/4, 0/4 = Tidak Akurat	$\frac{4 + 1 + 0}{100}$	4,7 %

### Pembahasan

Pada penelitian ini hasil penelitian tentang perbandingan jenis luka akibat kekerasan tumpul antara dokter spesialis forensik dan AI (Chat GPT 5.2) di poliklinik instalansi forensik

klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan. Dari 106 sampel foto dokter forensik menginterpretasikan luka memar sebanyak 68 foto (64,2%), luka lecet sebanyak 35 foto (33%) dan luka robek sebanyak 3 foto (2,8%), sedangkan menurut AI (Chat GPT 5.2) menginterpretasikan luka memar sebanyak 65 foto (61,3%), luka lecet sebanyak 34 foto (32,1%), luka robek sebanyak 2 foto (1,9%), luka lecet, robek kecil sebanyak 1 foto (0,9%), tidak tampak adanya luka sebanyak 3 foto (2,8%) dan bercak kemerahan sebanyak 1 foto (0,9%). Hasil uji Cohen's Kappa diperoleh nilai  $k = 0.906$  (sangat baik), meskipun hasil uji Cohen's Kappa sangat baik, perbedaan tersebut bisa berdampak besar terhadap kualifikasi jenis luka, kesesuaian dengan alat penyebab, rekonstruksi kejadian dan proses pembuktian. Dari hasil penelitian AI mengalami kesalahan dalam menginterpretasikan luka memar berwarna kekuningan yang dianggap AI tidak tampak adanya luka, menurut literatur hal ini disebabkan karena warna memar pada fase penyembuhan sangat samar, kontras rendah dengan kulit dan dataset pelatihan terbatas untuk memar lama sehingga terjadi kesalahan interpretasi jenis luka memar tersebut.

Pada penelitian ini hasil penelitian tentang perbandingan warna luka akibat kekerasan tumpul antara dokter spesialis forensik dan AI (Chat GPT 5.2) di poliklinik instalansi forensik klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan. Dari 106 sampel foto dokter forensik menginterpretasikan warna luka akibat kekerasan tumpul di poliklinik instalansi forensik klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan berdasarkan dokter spesialis forensik mayoritas warna luka kemerahan sebanyak 35 foto (33%), dan AI (Chat GPT 5.2) adalah sebanyak 32 foto (30,2%). Dari hasil interpretasi jenis luka akibat kekerasan tumpul diperoleh berdasarkan warna luka ada 54 foto yang sesuai antara dokter spesialis forensik dengan AI (Chat GPT 5.2). Hasil uji Cohen's Kappa diperoleh nilai  $k = 0.454$  (sedang). Ada perbedaan interpretasi warna luka antara dokter spesialis forensik dan AI, hal ini dipengaruhi oleh keterbatasan analisis visual berbasis piksel, variasi pencahayaan, resolusi gambar, serta tidak adanya standar kalibrasi warna pada dokumentasi foto. Selain itu, warna memar merupakan proses biologis dinamis yang mengalami perubahan bertahap akibat degradasi hemoglobin, sehingga interpretasinya tidak hanya bergantung pada tampilan visual statis tetapi juga pada pemahaman fisiopatologi trauma. AI juga sangat bergantung pada jumlah dan kualitas dataset pelatihan, dataset yang sedikit, tidak bervariasi dan tidak mewakili semua fase luka dapat menghasilkan interpretasi yang kurang akurat.

Pada penelitian ini hasil penelitian tentang perbandingan bentuk luka akibat kekerasan tumpul di poliklinik instalansi forensik klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan berdasarkan dokter spesialis forensik mayoritas bentuk luka tidak beraturan, batas tidak tegas sebanyak 60 foto (56,6%), dan AI (Chat GPT 5.2) adalah sebanyak 28 foto (26,4%). Dari hasil interpretasi bentuk luka akibat kekerasan tumpul diperoleh berdasarkan bentuk luka ada 62 foto yang sesuai antara dokter spesialis forensik dengan AI (Chat GPT 5.2). Hasil uji Cohen's Kappa diperoleh nilai  $k = 0.502$  (sedang). Ketidakesesuaian interpretasi bentuk luka antara dokter spesialis forensik dan AI disebabkan oleh kompleksitas morfologi luka akibat kekerasan tumpul yang seringkali memiliki batas tidak tegas dan distribusi difus. AI melakukan klasifikasi berdasarkan analisis piksel dua dimensi tanpa mempertimbangkan kontur anatomi tiga dimensi, kedalaman luka, serta mekanisme trauma. Selain itu, variasi terminologi deskriptif antara dokter dan

sistem AI dapat mempengaruhi hasil kategorisasi statistik meskipun secara klinis memiliki kemiripan. Oleh karena itu, meskipun tingkat kesesuaian berada pada kategori sedang, interpretasi bentuk luka tetap memerlukan penilaian klinis komprehensif oleh dokter spesialis forensik.

Pada penelitian ini hasil penelitian tentang perbandingan ukuran luka akibat kekerasan tumpul di poliklinik instalansi forensik klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan berdasarkan dokter spesialis forensik dan AI (Chat GPT 5.2) adalah Tidak Sesuai (Tidak Sama) sebanyak 57 foto (53,8%) dan yang sesuai sebanyak 49 foto (46,2%). Hasil uji Cohen's Kappa diperoleh nilai  $k = -0.08$  (sangat rendah/tidak ada kesesuaian). Ketidaksesuaian interpretasi ukuran luka antara dokter spesialis forensik dan AI disebabkan oleh keterbatasan analisis gambar dua dimensi, AI melakukan estimasi berdasarkan proporsi piksel visual tanpa kemampuan kalibrasi spasial terhadap satuan metrik yang sebenarnya. Selain itu, distorsi perspektif, variasi jarak pengambilan gambar, pembengkakan jaringan, serta batas luka yang tidak tegas turut mempengaruhi akurasi estimasi ukuran. Sedangkan dokter spesialis forensik melakukan pengukuran dengan mempertimbangkan kontur tiga dimensi anatomi dan dinamika jaringan. Oleh karena itu, interpretasi ukuran luka berbasis foto memiliki keterbatasan signifikan dan tidak dapat menggantikan pemeriksaan klinis dokter spesialis forensik.

Pada penelitian ini hasil penelitian tentang tingkat kesesuaian interpretasi luka akibat kekerasan tumpul antara dokter spesialis forensik dengan AI (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan pada tingkat sangat akurat sebesar 38,6%, akurat sebesar 41,5%, cukup akurat sebesar 15,09% dan tidak akurat sebesar 4,7%. Berdasarkan hasil uji Chi-Square diperoleh nilai  $\chi^2 = 53,92$  dengan  $df = 3$  dan  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan bahwa distribusi tingkat akurasi berbeda secara bermakna. Analisis deskriptif menunjukkan nilai rerata skor interpretasi sebesar  $3,14 \pm 0,84$ . Uji proporsi satu sampel menunjukkan bahwa proporsi interpretasi akurat (80,1%) secara signifikan lebih tinggi dibandingkan nilai uji 50% ( $Z = 8,25$ ;  $p = 0,000$ ). Dengan demikian, secara kumulatif sebesar 80,1% interpretasi berada pada kategori akurat dan sangat akurat. Hasil ini menunjukkan bahwa AI memiliki kemampuan yang cukup tinggi dalam menginterpretasikan luka akibat kekerasan tumpul berdasarkan dokumentasi foto klinis. Hal ini memperkuat temuan bahwa AI berpotensi sebagai alat bantu dalam analisis awal luka forensik. Namun demikian, meskipun mayoritas interpretasi berada pada kategori akurat, masih terdapat 19,9% kasus yang berada pada kategori cukup akurat dan tidak akurat. Hal ini menunjukkan adanya keterbatasan AI dalam melakukan interpretasi luka secara menyeluruh

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Hasil penelitian tentang interpretasi luka akibat kekerasan tumpul oleh dokter spesialis forensik tetap merupakan standar yang paling akurat dan komprehensif. Dokter spesialis forensik melakukan evaluasi luka secara menyeluruh, Pendekatan holistik ini memungkinkan interpretasi yang tidak hanya berbasis tampilan visual, tetapi juga didukung oleh penalaran klinis dan pengalaman profesional. Hal ini penting karena bisa berdampak besar terhadap kualifikasi jenis luka, kesesuaian dengan alat penyebab, rekonstruksi kejadian dan proses pembuktian.

2. Hasil penelitian tentang interpretasi luka akibat kekerasan tumpul oleh *Artificial intelligence* (Chat GPT 5.2) bekerja berdasarkan analisis pola visual dua dimensi dari dokumentasi foto, keterbatasan dalam kalibrasi ukuran, variasi pencahayaan, distorsi perspektif, serta kompleksitas morfologi luka menyebabkan masih ditemukannya ketidaksesuaian pada variable penilaian luka.
3. Pada penelitian ini hasil penelitian tentang tingkat kesesuaian interpretasi luka akibat kekerasan tumpul antara dokter spesialis forensik dengan *Artificial Intelligence* (Chat GPT 5.2) di Poliklinik Instalansi Forensik Klinis RSUD Dr. Pirngadi Kota Medan pada tingkat sangat akurat sebesar 38,6%, akurat sebesar 41,5%, cukup akurat sebesar 15,09% dan tidak akurat sebesar 4,7%. Menurut uji Cohen's kappa, diperoleh nilai kappa dalam penelitian ini Adalah 0,906/sangat baik untuk jenis luka, 0,454/sedang untuk warna luka, 0,502/sedang untuk bentuk luka dan -0,08/tidak sama/tidak sesuai untuk ukuran luka. Hal ini menunjukkan variasi nilai kappa yang cukup lebar yang menunjukkan bahwa performa *Artificial intelligence* (Chat GPT 5.2) tidak homogen dalam setiap variabel penelitian yang mempertegas bahwa kemampuan AI dalam bidang forensik masih bersifat parsial dan masih butuh konfirmasi oleh dokter spesialis forensik.
4. Pada penelitian ini, Secara keseluruhan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa AI memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam interpretasi awal luka akibat kekerasan tumpul, namun belum dapat menggantikan peran dokter spesialis forensik sebagai pengambil keputusan akhir. AI lebih tepat diposisikan sebagai *clinical decision support system* yang membantu meningkatkan efisiensi dan konsistensi analisis, sementara validitas medis dan yuridis tetap bergantung pada pemeriksaan komprehensif oleh dokter spesialis forensik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Piraianu A.-I., Fulga A., Musat C. L., Ciobotaru O.-R., Poalelungi D. G. (2023). Enhancing the Evidence with Algorithms: How Artificial Intelligence Is Transforming Forensic Medicine. *Diagnostics*.
- Ondruschka B., Seifert D., Rotermund N., et al. (2024). A critical review of "Artificial intelligence in the practice of forensic medicine: a scoping review". *International Journal of Legal Medicine*, 138, 1667–1668
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2020). "Artificial Intelligence: A Modern Approach." Pearson.
- Briganti G, Le Moine O. Artificial intelligence in medicine: today and tomorrow. *Front Med (Lausanne)*. 2020;7:27.
- Macedo F, et al. Artificial intelligence in the practice of forensic medicine: a scoping review. *Forensic Sci Med Pathol*. 2023.
- Frontiers in Medicine The application of artificial intelligence in forensic pathology — systematic review / proof-of-concept (2025).
- Research group (Zurich / ResearchGate) Automated wound segmentation and classification (detailed open access paper). 2023.
- Jason Payne-James, Roger W. Byard. *Simpson's Forensic Medicine*. 14th ed. Boca Raton: CRC Press; 2019.

- Spitz WU, Spitz DJ. *Spitz and Fisher's Medicolegal Investigation of Death: Guidelines for the Application of Pathology to Crime Investigation*. 5th ed. Springfield: Charles C Thomas; 2020.
- Saran S. Biomechanics of blunt force trauma: Forensic investigation techniques. *J Forensic Biomech*. 2024;15(2):488.
- Jay Siegel, Pekka Saukko, Max M. Houck. *Encyclopedia of Forensic Sciences*. 3rd ed. London: Academic Press; 2023.
- <http://www.who.int/features/factfiles/violence/en/> Diakses pada 5 februari 2022
- Bernard Knight. *Knight's Forensic Pathology*. 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2016.
- Yudianto A. *Ilmu Kedokteran Forensik*. Jakarta: Scopindo Media Pustaka; 2020.
- Weiss SL, Borchers A. *Handbook of Forensic Photography*. Boca Raton: CRC Press; 2022.
- Mancini K, Sidoriak J. *Fundamentals of Forensic Photography*. New York: Routledge; 2017.
- Gardner RM. *Practical Crime Scene Processing and Investigation*. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press; 2019.
- Fisher BAJ, Tilstone WJ, Woytowicz C. *Techniques of Crime Scene Investigation*. 9th ed. Boca Raton: CRC Press; 2022
- James SH, Nordby JJ, Bell S. *Forensic Science: An Introduction to Scientific and Investigative Techniques*. 5th ed. Boca Raton: CRC Press; 2020.
- Dedouit F, Yen K, editors. *Forensic Imaging: A Practical Guide*. Cham: Springer; 2022.
- Haryanto M dkk. Tinjauan fluks cahaya, suhu warna, total harmonic distortion, factor daya lampu pijar, lampu hemat energi dan light emitting diode. *Jurnal Ilmiah Program Studi Teknik Elektro*. 2020.
- Kumar S, Shah B, Shandil A, Kumar R, Singh OG. Use of artificial intelligence in the field of forensic medicine and criminal investigation: A way forward. *IP Int J Forensic Med Toxicol Sci*. 2024;9(2):73-76.
- Russell S, Norvig P. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. New York: Pearson; 2021.
- Koo YH, Lee SS, Cheong H, Yoo B, Jeon J. Automatic measuring of coronary atherosclerosis from medicolegal autopsy photographs using deep learning techniques. *Forensic Sci Med Pathol*. 2025;21(4):1664-1675.
- Khalid AA, Syed WS, Sayed IS. Ethical challenges in forensic imaging: A systematic review of key issues, emerging artificial intelligence (AI) implications and future directions. *Int J Allied Health Sci*. 2024;8(5):1-10.
- Scebba G, Zhang J, Catanzaro S, Mihai C, Distler O, Berli M, et al. Detect-and-segment: A deep learning approach to automate wound image segmentation. *Comput Methods Programs Biomed*. 2021;208:106244.
- Arslan S, Seker H. A review on applications of artificial intelligence in forensic sciences. *Forensic Sci Int Digit Investig*. 2021;36:301116.
- López-López M, García-Rojo M, Ramírez-Montoya L, Verdú-Monedero R. Artificial intelligence in forensic medicine: A scoping review. *Forensic Sci Int*. 2022;330:111129.
- James SH, Nordby JJ, Bell S. *Forensic Science: An Introduction to Scientific and Investigative Techniques*. 5th ed. Boca Raton: CRC Press; 2022.

- Esteva A, Robicquet A, Ramsundar B, Kuleshov V, DePristo M, Chou K, et al. A guide to deep learning in healthcare. *Nat Med.* 2019;25(1):24–9.
- Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25(1):44–56.
- Saukko P, Knight B. *Knight's forensic pathology.* 4th ed. Boca Raton: CRC Press; 2016.
- Patel K. Artificial intelligence in forensic medicine. *Int J Res Appl Sci Eng Technol.* 2025;13(3):73606.
- Shen J, Zhang CJ, Jiang B, Chen J, Song J, Liu Z, et al. Artificial intelligence versus clinicians in disease diagnosis: systematic review. *J Med Internet Res.* 2019;21(3):e10010.
- Topol EJ. High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med.* 2019;25(1):44-56.
- Gordis Leon. *Epidemiology.* 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020.