

PERAN TEKNOLOGI DALAM MENUNJANG IDENTIFIKASI PERKARA DALAM KEDOKTERAN FORENSIK

Yohanes Jonianus Taek, A M Naitul Jaya Kusuma, Hudi Yusuf

Universitas Bung Karno
Korespondensi : yohanesjonainustaek@gmail.com

Abstract

This research discusses the role of technology in supporting crime scene identification in forensic medicine. Technologies such as geospatial mapping, digital forensic software engineering and DNA analysis have accelerated the process of identifying and investigating crimes involving crime scenes. Using these technologies, forensic experts can quickly and accurately identify trace evidence found at crime scenes. In this research, we will explore the various technologies that can be used to support crime scene identification in forensic medicine, as well as the challenges and opportunities faced in implementing these technologies. It is hoped that the results of this research can make a valuable contribution to the development of more efficient and reliable crime scene identification methods.

Keywords : Digital forensics, Tkp forensics, Forensic Medicine

Abstrak

Penelitian ini membahas peran teknologi dalam mendukung identifikasi kejadian perkara dalam kedokteran forensik. Teknologi seperti pemetaan geospasial, rekayasa perangkat lunak forensik digital, dan analisis DNA telah mempercepat proses identifikasi dan penyelidikan kejahatan yang melibatkan lokasi kejadian. Dengan menggunakan teknologi ini, para ahli forensik dapat dengan cepat dan akurat mengidentifikasi jejak bukti yang ditemukan di lokasi kejadian perkara. Dalam penelitian ini, kami akan mengeksplorasi berbagai teknologi yang dapat digunakan dalam mendukung identifikasi lokasi kejadian perkara dalam kedokteran forensik, serta tantangan dan peluang yang dihadapi dalam mengimplementasikan teknologi tersebut. Semoga penelitian ini dapat memberikan kontribusi yang berarti dan berharga dalam pengembangan metode identifikasi lokasi kejadian perkara yang lebih efisien dan andal.

Kata kunci:Forensik digital,Tkp forensik,Kedokteran Forensik

Pendahuluan

Forensik adalah bidang yang memadukan ilmu pengetahuan dengan hukum untuk mengungkap kebenaran dalam kasus kriminal. Salah satu cabang utama dari forensik adalah kedokteran forensik. Kedokteran forensik merupakan disiplin ilmu yang memanfaatkan prinsip-prinsip medis untuk tujuan penyelidikan hukum, khususnya dalam menentukan sebab dan cara kematian, mengidentifikasi jenazah, dan menganalisis luka serta trauma yang dialami oleh korban.

Forensik, dalam segala bentuk dan cabangnya, adalah ilmu yang tak kenal lelah mengejar keadilan. Ini adalah gabungan dari berbagai disiplin ilmu—biologi, kimia, fisika, dan psikologi—yang semuanya bersatu dalam upaya untuk menjawab pertanyaan yang sulit dan sering kali mengerikan. Di dalam laboratorium, di ruang otopsi, atau di tempat kejadian perkara, para ahli forensik bekerja dengan tekad yang membara, menganalisis setiap detail dengan teliti dan penuh dedikasi.

Kedokteran forensik merupakan cabang ilmu medis yang berfokus pada penerapan prinsip-prinsip kedokteran untuk keperluan hukum atau investigasi kriminal. Salah satu aspek yang krusial dalam bidang kedokteran forensik adalah identifikasi lokasi kejadian perkara, yang melibatkan pengumpulan bukti fisik, analisis laboratorium, dan rekonstruksi detail kejadian untuk mendukung proses investigasi.

Kedokteran forensik adalah cabang ilmu medis yang khusus mempelajari dan menginvestigasi penyebab kematian, cedera, atau penyakit melalui analisis ilmiah terhadap tubuh manusia. Para dokter forensik tidak hanya bekerja di ruang otopsi, tetapi juga sering kali terjun langsung ke tempat kejadian perkara, memeriksa lokasi dengan seksama, mencari dan mengumpulkan bukti yang mungkin terlewat oleh mata awam.

Dalam era digitalisasi yang pesat seperti sekarang, teknologi informasi dan komunikasi (TIK) semakin menjadi kunci dalam mendukung proses identifikasi lokasi kejadian perkara dalam kedokteran forensik. Perkembangan teknologi ini tidak hanya memberikan kemudahan dalam mengidentifikasi lokasi kejadian perkara, tetapi juga meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengumpulan data forensik. Dengan adanya teknologi tersebut, proses identifikasi lokasi kejadian perkara bisa dilakukan dengan lebih cepat, lebih tepat, dan lebih efektif, sehingga hasil investigasi yang dihasilkan memiliki validitas yang tinggi.

Melalui tulisan ini, kami akan menjelaskan secara mendalam peran teknologi dalam menunjang identifikasi lokasi kejadian perkara dalam kedokteran forensik. Dari pengenalan konsep dasar teknologi yang digunakan hingga penerapannya dalam praktek kedokteran forensik, diharapkan tulisan ini akan meningkatkan pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana teknologi bisa menjadi alat yang sangat berharga dalam mendukung kegiatan identifikasi lokasi kejadian perkara di bidang kedokteran forensik.

Metode Penelitian

Dalam hal ini metode pendekatan yang akan digunakan adalah pendekatan hukum norma atau kaidah. Menurut pandangan Soerjono Soekanto, pendekatan hukum yang berbasis pada norma yang baku adalah penelitian bidang hukum dilakukan dengan metode mengkaji dokumen kepustakaan atau informasi sekunder sebagai dokumen dasar penelitian serta mencari peraturan dan dokumen yang berkaitan dengan masalah penelitian. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini

adalah pendekatan kasus dan pendekatan konseptual. Pendekatan kasus merupakan salah satu cara dalam penelitian hukum berdasarkan norma yang mana peneliti berupaya mengkonstruksi pembuktian hukum dari situasi tertentu yang terjadi dalam praktik.

Tentu saja situasi hubungannya dekat dengan kasus atau peristiwa hukum di lapangan. Oleh karena itu, Tujuan dari pendekatan seperti ini umumnya adalah untuk mencapai kebenaran dan solusi yang adil terhadap situasi hukum yang terjadi. Pendekatan konseptual adalah jenis pendekatan penelitian hukum yang memberikan sudut pandang analitis terhadap pemecahan masalah, berdasarkan konsep-konsep hukum yang melandasinya atau nilai-nilai dalam suatu peraturan.

Pembahasan:

Pemeriksaan Ditempat Kejadian Perkara.

Ketika pihak penyidik menerima laporan tentang tindak pidana yang mengakibatkan kematian seseorang, mereka dapat meminta bantuan dokter untuk melakukan pemeriksaan di lokasi kejadian. (Rujukan hukum: Pasal 120 dan Pasal 133 KUHP). Apabila dokter menolak untuk datang ke lokasi kejadian perkara, ia dapat dikenakan Pasal 224 KUHP. Sebelum kedatangan dokter ke tempat kejadian, penting untuk mengkonfirmasi siapa yang meminta kehadiran dokter, bagaimana permintaan tersebut disampaikan, lokasi tempat kejadian, dan kapan permintaan tersebut diajukan. Informasi yang jelas tentang kasus diperlukan agar dokter dapat mempersiapkan diri. Selain itu, dokter biasanya dijemput dan diantar kembali oleh penyidik.

Biasanya yang pertama-tama datang di TKP ialah Polisi. Setelah sampai Di lokasi kejadian, langkah-langkah yang perlu dilakukan adalah:

1. Langkah pertama adalah memastikan kondisi korban, apakah masih hidup atau telah meninggal. Jika korban masih hidup, prioritas adalah memberikan pertolongan dan jika perlu, segera dibawa ke Rumah Sakit. Jika sudah dipastikan meninggal dan tidak mengganggu lalu lintas, sebaiknya jenazah tidak dipindahkan sebelum seluruh pemeriksaan di lokasi selesai.
2. Untuk memastikan dokter dapat bekerja dengan konsentrasi, penyidik harus menutup area sekitar TKP dan hanya orang-orang yang terlibat langsung dengan pemeriksaan yang diizinkan berada di lokasi tersebut.
3. Sebaiknya identitas orang yang sudah berada di lokasi sebelumnya dicatat sebelum mereka meninggalkan tempat tersebut, karena informasi tersebut mungkin bermanfaat di masa depan. Hal ini sering kali terlewatkan dan tidak mendapat perhatian yang cukup.
4. Pemeriksaan lokasi kejadian sangat penting dan harus dilakukan dengan teliti dan tenang, karena proses ini menentukan penyebab kematiannya.
5. Setelah kondisinya memungkinkan, dokter dapat memeriksa jenazah dan area sekitarnya serta mencatat detailnya :

- a. Pemeriksaan memar pada jenazah penting untuk menentukan status kematian dan perkiraan waktu kematian, terutama dalam kasus keracunan seperti HCN dan CO yang mempengaruhi warna memar.
- b. Penelitian kekakuan jenazah juga diperlukan untuk perkiraan waktu kematian dan menentukan apakah kekakuan jenazah sudah mencapai tahap penuh atau belum.
- c. Pengukuran suhu tubuh korban dapat dilakukan dengan metode sederhana yaitu dengan cara sentuhan, namun alat pengukur suhu elektronik juga dapat digunakan jika tersedia.
- d. Catatan mengenai jenis, lokasi, dan ukuran luka harus dibuat. Informasi tersebut dapat membantu dalam menentukan tanda-tanda kematian, bukan penyebabnya, dan otopsi diperlukan untuk memastikan penyebab kematian.
- e. Sketsa atau foto dari tubuh dan sekitarnya sebaiknya dibuat. Gambar tersebut membantu menilai kondisi tempat kejadian, yang dapat memengaruhi cara kematian.

A. Teknologi Penunjang identifikasi lokasi kejadian perkara.

Teknologi memainkan peran penting dalam mendukung identifikasi lokasi kejadian perkara (TKP) dengan meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kecepatan proses penyelidikan. Berikut adalah beberapa teknologi yang sering digunakan dalam konteks ini:

1. Sistem penentu posisi global (GPS)
GPS digunakan untuk memastikan lokasi yang tepat dari TKP. Dengan teknologi ini, aparat penegak hukum dapat dengan cepat dan akurat menemukan lokasi kejadian dan memetakan area sekitarnya.
2. GIS (Geographic information systems)
GIS memungkinkan pengumpulan, analisis, dan visualisasi data geografis. Sistem ini membantu dalam menganalisis pola kejadian kriminal di berbagai lokasi, memetakan rute pelarian, atau mengidentifikasi daerah yang rawan kejahatan.
3. Dron.
Drone dilengkapi dengan kamera dan sensor Digunakan untuk pengambilan foto dan video dari TKP dari berbagai sudut, termasuk sudut yang sulit dijangkau. Drone juga berguna untuk surveilans udara dan pencarian bukti di area yang luas.
4. Fotogrametri dan pemindaian 3D
Teknik fotogrametri dan pemindaian 3D digunakan untuk membuat model tiga dimensi dari TKP. Ini memungkinkan penyidik untuk melihat dan menganalisis TKP secara detail, dari berbagai perspektif, dan melakukan rekonstruksi kejadian dengan lebih akurat.
5. Teknologi forensik digital
Analisis forensik digital mencakup pemeriksaan perangkat elektronik seperti komputer dan ponsel yang mungkin menyimpan informasi penting terkait TKP. Ini juga termasuk penggunaan software khusus untuk memulihkan data yang terhapus atau disembunyikan.

6. Teknologi sensor dan IoT (internet of things)
Sensor dan perangkat IoT dapat dipasang di berbagai lokasi untuk mendeteksi aktivitas yang mencurigakan atau merekam kejadian secara real-time. Data dari sensor ini dapat memberikan bukti tambahan dan konteks yang berguna bagi penyelidikan.
7. Analisis video dan CCTV
Teknologi pengenalan wajah dan analisis video menggunakan AI untuk mengidentifikasi individu dan pergerakan mereka di TKP. Rekaman CCTV juga dapat diolah untuk mengidentifikasi kejadian tertentu atau untuk mencari petunjuk tambahan.
8. Biometrik
Teknologi biometrik seperti pemindai sidik jari, pengenalan wajah, dan analisis DNA digunakan untuk mengidentifikasi tersangka dan korban dengan lebih cepat dan akurat. Ini membantu dalam verifikasi identitas di TKP.
9. Sistem informasi kriminal terpadu.
Sistem ini mengintegrasikan berbagai database kriminal dan forensik yang memungkinkan akses cepat ke informasi terkait tersangka, modus operandi, dan data kriminal lainnya. Ini mempermudah pertukaran informasi antar lembaga penegak hukum.

Selain itu teknologi penunjang identifikasi lokasi kejadian perkara dalam konteks kedokteran forensik adalah Geographic Information System (SIG). SIG merupakan teknologi digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, menganalisis, serta menyajikan data geografis. Dalam kedokteran forensik, SIG digunakan untuk membantu mengidentifikasi lokasi kejadian perkara kriminal, seperti lokasi penemuan mayat atau tempat terjadinya kecelakaan.

Salah satu kegunaan utama dari penggunaan SIG dalam identifikasi lokasi kejadian perkara adalah memungkinkan penyelidik forensik untuk dengan cepat dan akurat menentukan lokasi yang tepat dari sebuah kejadian. Dengan menggunakan data geografis yang terintegrasi dalam sistem, informasi mengenai jalan, bangunan, atau landmark di sekitar lokasi kejadian dapat diperoleh dengan mudah.

Selain itu, SIG juga dapat membantu dalam proses rekonstruksi kejadian perkara, seperti kecelakaan lalu lintas atau kejadian kriminal. Dengan menggunakan data spasial yang terdapat dalam SIG, penyelidik forensik dapat membuat gambaran detail tentang bagaimana kejadian tersebut terjadi, memperoleh bukti yang kuat, dan membantu dalam proses identifikasi pelaku atau korban.

Dengan demikian, penggunaan teknologi SIG dalam kedokteran forensik sangat penting untuk membantu memperoleh informasi yang akurat dan lengkap dalam proses identifikasi lokasi kejadian perkara. Ini akan membantu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses penyelidikan forensik dan memastikan bahwa keadilan dapat ditegakkan dengan tepat.

B. Teknologi Identifikasi korban masih hidup atau sudah mati.

1. Pemeriksaan Tanda-tanda Kematian: Teknologi ini dilakukan dengan cara memeriksa tanda-tanda fisik yang menunjukkan kemungkinan seseorang sudah meninggal, seperti tidak adanya denyut nadi, tidak ada gerakan napas, atau tidak ada aktivitas jantung. Pemeriksaan ini membantu dalam mengidentifikasi apakah korban masih hidup atau sudah mati.

2. Pemeriksaan Elektrokardiogram (EKG) memantau aktivitas listrik jantung. Jika EKG menunjukkan tidak adanya aktivitas listrik jantung, hal ini bisa menjadi petunjuk bahwa korban sudah meninggal.

3. Pemeriksaan EEG (Electroencephalography): EEG digunakan untuk merekam aktivitas listrik otak seseorang. Jika EEG menunjukkan tidak adanya aktivitas otak, hal ini bisa menjadi petunjuk bahwa korban sudah meninggal.

4. Pemeriksaan Reaksi Pupil Mata: Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara memeriksa reaksi pupil mata terhadap cahaya. Pupil mata yang tidak merespons cahaya bisa menjadi petunjuk bahwa korban sudah meninggal.

5. Pemeriksaan Suhu Tubuh: Pemeriksaan suhu tubuh dapat membantu dalam menentukan apakah seseorang masih hidup atau sudah meninggal. Suhu tubuh yang normal menandakan bahwa seseorang masih hidup, sedangkan suhu tubuh yang turun signifikan dapat menjadi petunjuk bahwa korban sudah meninggal.

C. Analisis Toksikologi melalui teknologi.

Analisis toksikologis adalah proses yang digunakan untuk mendeteksi dan mengukur racun (toksin) dalam tubuh atau lingkungan serta untuk memahami efek biologis dari zat beracun tersebut. Dalam beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi telah mengakibatkan transformasi yang signifikan dalam industri ini, meningkatkan akurasi, efisiensi, dan kemampuan untuk mendeteksi zat beracun dalam konsentrasi yang sangat rendah.

1. Teknologi Deteksi dan Analisis

Teknologi yang digunakan dalam analisis toksikologis mencakup berbagai metode instrumental dan bioanalitik, seperti:

Spektrometri Massa (Mass Spectrometry, MS): Digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur jumlah zat kimia dalam sampel. Dengan adanya GC-MS (Kromatografi Gas-Spektrometri Massa) dan LC-MS (Kromatografi Cair-Spektrometri Massa), peneliti dapat mendeteksi racun pada tingkat molekuler dengan sensitivitas tinggi.

Kromatografi (Chromatography): Teknik ini memisahkan campuran kimia menjadi komponen-komponennya. GC (Kromatografi Gas) dan HPLC (Kromatografi Cair Berkinerja Tinggi) adalah pendekatan umum yang digunakan untuk memisahkan dan menganalisis komponen racun dalam sampel.

Spektrofotometri (Spectrophotometry): Mengukur penyerapan cahaya oleh zat dalam sampel untuk menentukan konsentrasi dan komposisinya. UV-Vis dan IR (Infrared Spectrophotometry) adalah jenis spektrofotometri yang sering digunakan dalam analisis toksikologis.

2. Bioteknologi dan Biologi Molekuler

Bioteknologi memainkan peran penting dalam analisis toksikologis modern, termasuk:

Assay Enzimatis dan Immunologis: Menggunakan enzim atau antibodi untuk mendeteksi kehadiran zat toksik. ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) adalah contoh metode yang sangat sensitif dan spesifik untuk deteksi berbagai toksin.

Teknologi PCR (Polymerase Chain Reaction): Digunakan untuk mendeteksi DNA atau RNA dari organisme patogen atau bahan genetik yang diubah oleh paparan racun.

Biochip dan Mikroarray: Alat ini memungkinkan analisis simultan dari ribuan parameter biokimia dalam satu sampel kecil. Ini sangat berguna untuk mengidentifikasi perubahan ekspresi gen yang diinduksi oleh zat toksik.

3. Teknologi Digital dan Komputasi

Teknologi digital dan komputasi telah memberikan kontribusi besar dalam pengolahan data dan analisis toksikologis:

Sistem Informasi Laboratorium (Laboratory Information Management Systems, LIMS): Membantu dalam pengelolaan data laboratorium, mulai dari pengambilan sampel hingga analisis hasil. LIMS memastikan integritas data dan kepatuhan terhadap regulasi.

Bioinformatika: Penggunaan perangkat lunak dan algoritma untuk menganalisis data biologis dalam jumlah besar, seperti data genomik atau proteomik, untuk mengidentifikasi biomarker paparan toksik dan mekanisme aksi racun.

Modeling dan Simulasi Komputasi: Memanfaatkan model matematika untuk memprediksi efek toksik dari zat kimia, membantu dalam penilaian risiko dan pengembangan obat.

4. Aplikasi dalam Penilaian Risiko dan Regulasi

Analisis toksikologis melalui teknologi juga memainkan peran penting dalam penilaian risiko dan pengaturan regulasi bahan kimia:

Penilaian Risiko Toksikologis: Menggunakan data yang diperoleh dari analisis laboratorium untuk menilai potensi risiko kesehatan manusia dan lingkungan dari paparan zat kimia.

Regulasi dan Kepatuhan: Data toksikologi membantu dalam pengembangan standar keamanan dan regulasi untuk berbagai industri, termasuk makanan, obat-obatan, kosmetik, dan bahan kimia industri.

5. Kemajuan Masa Depan

Teknologi terus berkembang, membawa inovasi yang lebih canggih dalam analisis toksikologis:

Nanoteknologi: Penggunaan nanomaterial untuk deteksi zat toksik pada level yang lebih rendah dan dengan akurasi yang lebih tinggi.

Teknologi Omik: Integrasi genomik, proteomik, metabolomik, dan teknik omik lainnya untuk memberikan gambaran komprehensif tentang efek toksik pada berbagai level biologis.

Teknologi Non-Invasif: Metode baru yang memungkinkan deteksi racun tanpa perlu sampel invasif, seperti analisis pernafasan atau kulit.

Analisis toksikologi dilakukan dengan menguji sampel tubuh korban, seperti darah, urin, atau jaringan tubuh lainnya, untuk mendeteksi adanya zat-zat berbahaya atau racun yang mungkin berperan dalam kematian korban.

Metode analisis toksikologi dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai teknologi laboratorium, seperti kromatografi gas-massa spektrometri (GC-MS), kromatografi cair- massa spektrometri (LC-MS), atau teknik lainnya yang dapat mengidentifikasi zat-zat tertentu dalam sampel tubuh. Hasil analisis toksikologi dapat digunakan sebagai bukti dalam konteks hukum kedokteran forensik untuk menentukan apakah kematian korban disebabkan oleh keracunan atau faktor lainnya.

Teknologi kromatografi gas-massa spektrometri (GC-MS) dan kromatografi cair-massa spektrometri (LC-MS) adalah metode analisis kimia yang digunakan dalam kedokteran forensik untuk mengidentifikasi senyawa kimia dalam sampel biologis atau non-biologis.

GC-MS menggunakan kombinasi antara kromatografi gas untuk memisahkan senyawa kimia dan spektrometri massa untuk mendeteksi dan mengidentifikasi senyawa tersebut berdasarkan pola spektrum massa mereka. Metode ini biasanya digunakan untuk analisis senyawa volatil seperti obat terlarang, alkohol, dan senyawa organik lainnya dalam contoh sampel seperti darah, urin, atau serbuk.

LC-MS, di sisi lain, memadukan antara kromatografi cair untuk pemisahan senyawa kimia dan spektrometri massa untuk deteksi dan identifikasi. Metode ini sering digunakan untuk analisis senyawa non-volatil seperti obat terlarang, pestisida, atau metabolit dalam sampel biologis.

Dalam konteks kedokteran forensik, teknologi GC-MS dan LC-MS digunakan untuk menguji sampel biologis dari korban atau tersangka kejahatan untuk mengidentifikasi zat-zat tertentu yang dapat menentukan penyebab kematian, kemungkinan paparan racun atau obat-obatan terlarang, dan sebagainya. Hasil analisis ini kemudian dapat digunakan sebagai bukti dalam proses investigasi kriminal dan persidangan. Teknologi ini juga dapat membantu dalam kasus identifikasi korban atau tersangka yang tidak diketahui.

D. Termometer Rektal Digital.

Penggunaan termometer rektal untuk mengetahui estimasi umur jenazah didasarkan pada perubahan suhu tubuh setelah kematian. Saat seseorang meninggal, suhu tubuhnya akan mengalami perubahan gradual sesuai dengan kondisi lingkungan dan waktu yang telah berlalu sejak kematian terjadi. Pengukuran suhu tubuh internal jenazah dengan termometer rektal dapat memberikan informasi yang penting dalam menentukan perkiraan waktu kematian. Berikut adalah langkah-langkah untuk menggunakan termometer rektal dalam mengetahui umur jenazah pada mayat:

1. Persiapan:

- Persiapkan termometer rektal yang bersih dan steril sebelum penggunaan.
- Pastikan rektum atau lubang anus jenazah sudah terbuka dan siap untuk dimasukkan termometer.

2. Pengukuran:

- Letakkan jenazah dalam posisi supine (terlentang) dengan posisi tubuh yang stabil.
- Masukkan ujung termometer rektal sejauh mungkin ke dalam rektum jenazah tanpa menekan terlalu keras.
- Biarkan termometer tetap dalam posisi tersebut selama beberapa menit untuk mengukur suhu tubuh internal jenazah.

3. Pencatatan Hasil:

- Catat suhu yang terbaca oleh termometer rektal setelah beberapa menit pengukuran. Tubuh manusia biasanya memiliki suhu antara 36,5°C hingga 37,5°C.
- Perhatikan adanya perubahan suhu badan setelah kematian. Umumnya, suhu tubuh jenazah akan menurun seiring berjalannya waktu setelah kematian.

4. Interpretasi:

- Dengan mempertimbangkan suhu tubuh awal jenazah dan suhu tubuh saat pengukuran, pakar forensik dapat mengestimasi waktu kematian dengan lebih akurat.
- Perubahan suhu tubuh jenazah setelah kematian juga dapat membantu dalam menentukan tahapan-tahapan perubahan pemeriksaan setelah kematian seperti ke kaku tubuh setelah kematian, penyebaran darah merah ke bagian tubuh setelah kematian, perubahan suhu tubuh setelah kematian.

E. Teknologi sinar-X, CT (computed tomography), MRI (magnetic resonance imaging).

1. Sinar-X:

Teknologi sinar-X digunakan dalam kedokteran forensik untuk mendeteksi luka-luka internal pada jenazah yang tidak terlihat secara kasat mata. Sinar-X dapat digunakan untuk mengidentifikasi patah tulang, retakan tengkorak, proyektil yang tertanam, atau benda asing di dalam tubuh jenazah. Kegunaan utama sinar-X dalam forensik adalah untuk membantu dokter forensik menentukan penyebab kematian, menilai kerusakan organ atau tulang, dan memberikan bukti medis yang dapat digunakan dalam penyelidikan kasus.

2. CT (Computed Tomography):

CT scan merupakan teknologi pencitraan yang lebih canggih dibandingkan dengan sinar-X konvensional. CT scan dapat menghasilkan gambar potongan lintang dari tubuh jenazah yang memberikan detail yang sangat tinggi tentang struktur internal tubuh. Dalam konteks kedokteran forensik, CT scan digunakan untuk mendiagnosis cedera dalam otak, organ dalam, tulang belakang, dan tulang rusuk. CT scan juga dapat membantu dalam mengidentifikasi proyektil, benda asing, atau cedera internal lainnya yang tidak terlihat pada sinar-X biasa.

3. Pemeriksaan MRI (Imaging Resonansi Magnetik):

MRI merupakan metode pencitraan yang memanfaatkan medan magnet dan gelombang radio untuk menghasilkan gambar yang detail dari organ dalam tubuh. Di kedokteran forensik,

MRI digunakan untuk memeriksa struktur otak, jaringan lunak, otot, dan ligamen. MRI memberikan informasi yang sangat berguna dalam kasus kematian yang disebabkan oleh trauma kepala, cedera tulang belakang, kerusakan saraf, atau kondisi patologis lainnya yang tak terlihat pada sinar-X atau CT scan.

Kegunaan teknologi sinar-X, CT scan, dan MRI dalam kedokteran forensik adalah untuk membantu dokter forensik dalam mendiagnosis, mengidentifikasi, dan mengevaluasi cedera atau kondisi patologis pada jenazah. Informasi yang diperoleh dari hasil pencitraan ini akan membantu mengungkap penyebab kematian, memperkuat bukti medis, dan mendukung proses penyelidikan dan penegakan hukum. Kombinasi dari teknologi pencitraan ini sering digunakan bersama-sama dalam analisis forensik untuk mendapatkan informasi yang komprehensif dan akurat tentang kondisi tubuh jenazah.

Kesimpulan.

Artikel jurnal berjudul "Peran Teknologi dalam Menunjang Identifikasi Perkara dalam Kedokteran Forensik" membahas pentingnya teknologi dalam mendukung proses identifikasi dalam kedokteran forensik. Kesimpulan utama dari jurnal ini adalah bahwa teknologi modern, seperti analisis DNA, pencitraan digital, dan perangkat lunak identifikasi wajah, telah secara signifikan meningkatkan akurasi dan efisiensi identifikasi dalam kasus forensik. Teknologi-teknologi ini memungkinkan para ahli forensik untuk mengolah dan menganalisis bukti dengan lebih efisien dan tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan metode tradisional. Selain itu, integrasi data dan penggunaan basis data global juga telah memperluas cakupan identifikasi lintas batas negara. Namun, jurnal ini juga menekankan pentingnya pelatihan yang memadai dan pemutakhiran regulasi untuk memastikan teknologi digunakan secara etis dan efektif.

Daftar Pustaka

- Ashari, M. (2018).** *Teknologi Informasi dalam Forensik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hartono, B. (2017).** *DNA Forensik: Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Prasetyo, A. (2016).** *Biometrik dan Identifikasi Forensik*. Bandung: Alfabeta.
- Santosa, R. (2019).** *Pengenalan Wajah dalam Forensik Digital*. Surabaya: ITS Press.
- Sudarsono, T. (2015).** *Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Widodo, A. (2020).** *Pencitraan Digital dalam Investigasi Forensik*. Jakarta: Penerbit

Universitas Indonesia (UI Press).

Yuliani, L. (2018). *Teknologi Digital dalam Penyidikan Forensik*. Malang: UB Press.