

URGENSI TEKNOLOGI DIGITAL FORENSIK DALAM PENEGAKAN HUKUM TINDAK PIDANA KEBAKARAN HUTAN DAN LAHAN DI KABUPATEN KEPULAUAN MERANTI

Ct Sarach¹, Zulfikar Jayakusuma², Elmayanti³

ctsarach21@gmail.com¹, zulfikar.jayakusuma@lecturer.unri.ac.id², elmayanti@lecturer.unri.ac.id³

Universitas Riau

Abstrak: Kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti masih menjadi persoalan yang berulang dan berdampak luas terhadap lingkungan, kesehatan, serta ketertiban sosial. Kondisi geografis wilayah yang didominasi lahan gambut serta keterbatasan infrastruktur turut meningkatkan risiko terjadinya kebakaran. Dalam konteks penegakan hukum pidana, pemanfaatan teknologi digital forensik menjadi relevan tidak hanya sebagai instrumen pencegahan, tetapi juga sebagai pendukung pembuktian tindak pidana. Permasalahan dalam penelitian ini meliputi urgensi teknologi digital forensik dalam penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan, hambatan dalam pemanfaatannya, serta upaya optimalisasi penerapannya di Kabupaten Kepulauan Meranti. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis urgensi teknologi digital forensik, mengidentifikasi hambatan yang dihadapi, serta merumuskan upaya peningkatan efektivitas penegakan hukum melalui pemanfaatan teknologi. Penelitian ini menggunakan metode hukum empiris dengan pendekatan sosiologis. Data diperoleh melalui wawancara dengan aparat penegak hukum, BPBD, Dinas Lingkungan Hidup, Bhabinkamtibmas, dan Masyarakat Peduli Api, serta didukung oleh penyebaran kuesioner kepada 150 responden. Data yang terkumpul dianalisis secara kualitatif untuk menggambarkan kondisi faktual pemanfaatan teknologi dalam penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknologi digital forensik memiliki urgensi tinggi dalam mendukung deteksi dini dan pengawasan titik panas, serta berpotensi memperkuat proses pembuktian tindak pidana. Namun demikian, pemanfaatannya belum optimal karena keterbatasan infrastruktur, anggaran, sumber daya manusia, serta faktor budaya masyarakat yang masih melakukan pembakaran lahan. Oleh karena itu, diperlukan penguatan sistem teknologi berbasis digital forensik, peningkatan kapasitas aparat, serta koordinasi antar instansi guna mewujudkan penegakan hukum pidana yang lebih efektif dan berkelanjutan di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Kata Kunci: Teknologi Digital Forensik, Penegakan Hukum, Kebakaran Hutan Dan Lahan, Pencegahan, Kabupaten Kepulauan Meranti.

Abstrak: Forest and land fires in Kepulauan Meranti Regency remain a recurring issue with significant impacts on the environment, public health, and social order. The geographical condition of the area, which is dominated by peatlands, along with limited infrastructure, further increases the risk of fire occurrences. In the context of criminal law enforcement, the utilization of digital forensic technology becomes relevant not only as a preventive instrument but also as a tool to support the evidentiary process in criminal cases. The problems addressed in this study include the urgency of digital forensic technology in law enforcement of forest and land fire crimes, the obstacles in its implementation, and efforts to optimize its application in Kepulauan Meranti Regency. This study aims to analyze the urgency of digital forensic technology, identify the challenges faced, and formulate strategies to enhance the effectiveness of law enforcement through technological utilization. This research uses empirical law methods with a sociological approach. The data was obtained through interviews with law enforcement officers, BPBD, Environmental Service, Bhabinkamtibmas, and the Fire Care Community, and supported by the distribution of questionnaires to 150 respondents. The collected data was analyzed qualitatively to describe the factual condition of technology utilization in the prevention of forest and land fires in Kepulauan Meranti Regency. The results indicate that digital forensic technology has high urgency in supporting early detection and hotspot monitoring, as well as the potential to strengthen the evidentiary process in criminal law enforcement. However, its utilization has not been optimal due to limitations in infrastructure, budget, human resources, and cultural practices of land burning within the community. Therefore, it is necessary to strengthen digital forensic-based technological systems, enhance the capacity of law enforcement personnel, and improve inter-agency coordination to

achieve more effective and sustainable criminal law enforcement in Kepulauan Meranti Regency.

Keywords: *Digital Forensic Technology, Law Enforcement, Forest And Land Fires, Prevention, Kepulauan Meranti Regency.*

PENDAHULUAN

Kebakaran hutan merupakan ancaman serius bagi kehidupan manusia, baik dari aspek materiil maupun immateriil.¹ Di Provinsi Riau, khususnya Kabupaten Kepulauan Meranti, kebakaran hutan dan lahan (karhutla) masih menjadi permasalahan serius yang terus terjadi. Luasnya lahan gambut yang mudah terbakar menjadikan wilayah ini sebagai salah satu daerah rawan kebakaran hutan dan lahan di Provinsi Riau. Data dari BMKG mencatat sebanyak 58 titik panas di Kepulauan Meranti pada 24 Maret 2024,² dengan luas lahan terbakar mencapai 167,64 hektare.³ Kecamatan rawan antara lain Pulau Merbau, Tebingtinggi, Tebingtinggi Barat, dan Rangsang.⁴

Perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup merupakan upaya sistematis dan terpadu yang bertujuan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup, Hal ini mencakup berbagai aspek, yaitu perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pemantauan, dan penegakan hukum.⁵ Penegakan hukum sangat krusial dalam mencegah dan menindak pelaku pembakaran agar dapat memberikan efek jera sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan.⁶

Tabel 1. Luas Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti 2022-2025

No	Kecamatan	2022 (Ha)	2023 (Ha)	2024 (Ha)	2025 (Ha)
1	Rangsang Pesisir	10,13	12,31	37,92	2,2
2	Rangsang	8,3	27,84	78,72	1
3	Rangsang Barat	2,3	-	-	-
4	Tebing Tinggi	3	2,73	7,003	1
5	Tebing Tinggi Barat	-	5,79	22	203
6	Tebing Tinggi Timur	8,32	8,66	-	0,2
7	Pulau Merbau	-	7,78	14	-
8	Merbau	0,3	12	-	-
9	Tasik Putri Puyu	-	12	8	-
Jumlah total luasan Kebakaran hutan dan lahan		32,35	89,11	167,6	207,4

Sumber : BPBD Kabupaten Kepulauan Meranti

Data dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kabupaten Kepulauan Meranti menunjukkan bahwa kebakaran hutan dan lahan masih terus terjadi dengan dampak yang semakin luas. Tahun 2023 tercatat sebagai tahun dengan intensitas kejadian yang tinggi, sedangkan pada tahun 2025 luas kebakaran justru mengalami peningkatan signifikan hingga mencapai sekitar 200 hektare. Kondisi ini memperlihatkan bahwa persoalan kebakaran hutan dan lahan tidak hanya berkaitan dengan frekuensi kejadian, tetapi juga dengan besarnya dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan dan masyarakat.

Dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 dan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023, pengelolaan dan perlindungan lingkungan hidup dimaknai sebagai upaya terencana dan terpadu untuk menjaga fungsi lingkungan hidup serta mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan, yang mencakup aspek perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pemantauan, dan penegakan hukum.⁷ Secara normatif, larangan pembakaran hutan dan lahan beserta sanksi pidananya

¹ Ahmad Mega Rahmawan, *Polri dan Tantangan Peradaban*, CV. Adanu Abimata, Jawa Barat, 2024.

² Betahita, "Provinsi Riau Darurat Kebakaran hutan dan lahan hingga November 2024", <https://betahita.id>, diakses tanggal 26 Maret 2025.

³ Tribun Pekanbaru, "Polisi Tetapkan 2 Tersangka Kebakaran hutan dan lahan di Kepulauan Meranti Riau, Amankan Korek Api Gas dan Sampel Abu", <https://pekanbaru.tribunnews.com>, diakses tanggal 26 Maret 2025.

⁴ Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "KLHK Beri Atensi Kebakaran hutan dan lahan Di Kepulauan Meranti Dan Natuna", <https://sipongi.menlhk.go.id>, diakses tanggal 22 Mei 2025

⁵ Muhjad, Hadin, *Hukum Lingkungan Sebuah pengantar Untuk Konteks Indonesia*, Genta Publishing, Yogyakarta, 2015.

⁶ Saidah, *Hukum Pidana Lingkungan*, IAIN Parepare Nusantara Press, Cet. 1, Jakarta, 2021.

⁷ Andre Kurniawan, dkk. "Penegakan hukum lingkungan di Indonesia", *Jurnal Multidisiplin teknologi dan Arsitektur*, Vol.1 No.2, 2023, Hlm.398-399

diatur dalam undang-undang tersebut, yang menempatkan kebakaran hutan dan lahan sebagai tindak pidana lingkungan yang penegakannya berada dalam sistem peradilan pidana.

Dalam praktiknya, upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan melalui penegakan hukum masih menghadapi berbagai kendala. Kondisi geografis Kabupaten Kepulauan Meranti yang berupa wilayah kepulauan dengan lahan gambut luas, serta keterbatasan infrastruktur seperti jaringan listrik dan internet, menyebabkan sistem pengawasan konvensional menjadi kurang efektif. Kondisi ini menyulitkan aparat penegak hukum dalam melakukan pengawasan dini sekaligus menelusuri pelaku pembakaran lahan.

Dalam perspektif teori pemidanaan, pemidanaan bertujuan untuk mencegah terjadinya tindak pidana, baik melalui pencegahan umum maupun pencegahan khusus. Pemidanaan dilihat sebagai cara untuk mencegah (prevensi) kejahatan.⁸ Dengan demikian, efektivitas penegakan hukum tidak hanya diukur dari jumlah pelaku yang dipidana, tetapi juga dari kemampuannya menekan potensi terjadinya kebakaran hutan dan lahan.

Dalam upaya mengatasi persoalan tersebut, Kepolisian Daerah Riau mengembangkan sistem pemantauan kebakaran hutan dan lahan berbasis teknologi, salah satunya melalui aplikasi Dashboard Lancang Kuning. Sistem ini memanfaatkan data digital berupa citra satelit dan titik panas (hotspot) sebagai sarana pemantauan dini kebakaran hutan dan lahan. Di tingkat kewilayahan, Kepolisian Resor Kepulauan Meranti telah memanfaatkan sistem tersebut sebagai alat bantu dalam memantau wilayah rawan kebakaran serta merespons kejadian kebakaran secara lebih tepat.

Penyebab utama kebakaran hutan dan lahan perlu diketahui sejak dini sebagai dasar dalam penyusunan strategi pengendalian yang efektif. Upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan tidak dapat dilakukan secara optimal tanpa pemahaman yang jelas mengenai siapa dan apa yang menjadi penyebab terjadinya kebakaran tersebut. Dengan mengetahui sumber dan pola penyebab kebakaran, langkah pencegahan dan penegakan hukum dapat diarahkan secara lebih tepat sasaran.⁹

Indikasi keterbatasan tersebut dapat dilihat berdasarkan data penanganan perkara kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti tahun 2022–2025, yang menunjukkan bahwa seluruh kejadian telah terdeteksi melalui sistem hotspot, namun sebagian besar perkara masih berhenti pada tahap penyelidikan dan hanya sebagian kecil yang dapat ditingkatkan ke tahap penyidikan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi telah berfungsi dalam mendeteksi kejadian kebakaran, pemanfaatannya dalam mendukung proses pembuktian tindak pidana masih belum optimal.

Selain itu, penguatan penggunaan teknologi juga tercermin dalam Undang-undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan yang mengamanatkan pembangunan serta pengembangan sistem informasi terintegrasi dalam upaya pencegahan dan pemberantasan perusakan hutan. Dalam Pasal 56 ayat (1) huruf d mengamanatkan:

“membangun dan mengembangkan sistem informasi pencegahan dan pemberantasan perusakan hutan yang terintegrasi.”¹⁰

Pengaturan lebih teknis mengenai sistem deteksi dini dan sarana pencegahan kebakaran hutan dan lahan selanjutnya diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2001 serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 32 Tahun 2016. Namun demikian, keberadaan pengaturan normatif tersebut belum sepenuhnya menjamin efektivitas pemanfaatan teknologi digital forensik dalam praktik penegakan hukum di daerah. Perbedaan antara desain regulasi dan kondisi

⁸ Katrin Valencia Fardha, “Perkembangan Teori-teori Hukum Pidana”, *Journal of Social Science Research*, Vol.03, No.5, 2023, hlm. 3982-3991.

⁹ Susilawati, *Strategi Pengendalian Kebakaran Hutan Untuk Perlindungan Hutan dan Lahan*, CV Banyubening Cipta Sejahtera, Banjarbaru, 2023.

¹⁰ Undang-undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan Pasal 56 ayat (1) huruf d

empiris di lapangan menunjukkan bahwa keberhasilan penerapan teknologi sangat bergantung pada kesiapan institusional, sumber daya manusia, dan infrastruktur pendukung.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dilihat bahwa permasalahan utama dalam penegakan hukum tindak pidana kebakaran hutan dan lahan bukan hanya terletak pada tingginya angka kejadian, tetapi pada kesulitan dalam mengungkap pelaku dan membuktikan tindak pidana secara hukum. Keterbatasan alat bukti konvensional, kondisi geografis wilayah kepulauan, serta minimnya akses pengawasan langsung menyebabkan proses pembuktian menjadi tidak optimal.

Dalam kondisi tersebut, pemanfaatan teknologi digital forensik menjadi kebutuhan penting dalam penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan, khususnya untuk memperkuat proses pembuktian tindak pidana. Tanpa dukungan teknologi yang mampu menganalisis data secara akurat, penegakan hukum akan mengalami hambatan yang berdampak pada lemahnya efek jera serta potensi terulangnya kebakaran. Oleh karena itu, urgensi teknologi digital forensik dalam penelitian ini terletak pada perannya sebagai instrumen dalam meningkatkan efektivitas penegakan hukum sekaligus mendukung upaya pencegahan secara berkelanjutan di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Penelitian Sasli Rais (Universitas Riau, 2022) berjudul “Kebijakan Non-Penal Dalam Penanggulangan Kebakaran Lahan Dan Hutan Oleh Kepolisian Daerah Riau Berbasis Teknologi Aplikasi Dashboard Lancang Kuning Dikaitkan Dengan Upaya Pencegahan Tindak Pidana Pembakaran Lahan Dan Hutan” telah menunjukkan peran teknologi dalam meningkatkan koordinasi, pemantauan, dan respons penanganan kebakaran hutan dan lahan di tingkat provinsi melalui kebijakan non-penal dan pemanfaatan sistem informasi seperti Aplikasi Dashboard Lancang Kuning oleh Kepolisian Daerah Riau. Penelitian terdahulu fokus pada aspek kebijakan non-penal dan sistem pemantauan kebakaran hutan dan lahan sebagai sarana koordinasi dan respons cepat. Namun, kajian yang secara khusus menganalisis teknologi digital forensik sebagai instrumen utama dalam pembuktian tindak pidana dalam kerangka penegakan hukum pidana lingkungan masih relatif terbatas.

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan, penelitian ini difokuskan pada analisis pemanfaatan teknologi digital forensik sebagai instrumen utama dalam pembuktian tindak pidana kebakaran hutan dan lahan, serta mengkaji berbagai kendala dan tantangan dalam penerapannya di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur seperti Kabupaten Kepulauan Meranti. Dengan mempertimbangkan konteks yang telah dijelaskan sebelumnya, penulis akan mengarahkan perhatian pada isu yang diangkat dalam judul “Urgensi Teknologi Digital Forensik dalam Penegakan Hukum Tindak Pidana Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kabupaten Kepulauan Meranti.”

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian hukum sosiologis dengan pendekatan kualitatif, yang bertujuan untuk mengkaji secara mendalam pemanfaatan, kendala, dan pengembangan teknologi digital forensik dalam penegakan hukum tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Urgensi Teknologi Digital Forensik dalam Penegakan Hukum Tindak Pidana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti

Kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan tindak pidana lingkungan yang berdampak sistemik, tidak hanya terhadap kerusakan ekosistem, tetapi juga terhadap efektivitas penegakan hukum lingkungan di tingkat daerah. Di Kabupaten Kepulauan Meranti, kebakaran hutan dan lahan kerap terjadi terutama di wilayah lahan gambut yang memiliki karakter mudah terbakar dan sulit dipulihkan. Kondisi geografis tersebut menyebabkan proses penegakan hukum terhadap tindak pidana kebakaran hutan dan lahan menghadapi tantangan serius.

Efektivitas penegakan hukum lingkungan sangat ditentukan oleh transparansi, sistem informasi yang akurat, serta dukungan data ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan. Pemanfaatan teknologi digital seperti pemantauan hotspot, citra satelit, dan dokumentasi elektronik menjadi bagian dari tata kelola lingkungan yang baik (environmental governance), karena memungkinkan pengawasan yang objektif dan berbasis bukti. Dengan demikian, dalam konteks Kabupaten Kepulauan Meranti, penggunaan teknologi pada tahap preventif bukan hanya kebutuhan teknis, tetapi juga merupakan konsekuensi dari tuntutan tata kelola hukum lingkungan yang modern dan akuntabel.

Dalam perspektif kebijakan hukum pidana, Barda Nawawi Arief menyatakan bahwa efektivitas penegakan hukum pidana sangat ditentukan oleh kemampuan sistem hukum dalam melakukan pencegahan sebelum kejahatan terjadi, bukan semata-mata pada beratnya sanksi pidana yang dijatuhkan. Pandangan tersebut menunjukkan bahwa instrumen preventif memiliki kedudukan strategis dalam sistem hukum pidana, terutama pada kejahatan yang berdampak luas seperti kebakaran hutan dan lahan.

Penegakan hukum terhadap tindak pidana kebakaran hutan dan lahan tidak terlepas dari kewajiban negara dalam menjamin hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Hal ini secara tegas diatur dalam Pasal 28H ayat (1) Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, yang menyatakan bahwa setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin serta berhak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Ketentuan konstitusional tersebut menjadi dasar normatif bagi aparat penegak hukum untuk melakukan upaya penindakan yang efektif terhadap setiap bentuk perusakan lingkungan, termasuk kebakaran hutan dan lahan.

Dalam konteks hukum lingkungan, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 dan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 memberikan landasan yuridis yang kuat bagi penegakan hukum terhadap kejahatan lingkungan. Pasal 69 ayat (1) huruf h secara tegas melarang setiap orang melakukan pembukaan lahan dengan cara membakar. Sedangkan Pasal 108 mengatur ancaman pidana bagi pelaku pembakaran lahan.

Selain itu, aspek pidana khusus terhadap perusakan hutan diatur dalam Undang-undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan dalam Pasal 82 ayat (1) huruf a mengatur bahwa setiap orang yang dengan sengaja melakukan pembakaran hutan dipidana dengan pidana penjara dan pidana denda. Hal ini menegaskan bahwa tindak pidana pembakaran hutan tidak hanya dikualifikasikan sebagai pelanggaran administratif, tetapi telah dikonstruksikan sebagai kejahatan serius (serious environmental crime) yang menimbulkan konsekuensi pidana berat serta dampak ekologis yang luas dan jangka panjang. Selanjutnya, pasal 56 ayat (1) huruf d mengamanatkan pembangunan sistem informasi terintegrasi dalam pencegahan dan penindakan kejahatan kehutanan. Hal ini menegaskan bahwa penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan membutuhkan dukungan teknologi modern sebagai bagian dari sistem pengawasan terpadu.

Secara teoritis, pemanfaatan teknologi digital forensik merupakan bagian dari penguatan sarana dan prasarana penegakan hukum sebagaimana dikemukakan oleh Soerjono Soekanto, yang menempatkan fasilitas pendukung sebagai salah satu faktor penentu efektivitas penegakan hukum. Dengan demikian teknologi menjadi instrumen penting dalam mendukung efektivitas aparat dalam menanggulangi tindak pidana lingkungan.

Pemanfaatan teknologi digital dalam penanganan kebakaran hutan dan lahan merupakan bagian dari implementasi kebijakan pemerintah dalam pengendalian kerusakan lingkungan yang menekankan pendekatan integratif antara pencegahan, penanggulangan, dan penegakan hukum. Dalam Pasal 7 ayat (2) Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2001 tentang Pengendalian Kerusakan dan/atau Pencemaran Lingkungan Hidup yang Berkaitan dengan Kebakaran Hutan dan Lahan, menyebutkan bahwa pengendalian kebakaran hutan dan lahan dilakukan melalui upaya pencegahan, penanggulangan, dan penegakan hukum. Selanjutnya dalam Pasal 14 ayat (2) menyatakan :

“sarana dan prasarana pencegahan terjadinya kebakaran hutan dan lahan sebagaimana dimaksud dalam ayat (1) meliputi:

- a. sistem deteksi dini untuk mengetahui terjadinya kebakaran hutan dan atau lahan;
- b. alat pencegahan kebakaran hutan dan atau lahan;
- c. prosedur operasi standar untuk mencegah dan menanggulangi terjadinya kebakaran hutan dan atau lahan;
- d. perangkat organisasi yang bertanggung jawab dalam mencegah dan menanggulangi terjadinya kebakaran hutan dan atau lahan;
- e. pelatihan penanggulangan kebakaran hutan dan atau lahan secara berkala.”

Dalam Pasal 71 ayat (2) huruf a Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 32 Tahun 2016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan, yang disebutkan antara lain:

“Penerapan deteksi dini melalui berbagai macam metode pengamatan seperti deteksi melalui menara pengawas, aplikasi berbagai jenis kamera/CCTV, pengindraan jauh (potret udara atau citra satelit)”

Kebakaran hutan dan lahan di Indonesia memiliki pola berulang akibat lemahnya sistem monitoring dan kurang optimalnya integrasi data pengawasan di tingkat daerah. Hal ini menunjukkan bahwa urgensi pemanfaatan teknologi digital bukan hanya sebagai alat bantu administratif, melainkan sebagai kebutuhan struktural dalam sistem penegakan hukum lingkungan.

Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan wilayah dengan tingkat kerawanan kebakaran hutan dan lahan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Data pemberitaan mencatat bahwa luas kebakaran di wilayah ini pernah mencapai 115 hektare dalam satu periode kejadian. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kebakaran bukan merupakan peristiwa yang bersifat insidental, melainkan memiliki pola berulang yang membutuhkan pendekatan pencegahan yang lebih sistematis.

Pemerintah daerah bahkan menetapkan status siaga kebakaran hutan dan lahan sebagai langkah antisipatif menghadapi potensi peningkatan titik api pada musim kemarau. Penetapan status siaga tersebut secara implisit menegaskan adanya risiko yang nyata dan berkelanjutan.

Selain sebagai implementasi kewajiban preventif negara, teknologi digital forensik juga berfungsi sebagai sistem deteksi dini (early warning system), sarana pengumpulan data elektronik, dan instrumen percepatan respons aparat sebelum kebakaran meluas. Dalam konteks wilayah gambut Kabupaten Kepulauan Meranti yang sangat rentan terbakar, teknologi tersebut berfungsi sebagai instrumen utama dalam mendukung efektivitas pencegahan dan penegakan hukum sejak tahap awal. Media massa melaporkan bahwa kunci menuju Provinsi Riau zero karhutla kondisi tanpa kebakaran terletak pada penguatan regulasi, monitoring, dan deteksi dini. Pernyataan ini memperkuat bahwa pendekatan pencegahan tidak cukup hanya mengandalkan patroli manual dan pemadaman, melainkan memerlukan integrasi teknologi untuk mendukung efektivitas penegakan hukum.

Berdasarkan hasil wawancara Kepala Unit Tipidter Satreskrim Polres Meranti, pemanfaatan teknologi digital forensik di Kabupaten Kepulauan Meranti saat ini masih dominan pada tahap preventif, khususnya dalam bentuk deteksi dini hotspot dan percepatan respons pemadaman. Namun, teknologi tersebut belum terimplementasi secara optimal dalam praktik pembuktian pidana di tingkat penyidikan, sehingga fungsi represif penegakan hukum masih dilakukan secara konvensional.

Menurut Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, BPBD Kabupaten Kepulauan Meranti, diketahui bahwa informasi titik panas (hotspot) yang terpantau melalui sistem Dashboard Lancang Kuning yang berdasarkan pelaporan dari pihak Polres maupun laporan dari aparat desa menjadi dasar utama bagi BPBD untuk melakukan mobilisasi personel dan peralatan pemadaman. Kemudian dalam praktiknya, koordinasi lintas sektor menjadi kunci utama, karena pemadaman kebakaran hutan dan lahan tidak dapat dilakukan hanya oleh satu instansi. Ketika titik api telah terdeteksi dan api mulai meluas, Polres yang melakukan pemantauan melalui Dashboard Lancang Kuning, menginformasikan kepada BPBD, Bhanbinkamtibmas, Bhabinsa, serta MPA untuk melakukan pemadaman sebagai

pengecahan terjadinya kebakaran yang meluas.

Tabel 2. Jumlah Kejadian dan Penanganan Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti 2022-2025

No.	Tahun	Jumlah Kejadian	Luas kebakaran	Terdeteksi hotspot	Penanganan Perkara
1	2022	23	23	Terdeteksi	Seluruh kasus sampai tahap Penyelidikan
2	2023	14	20	Terdeteksi	Seluruh kasus sampai tahap Penyelidikan
3	2024	27	153,643	Terdeteksi	Sampai tahap penyelidikan, 1 kasus sampai tahap penyidikan
4	2025	8	202,475	Terdeteksi	Sampai tahap penyelidikan, 2 kasus sampai tahap penyidikan

Sumber : Satreskrim Unit Tipidter Polres Kabupaten Kepulauan Meranti

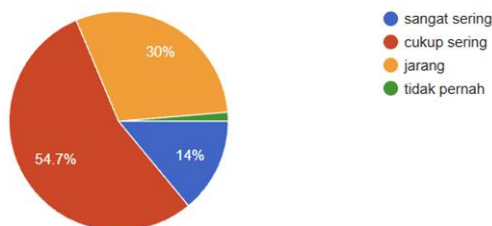
Berdasarkan Tabel 2, seluruh kejadian kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti pada tahun 2022–2025 telah terdeteksi melalui sistem hotspot. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi dalam aspek deteksi dini telah berjalan dengan baik. Namun demikian, penanganan perkara masih didominasi pada tahap penyelidikan, dengan sangat sedikit kasus yang dapat ditingkatkan ke tahap penyidikan.

Dalam perspektif teori penegakan hukum, kondisi ini menunjukkan bahwa proses penegakan hukum belum berjalan optimal, khususnya pada tahap pembuktian tindak pidana. Meskipun peristiwa kebakaran dapat teridentifikasi, aparat penegak hukum masih mengalami kesulitan dalam mengungkap pelaku dan memenuhi alat bukti yang sah untuk melanjutkan ke tahap penyidikan.

Sementara itu, dalam perspektif teori pemidanaan relatif, pemidanaan bertujuan untuk mencegah terjadinya tindak pidana melalui efek jera. Namun, apabila perkara tidak dapat ditingkatkan hingga tahap penyidikan dan pemidanaan, maka tujuan pencegahan tersebut tidak tercapai secara maksimal. Dengan demikian, diperlukan penguatan pemanfaatan teknologi digital forensik tidak hanya sebagai alat deteksi, tetapi juga sebagai instrumen pembuktian dalam penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan.

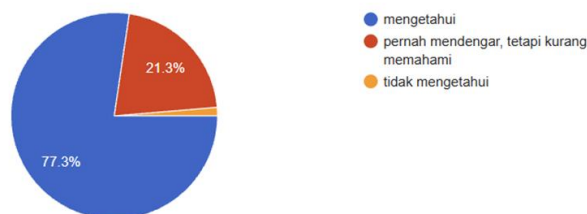
Kondisi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik geografis lahan gambut kepulauan yang sulit diakses, dominasi pelaku individu berskala kecil, serta keterbatasan alat bukti yang tersedia dalam proses penyidikan. Berbeda dengan kabupaten lain di Provinsi Riau, yang umumnya melibatkan korporasi dengan jejak hukum yang lebih jelas, sehingga lebih mudah diproses hingga tahap pengadilan.

Gambar 1 Diagram masyarakat merasakan frekuensi kejadian karhutla di Kabupaten Kepulauan Meranti



Berdasarkan hasil kuesioner yang di sebarakan kepada 150 responden, dengan hasil sebanyak 54,7% responden menyatakan kebakaran terjadi cukup sering dan 14% menyatakan sangat sering, sementara 30% menyatakan jarang dan 1,3% menyatakan tidak pernah.

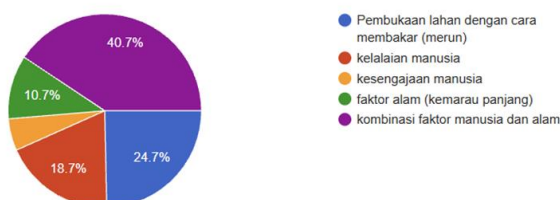
Gambar 2. Diagram masyarakat mengetahui bahwa pembakaran hutan dan lahan merupakan tindak pidana yang dapat dikenakan sanksi hukum



Selain itu, hasil kuesioner juga menunjukkan bahwa kesadaran hukum masyarakat terhadap kebakaran hutan dan lahan sebagai tindak pidana sudah cukup terbentuk. Sebanyak 116 responden (77,3%) menyatakan mengetahui bahwa pembakaran hutan dan lahan merupakan tindak pidana, sementara 21,3% responden hanya pernah mendengar tetapi kurang memahami. Hal ini menunjukkan bahwa secara normatif adanya kesadaran hukum masyarakat, namun kebakaran masih terus terjadi setiap tahun memperlihatkan bahwa pengetahuan hukum semata belum cukup untuk mencegah terjadinya tindak pidana. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi digital forensik sebagai sistem deteksi dini menjadi urgensi strategis, karena dapat meningkatkan pengawasan, mempercepat respons, serta memperkuat fungsi pencegahan dalam penegakan hukum pidana lingkungan.

Berdasarkan hasil wawancara Kepala unit Tipidter Satreskrim Polres Kepulauan Meranti, diketahui bahwa kebakaran hutan dan lahan masih kerap terjadi akibat faktor manusia, baik karena kelalaian, kesengajaan, maupun praktik pembukaan lahan dengan cara membakar. Temuan hasil wawancara tersebut sejalan dengan hasil kuesioner yang menunjukkan dominasi faktor manusia sebagai penyebab kebakaran.

Gambar 3. Diagram masyarakat memandang adanya faktor penyebab karhutla di Kabupaten Kepulauan Meranti



Berdasarkan hasil kuesioner penelitian, faktor penyebab terjadinya kebakaran hutan dan lahan 40,7% responden menilai kebakaran terjadi akibat kombinasi faktor manusia dan kondisi alam, 24,7% menilai akibat pembukaan lahan dengan cara membakar (merun), dan 18,7% menilai adanya kelalaian manusia. Data ini menunjukkan bahwa kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti pada umumnya terjadi di wilayah pedesaan, lahan kosong, semak belukar, serta kebun masyarakat.

Secara empiris, peristiwa tersebut lebih sering disebabkan oleh unsur kelalaian, seperti api yang merembet dari kegiatan merun maupun puntung rokok yang dibuang sembarangan pada area kering dan mudah terbakar. Sejalan dengan teori efektivitas penegakan hukum menurut SoerjonoSoekanto, khususnya faktor masyarakat dan sarana prasarana, dimana perilaku masyarakat dan keterbatasan sistem pengawasan berpengaruh langsung terhadap tingginya angka kebakaran.

Pernyataan Peneliti IPB University dalam forum FOLU Talks yang diselenggarakan Kementerian Kehutanan menegaskan bahwa deteksi dini berbasis kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI) perlu ditingkatkan dan disertai kolaborasi masyarakat di tingkat tapak. Teknologi AI digunakan untuk memprediksi hotspot melalui analisis cuaca dan tutupan lahan, serta didukung pencitraan satelit seperti Landsat, VIIRS, dan Sentinel-2. Namun demikian, efektivitasnya tetap

bergantung pada konfirmasi dan keterlibatan masyarakat di lapangan. Hal ini menunjukkan bahwa sistem deteksi dini berbasis teknologi merupakan kebutuhan strategis dalam pengendalian kebakaran hutan dan lahan secara nasional.

Dalam perspektif teori pemidanaan relatif, tujuan pemidanaan tidak semata-mata sebagai pembalasan, melainkan untuk mencegah terulangnya tindak pidana, baik melalui pencegahan khusus (agar pelaku tidak mengulangi perbuatannya) maupun pencegahan umum (agar masyarakat tidak melakukan perbuatan serupa). Perkembangan teknologi informasi telah mengubah paradigma pembuktian dan pengawasan dalam hukum lingkungan, khususnya melalui penggunaan data spasial, citra satelit, dan sistem pemantauan berbasis elektronik.

Secara teoritis, efektivitas penegakan hukum menurut Soerjono Soekanto dipengaruhi oleh lima faktor, yaitu faktor hukum, aparat penegak hukum, sarana dan prasarana, masyarakat, serta budaya hukum. Dalam konteks kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti, faktor sarana dan prasarana menjadi salah satu unsur yang menentukan keberhasilan penegakan hukum.

Berdasarkan uraian normatif dan temuan empiris di lapangan, penulis berpendapat bahwa pemanfaatan teknologi digital forensik dalam penegakan hukum tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti merupakan kebutuhan yang mendesak. Tingginya frekuensi kejadian kebakaran, dominasi faktor penyebab dari aktivitas manusia, serta karakteristik lahan gambut yang sangat rentan terbakar menunjukkan bahwa kondisi tersebut menegaskan perlunya integrasi pendekatan preventif dan represif berbasis teknologi digital forensik.

Berdasarkan kondisi tersebut, urgensi pemanfaatan teknologi digital forensik dalam penegakan hukum tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti tidak hanya terletak pada aspek pencegahan, tetapi terutama pada aspek pembuktian pidana. Dalam praktiknya, kebakaran hutan dan lahan sering kali tidak dapat ditindaklanjuti hingga tahap proses peradilan karena keterbatasan alat bukti yang sah serta kesulitan dalam mengidentifikasi pelaku di lapangan sesuai dengan standar pembuktian dalam hukum acara pidana.

Seiring dengan perkembangan hukum acara pidana, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Hukum Acara Pidana (KUHAP baru) telah memberikan penguatan terhadap pengakuan alat bukti berbasis teknologi informasi. Dalam Pasal 235 KUHAP tersebut ditegaskan bahwa alat bukti yang sah tidak hanya meliputi keterangan saksi, ahli, surat, petunjuk, dan keterangan terdakwa, tetapi juga mencakup informasi dan/atau dokumen elektronik yang diperoleh melalui sistem digital yang dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya.

Meskipun regulasi telah membuka ruang pengakuan terhadap alat bukti elektronik, dalam praktiknya masih terdapat kesenjangan antara norma hukum dan implementasi teknis di lapangan. Aparat penegak hukum belum sepenuhnya memiliki kemampuan teknis dan infrastruktur digital forensik yang memadai untuk mengolah, memvalidasi, dan mengintegrasikan data digital sebagai alat bukti yang sah dalam proses pembuktian pidana lingkungan.

Dalam konteks tersebut, teknologi digital forensik seperti analisis citra satelit, rekonstruksi titik api berbasis waktu (time series), pemetaan spasial kepemilikan lahan, serta dokumentasi digital berbasis GPS memiliki peran penting dalam mendukung proses pembuktian. Teknologi tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alat pemantauan, tetapi juga dapat digunakan untuk merekonstruksi peristiwa kebakaran serta menghubungkan titik api dengan aktivitas manusia sebagai bagian dari alat bukti dalam proses penyidikan.

Akibatnya, banyak peristiwa kebakaran hanya berhenti pada tahap penanganan administratif atau pemadaman tanpa dilanjutkan ke proses penegakan hukum pidana. Kondisi ini menunjukkan belum optimalnya pemenuhan unsur pembuktian dalam proses penyidikan, sehingga menyebabkan lemahnya efek jera (deterrent effect) dan berulangnya tindak pidana kebakaran hutan dan lahan setiap tahun.

Oleh karena itu, diperlukan integrasi sistem digital forensik dalam penegakan hukum lingkungan yang tidak hanya berfungsi sebagai alat monitoring, tetapi juga sebagai bagian dari sistem pembuktian terpadu yang menghubungkan data pencegahan, penyelidikan, dan penuntutan secara berkesinambungan. Dengan demikian, pemanfaatan teknologi digital forensik yang terintegrasi dalam sistem penegakan hukum pidana menjadi sangat penting, karena tanpa dukungan alat bukti berbasis teknologi tersebut, proses pembuktian tindak pidana kebakaran hutan dan lahan akan sulit dilakukan secara optimal. Hal ini menyebabkan penegakan hukum tidak mampu menjangkau pelaku secara efektif, meskipun peristiwa kebakaran terus terjadi dan menimbulkan kerugian lingkungan yang besar.

Dengan demikian, urgensi pemanfaatan teknologi digital forensik dalam penelitian ini tidak hanya terletak pada aspek pencegahan, tetapi terutama pada kemampuannya untuk menjembatani kesenjangan antara deteksi dini dan pembuktian pidana. Tanpa integrasi tersebut, penegakan hukum akan terus bersifat reaktif dan tidak mampu memberikan efek jera yang berkelanjutan.

B. Hambatan dalam Pemanfaatan Teknologi Digital dalam Penegakan Hukum Tindak Pidana Kebakaran Hutan dan Lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti

Pemanfaatan teknologi digital forensik dalam penanganan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti, khususnya melalui sistem deteksi dini seperti Dashboard Lancang Kuning, pada dasarnya memberikan kontribusi penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian kebakaran sejak tahap awal. Namun demikian, dalam praktiknya pemanfaatan teknologi tersebut masih menghadapi berbagai hambatan dan tantangan yang memengaruhi efektivitas penegakan hukum pidana lingkungan.

Dalam teori efektivitas penegakan hukum yang dikemukakan oleh Soerjono Soekanto, keberhasilan penegakan hukum dipengaruhi oleh lima faktor utama, yaitu faktor hukum, faktor aparat penegak hukum, faktor sarana dan prasarana, faktor masyarakat, serta faktor budaya hukum. Hambatan dalam penanganan kebakaran hutan dan lahan di Meranti menunjukkan bahwa faktor-faktor tersebut masih belum terpenuhi secara maksimal.

Teori pemidanaan relatif sebagaimana dikemukakan oleh Karl O. Christiansen memandang bahwa tujuan pemidanaan bukan semata-mata pembalasan, melainkan sebagai sarana pencegahan (prevensi) demi melindungi kepentingan masyarakat dan mewujudkan kesejahteraan sosial. Dalam konteks penelitian ini, pemanfaatan teknologi digital forensik seperti sistem deteksi dini hotspot, drone, satelit, merupakan bentuk dari fungsi prevensi tersebut, karena berorientasi pada pencegahan terjadinya tindak pidana kebakaran hutan dan lahan sebelum meluas.

Dalam perspektif teori pemidanaan relatif, hambatan pemanfaatan teknologi digital forensik berdampak langsung terhadap tidak optimalnya prevensi umum dan prevensi khusus. Prevensi umum ditujukan kepada masyarakat agar tidak melakukan pembakaran lahan, sedangkan prevensi khusus diarahkan kepada pelaku agar tidak mengulangi perbuatannya. Apabila teknologi deteksi dini, sistem pengawasan, dan alat pembuktian digital belum berjalan optimal, maka kemungkinan pelaku untuk terdeteksi dan diproses hukum menjadi rendah, sehingga daya cegah hukum pidana terhadap masyarakat maupun pelaku menjadi lemah.

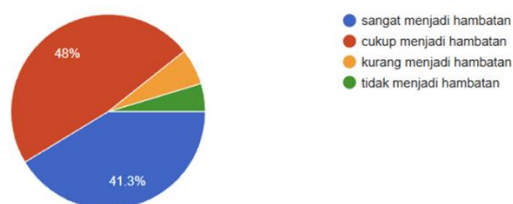
1. Sarana dan Fasilitas Teknologi yang Belum Memadai

Berdasarkan wawancara dengan Kepala Unit Tipidter Satreskrim Polres Kepulauan Meranti, diketahui bahwa kepolisian telah memanfaatkan teknologi berupa drone, GPS, Satelit sistem pemantauan citra satelit melalui Dashboard Lancang Kuning. Namun demikian, pemanfaatan teknologi tersebut masih bersifat terbatas. Polres Kepulauan Meranti belum memiliki Laboratorium Forensik sendiri, sehingga apabila diperlukan pemeriksaan digital lanjutan maupun keterangan ahli, harus mendatangkan tim dari Polda atau pusat. Kondisi ini membutuhkan anggaran besar dan memperlambat proses pembuktian dalam penyidikan. Selain itu, Kepala Unit Tipidter Satreskrim Polres Kepulauan Meranti menjelaskan bahwa dalam praktiknya pemantauan Dashboard Lancang

Kuning belum dilakukan secara optimal karena tidak ada petugas khusus yang selalu standby memonitor. Pemantauan lebih banyak dilakukan oleh petugas piket harian, sedangkan penyidik Tipidter yang tidak melakukan jadwal piket hanya memantau apabila ada waktu senggang di sela tugas lain. Sistem ini juga dimonitor oleh Polda, namun pada tingkat Polres masih terbatas dari sisi personel dan pembagian tugas.

Kondisi serupa juga disampaikan oleh Bhabinkamtibmas Kecamatan Rangsang Pesisir, yang menyatakan bahwa di wilayahnya tidak tersedia drone maupun tower pemantauan. Drone biasanya hanya dapat dibantu oleh Polres atau BPBD apabila telah terjadi kebakaran, sehingga pemantauan lapangan hanya dilakukan secara konvensional.

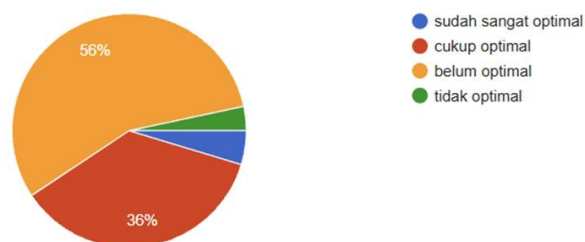
Gambar 4. Diagram masyarakat menganggap keterbatasan infrastruktur menjadi hambatan dalam pencegahan karhutla



Hasil Kuesioner memperkuat kondisi tersebut, dimana 48% responden menyatakan keterbatasan infrastruktur cukup menjadi hambatan, dan 41,3% menyatakan sangat menjadi hambatan. Dengan demikian masyarakat menilai bahwa keterbatasan listrik, jaringan internet, dan akses wilayah merupakan kendala besar dalam pencegahan kebakaran.

Kondisi ini menunjukkan bahwa teknologi digital forensik tidak dapat berjalan efektif tanpa dukungan sarana dan fasilitas yang memadai, sebagaimana ditegaskan dalam teori Soerjono Soekanto bahwa faktor fasilitas merupakan unsur penting dalam efektivitas penegakan hukum.

Gambar 5. Diagram masyarakat menilai optimalisasi pemanfaatan teknologi digital dalam penegakan hukum karhutla



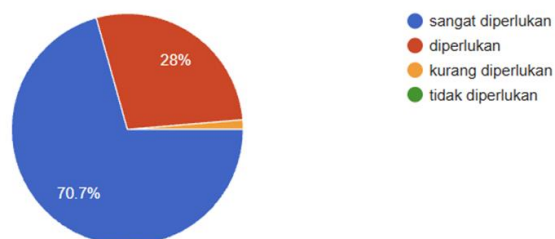
Hasil kuesioner memperlihatkan bahwa 56% responden menyatakan pemanfaatan teknologi digital belum optimal, dan 36% responden menilai pemanfaatan teknologi digital cukup optimal. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun teknologi telah mulai digunakan dalam upaya pencegahan, namun penerapannya masih belum dirasakan maksimal oleh sebagian besar masyarakat.

Berdasarkan persepsi tersebut, dapat dipahami bahwa peningkatan pemanfaatan teknologi masih menjadi kebutuhan penting dalam mendukung strategi pencegahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti. hal ini sejalan dengan menurut bersama aparat kepolisian, BPBD, serta unsur Masyarakat Peduli Api (MPA), yang menyebutkan bahwa keterbatasan sarana, jaringan komunikasi, serta minimnya alat pemantauan modern menjadi faktor penghambat dalam penerapan teknologi secara menyeluruh.

Selanjutnya, data kuesioner juga memperkuat bahwa masyarakat pada dasarnya mendukung penguatan teknologi sebagai bagian dari sistem pencegahan. Hal ini terlihat dari diagram berikut yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden menyatakan teknologi digital sangat diperlukan

dalam penanganan kebakaran hutan dan lahan.

Gambar 6. Diagram masyarakat menilai perlu peningkatan pemanfaatan teknologi digital forensik untuk mencegah karhutla di Kabupaten Kepulauan Meranti



Berdasarkan hasil dari kuesioner 70,7% menyatakan bahwa teknologi digital sangat diperlukan dalam penanganan kebakaran hutan dan lahan, dan 28% menyatakan diperlukan. Keterbatasan sarana dan fasilitas yang belum memadai dirasakan langsung oleh Masyarakat Peduli Api (MPA) sebagai garda terdepan dalam deteksi dini dan pengendalian kebakaran. Menurut Ketua MPA Desa Tanjung Kedabu menyatakan bahwa MPA hanya mengandalkan patroli manual karena tidak semua wilayah terjangkau jaringan. Tidak ada anggaran desa maupun kabupaten untuk menyediakan alat elektronik seperti drone atau CCTV.

Menurut Ketua MPA Desa Sei Gayung Kiri, menegaskan bahwa masyarakat kadang sulit diajak bekerja sama dalam hal pencegahan kebakaran, dan pemasangan CCTV dianggap tidak memungkinkan karena akses listrik dan jaringan terbatas. Menurut Ketua MPA Desa Tanjung Peranap menjelaskan bahwa pemantauan sering dilakukan secara konvensional melalui Tower pemantauan setinggi 15 meter yang harus dipanjat untuk menentukan arah titik api.

Kondisi ini menunjukkan bahwa MPA masih bekerja dengan cara tradisional dan belum mendapatkan dukungan teknologi yang layak, padahal mereka adalah pihak pertama yang turun ke lapangan. Ketidakseimbangan antara tanggung jawab besar dengan dukungan kelembagaan fasilitas yang terbatas menunjukkan bahwa persoalan ini bukan semata-mata persoalan teknis, melainkan persoalan kapasitas sistem yang memerlukan penguatan secara menyeluruh.

Berdasarkan teori pemidanaan relatif, keterbatasan sarana dan fasilitas teknologi digital forensik menyebabkan fungsi prevensi hukum pidana tidak berjalan maksimal. Minimnya drone, CCTV, pemanfaatan dashboard lancang kuning, serta laboratorium forensik mengurangi kemampuan aparat dalam mendeteksi secara cepat titik api maupun mengidentifikasi pelaku, sehingga tujuan pidana untuk mencegah terulangnya tindak pidana belum tercapai secara optimal.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa faktor sarana dan fasilitas sebagai salah satu efektivitas penegakan hukum menurut Soerjono Soekanto belum terpenuhi secara optimal, sehingga berdampak pada lemahnya fungsi represif dalam sistem penegakan hukum pidana lingkungan.

Keterbatasan sarana tersebut tidak hanya berdampak pada proses pencegahan, tetapi juga secara langsung menghambat proses pembuktian pidana, karena data digital yang diperoleh tidak dapat dianalisis secara forensik untuk mengidentifikasi pelaku secara akurat.

2. Sulitnya Pembuktian dan Minimnya Saksi di Lapangan

Berdasarkan hasil wawancara Kepala Unit Tipidter Satreskrim Polres Kepulauan Meranti menjelaskan bahwa kebakaran hutan dan lahan biasanya terjadi di wilayah hutan atau perkebunan yang jauh dari permukiman, sehingga sulit mendapatkan saksi. Selain itu, tidak adanya CCTV atau alat pemantau di lokasi rawan kebakaran membuat identifikasi pelaku masih dilakukan secara manual atau konvensional.

Dalam praktiknya, aparat hanya memanfaatkan teknologi untuk mendeteksi titik api, kemudian turun ke lapangan untuk mencari pelaku secara langsung dengan memanggil kepala desa, pemilik lahan, MPA, dan masyarakat setempat. Kesulitan pembuktian ini menunjukkan bahwa sistem

penegakan hukum masih bergantung pada pendekatan konvensional berbasis saksi, sementara karakteristik tindak pidana lingkungan justru menuntut penggunaan alat bukti berbasis teknologi digital.

Dalam proses penyelidikan, menurut Penyidik Pembantu, Unit Tipidter Satreskrim Polres Meranti, yang menyatakan bahwa hanya beberapa kasus kebakaran yang dapat dibawa hingga persidangan karena masyarakat sering menutup-nutupi informasi. Masyarakat mengetahui kejadian pembakaran, tetapi enggan memberikan keterangan karena takut atau ingin melindungi warga desanya. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor masyarakat dan budaya hukum masih menjadi hambatan besar dalam efektivitas penegakan hukum pidana lingkungan.

Kondisi tersebut tidak hanya berdampak pada proses penyelidikan dan penyidikan secara represif, tetapi juga berpengaruh langsung terhadap upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan. Dalam konteks hukum pidana lingkungan, pencegahan tidak dapat dilepaskan dari adanya kepastian penindakan terhadap pelaku. Apabila pelaku sulit diidentifikasi dan diproses hukum karena keterbatasan alat bukti, maka efektivitas penegakan hukum sebagai sarana pencegahan menjadi lemah.

Hal ini sejalan dengan teori pemidanaan relatif, yang menempatkan tujuan pemidanaan bukan semata-mata sebagai pembalasan, melainkan sebagai instrumen untuk mencegah terjadinya tindak pidana. Teori ini menekankan bahwa pidana harus memiliki fungsi preventif, baik dalam bentuk pencegahan khusus (agar pelaku tidak mengulangi) maupun pencegahan umum (agar masyarakat tidak melakukan perbuatan serupa). Apabila penegakan hukum tidak mampu menjatuhkan sanksi secara konsisten karena hambatan pembuktian, maka efek pencegahan umum (general deterrence) dan pencegahan khusus (special deterrence) menjadi tidak optimal. Kondisi ini berdampak pada lemahnya efek prevensi umum, karena masyarakat tidak melihat adanya kepastian sanksi hukum, serta melemahkan prevensi khusus karena pelaku tidak merasakan konsekuensi pidana secara nyata.

Dengan demikian, hambatan teknis dalam pembuktian bukan sekadar persoalan prosedural, melainkan berdampak pada gagalnya fungsi preventif pemidanaan itu sendiri. Oleh karena itu, teknologi digital forensik dapat meningkatkan pengawasan, mempercepat respons aparat, serta memperbesar risiko tertangkap bagi pelaku, sehingga secara tidak langsung memperkuat fungsi represif hukum pidana lingkungan.

3. Minimnya Koordinasi/Kerja sama antar Kelembagaan

Berdasarkan wawancara dengan Kepala Bidang Lingkungan Hidup, Dinas Perumahan Rakyat, Kawasan Permukiman, Pertanahan, dan Lingkungan Hidup Kabupaten Kepulauan Meranti diketahui bahwa di Meranti bidang lingkungan hidup tidak berdiri sendiri sebagai dinas khusus, melainkan digabung dengan dinas permukiman dan pertanahan. Akibatnya, personel di bidang lingkungan hidup sangat terbatas. Kepala bidang menyatakan bahwa instansinya tidak turun langsung ke lapangan apabila terjadi kebakaran, dan tidak memiliki alat pemantauan maupun sarana teknologi untuk pencegahan. Bidang lingkungan hidup dalam praktiknya lebih banyak berperan setelah kebakaran terjadi, seperti pencatatan dan penyusunan kebijakan, sedangkan pemantauan dan pencegahan belum berjalan ideal. Dapat disimpulkan bahwa bidang lingkungan hidup belum sepenuhnya terintegrasinya sistem pengawasan kebakaran lintas sektor secara optimal.

Kondisi ini menunjukkan perlunya integrasi sistem pengawasan yang lebih terpadu antara kepolisian, BPBD, pemerintah desa, bidang lingkungan hidup, serta masyarakat. Hal ini sesuai dengan teori penegakan hukum Soerjono Soekanto, bahwa efektivitas penegakan hukum tidak hanya ditentukan aparat, tetapi juga koordinasi kelembagaan dan dukungan sistem sosial. kondisi ini menjadi hambatan serius karena seharusnya instansi lingkungan hidup menjadi aktor penting dalam pencegahan dan pengawasan kebakaran hutan dan lahan, bukan hanya pasca kejadian.

Berdasarkan teori pemidanaan relatif yang dikemukakan oleh Karl O. Christiansen, tujuan pemidanaan adalah pencegahan demi melindungi masyarakat dari terulangnya tindak pidana. Dalam

konteks penelitian ini, lemahnya koordinasi antar kelembagaan menyebabkan fungsi prevensi hukum pidana tidak berjalan secara optimal. Ketidakterpaduan antara kepolisian, BPBD, pemerintah desa, dan instansi lingkungan hidup menghambat upaya deteksi dini serta percepatan penanganan titik api, sehingga peluang terjadinya kebakaran yang lebih luas semakin besar. Kondisi tersebut berdampak pada lemahnya prevensi umum karena masyarakat tidak melihat adanya sistem pengawasan yang kuat, sekaligus melemahkan prevensi khusus karena pelaku tidak merasakan adanya risiko penindakan yang nyata.

4. Kondisi Geografis dan Akses Wilayah yang Sulit Dijangkau

Berdasarkan hasil wawancara Bhabinkamtibmas Kecamatan Tebing Tinggi Barat, Kabupaten Kepulauan Meranti memiliki karakteristik lahan gambut yang sangat mudah terbakar dan sulit dipadamkan, dikarenakan tanah gambut yang tebal, terlihat di permukaan api telah padam namun pada malam hari api kembali hidup lewat menjalar di bawah permukaan tanah sehingga kebakaran cepat meluas.

Hambatan dalam pemanfaatan teknologi digital forensik pada penegakan hukum kasus kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti pada dasarnya bersifat struktural dan teknis, yang secara langsung memengaruhi efektivitas penerapan teknologi di lapangan. Kondisi geografis Kabupaten Kepulauan Meranti yang didominasi wilayah kepulauan dan lahan gambut menjadi hambatan utama dalam penyediaan sarana dan prasarana pendukung teknologi.

Menurut Bhabinkamtibmas Kecamatan Rangsang juga menyatakan bahwa masih terdapat sejumlah desa yang secara geografis terpencil sehingga sulit dijangkau, serta belum tersedianya jaringan telekomunikasi dan pasokan listrik secara memadai. Kondisi ini tidak hanya membatasi mobilitas aparat dan warga, tetapi juga berdampak pada efektivitas implementasi kebijakan, koordinasi keamanan, dan penegakan hukum di tingkat lokal. Hal ini sejalan dengan Wawancara dengan Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, BPBD Kabupaten Kepulauan Meranti, yang menyatakan bahwa penanganan di lapangan umumnya bergantung pada laporan awal dan koordinasi lintas instansi, namun keterbatasan akses wilayah menyebabkan respons tidak selalu dapat dilakukan secara cepat.

Dalam perspektif teori pemidanaan relatif, kondisi geografis dan sulitnya akses wilayah secara tidak langsung memengaruhi efektivitas fungsi pencegahan hukum pidana. Keterlambatan aparat dalam menjangkau lokasi kebakaran menyebabkan risiko meluasnya titik api semakin tinggi serta menurunkan kemungkinan pelaku untuk segera teridentifikasi. Akibatnya, tujuan pemidanaan yang bersifat preventif sebagaimana dikemukakan Karl O. Christiansen, yaitu mencegah terjadinya tindak pidana dan pengulangnya, menjadi tidak tercapai secara maksimal. Kondisi geografis ini membuat pemanfaatan teknologi digital seperti hotspot monitoring menjadi sangat penting, namun efektivitasnya tetap bergantung pada kemampuan aparat untuk menjangkau lokasi secara cepat

5. Kelalaian Manusia

Kebakaran juga sering terjadi akibat kelalaian masyarakat, seperti membakar sampah di kebun dan tidak diawasi, meninggalkan api tanpa pengawasan, orang mencari madu menggunakan api, dan membuang puntung rokok sembarangan. Menurut Bhabinkamtibmas Kecamatan Rangsang, menyebutkan bahwa kebakaran dapat terjadi karena kelalaian masyarakat yang membakar sampah atau membersihkan kebun tanpa pengawasan, terutama saat musim kemarau dan kondisi angin kencang.

Berdasarkan hasil wawancara Ketua MPA Desa Tanjung Kedabu, juga menambahkan bahwa kebakaran sering bermula dari pinggir jalan akibat puntung rokok yang dibuang sembarangan, kemudian api merambat ke lahan gambut. Kelalaian ini memperlihatkan rendahnya kesadaran hukum masyarakat, sehingga tujuan pemidanaan relatif berupa pencegahan umum (general deterrence) belum sepenuhnya tercapai.

Berdasarkan teori pemidanaan relatif, kelalaian masyarakat yang terus berulang menunjukkan bahwa efek prevensi umum dari hukum pidana belum berjalan efektif. Meskipun masyarakat telah mengetahui bahwa pembakaran lahan merupakan tindak pidana, perilaku lalai seperti membuang puntung rokok sembarangan dan membakar sampah tanpa pengawasan masih tetap terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa ancaman pidana belum sepenuhnya menimbulkan efek jera dan rasa takut untuk tidak melakukan perbuatan yang berpotensi menimbulkan kebakaran.

6. Budaya Masyarakat

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disinggung sebelumnya dalam Gambar 4.3 mengenai persepsi responden terhadap faktor penyebab kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti tidak terjadi secara tiba-tiba, melainkan dipengaruhi oleh adanya budaya masyarakat pembukaan lahan dengan cara membakar (tradisi merun) untuk membersihkan lahan. Hal ini ditegaskan wawancara dengan Bhabinkamtibmas Kecamatan Rangsang Pesisir, yang menjelaskan bahwa masyarakat masih memiliki pola pikir bahwa pembakaran lahan dapat memberikan manfaat berupa pupuk alami bagi tanah.

Salah satu faktor dominan penyebab kebakaran adalah praktik pembukaan lahan dengan cara membakar yang dalam masyarakat setempat dikenal sebagai tradisi merun. Cara ini masih dianggap sebagai metode cepat dan murah untuk membersihkan kebun atau lahan. Menurut Bhabinkamtibmas Kecamatan Rangsang juga menyatakan bahwa kebiasaan masyarakat me-merun sampah itu dikarenakan mata pencaharian masyarakat yaitu berkebun seperti kelapa, sagu, dan lain sebagainya sehingga masyarakat perlu melakukan pembersihan lahan.

Wawancara serupa juga disampaikan oleh Bhabinkamtibmas Kecamatan Tebing Tinggi Barat, yang menyatakan bahwa kebakaran sering dipicu oleh aktivitas masyarakat dalam membuka kebun atau membersihkan lahan dengan cara me-merun, orang yang melakukan merun tersebut pergi meninggalkan lokasi serta tidak mengawasi pembakaran tersebut sehingga api yang menyala menyebar luas dan memicu kebakaran yang besar. Data kuesioner juga mendukung adanya faktor ini, dimana 24,7% responden menyatakan bahwa kebakaran hutan dan lahan terjadi akibat pembukaan lahan dengan cara membakar (merun).

Kondisi ini menjadi hambatan besar dalam pencegahan kebakaran hutan dan lahan karena menunjukkan masih kuatnya budaya lama yang bertentangan dengan ketentuan Pasal 69 ayat (1) huruf h Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 dan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 yang melarang pembukaan lahan dengan cara membakar. Berdasarkan teori efektivitas penegakan hukum, faktor budaya masyarakat membuka lahan dengan cara membakar menunjukkan bahwa kesadaran hukum masyarakat belum sepenuhnya terbentuk. Sebagaimana dikemukakan dalam konsep kebijakan hukum pidana, penanggulangan kejahatan harus dilakukan melalui pendekatan penal dan non-penal. Pendekatan non-penal meliputi langkah preventif seperti sosialisasi hukum, pengawasan, pembinaan masyarakat, serta sistem deteksi dini berbasis teknologi.

Menurut teori pemidanaan relatif, tujuan pemidanaan adalah mencegah masyarakat melakukan tindak pidana melalui efek prevensi umum. Namun, masih kuatnya budaya merun dalam masyarakat menunjukkan bahwa tujuan tersebut belum tercapai secara optimal. Kebiasaan membuka lahan dengan cara membakar yang dianggap sebagai praktik tradisional dan ekonomis menunjukkan bahwa ancaman pidana belum mampu mengubah pola perilaku masyarakat. Dengan demikian, hambatan budaya ini memperlihatkan lemahnya daya cegah hukum pidana dalam membentuk kepatuhan hukum masyarakat di Kabupaten Kepulauan Meranti.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa hambatan dalam pemanfaatan teknologi digital forensik pada pencegahan dan pengendalian tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti bersifat multidimensional, meliputi keterbatasan sarana dan prasarana, kesulitan pembuktian, lemahnya koordinasi antar kelembagaan, kondisi geografis, faktor

kelalaian manusia, serta budaya masyarakat yang masih mempertahankan praktik pembakaran lahan. Hambatan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas penegakan hukum pidana lingkungan belum berjalan optimal, baik ditinjau dari teori efektivitas penegakan hukum menurut Soerjono Soekanto maupun teori pemidanaan relatif menurut Karl O. Christiansen. Dengan demikian, hambatan dalam pemanfaatan teknologi digital forensik di Kabupaten Kepulauan Meranti tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga struktural dan kultural. Kondisi ini menunjukkan bahwa permasalahan penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan memerlukan pendekatan yang komprehensif dan terintegrasi.

C. Upaya Optimalisasi Penegakan Hukum Terhadap Tindak Pidana Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Kabupaten Kepulauan Meranti

Pemanfaatan teknologi digital forensik dalam penanganan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti pada dasarnya telah memberikan kontribusi penting terutama melalui penggunaan sistem deteksi dini seperti, drone, GPS, serta pemantauan hotspot berbasis citra satelit berupa Dashboard Lancang Kuning. Namun, penerapan teknologi tersebut masih menghadapi berbagai hambatan dan tantangan, baik dari segi sarana, sumber daya manusia, pembuktian hukum, maupun kondisi sosial masyarakat.

Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah upaya strategis yang terarah untuk memperkuat pencegahan dan penegakan hukum pidana lingkungan dengan menggunakan teknologi digital forensik sebagai instrumen pendukung pencegahan kebakaran hutan dan lahan. Upaya optimalisasi penegakan hukum terhadap tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti perlu diarahkan pada model integrasi teknologi digital forensik yang menghubungkan fungsi pencegahan, pengawasan, dan pembuktian pidana dalam satu sistem yang terpadu.

1. Penguatan Infrastruktur dan Sistem Teknologi Pencegahan Kebakaran

Upaya penguatan infrastruktur dan sistem teknologi pencegahan kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti perlu diarahkan pada langkah-langkah yang bersifat konkret dan terukur. Berdasarkan wawancara dengan Kepala Unit Tipidter Satreskrim Polres Kepulauan Meranti, sarana seperti ketiadaan laboratorium forensik di tingkat Polres, serta belum adanya petugas khusus yang secara tetap memantau Dashboard Lancang Kuning, serta minimnya dukungan teknologi sebagai alat bantu untuk mencegah terjadinya kebakaran hutan dan lahan secara meluas menjadi indikator bahwa sistem deteksi dini belum berjalan optimal.

Penguatan tersebut dapat dilakukan melalui beberapa langkah strategis:

- a. Pengadaan sarana pemantauan berbasis teknologi di tingkat desa rawan kebakaran. Menurut MPA menunjukkan bahwa pemantauan masih dilakukan secara konvensional. Menurut Ketua MPA Desa Tanjung Peranap, menjelaskan bahwa masyarakat masih mengandalkan Tower pemantauan setinggi 15 meter untuk menentukan arah titik api. Dalam konteks pengembangan sistem yang lebih modern, pemasangan kamera pemantau (CCTV) berbasis jaringan nirkabel atau tenaga surya pada Tower tersebut dapat menjadi alternatif yang lebih aman dan efisien. Dengan sistem tersebut, pemantauan dapat dilakukan selama 24 jam tanpa membahayakan keselamatan masyarakat yang harus memanjat Tower. Menurut penulis, penggunaan CCTV berbasis tenaga surya sangat relevan diterapkan pada wilayah yang keterbatasan akses listrik di desa rawan kebakaran. Model ini tidak hanya memperkuat sistem deteksi dini, tetapi juga menekan ketergantungan terhadap patroli manual yang selama ini menjadi hambatan utama.
- b. Dalam perkembangan hukum pidana lingkungan, adanya teknologi pemetaan modern seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai instrumen penting dalam pencegahan, pemantauan serta pengawasan kebakaran hutan dan lahan. Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah salah satu metode yang dapat memfasilitasi para pemangku kepentingan dalam memantau dan memahami terjadinya kebakaran hutan, apakah insiden tersebut telah terjadi atau prediksi kebakaran di masa depan. Dengan demikian, aparat penegak hukum dan pemerintah daerah dapat menyusun kebijakan pencegahan berbasis data spasial, bukan hanya berdasarkan laporan

kejadian.

- c. Penguatan dukungan anggaran untuk penyediaan peralatan pemadaman dan deteksi dini bagi Masyarakat Peduli Api (MPA). Mengingat MPA merupakan pihak yang pertama kali turun ke lapangan, maka pengadaan alat pemadaman portabel yang layak, alat komunikasi yang memadai, serta pelatihan penggunaan teknologi dasar menjadi bagian dari sistem pencegahan yang integral.

Menurut analisis penulis, penguatan infrastruktur teknologi merupakan kebutuhan yang mendesak karena berdasarkan temuan lapangan, keterbatasan fasilitas menjadi hambatan dominan dalam kebakaran hutan dan lahan. Dalam perspektif teori efektivitas hukum Soerjono Soekanto, faktor sarana dan fasilitas merupakan unsur yang sangat menentukan keberhasilan penegakan hukum. Oleh karena itu, optimalisasi penggunaan teknologi seperti CCTV, drone, dan SIG harus dipandang sebagai bagian integral dari sistem penegakan hukum pidana lingkungan sebagai bagian dari sistem digital forensik berbasis bukti elektronik. Langkah ini akan memperkuat fungsi preventif sekaligus menyediakan basis data yang dapat digunakan dalam pembuktian pidana.

2. Peningkatan Jumlah Aparat dan Kelembagaan

Hambatan keterbatasan personel di tingkat desa juga disampaikan berdasarkan hasil wawancara Bhabinkamtibmas Kecamatan Tebing Tinggi Barat, bahwa personel Bhabinkamtibmas terbatas dan tidak selalu berada di desa karena adanya tugas piket serta tugas lain di Polres atau Polsek. Kondisi ini menyebabkan pengawasan desa yang dilakukan Bhabinkamtibmas tidak dapat dilakukan secara penuh di desa. Hal ini selaras dengan teori Soerjono Soekanto bahwa faktor aparat penegak hukum merupakan unsur utama keberhasilan penegakan hukum.

- a. Upaya peningkatan penegakan hukum dalam pencegahan kebakaran hutan dan lahan juga perlu diarahkan pada peningkatan jumlah sumber daya manusia serta sinergi antar instansi. Wawancara dengan Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan, BPBD Kabupaten Kepulauan Meranti, menegaskan bahwa upaya pemadaman kebakaran hutan dan lahan dilakukan oleh koordinasi cepat antara Polres, BPBD, aparat desa, Bhabinkamtibmas, serta MPA.
- b. Memperkuat koordinasi operasional antara kepolisian, BPBD, Bidang Lingkungan Hidup, Pemerintah desa, serta Masyarakat Peduli Api (MPA). Koordinasi tersebut perlu diformalkan dalam bentuk mekanisme tetap, misalnya melalui forum pencegahan kebakaran tingkat kabupaten kecamatan yang memiliki pembagian tugas jelas pada tahap deteksi dini, verifikasi lapangan, dan pelaporan. Dengan sistem yang terstruktur, pencegahan menjadi tanggung jawab bersama yang terorganisir.
- c. Bidang lingkungan hidup perlu dilibatkan secara aktif dalam sistem deteksi dini kebakaran, termasuk dalam pemantauan data titik api serta penyusunan pemetaan kawasan rawan berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Selain itu, monitoring lapangan secara berkala pada wilayah rawan kebakaran perlu dilakukan sebagai bagian dari pengawasan preventif.

Menurut penulis, keterbatasan jumlah personel di tingkat desa menyebabkan pengawasan lapangan tidak berjalan optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa faktor aparat penegak hukum sebagaimana teori Soerjono Soekanto belum terpenuhi secara maksimal untuk mendukung validitas alat bukti elektronik dalam proses pembuktian pidana. Peningkatan kompetensi ini menjadi kunci agar teknologi tidak hanya digunakan sebagai alat pemantauan, tetapi juga sebagai instrumen pembuktian hukum.

3. Peningkatan Kompetensi Aparat

Berdasarkan hasil wawancara Kepala Unit Tipidter Satreskrim Polres Kepulauan Meranti menjelaskan bahwa masih terdapat penyidik baru yang kurang memahami bagaimana sistem penyelidikan dan pemanfaatan teknologi digital forensik dalam menyelidiki kasus kebakaran hutan dan lahan, sehingga penyelidikan terhadap pelaku kebakaran masih dominan dilakukan secara konvensional. Oleh karena itu, diperlukannya pendidikan dan pelatihan teknis secara berkelanjutan

bagi aparat penegak hukum agar mampu mengoptimalkan teknologi sebagai instrumen utama dalam pembuktian tindak pidana agar mampu mengolah data digital forensik menjadi alat bukti yang sah, yang secara tidak langsung berdampak pada pencegahan maupun pendukung penegakan hukum pidana.

- a. Peningkatan kapasitas aparat penegak hukum melalui pendidikan dan pelatihan teknis terkait pemanfaatan teknologi digital, termasuk pemantauan hotspot, analisis data, serta dokumentasi digital dalam tahap penyelidikan awal. Pelatihan ini penting agar teknologi tidak hanya menjadi fasilitas yang tersedia, tetapi benar-benar dipahami dan dimanfaatkan secara maksimal dalam sistem kerja penyidik.
- b. Penunjukan personel khusus di tingkat Polres yang bertanggung jawab secara tetap terhadap pemantauan sistem deteksi dini, sehingga Dashboard Lancang Kuning tidak hanya dipantau ketika terdapat waktu luang, tetapi menjadi bagian dari sistem kerja yang terstruktur. Langkah ini penting agar fungsi deteksi dini benar-benar berjalan sebagai mekanisme preventif, bukan sekedar administratif.
- c. Pembentukan unit laboratorium forensik lingkungan atau setidaknya unit analisis forensik sederhana di tingkat Kabupaten Kepulauan Meranti. Mengingat wilayah ini tergolong rawan kebakaran hutan dan lahan, ketergantungan sepenuhnya pada laboratorium forensik di tingkat Polda berpotensi memperlambat proses analisis serta membutuhkan anggaran dan koordinasi yang lebih besar. Dengan adanya fasilitas di tingkat Kabupaten, proses identifikasi pola kebakaran, analisis data digital titik api, serta pemetaan wilayah rawan dapat dilakukan lebih cepat dan efisien. Langkah ini tidak hanya memperkuat aspek pembuktian, tetapi juga berfungsi sebagai instrumen utama dalam pembuktian tindak pidana berbasis data dalam penegakan hukum pidana lingkungan.

4. Memberikan Sosialisasi pada Masyarakat Berupa Edukasi Hukum tentang Kebakaran Hutan dan Lahan

Memperkuat pendekatan berbasis masyarakat, berupa sosialisasi hukum yang perlu dilakukan secara berkelanjutan dan terintegrasi dengan edukasi lingkungan, sehingga membangun kesadaran hukum sebagai budaya, bukan sekedar informasi. Menurut Bhabinkamtibmas Kecamatan Rangsang, menyatakan bahwa upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan dilakukan setelah terjadinya kebakaran hutan dan lahan. Kemudian menurut Bhabinkamtibmas dari Kecamatan Rangsang Pesisir menyatakan adanya upaya pencegahan berupa sosialisasi kepada masyarakat serta himbauan larangan membakar lewat spanduk, penyebaran maklumat, dan lain sebagainya.

Upaya pencegahan kebakaran hutan dan lahan harus diarahkan pada penguatan efektivitas hukum yang mampu menciptakan efek jera sekaligus meningkatkan kepatuhan masyarakat. Dalam perspektif teori pemidanaan relatif, pemidanaan bertujuan untuk mencegah terulangnya tindak pidana, baik oleh pelaku yang sama maupun oleh masyarakat secara umum.

Menurut penyidik pembantu, anggota Unit Tipidter Satreskrim Polres Meranti, menjelaskan bahwa Satreskrim umumnya turun ke lapangan apabila terjadi kebakaran besar yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut. Dalam proses awal, aplikasi lancang kuning digunakan untuk mengetahui titik api. Namun, hambatan yang sering muncul adalah pelaku pembakaran melarikan diri sebelum aparat tiba di lokasi, sehingga proses penegakan hukum menjadi sulit.

Sehubungan dengan hal tersebut, beberapa langkah yang dapat dilakukan yaitu:

- a. meningkatkan patroli terpadu pada musim rawan kebakaran, dengan melibatkan Kepolisian, Bhabinkamtibmas, BPBD, MPA, serta pemerintah desa sehingga respons tidak hanya bersifat reaktif ketika kebakaran membesar;
- b. mengintegrasikan sistem peringatan dini dengan pemberitahuan cepat kepada aparat desa dan MPA, agar titik api yang terdeteksi segera diverifikasi dan ditangani sebelum meluas;
- c. melaksanakan penyuluhan hukum secara berkala di desa-desa rawan kebakaran, dengan

menekankan konsekuensi pidana pembakaran lahan serta dampak ekologis dan sosialnya terutama pada musim kemarau;

- d. menerapkan penegakan hukum secara konsisten terhadap pelaku yang terbukti melakukan pembakaran, sehingga tercipta efek pencegahan umum (general prevention).

Menurut penulis, sosialisasi hukum harus diarahkan tidak hanya sebagai penyampaian informasi, tetapi sebagai upaya pembentukan budaya hukum masyarakat. Hal ini penting mengingat praktik merun masih dipandang sebagai kebiasaan yang wajar oleh sebagian masyarakat. Pendekatan ini penting untuk mengubah budaya hukum masyarakat dari toleransi terhadap pembakaran menjadi kepatuhan terhadap hukum lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas, upaya optimalisasi penegakan hukum terhadap tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti harus dilakukan secara komprehensif melalui penguatan sarana dan prasarana teknologi, peningkatan kapasitas aparat, penguatan koordinasi antar kelembagaan, serta pembinaan kesadaran hukum masyarakat untuk mendukung pencegahan berbasis data dan sistem monitoring digital. Langkah-langkah tersebut merupakan bentuk penguatan fungsi preventif dan represif hukum pidana lingkungan sebagaimana ditinjau dari teori efektivitas penegakan hukum menurut Soerjono Soekanto dan teori pembedaan relatif menurut Karl O. Christiansen, yang menitikberatkan pada pencegahan terjadinya tindak pidana di masa yang akan datang.

Pengembangan yang diperlukan dalam penegakan hukum tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti tidak hanya terletak pada peningkatan sistem monitoring, melainkan pada integrasi teknologi digital forensik yang mampu mengolah data hotspot menjadi alat bukti hukum. Hal ini meliputi penggabungan data spasial dengan informasi kepemilikan lahan, analisis temporal kejadian kebakaran, serta rekonstruksi peristiwa secara digital untuk memenuhi unsur pembuktian pidana

Dengan demikian, optimalisasi penegakan hukum terhadap tindak pidana kebakaran hutan dan lahan di Kabupaten Kepulauan Meranti tidak dapat dilakukan secara parsial, melainkan harus melalui integrasi antara teknologi digital forensik, peningkatan kapasitas aparat, penguatan koordinasi kelembagaan, serta pembentukan budaya hukum masyarakat. Integrasi tersebut menjadi kunci dalam mewujudkan sistem penegakan hukum yang tidak hanya responsif, tetapi juga preventif dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

1. Pemanfaatan teknologi digital forensik seperti pemantauan hotspot melalui Dashboard Lancang Kuning, drone, dan GPS memiliki urgensi strategis dalam mendukung pencegahan serta penegakan hukum kebakaran hutan dan lahan, khususnya dalam mempercepat deteksi dini dan respons aparat. Namun demikian, pemanfaatannya masih dominan pada tahap preventif dan belum optimal dalam mendukung pembuktian pidana, sehingga belum sepenuhnya mampu memberikan efek jera.
2. Dalam praktiknya, pemanfaatan teknologi digital forensik masih menghadapi berbagai hambatan, antara lain keterbatasan sarana dan prasarana, sumber daya manusia, kesulitan pembuktian pelaku, lemahnya dukungan kelembagaan, serta budaya masyarakat yang masih melakukan pembakaran lahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas penegakan hukum pidana lingkungan belum berjalan optimal.
3. Optimalisasi pemanfaatan teknologi digital forensik perlu dilakukan melalui penguatan infrastruktur seperti Sistem Informasi Geografis (SIG) serta pemasangan CCTV di Tower pemantauan, peningkatan kapasitas aparat, pengembangan sistem pembuktian berbasis data digital, serta pemberdayaan masyarakat secara berkelanjutan,

Saran

4. Aparat penegak hukum, khususnya Polres Kepulauan Meranti, perlu mengintegrasikan teknologi digital forensik ke dalam sistem pembuktian pidana, tidak hanya digunakan pada tahap deteksi hotspot. Hal ini dapat dilakukan melalui penyediaan fasilitas pendukung seperti laboratorium forensik di tingkat daerah, penambahan personel khusus pemantauan, serta pelatihan teknis bagi penyidik agar mampu mengolah data digital sebagai alat bukti yang sah dan efektif dalam proses penyidikan.
5. Pemerintah daerah bersama instansi terkait seperti BPBD, bidang lingkungan hidup, serta pemerintah desa perlu memperkuat sistem pencegahan berbasis teknologi dan pemberdayaan masyarakat secara terintegrasi. Upaya ini meliputi pengadaan sarana pemantauan modern (seperti CCTV atau sistem pemantauan otomatis berbasis jaringan), peningkatan dukungan anggaran bagi Masyarakat Peduli Api (MPA), serta pelaksanaan sosialisasi hukum secara berkelanjutan guna menekan praktik pembakaran lahan (merun) dan meningkatkan kesadaran hukum masyarakat.
6. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan kajian mengenai peran teknologi digital forensik dalam pembuktian tindak pidana lingkungan secara lebih mendalam, termasuk analisis efektivitas pidanaan terhadap pelaku kebakaran serta integrasi data digital dalam sistem peradilan pidana, sehingga dapat memberikan kontribusi teoritis dan praktis dalam pengembangan hukum lingkungan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

- _____, Sosiologi Hukum: Suatu Pengantar, Rajawali Pers:Jakarta, 2010.
- _____, Penegakan Hukum Lingkungan, Jakarta: Sinar Grafika, 2005
- Abdullah, K., Jannah, M., Aiman, U., Hasda, S., Taqwin, Z. F., & lain-lain, Metodologi Penelitian Kuantitatif. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini, 2022.
- Agus Rusianto, Tindak Pidana dan Pertanggungjawaban Pidana (Tinjauan Kritis Melalui Konsistensi Antara Asas, Teori, dan penerapannya), Kencana, Jakarta, 2016.
- Ahmad Mega Rahmawan, Polri dan Tantangan Peradaban, CV. Adanu Abimata, Jawa Barat, 2024.
- Andi Hamzah, Hukum Acara Pidana Indonesia, Jakarta: Sinar Grafika, 2014
- Arliman, Laurensius, Penegakan Hukum dan Kesadaran Masyarakat, Deepublish, Yogyakarta:2018.
- Army, H. Eddy, Bukti Elektronik Dalam Praktik Peradilan Sinar Grafika, Jakarta Timur, 2020.
- Badan Restorasi Gambut Indonesia, Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia: Analisis Dampak dan Strategi Penanggulangan, Jakarta: BRG, 2018, hlm. 22
- Barda Nawawi, Bunga Rampai Kebijakan Hukum Pidana, Prenada Media, Bandung, 2016.
- Henny Saida Flora, dkk., Hukum Pidana di Era Digital, CV.REY MEDIA GRAFIKA, Batam : 2024
- Lamintang, PAF, Dasar Hukum Pidana Indonesia” PT. Cotra Aditya Bakti, Bandung, 1997.
- Mas Achmad Santosa, Good Governance dan Hukum Lingkungan, ICEL, Jakarta, 2001.
- Muhammad Sood, Hukum Lingkungan Indonesia, Sinar Grafika, Jakarta, 2019.
- Muhjad, Hadin, Hukum Lingkungan Sebuah pengantar Untuk Konteks Indonesia, Genta Publishing, Yogyakarta, 2015.
- Muladi, Kapita Selekt Sistem Peradilan Pidana, Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 2002.
- Mulkan, Hasanah dan Serlika Aprita, Hukum Tindak Pidana Lingkungan, Mitra Wacana Media, Jakarta, 2023.
- Nur Yanto, Penegakan Hukum Lingkungan, Mitra Wacana Media, Jakarta, 2018.
- Poerwadarminta, Kamus Umum Bahasa Indonesia, Balai Usaha, Jakarta 2007.
- Riadi, Imam, Forensik Email, Diandra Kreatif, Yogyakarta:2022.
- Saidah, Hukum Pidana Lingkungan, IAIN Parepare Nusantara Press, Cet. 1, Jakarta, 2021.
- Salim, HS, Perkembangan Teori Dalam Ilmu Hukum, Jakarta : Rajawali Pers, 2012
- Satjipto Rahardjo, Ilmu Hukum, Citra Aditya Bakti, Bandung, 1991.
- Siti Sundari Rangkuti, Hukum Lingkungan dan Kebijakan Lingkungan Nasional, Surabaya: Airlangga University Press, 2000
- Soerjono Soekanto, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penegakan Hukum. Rajawali.: Jakarta, 1978.

Susilawati, Strategi Pengendalian Kebakaran Hutan Untuk Perlindungan Hutan dan Lahan, CV Banyubening Cipta Sejahtera, Banjarbaru , 2023.

Takdir Rahmadi, Hukum Lingkungan di Indonesia, Rajawali Pers, Jakarta, 2015, hlm. 62–65

Jurnal

Adinugroho, W.C., I N. N. Suryadipura, Bambang Hero Saharjo dan Labueni Siboro, Paduan Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan Gambut, Bogor : Wetlands Internasional, 2004.

Afid Nurkholis et al., “Analisis Temporal Kebakaran Hutan Dan Lahan Di Indonesia Tahun 1997 Dan 2015 (Studi Kasus Provinsi Riau),” Inarxiv 2015, 2016

Andre Kurniawan, dkk. “Penegakan hukum lingkungan di Indonesia”, Jurnal Multidisiplin teknologi dan Arsitektur, Vol.1 No.2, 2023.

Andrew Shandy Utama, “Kepercayaan Masyarakat Terhadap Penegakan Hukum Di Indonesia”, jurnal ensiklopedia Social Review, Vol. 1 No.3 Oktober 2019

Anika Ni'matun Nisa, Suharno, “Penegakan Hukum Terhadap Permasalahan Lingkungan Hidup Untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan”, Jurnal Bina Mulia Hukum, Volume 4 Nomor 2, 2020.

Annisa Nur Indar, dkk. “Pengaruh Penggunaan Teknologi Digital Forensik Terhadap Akurasi Identifikasi Tersangka Dalam Proses Penyidikan”, Jurnal Kajian Hukum dan Pendidikan Kewarganegaraan, Vol.2 No.1, 2025.

Ardhi Yusuf, dkk., “Analisis Kebakaran Hutan dan Lahan di Provinsi Riau”, Dinamika Lingkungan Indonesia, Volume 6, No.2., 2019.

Asrulla et al., “Populasi Dan Sampling (Kuantitatif), Serta Pemilihan Informan Kunci (Kualitatif) Dalam Pendekatan Praktis,” Jurnal Pendidikan Tambusai 7, no. 3, 2023.

Boby Bimantara, Somawijaya, Imamulhadi, “Penyidikan Tindak Pidana Lingkungan Hidup Melalui Penerapan Asas Ultimum Remedium Dihubungkan Dengan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup”, Jurnal Poros Hukum Padjadjaran, Vol.2 No.2, 2021.

Burhan Sulaeman, dkk., “Pertanggungjawaban Pidana terhadap Tindak Pidana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup”, Jurnal Yustisiabel, vol. 2, No. 2, 2018.

Dimas Moch, Risqi, “Penegakan Hukum Lingkungan”, Jurnal Hasil Penelitian, Vol.6, No.2, 2021.

Hasaziduhu Moho, “Penegakan Hukum di Indonesia Menurut Aspek Kepastian hukum, Keadilan , dan kemanfaatan”, Jurnal Warta Edisi : 59, 2019.

Hijriani, M. Yusuf, Winner A. Siregar, dan Sopian, “Perkembangan Teori Penegakan Hukum dalam Perwujudan Fungsi Norma di Masyarakat,” Journal Sultra Research of Law, Vol. 5 No. 2, 2023.

Kania Tamara Pratiwi, Siti Khodijah, Rini Apriyani, “Penerapan Asas Primum Remedium Tindak Pidana Lingkungan Hidup”, Jurnal Terakreditasi Nasional, vol.27 No.3, 2021.

Katrin Valencia Fardha, “Perkembangan Teori-teori Hukum Pidana”, Journal of Social Science Research, Vol.03, No.5, 2023.

Laily, Farah Nur, Najicha, Fatma Ulfatun, “Penegakan Hukum Lingkungan Sebagai Upaya Mengatasi Permasalahan Lingkungan Hidup di Indonesia”, Wacana Paramarta Jurnal Ilmu Hukum, Vol 21 No.2, 2022

Lutfil Ansori, “Reformasi Penegakan Hukum Perspektif Hukum Progresif”, Jurnal Yuridis, Vol.4 No.2, 2017.

Luthfi Yazid, “Perkembangan Pembuktian dalam Hukum Lingkungan di Era Digital,” Jurnal RechtsVinding, Vol. 8 No. 3, 2019, hlm. 387–389

M. Rasyid, “Penegakan Hukum Pidana Lingkungan dalam Perspektif Pencegahan,” Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia, Vol. 6 No. 2.

N. Sari & R. Wijaya, “Implementasi Teknologi dalam Penegakan Hukum Lingkungan: Tinjauan Pencegahan dan Deteksi Dini,” Jurnal Hukum dan Teknologi, Vol. 5 No. 1, 2021.

Nurhidayat, “Penegakan Hukum Lingkungan di Indonesia”, Jurnal Hukum dan Pembangunan, 2020.

Syarif Saddam Rivanie, dkk., “Perkembangan Teori-teori Tujuan Pidana”, Halu Oleo Law Review, Vol.6, Issue 2, 2022.

Takdir Rahmadi, “Problematisasi Penegakan Hukum Kebakaran Hutan dan Lahan di Indonesia,” Jurnal Bina Hukum Lingkungan, Vol. 3 No. 1, 2018, hlm. 10–13.

Tri Yoga Achmad Budianto dan Sujono, “Peran Digital Forensik Dalam Penegakan Hukum Terhadap Kejahatan Konvensional”, lex progressium : Jurnal Kajian Hukum dan Perkembangan hukum, Vol.2 Issue

1, 2025.

Peraturan Perundang Undangan

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.32/MenLHK/Setjen/Kum.1/3/2016 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan dan Lahan.

Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2001 tentang Pengendalian Kerusakan dan/atau Pencemaran Lingkungan Hidup yang Berkaitan dengan Kebakaran Hutan dan/atau Lahan, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2001 Nomor 6, Tambahan Lembaran Negara Nomor 4075.

Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945.

Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 130, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5432.

Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana. Lembaran Negara RI Tahun 2025 Nomor 188, Tambahan Lembaran Negara RI Nomor 7149.

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5059.

Website

<https://betahita.id>, diakses tanggal 26 Maret 2025.

<https://dislhk.riau.go.id> diakses tanggal 15 Desember 2025

<https://mediacenter.riau.go.id>, diakses pada tanggal 22 Mei 2025.

<https://mediacenter.riau.go.id/read/90623/polda-riau-latih-penyidik-ungkap-kasus-karhut.html> , diakses tanggal 8 Februari 2026

<https://Merantikab.bps.go.id/id> diakses tanggal 15 Desember 2025

<https://news.detik.com/melindungi-tuah-marwah/d-8037117/situasi-terkini-karhutla-riau-polda-bpbd-fokus-padamkan-hotspot-di-Meranti> diakses pada tanggal 8 Februari 2026

<https://pekanbaru.tribunnews.com>, diakses tanggal 26 Maret 2025.

<https://sipongi.menlhk.go.id>, diakses tanggal 22 Mei 2025

<https://statistik.Merantikab.go.id/fr/organization/badan-penanggulangan-bencana-daerah>, diakses 7 Agustus 2025.

<https://www.antaraneews.com/berita/4031919/bpbd-kepulauan-Meranti-catat-karhutla-mencapai-115-hektare> diakses tanggal 8 Februari 2026

<https://www.antaraneews.com/berita/5018901/peneliti-deteksi-dini-berbasis-ai-dan-komunitas-perlu-cegah-karhutla> diakses tanggal 8 Februari 2026