

PERAN HUKUM FORENSIK DAN BUKTI ILMIAH DALAM SISTEM PEMBUKTIAN PIDANA DI INDONESIA

Saupi Hasbi¹, Handar Subhandi Bakhtiar²

^{1,2}Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta

saupihhasbi.law@gmail.com¹, handarsubhandi@upnvj.ac.id²

ABSTRACT; *This article examines the role of forensic law and scientific evidence in the criminal evidentiary system in Indonesia. Technological developments and the complexity of criminal acts demand the use of objective and functional scientific methods in the evidentiary process, including digital and electronic evidence. However, the current criminal procedural legal framework does not fully accommodate these developments because it still focuses on conventional evidence in the Criminal Procedure Code (KUHP). Using a normative juridical approach, this study examines the status of scientific evidence, the contribution of forensic science to evidence, and the challenges faced in its application, both normatively, technically, and institutionally. The results indicate the need for regulatory reform, capacity building for forensic experts, and strengthening laboratory infrastructure to ensure the effective and credible use of scientific evidence in achieving substantive justice.*

Keywords: *Scientific Evidence, Forensic Law, Criminal Evidence, KUHP, Digital Evidence, Criminal Justice System.*

ABSTRAK; Artikel ini membahas peran hukum forensik dan bukti ilmiah dalam sistem pembuktian pidana di Indonesia. Perkembangan teknologi dan kompleksitas tindak pidana menuntut penggunaan metode ilmiah yang objektif dan dapat diverifikasi dalam proses pembuktian, termasuk bukti digital dan elektronik. Namun, kerangka hukum acara pidana saat ini belum sepenuhnya mengakomodasi perkembangan tersebut karena masih berfokus pada alat bukti konvensional dalam KUHP. Melalui pendekatan yuridis normatif, penelitian ini mengkaji kedudukan bukti ilmiah, kontribusi ilmu forensik dalam pembuktian, serta tantangan yang dihadapi dalam penerapannya, baik secara normatif, teknis, maupun kelembagaan. Hasil studi menunjukkan perlunya pembaruan regulasi, peningkatan kapasitas ahli forensik, dan penguatan infrastruktur laboratorium guna memastikan penggunaan bukti ilmiah yang efektif dan kredibel dalam rangka mewujudkan keadilan substantif.

Kata Kunci: Bukti Ilmiah, Hukum Forensik, Pembuktian Pidana, KUHP, Bukti Digital, Sistem Peradilan Pidana.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam praktik penegakan hukum, khususnya pada bidang pembuktian pidana. Di Indonesia,

sistem pembuktian yang diatur dalam Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP) masih menempatkan alat bukti konvensional sebagai dasar utama, seperti keterangan saksi, surat, dan pengakuan terdakwa. Namun, seiring meningkatnya kompleksitas tindak pidana, bukti ilmiah dan keahlian forensik menjadi sangat penting untuk memastikan kebenaran materiil.¹ Oleh karena itu, pengakuan terhadap bukti ilmiah dalam sistem peradilan pidana perlu dipertegas agar sejalan dengan asas *due process of law* dan prinsip keadilan substantif.

Perkembangan tindak pidana yang semakin kompleks, seperti kejahatan siber, terorisme, perdagangan manusia, dan kejahatan transnasional lainnya, sering kali tidak dapat diungkap hanya dengan mengandalkan alat bukti konvensional. Dalam situasi ini, pendekatan ilmiah menjadi penting sebagai upaya untuk mengungkap fakta secara objektif dan dapat diverifikasi. Bukti-bukti seperti sidik jari, analisis DNA, rekaman digital, hasil autopsi, dan data forensik lainnya menjadi kunci dalam membangun konstruksi hukum yang valid. Oleh karena itu, penguatan posisi bukti ilmiah dalam sistem pembuktian pidana menjadi suatu keniscayaan, terutama untuk menjamin kepastian dan keadilan hukum yang sejati.

Meskipun KUHAP telah mengatur tentang alat bukti yang sah dalam Pasal 184, yaitu keterangan saksi, keterangan ahli, surat, petunjuk, dan keterangan terdakwa, belum ada ketentuan eksplisit mengenai bukti ilmiah sebagai kategori tersendiri. Hal ini menciptakan kekosongan hukum yang dapat memengaruhi penilaian bukti oleh aparat penegak hukum dan hakim. Akibatnya, dalam beberapa kasus, bukti ilmiah yang seharusnya menjadi alat utama dalam membuktikan unsur pidana malah hanya dianggap sebagai pelengkap atau pendukung. Untuk itu, perlu adanya pembaruan hukum acara pidana yang secara eksplisit mengakomodasi perkembangan teknologi dan metode ilmiah sebagai bagian dari sistem pembuktian yang modern dan adaptif.

Selain aspek regulasi, tantangan dalam penerapan bukti ilmiah juga muncul dari sisi kapasitas sumber daya manusia dan infrastruktur. Tidak semua daerah di Indonesia memiliki laboratorium forensik atau tenaga ahli yang memadai, sehingga penyelidikan dan pembuktian berbasis ilmu sering kali terhambat. Ketimpangan ini berdampak pada kualitas penyidikan dan proses persidangan, terutama dalam perkara yang memerlukan pembuktian teknis. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas SDM, pelatihan teknis yang berkelanjutan, serta kerja sama dengan

¹ Andi Hamzah, *Hukum Pidana Indonesia*, (Jakarta: Sinar Grafika, 2019), hlm. 112.

lembaga akademik dan riset perlu ditingkatkan agar penerapan ilmu forensik tidak hanya terpusat di kota-kota besar.

Di sisi lain, ilmu forensik juga memiliki nilai strategis dalam memperkuat transparansi dan akuntabilitas dalam proses peradilan pidana. Dengan bukti yang berbasis data dan metode ilmiah, kemungkinan penyalahgunaan kewenangan atau rekayasa bukti dapat diminimalisasi. Hal ini penting dalam konteks perlindungan hak asasi terdakwa dan menjamin proses hukum yang adil. Keterangan ahli forensik yang disampaikan di persidangan pun harus diuji secara objektif melalui mekanisme kontradiktor dalam sistem peradilan, sehingga hasil forensik tidak diterima secara membabi buta, melainkan dinilai melalui proses yang akuntabel.

Peran hukum forensik dan bukti ilmiah tidak hanya sebatas mendukung alat bukti lainnya, melainkan telah menjadi komponen esensial dalam proses pencarian kebenaran materiil. Untuk menjamin efektivitasnya, diperlukan pembaruan sistem hukum yang mampu menjawab tantangan zaman, baik dari aspek normatif maupun praktis. Pengakuan eksplisit terhadap bukti ilmiah dalam regulasi, penguatan kapasitas kelembagaan, serta integrasi teknologi dalam system peradilan pidana menjadi langkah penting menuju sistem hukum yang lebih modern, adil, dan responsif terhadap perkembangan kejahatan di era digital.

Rumusan Masalah

1. Bagaimana kedudukan bukti ilmiah dalam sistem pembuktian pidana di Indonesia?
2. Apa peran ilmu forensik dalam mendukung proses pembuktian di pengadilan?
3. Bagaimana tantangan penerapan bukti ilmiah dalam praktik peradilan pidana?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode yuridis normatif, dengan pendekatan perundang-undangan (statute approach) dan pendekatan konseptual (conceptual approach). Data yang digunakan adalah bahan hukum primer berupa peraturan perundang-undangan (KUHP, KUHP, dan undang-undang terkait), bahan hukum sekunder seperti buku, jurnal ilmiah, serta artikel hukum. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan menghubungkan teori dan norma hukum terhadap praktik penegakan hukum di Indonesia.²

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kedudukan Bukti Ilmiah dalam Sistem Pembuktian Pidana

² Soerjono Soekanto, Pengantar Penelitian Hukum, (Jakarta: UI Press, 1986), hlm. 52

KUHAP mengatur alat bukti yang sah dalam Pasal 184 ayat (1), yaitu: keterangan saksi, keterangan ahli, surat, petunjuk, dan keterangan terdakwa.³ Meskipun tidak disebut secara eksplisit, bukti ilmiah dapat dikategorikan sebagai keterangan ahli atau petunjuk, tergantung konteks penggunaannya. Dalam praktik, hasil pemeriksaan laboratorium forensik Polri, misalnya, menjadi alat bukti yang sangat penting dan diakui pengadilan.⁴ Namun, masih terdapat kendala normatif karena KUHAP belum memberikan penegasan mengenai kedudukan bukti digital atau ilmiah secara khusus

Perdebatan mengenai kedudukan bukti ilmiah semakin relevan ketika membahas bukti digital dan elektronik. Instrumen seperti UU ITE dan Peraturan Mahkamah Agung Nomor 4 Tahun 2016 telah mengakui bukti elektronik sebagai bukti yang sah, namun terjadi disharmoni karena KUHAP tidak memberikan legitimasi eksplisit. Kondisi ini menimbulkan “*gap normatif*” yang berpotensi menghambat konsistensi penilaian bukti oleh hakim. Sebagai contoh, dalam perkara cybercrime, rekaman digital, *log file*, metadata, atau bukti komunikasi elektronik sering kali menjadi inti pembuktian, namun tidak sepenuhnya sejalan dengan konstruksi alat bukti dalam KUHAP.

Dengan demikian, bukti ilmiah saat ini telah menjadi komponen penting dalam pembuktian modern, namun masih memerlukan **rekonstruksi normatif** dalam bentuk revisi KUHAP atau pembentukan pedoman khusus hukum pembuktian berbasis sains agar kesesuaiannya dengan perkembangan teknologi dapat terjamin.⁵

2. Peran Ilmu Forensik dalam Pembuktian

Ilmu forensik berfungsi memberikan pembuktian yang objektif dan ilmiah dalam mengungkap kebenaran materiil. Dalam kasus pembunuhan, misalnya, forensik medik berperan menentukan penyebab kematian melalui autopsi, sedangkan forensik digital membantu menelusuri komunikasi dan jejak elektronik pelaku.⁶ Peran ahli forensik di persidangan juga diakui sebagai saksi ahli, sebagaimana diatur dalam Pasal 186 KUHAP.⁷ Keterangan ahli bersifat melengkapi, bukan menggantikan, alat bukti lain. Namun, dalam

³ Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana, Pasal 184 ayat (1).

⁴ Barda Nawawi Arief, Masalah Penegakan Hukum dan Kebijakan Hukum Pidana dalam Penanggulangan Kejahatan, (Jakarta: Kencana, 2018), hlm. 97.

⁵ Lilik Mulyadi, Hukum Acara Pidana: Normatif, Teoretis, Praktik, dan Permasalahannya, (Bandung: Alumni, 2016), hlm. 134.

⁶ Henny Nuraeni, “Peranan Ilmu Forensik dalam Penegakan Hukum Pidana di Indonesia,” Jurnal Hukum dan Pembangunan, Vol. 49, No. 3 (2019), hlm. 623.

⁷ KUHAP, Pasal 186.

praktiknya, banyak hakim yang menilai tinggi bukti ilmiah karena dianggap bebas dari unsur subjektivitas.

Dalam konteks peradilan, keterangan ahli forensik tidak dapat dipandang sebagai bukti yang bersifat “penguat semata”. Banyak putusan pidana menunjukkan bahwa hakim sangat mengandalkan hasil forensik ketika alat bukti lain tidak cukup meyakinkan. Penilaian hakim terhadap bukti ilmiah mengandung aspek teknis sekaligus legal. Oleh karena itu, hakim dituntut memahami prinsip-prinsip dasar ilmiah agar tidak terjadi *blind acceptance* atau penerimaan tanpa pengujian kritis terhadap hasil laboratorium.

Lebih jauh, ilmu forensik memainkan peran penting dalam *crime reconstruction*, yaitu upaya menyusun kembali rangkaian tindakan pelaku berdasarkan bukti ilmiah. Rekonstruksi ini sangat penting dalam perkara-perkara seperti pembunuhan, kecelakaan lalu lintas, hingga kasus-kasus kompleks seperti kejahatan korporasi atau pencucian uang yang memerlukan analisis data yang sangat mendalam.

Dengan demikian, ilmu forensik tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu teknis, tetapi telah menjadi komponen epistemik utama dalam menemukan kebenaran materiil di berbagai jenis perkara pidana.⁸

3. Tantangan Penerapan Bukti Ilmiah

Tantangan utama penerapan bukti ilmiah di Indonesia adalah keterbatasan regulasi, sumber daya ahli, dan fasilitas laboratorium forensik yang belum merata.⁹ Selain itu, pemahaman aparat penegak hukum terhadap prosedur ilmiah masih bervariasi. Diperlukan harmonisasi antara norma hukum dan perkembangan sains, agar sistem pembuktian tidak ketinggalan zaman. Penguatan kapasitas lembaga forensik dan pembaruan hukum acara pidana merupakan langkah penting untuk menjamin keadilan yang berbasis ilmu pengetahuan.

Dari aspek teknis dan kelembagaan, ketimpangan kualitas laboratorium forensik di Indonesia masih cukup besar. Laboratorium forensik yang berstandar internasional hanya tersedia di beberapa kota besar, sehingga perkara dari wilayah perbatasan atau daerah sering kali mengalami keterlambatan penanganan bukti. Selain itu, ketersediaan ahli forensik yang tersertifikasi juga masih terbatas. Hal ini memunculkan tantangan serius dalam menghadirkan keterangan ahli yang kredibel dan independen.

⁸ Edi Setiadi & Rena Yulia, *Hukum Pembuktian dalam Perkara Pidana*, (Bandung: Pustaka Yustisia, 2017), hlm. 75.

⁹ *Ibid.*, hlm. 82.

Selain itu terdapat tantangan epistemologis: tidak semua aparat penegak hukum memiliki pemahaman yang cukup mengenai metode ilmiah. Banyak kesalahan terjadi bukan karena bukti ilmiah tidak akurat, tetapi karena prosedur pengumpulan, preservasi, atau analisis bukti tidak dilakukan sesuai standar ilmiah, sehingga bukti mengalami kontaminasi atau tidak memenuhi *chain of custody*. Ketidaktepatan prosedur ini dapat berakibat fatal, karena dapat menggugurkan kekuatan pembuktian.

Tantangan berikutnya adalah aspek integritas. Pengawasan terhadap penggunaan bukti ilmiah harus diperketat agar tidak terjadi manipulasi hasil laboratorium atau penggunaan ahli yang tidak independen. Dalam beberapa kasus, *expert shopping* atau pemilihan ahli untuk menguntungkan salah satu pihak menjadi ancaman nyata terhadap objektivitas proses pembuktian.

Oleh karena itu, penguatan struktur kelembagaan, peningkatan pelatihan teknis, serta pembaruan hukum acara pidana yang komprehensif adalah prasyarat penting bagi optimalisasi penggunaan bukti ilmiah dalam proses peradilan pidana.¹⁰

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kedudukan bukti ilmiah dalam sistem pembuktian pidana, penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun KUHAP tidak mengatur bukti ilmiah secara eksplisit, keberadaannya telah diterima dalam praktik peradilan melalui kategori keterangan ahli dan petunjuk. Bukti ilmiah—termasuk bukti digital dan elektronik—memiliki karakter objektif dan dapat diverifikasi sehingga menjadi bagian penting dalam pembuktian modern. Namun demikian, disharmoni regulasi dan belum adanya penegasan normatif menimbulkan ruang interpretasi yang tidak seragam, sehingga diperlukan penguatan dasar hukum agar bukti ilmiah memiliki legitimasi yang lebih jelas dalam sistem pembuktian nasional.

Hasil kajian mempertegas bahwa ilmu forensik memiliki peran fundamental dalam mendukung proses pembuktian di pengadilan. Ilmu forensik tidak sekadar pelengkap alat bukti, tetapi menjadi instrumen kunci dalam mengungkap kebenaran materiil melalui metode ilmiah yang objektif, terukur, dan dapat diuji ulang. Dalam banyak perkara, mulai dari pembunuhan hingga kejahatan siber, kontribusi forensik terbukti menentukan arah

¹⁰ Muladi, *Reformasi Hukum Pidana dan Sistem Peradilan di Indonesia*, (Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 2015), hlm. 44.

pembuktian. Keterangan ahli forensik juga memainkan peranan penting dalam memberikan pemahaman teknis kepada hakim, sehingga proses penilaian bukti dapat dilakukan secara lebih akurat dan akuntabel.

Penelitian ini menemukan bahwa tantangan penerapan bukti ilmiah dalam praktik peradilan pidana masih cukup besar, baik dari aspek normatif, teknis, maupun kelembagaan. Ketidakseragaman regulasi, keterbatasan SDM ahli, minimnya fasilitas laboratorium yang merata, hingga potensi kesalahan prosedural dalam menjaga keaslian barang bukti menjadi hambatan utama. Selain itu, pemahaman aparat penegak hukum terhadap metode ilmiah masih bervariasi, sehingga berpotensi mengurangi efektivitas pembuktian. Oleh karena itu, pembaruan hukum acara pidana, peningkatan kapasitas lembaga forensik, serta penguatan integritas proses penyidikan dan persidangan menjadi syarat mutlak untuk mengoptimalkan penggunaan bukti ilmiah dalam menjamin keadilan substantif.

Saran

Untuk memperkuat kedudukan bukti ilmiah dalam sistem pembuktian pidana, perlu dilakukan pembaruan regulasi melalui revisi KUHAP atau penyusunan aturan khusus yang secara eksplisit mengatur status dan standar penggunaan bukti ilmiah, termasuk bukti digital. Pengaturan yang lebih jelas akan memberikan kepastian hukum bagi aparat penegak hukum dan hakim dalam menilai kekuatan pembuktian dari hasil pemeriksaan ilmiah, sekaligus mencegah disharmoni antara KUHAP dan peraturan sektoral seperti UU ITE atau Perma terkait pembuktian elektronik.

Optimalisasi peran ilmu forensik menuntut peningkatan kapasitas keilmuan aparat penegak hukum melalui pelatihan berkelanjutan mengenai metode forensik modern dan standar ilmiah internasional. Kerja sama institusional antara lembaga penegak hukum, perguruan tinggi, dan lembaga riset forensik juga penting untuk memastikan tersedianya dukungan keahlian yang akurat, independen, dan profesional, sehingga bukti ilmiah dapat berfungsi secara maksimal dalam mengungkap kebenaran materiil di persidangan.

Di sisi lain, tantangan penerapan bukti ilmiah perlu diatasi melalui penguatan infrastruktur laboratorium forensik yang merata di seluruh Indonesia, pembenahan sistem *chain of custody*, serta penegakan standar mutu pemeriksaan ilmiah. Pengawasan independen terhadap lembaga forensik dan peningkatan mekanisme sertifikasi ahli forensik juga

diperlukan untuk menjamin integritas dan keandalan hasil pemeriksaan, sehingga bukti ilmiah dapat digunakan secara kredibel dan konsisten dalam setiap proses peradilan pidana.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Hamzah, Hukum Pidana Indonesia, (Jakarta: Sinar Grafika, 2019)
- Soerjono Soekanto, Pengantar Penelitian Hukum, (Jakarta: UI Press, 1986)
- Barda Nawawi Arief, Masalah Penegakan Hukum dan Kebijakan Hukum Pidana dalam Penanggulangan Kejahatan, (Jakarta: Kencana, 2018)
- Lilik Mulyadi, Hukum Acara Pidana: Normatif, Teoretis, Praktik, dan Permasalahannya, (Bandung: Alumni, 2016)
- Henny Nuraeni, “Peranan Ilmu Forensik dalam Penegakan Hukum Pidana di Indonesia,” Jurnal Hukum dan Pembangunan, Vol. 49, No. 3 (2019)
- Edi Setiadi & Rena Yulia, Hukum Pembuktian dalam Perkara Pidana, (Bandung: Pustaka Yustisia, 2017)
- Muladi, Reformasi Hukum Pidana dan Sistem Peradilan di Indonesia, (Semarang: Badan Penerbit UNDIP, 2015), hlm. 44.
- Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana.