

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara hukum sebagaimana ditegaskan dalam Pasal 1 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Konsekuensinya, setiap tindakan aparat penegak hukum dalam sistem peradilan pidana harus dilaksanakan berdasarkan hukum yang menjunjung tinggi kepastian hukum, keadilan, dan perlindungan hak asasi manusia. Salah satu wujud implementasi prinsip negara hukum tersebut adalah proses pembuktian yang dilakukan secara sah sesuai dengan ketentuan hukum acara pidana, sehingga setiap penetapan status hukum seseorang didasarkan pada alat bukti yang sah dan diperoleh melalui mekanisme yang menjamin *due process of law*.¹

Pembuktian merupakan tahapan yang sangat menentukan dalam proses peradilan pidana karena menjadi dasar bagi penyidik, penuntut umum, dan hakim dalam menemukan kebenaran materiil atas suatu tindak pidana. Melalui pembuktian, dapat ditentukan apakah suatu peristiwa memenuhi unsur tindak pidana serta apakah seseorang dapat dimintai pertanggungjawaban pidana. Oleh karena itu, pembuktian tidak hanya berfungsi sebagai sarana pembuktian kesalahan,

¹M. Yahya Harahap, 2021, *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHAP: Pemeriksaan Sidang Pengadilan, Banding, Kasasi, dan Peninjauan Kembali*, Edisi Kedua, Jakarta, Sinar Grafika, hlm. 273.

tetapi juga sebagai instrumen perlindungan terhadap hak-hak tersangka agar tidak dikenai tindakan hukum secara sewenang-wenang.²

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah membawa perubahan yang signifikan terhadap sistem pembuktian pidana. Jika sebelumnya pembuktian lebih banyak bertumpu pada alat bukti konvensional, seperti keterangan saksi, keterangan terdakwa, dan barang bukti, saat ini aparat penegak hukum semakin memanfaatkan *scientific evidence* sebagai instrumen pembuktian. Bukti ilmiah tersebut meliputi hasil pemeriksaan *Deoxyribonucleic Acid (DNA)*, identifikasi sidik jari (*fingerprint examination*), pemeriksaan balistik, toksikologi forensik, analisis laboratorium forensik, *digital forensic*, serta berbagai metode ilmiah lainnya yang berkembang seiring kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pemanfaatan *scientific evidence* telah menjadi bagian penting dalam penyidikan berbagai tindak pidana, seperti pembunuhan, tindak pidana narkoba, korupsi, terorisme, dan kejahatan siber karena mampu memberikan pembuktian yang lebih objektif, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.³

Perkembangan tersebut menunjukkan adanya transformasi paradigma pembuktian pidana dari pendekatan yang semula didominasi alat bukti konvensional menuju pembuktian berbasis ilmu pengetahuan (*science-based evidence*). Transformasi ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pengungkapan tindak pidana, tetapi juga memperkuat upaya menemukan kebenaran materiil

² M. Yahya Harahap, 2021, *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHAP*, Sinar Grafika, Jakarta, , hlm. 273–285; Andi Hamzah, 2021, *Hukum Acara Pidana Indonesia*, Edisi Kedua, Sinar Grafika, Jakarta, , hlm. 251–259.

³ Roberts, P., *Expert Evidence and Scientific Proof in Criminal Trials*, Oxford University Press, Oxford, 2008, hlm. 1–15; Gennari, G., & Matsuda, T., "Scientific Evidence in Modern Criminal Justice Systems", 2018.

melalui penggunaan metode ilmiah yang memiliki tingkat akurasi lebih tinggi dibandingkan pembuktian konvensional. Dengan demikian, *scientific evidence* semakin dipandang sebagai instrumen penting dalam mewujudkan sistem peradilan pidana yang objektif, akuntabel, dan berkeadilan.⁴

Perkembangan penggunaan *scientific evidence* tidak hanya terjadi di Indonesia, tetapi telah menjadi fenomena global yang mengubah paradigma pembuktian dalam sistem peradilan pidana modern. Berbagai negara semakin memanfaatkan bukti ilmiah sebagai instrumen untuk meningkatkan objektivitas, akurasi, dan reliabilitas pembuktian, baik pada tahap penyelidikan, penyidikan, maupun pemeriksaan di persidangan. Meskipun demikian, setiap sistem hukum memiliki mekanisme yang berbeda dalam menentukan kedudukan, penerimaan (*admissibility*), dan kekuatan pembuktian (*probative value*) *scientific evidence* sesuai dengan karakteristik sistem pembuktian yang dianut.⁵

Hasil sintesis berbagai penelitian menunjukkan adanya kesamaan pandangan bahwa *scientific evidence* telah berkembang menjadi instrumen penting dalam proses pembuktian pidana. Roberts menegaskan bahwa perkembangan ilmu pengetahuan telah mengubah proses *legal decision-making*, karena pembuktian tidak lagi semata-mata bertumpu pada keterangan saksi atau pengakuan terdakwa, tetapi juga pada kemampuan aparat penegak hukum dan hakim dalam memahami serta mengevaluasi bukti yang dihasilkan melalui metode ilmiah. Sejalan dengan

⁴ Roberts, P. (2008); Hayajneh, O., & Al-Rawashdeh, M. (2010); Champod, C., & Vuille, J. (2011); Gennari, G., & Matsuda, T. (2018)

⁵ Roberts, P., 2008, *Expert Evidence and Scientific Proof in Criminal Trials*, Oxford University Press, Oxford, , hlm. 1–15; Gennari, G., & Matsuda, T., 2018, "Scientific Evidence in Modern Criminal Justice Systems",.

itu, Hayajneh dan Al-Rawashdeh berpendapat bahwa penggunaan bukti ilmiah harus memenuhi standar validitas ilmiah (*scientific validity*) dan keabsahan hukum (*legal admissibility*) agar hasil pemeriksaannya dapat dipertanggungjawabkan dalam proses peradilan pidana.⁶

Pandangan tersebut diperkuat oleh Champod dan Vuille yang menjelaskan bahwa penerimaan *scientific evidence* harus tetap memperhatikan prinsip *fair trial* dan *equality of arms*, sehingga hakim tetap memiliki kewenangan untuk menilai relevansi, reliabilitas, serta kekuatan pembuktian bukti ilmiah bersama alat bukti lainnya. Senada dengan itu, Gennari dan Matsuda menunjukkan bahwa praktik di berbagai negara menempatkan *scientific evidence* sebagai sarana untuk meningkatkan objektivitas pembuktian sekaligus meminimalkan risiko *wrongful conviction* maupun *wrongful acquittal*. Dengan demikian, bukti ilmiah tidak diposisikan sebagai alat bukti yang berdiri secara absolut, melainkan sebagai bagian dari sistem pembuktian yang tetap tunduk pada ketentuan hukum acara dan penilaian hakim.⁷

Berdasarkan sintesis penelitian tersebut dapat dipahami bahwa perkembangan *scientific evidence* telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembuktian pidana. Namun demikian, fokus penelitian terdahulu masih lebih banyak diarahkan pada aspek validitas ilmiah (*scientific validity*), penerimaan bukti (*admissibility*), dan evaluasi bukti

⁶ Roberts, P., 2010, *Expert Evidence and Scientific Proof in Criminal Trials*, Oxford University Press, Oxford, 2008, hlm. 25–42; Hayajneh, O., & Al-Rawashdeh, M., "Scientific Evidence in Criminal Justice",

⁷ Champod, C., & Vuille, J., 2011, "Scientific Evidence and Fair Trial",; Gennari, G., & Matsuda, T., 2018, "Scientific Evidence in Modern Criminal Justice Systems",.

(*evaluation of evidence*) dalam sistem peradilan pidana. Kajian mengenai kekuatan pembuktian (*probative value*) *scientific evidence* dalam memenuhi persyaratan minimal alat bukti sebagai dasar tindakan hukum tertentu, khususnya penetapan tersangka, masih relatif terbatas. Kondisi ini menunjukkan masih adanya ruang pengembangan kajian, terutama dalam konteks sistem hukum acara pidana Indonesia.⁸

Meskipun perkembangan *scientific evidence* memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas pembuktian pidana, pengaturan mengenai kedudukan dan kekuatan pembuktiannya dalam hukum acara pidana Indonesia masih menyisakan persoalan normatif. Sistem pembuktian yang dianut KUHAP pada dasarnya menempatkan alat bukti sebagai instrumen utama dalam membuktikan adanya tindak pidana dan kesalahan pelaku. Pasal 183 KUHAP menentukan bahwa hakim tidak boleh menjatuhkan pidana kepada seseorang kecuali apabila dengan sekurang-kurangnya dua alat bukti yang sah memperoleh keyakinan bahwa tindak pidana benar-benar terjadi dan terdakwa yang bersalah melakukannya. Ketentuan tersebut kemudian dipertegas dalam Pasal 184 ayat (1) KUHAP yang membatasi alat bukti yang sah hanya meliputi keterangan saksi, keterangan ahli, surat, petunjuk, dan keterangan terdakwa.⁹

Perkembangan hukum acara pidana semakin menegaskan pentingnya pemenuhan standar pembuktian sejak tahap penyidikan. Melalui Putusan

⁸ Sintesis hasil penelitian Roberts (2008), Hayajneh & Al-Rawashdeh (2010), Champod & Vuille (2011), dan Gennari & Matsuda (2018)

⁹ Indonesia, Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 tentang Hukum Acara Pidana, Pasal 183 dan Pasal 184 ayat (1); M. Yahya Harahap, *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHAP*, Sinar Grafika, Jakarta, 2021, hlm. 273–315.

Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014, Mahkamah menafsirkan bahwa penetapan seseorang sebagai tersangka harus didasarkan pada sekurang-kurangnya dua alat bukti yang sah sebagaimana dimaksud dalam Pasal 184 KUHP. Putusan tersebut memberikan jaminan konstitusional agar penetapan tersangka tidak dilakukan secara sewenang-wenang, sekaligus memperkuat perlindungan terhadap hak asasi manusia dalam proses peradilan pidana.¹⁰

Namun demikian, baik KUHP maupun Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014 belum memberikan pengaturan secara tegas mengenai kedudukan *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana. Hasil pemeriksaan DNA, *digital forensic*, balistik, toksikologi forensik, maupun pemeriksaan laboratorium forensik belum diklasifikasikan secara eksplisit sebagai salah satu jenis alat bukti sebagaimana diatur dalam Pasal 184 ayat (1) KUHP. Dalam praktik, bukti ilmiah tersebut sering diposisikan sebagai bagian dari keterangan ahli, surat, atau petunjuk, bergantung pada penafsiran penyidik, penuntut umum, maupun hakim. Kondisi ini berpotensi menimbulkan perbedaan penerapan hukum terhadap perkara yang memiliki karakteristik pembuktian serupa.¹¹

Ketidakjelasan tersebut tidak hanya menimbulkan persoalan konseptual dalam hukum pembuktian pidana, tetapi juga berdampak terhadap kepastian hukum dan perlindungan hak tersangka. Penetapan tersangka merupakan tindakan hukum yang membawa konsekuensi serius terhadap hak-hak seseorang, termasuk

¹⁰ Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014; Lihat pula pertimbangan hukum Mahkamah mengenai syarat minimal dua alat bukti dalam penetapan tersangka.

¹¹ M. Yahya Harahap, 2021, *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHP*, Sinar Grafika, Jakarta,; sintesis literatur penelitian.

kemungkinan dilakukan penangkapan, penahanan, serta munculnya stigma sosial. Oleh karena itu, apabila kedudukan dan kekuatan pembuktian *scientific evidence* tidak memiliki parameter hukum yang jelas, maka pemanfaatannya sebagai dasar penetapan tersangka berpotensi menimbulkan perbedaan penafsiran, sengketa dalam mekanisme praperadilan, bahkan risiko terjadinya kesalahan dalam penegakan hukum.¹²

Meskipun berbagai penelitian telah membahas pemanfaatan *scientific evidence* dalam sistem peradilan pidana, sebagian besar masih berfokus pada aspek keandalan metode ilmiah (*scientific reliability*), standar penerimaan bukti (*admissibility of evidence*), serta kontribusinya dalam mengungkap tindak pidana. Roberts menitikberatkan pada hubungan antara ilmu pengetahuan dan proses pembuktian di persidangan, sedangkan Hayajneh dan Al-Rawashdeh lebih menekankan validitas ilmiah sebagai syarat diterimanya bukti dalam proses peradilan. Sementara itu, Champod dan Vuille mengkaji evaluasi bukti ilmiah dalam perspektif *fair trial*, dan Gennari serta Matsuda menyoroti perkembangan penerapan *scientific evidence* dalam berbagai sistem peradilan pidana modern. Seluruh kajian tersebut memberikan landasan teoritis yang kuat mengenai pentingnya bukti ilmiah, namun belum secara khusus membahas kekuatan pembuktian *scientific evidence* sebagai dasar penetapan tersangka dalam sistem pembuktian menurut KUHP.¹³

¹² Roberts, P. (2008); Champod, C., & Vuille, J. (2011); Gennari, G., & Matsuda, T. (2018); Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014.

¹³ Paul Roberts, 2018, *Expert Evidence and Scientific Proof in Criminal Trials*, Oxford University Press, Oxford, 2008; Omar Hayajneh & Mohammad Al-Rawashdeh, "Scientific Evidence in Criminal Justice", 2010; Christophe Champod & Joëlle Vuille, "Scientific Evidence and Fair Trial", 2011; Gennari, G. & Matsuda, T., "Scientific Evidence in Modern Criminal Justice Systems",.

Di sisi lain, penelitian hukum di Indonesia juga lebih banyak membahas *scientific evidence* sebagai alat bantu pembuktian pada tahap pembuktian di persidangan atau dalam pembuktian tindak pidana tertentu, seperti pembunuhan, tindak pidana narkoba, korupsi, dan kejahatan siber. Kajian yang menghubungkan penggunaan *scientific evidence* dengan pemenuhan ketentuan minimal dua alat bukti sebagaimana diatur dalam Pasal 183 dan Pasal 184 KUHP, khususnya setelah Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014, masih relatif terbatas. Akibatnya, belum terdapat konstruksi hukum yang komprehensif mengenai bagaimana kedudukan dan kekuatan pembuktian *scientific evidence* dapat dinilai sebagai dasar yang sah dalam penetapan seseorang sebagai tersangka.¹⁴

Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan ilmu pengetahuan forensik dengan perkembangan hukum acara pidana di Indonesia. Di satu sisi, praktik penyidikan semakin bergantung pada hasil pemeriksaan ilmiah untuk mengungkap tindak pidana, namun di sisi lain pengaturan normatif mengenai status dan kekuatan pembuktiannya belum berkembang secara memadai. Kesenjangan ini berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum karena belum adanya ukuran yang jelas mengenai kedudukan *scientific evidence* dalam memenuhi persyaratan minimal dua alat bukti yang sah menurut KUHP.¹⁵

¹⁴ M. Yahya Harahap, 2021, *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHP*, Sinar Grafika, Jakarta,; Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014.

¹⁵ Peter Mahmud Marzuki, 2021, *Penelitian Hukum*, Edisi Revisi, Kencana, Jakarta, , hlm. 84–88; Satjipto Rahardjo, 2014, *Ilmu Hukum*, Citra Aditya Bakti, Bandung, , hlm. 24–30.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki urgensi baik secara teoritis maupun praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya pengembangan hukum pembuktian pidana, khususnya mengenai konsep dan konstruksi hukum kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam sistem pembuktian menurut KUHAP. Secara praktis, hasil penelitian diharapkan menjadi kontribusi akademik bagi penyidik, penuntut umum, hakim, dan pembentuk undang-undang dalam merumuskan parameter hukum yang lebih jelas mengenai penggunaan *scientific evidence* sebagai dasar penetapan tersangka. Dengan demikian, pemanfaatan bukti ilmiah tidak hanya mendukung efektivitas penegakan hukum, tetapi juga menjamin kepastian hukum, perlindungan hak asasi manusia, dan pelaksanaan *due process of law*.¹⁶

Atas dasar permasalahan, kesenjangan penelitian, dan urgensi tersebut, penelitian ini difokuskan pada analisis mengenai “Kekuatan Pembuktian *Scientific evidence* Dalam Penetapan Tersangka Berdasarkan Ketentuan Dua Alat Bukti Menurut Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP)”. Fokus tersebut dipilih untuk memberikan konstruksi hukum mengenai kedudukan *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana Indonesia sekaligus menawarkan argumentasi normatif guna mewujudkan kepastian hukum, keadilan, dan kemanfaatan dalam proses penegakan hukum pidana.

1.2 Rumusan Masalah

¹⁶ Gustav Radbruch, "Statutory Lawlessness and Supra-Statutory Law", *Oxford Journal of Legal Studies*; Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014; Peter Mahmud Marzuki, 2021, *Penelitian Hukum*, Kencana, Jakarta,.

1. Bagaimana kedudukan *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana menurut Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP)?
2. Bagaimana kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam memenuhi ketentuan minimal dua alat bukti sebagai dasar penetapan tersangka menurut KUHAP?
3. Bagaimana konstruksi hukum penggunaan *scientific evidence* dalam penetapan tersangka untuk mewujudkan kepastian hukum dan perlindungan hak tersangka menurut KUHAP?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis kedudukan *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana menurut Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHAP).
2. Menganalisis kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam memenuhi ketentuan minimal dua alat bukti sebagai dasar penetapan tersangka menurut KUHAP.
3. Merumuskan konstruksi hukum mengenai penggunaan *scientific evidence* dalam penetapan tersangka yang memberikan kepastian hukum, menjamin perlindungan hak tersangka, serta mendukung efektivitas penegakan hukum menurut KUHAP.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Kegunaan Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu hukum, khususnya di bidang hukum acara pidana yang berkaitan dengan sistem pembuktian dalam proses penegakan hukum. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya kajian mengenai kedudukan dan kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana menurut Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana (KUHP), sekaligus menjadi referensi akademik dalam pengembangan konsep hukum pembuktian yang adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan kajian bagi akademisi, peneliti, dan mahasiswa dalam mengembangkan penelitian lanjutan mengenai pembuktian pidana, hukum pembuktian, dan pemanfaatan *scientific evidence* dalam sistem peradilan pidana Indonesia.

2. Kegunaan Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dan rekomendasi bagi aparat penegak hukum, khususnya penyidik, penuntut umum, hakim, dan advokat, dalam memahami kedudukan serta kekuatan pembuktian *scientific evidence* sebagai dasar penetapan tersangka berdasarkan ketentuan dua alat bukti menurut KUHP. Hasil penelitian

ini juga diharapkan dapat menjadi masukan bagi pembentuk undang-undang dalam rangka penyempurnaan pengaturan hukum acara pidana, terutama yang berkaitan dengan pemanfaatan *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana. Di samping itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat, praktisi hukum, serta peneliti selanjutnya yang memiliki perhatian terhadap perkembangan hukum pembuktian pidana dan penerapan teknologi dalam proses penegakan hukum di Indonesia.

1.5 Kerangka Pemikiran

Penelitian ini berangkat dari adanya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi forensik yang telah mengubah paradigma pembuktian dalam sistem peradilan pidana modern. Pemanfaatan *scientific evidence*, seperti pemeriksaan DNA, analisis sidik jari, balistik, toksikologi forensik, serta *digital forensic*, telah menjadi instrumen penting dalam mengungkap tindak pidana karena mampu menghasilkan informasi pembuktian yang lebih objektif, akurat, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Perkembangan tersebut menuntut sistem hukum untuk mampu mengakomodasi bukti ilmiah tanpa mengabaikan prinsip kepastian hukum, keadilan, dan perlindungan hak asasi manusia.¹⁷

Dalam konteks hukum acara pidana Indonesia, penggunaan *scientific evidence* masih menghadapi persoalan normatif. KUHAP melalui Pasal 183 dan

¹⁷ Paul Roberts, 2008, *Expert Evidence and Scientific Proof in Criminal Trials*, Oxford University Press, Oxford.; *The Digital Evidence and its Impact on Criminal Proof* (2026); *Evaluating Bias in Forensic Evidence* (2025).

Pasal 184 mengatur bahwa pembuktian didasarkan pada alat bukti yang sah menurut undang-undang, sedangkan perkembangan *scientific evidence* belum memperoleh pengaturan secara eksplisit sebagai kategori alat bukti tersendiri. Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014 memang mewajibkan adanya sekurang-kurangnya dua alat bukti yang sah dalam penetapan tersangka, namun belum memberikan parameter mengenai kedudukan maupun kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam memenuhi ketentuan tersebut. Kondisi ini berpotensi menimbulkan perbedaan interpretasi dalam praktik penegakan hukum dan berdampak pada kepastian hukum maupun perlindungan hak tersangka.¹⁸

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan Teori Pembuktian Pidana sebagai teori utama untuk menganalisis apakah *scientific evidence* memiliki kekuatan pembuktian yang dapat memenuhi ketentuan minimal dua alat bukti menurut KUHP. Analisis tersebut kemudian diperkaya dengan Teori Kebenaran Materiil, yang memandang bahwa pembuktian harus diarahkan untuk menemukan kebenaran yang sesungguhnya melalui penggunaan alat bukti yang objektif dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah. Selanjutnya, Teori *Due Process of Law* digunakan untuk menilai apakah pemanfaatan *scientific evidence* dalam penetapan tersangka telah memenuhi prinsip peradilan yang adil serta memberikan perlindungan terhadap hak asasi manusia. Adapun Teori Kepastian Hukum digunakan untuk menganalisis kebutuhan akan konstruksi

¹⁸ Undang-Undang Nomor 8 Tahun 1981 tentang Hukum Acara Pidana, Pasal 183 dan Pasal 184; Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014.

hukum yang memberikan kejelasan mengenai kedudukan dan kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana Indonesia.¹⁹

Kerangka pemikiran penelitian ini juga didasarkan pada hubungan antara norma hukum positif, doktrin hukum, dan perkembangan ilmu forensik modern. Norma hukum diperoleh melalui analisis terhadap KUHAP, Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014, serta berbagai peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan pembuktian pidana. Doktrin hukum dianalisis melalui pendapat para ahli mengenai hukum pembuktian, sedangkan perkembangan ilmu forensik dikaji melalui literatur internasional yang membahas validitas ilmiah (*scientific validity*), reliabilitas, objektivitas, dan *legal admissibility* dari *scientific evidence*. Integrasi ketiga aspek tersebut digunakan untuk memperoleh konstruksi hukum yang mampu menjelaskan posisi *scientific evidence* dalam sistem pembuktian menurut KUHAP.²⁰

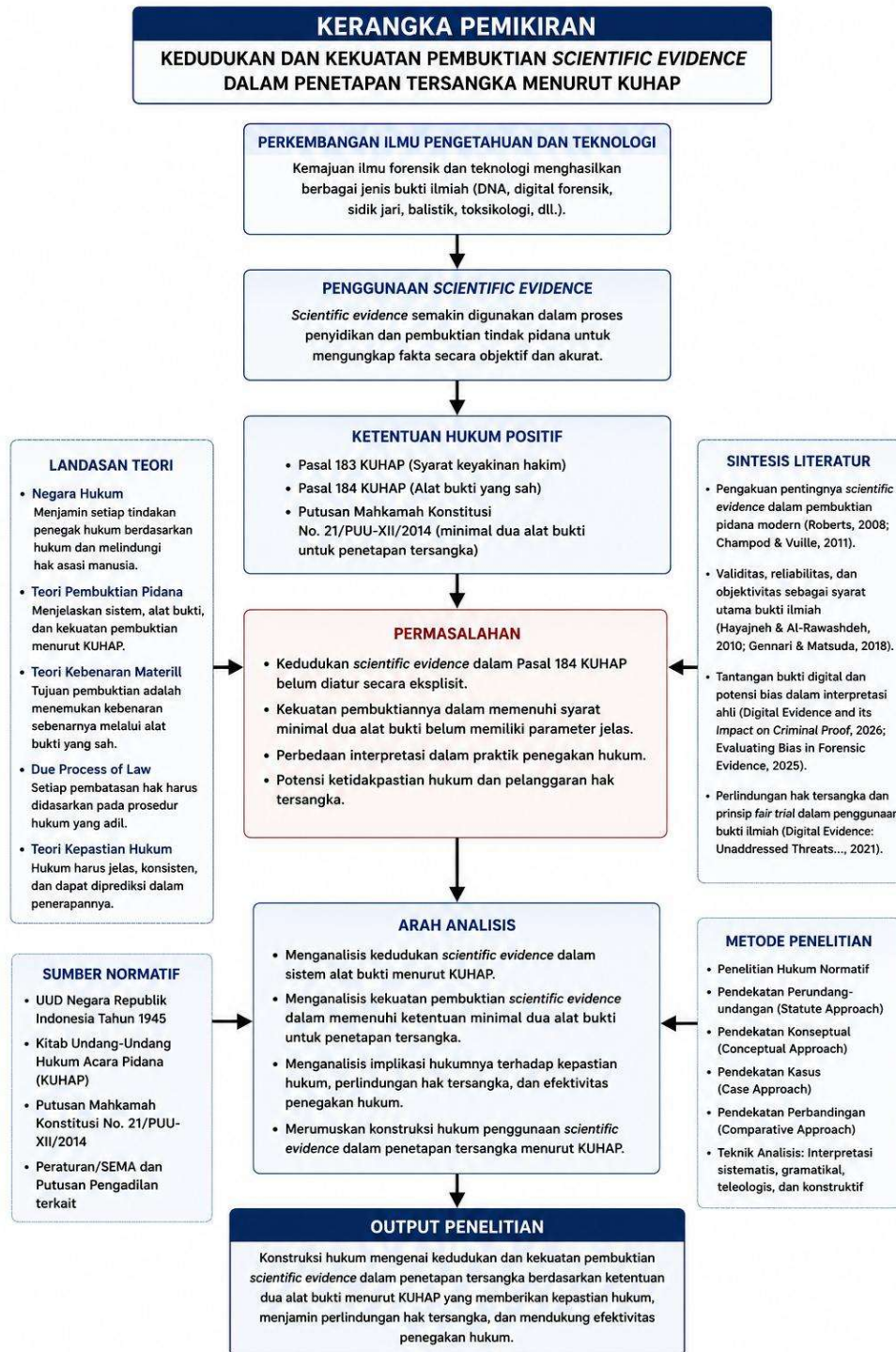
Berdasarkan hubungan antara teori, konsep, dan norma hukum tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menjawab tiga fokus utama penelitian, yaitu: (1) menganalisis kedudukan *scientific evidence* dalam sistem pembuktian pidana menurut KUHAP; (2) menganalisis kekuatan pembuktian *scientific evidence* dalam memenuhi ketentuan minimal dua alat bukti sebagai dasar penetapan tersangka; dan (3) merumuskan konstruksi hukum mengenai penggunaan *scientific evidence* dalam penetapan tersangka yang mampu memberikan kepastian hukum, menjamin

¹⁹ M. Yahya Harahap, 2021, *Pembahasan Permasalahan dan Penerapan KUHAP*, Sinar Grafika, Jakarta,; Herbert L. Packer, *The Limits of the Criminal Sanction*, Stanford University Press, 1968; Gustav Radbruch, *Legal Philosophy*

²⁰ Peter Mahmud Marzuki, 2021, *Penelitian Hukum*, Kencana, Jakarta,; Christophe Champod & Joëlle Vuille, "Scientific Evidence and Fair Trial" (2011); Gennari & Matsuda, "Scientific Evidence in Modern Criminal Justice Systems" (2018).

perlindungan hak asasi manusia, serta mendukung efektivitas penegakan hukum pidana. Hasil analisis terhadap ketiga fokus tersebut diharapkan menghasilkan rekomendasi normatif bagi pengembangan hukum acara pidana Indonesia agar lebih adaptif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi forensik tanpa mengesampingkan prinsip negara hukum dan *due process of law*.²¹

²¹ Sintesis penulis berdasarkan teori pembuktian pidana, teori kebenaran materiil, *due process of law*, teori kepastian hukum, ketentuan KUHAP, Putusan Mahkamah Konstitusi Nomor 21/PUU-XII/2014, dan perkembangan literatur internasional mengenai *scientific evidence*.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran yang terstruktur mengenai alur penalaran hukum (*legal reasoning*) dalam penelitian ini, tesis ini dibagi menjadi 3 (tiga) bagian utama sebagai berikut:

1. BAGIAN AWAL

Bagian ini berisi kelengkapan administratif dan formalitas akademik, meliputi: Halaman Judul, Halaman Persetujuan dan Pengesahan, Surat Pernyataan Orisinalitas, Abstrak (Bahasa Indonesia dan Inggris), Kata Pengantar, serta Daftar Isi, Daftar Tabel, dan Daftar Lampiran.

2. BAGIAN ISI (BATANG TUBUH)

Bagian ini merupakan substansi utama penelitian hukum yang diuraikan ke dalam bab-bab berikut:

- BAB I: PENDAHULUAN
Memuat urgensi penelitian hukum yang terdiri dari Latar Belakang Masalah (isu hukum/*legal issue*), Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Keaslian Penelitian (*novelty*), serta Metode Penelitian yang digunakan sebagai panduan operasional penelitian.
- BAB II: TINJAUAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORETIS
Memuat landasan teori hukum, doktrin, asas-asas hukum, dan konsep yuridis relevan yang berfungsi sebagai "pisau analisis" untuk membedah serta memecahkan permasalahan hukum yang diteliti.
- BAB III: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN I
Memuat analisis yuridis dan argumentasi hukum secara komprehensif untuk menjawab Rumusan Masalah yang pertama.
- BAB IV: HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN II
Memuat analisis mendalam untuk menjawab Rumusan Masalah yang kedua, serta merumuskan pemecahan isu hukum lanjutan.
- BAB V: KESIMPULAN DAN SARAN
Memuat Kesimpulan yang merupakan jawaban singkat dan padat atas seluruh rumusan masalah, serta Saran yang berisi rekomendasi praktis maupun teoretis (rekonstruksi hukum) bagi pihak-pihak terkait.

3. BAGIAN AKHIR

Bagian ini memuat instrumen pendukung keabsahan penelitian, yang terdiri dari Daftar Pustaka (dikelompokkan atas literatur buku/jurnal, peraturan perundang-undangan, dan putusan pengadilan) serta Lampiran dokumen yang relevan dengan penelitian.