Judex Laguens
Jurnal Hukum dan Peradilan Ikatan Hakim Indonesia (IKAHI)
Vol. 4 No. 2, August 2026, PP. 343-379
E-ISSN. 3025-7182

Neurolaw, *Nemo Tenetur*, dan Batas Konstitusional Pembacaan Aktivitas Neural dalam Proses Pidana

Zico Junius Fernando[a.1]
[a] Universitas Bengkulu, Indonesia
[1] zjfernando@unib.ac.id *

* corresponding author

Article History : Received: 19-05-2026 Revised: 20-06-2026 Accepted: 07-11-2026 Published: 07-11-2026

Kata Kunci

Neurolaw, Nemo Tenetur, Aktivitas Neural, Pembuktian Pidana, KUHAP Baru, Privasi Mental.

ABSTRAK

Berlakunya Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana menjadi pintu masuk penting untuk menilai kembali batas konstitusional pembuktian pidana di tengah kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. KUHAP baru secara tegas diarahkan untuk menjamin hak tersangka, terdakwa, saksi, dan korban, menyesuaikan diri dengan perkembangan hukum serta kemajuan teknologi informasi, dan menata acara pidana berdasarkan tata cara yang sah, profesional, dan proporsional. Dalam konteks tersebut, perkembangan neuroteknologi yang memungkinkan pembacaan aktivitas neural menimbulkan persoalan serius terhadap asas *nemo tenetur se ipsum accusare*, hak atas privasi mental, dan prinsip *fair trial*. Penelitian ini bertujuan menganalisis batas konstitusional penggunaan pembacaan aktivitas neural dalam proses pidana dan merumuskan syarat yuridis penerimaannya dalam hukum pembuktian Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode hukum normatif dengan pendekatan perundang-undangan, konseptual, dan komparatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembacaan aktivitas neural tidak dapat diposisikan semata sebagai inovasi pembuktian, melainkan harus dibatasi secara ketat melalui persetujuan yang sah, validitas ilmiah yang teruji, pengawasan yudisial, dan larangan pemaksaan pembuktian yang memberatkan diri sendiri. Pembaruan KUHAP harus dimaknai sebagai dasar untuk menegaskan perlindungan martabat manusia dalam menghadapi bukti berbasis neuroteknologi.

Keywords

Neurolaw, Nemo Tenetur, Neural Activity, Criminal Evidence, The New Code of Criminal

ABSTRACT

The enactment of Law Number 20 of 2025 on the Indonesian Code of Criminal Procedure serves as an important point of entry for reassessing the constitutional limits of criminal evidence in light of advances in science and technology. The new Code of Criminal Procedure is expressly designed to safeguard the rights of suspects, defendants, witnesses, and victims, to respond to legal developments and advances in information technology, and to structure criminal proceedings in a lawful, professional, and proportionate manner. In this context, the development of

This is an open-access article under the CC–BY 4.0 license.

Procedure, Mental Privacy.

neurotechnology capable of reading neural activity raises serious concerns regarding the principle of nemo tenetur se ipsum accusare, the right to mental privacy, and the principle of a fair trial. This study aims to analyze the constitutional limits on the use of neural activity reading in criminal proceedings and to formulate the juridical conditions for its admissibility within the Indonesian law of evidence. This research employs a normative legal method using statutory, conceptual, and comparative approaches. The findings show that neural activity reading cannot be treated merely as an evidentiary innovation, but must be strictly limited through valid consent, tested scientific validity, judicial oversight, and the prohibition against compelled self-incrimination. Accordingly, the reform of the Code of Criminal Procedure must be understood as a foundation for reaffirming the protection of human dignity in the face of neurotechnology-based evidence.

PENDAHULUAN

Pembaharuan hukum acara pidana melalui Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana merupakan titik masuk normatif yang sangat penting untuk membaca ulang batas-batas konstitusional pembuktian pidana di Indonesia. Dalam konsideransnya, undang-undang ini secara tegas menyatakan bahwa pembaruan hukum acara pidana dimaksudkan untuk menjamin hak tersangka, terdakwa, terpidana, saksi, dan korban, mewujudkan sistem peradilan pidana terpadu, serta menyesuaikan hukum acara pidana dengan perkembangan hukum dan kemajuan teknologi informasi.[1] Pada tingkat asas, Pasal 2 menegaskan bahwa acara pidana hanya dilaksanakan berdasarkan tata cara yang diatur dalam undang-undang, sedangkan Pasal 4 menempatkan pemeriksaan pidana dalam perpaduan antara sistem hakim aktif dan para pihak berlawanan secara berimbang. Dengan konstruksi demikian, KUHAP baru tidak sekadar mengatur prosedur, melainkan juga menetapkan arsitektur normatif yang harus menjaga keseimbangan antara efektivitas penegakan hukum dan perlindungan hak asasi dalam seluruh tahap proses pidana.

Dari titik itulah isu *neurolaw* menjadi relevan. Hukum acara pidana Indonesia kini berhadapan dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang tidak lagi berhenti pada sidik jari, identifikasi fisik, atau bukti digital biasa, melainkan mulai bergerak ke wilayah data neural, pembacaan aktivitas otak, dan inferensi kognitif yang berpotensi dipakai untuk kepentingan pembuktian. Secara internasional, perkembangan ini tidak lagi bersifat spekulatif. UNESCO pada November 2025 mengadopsi *Recommendation on the Ethics of Neurotechnology* yang menempatkan perlindungan terhadap martabat manusia, otonomi, *mental privacy*, persetujuan

[1] Rayner Tanmadibrata, "Konstruksi Hak Bantuan Hukum Dalam KUHAP 2025 Dan Implikasinya Terhadap Sistem Peradilan Pidana," *Jurnal Sosial Teknologi* 6, no. 2 (February 7, 2026): 565–75, https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v6i2.32709.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

yang eksplisit, dan transparansi sebagai rambu utama dalam penggunaan neuroteknologi. Pada tahun yang sama, Dewan HAM Perserikatan Bangsa-Bangsa melalui Resolusi 58/6 meminta perumusan pedoman hak asasi manusia untuk *neurotechnology*, sementara OECD pada September 2025 menerbitkan *Neurotechnology Toolkit* untuk mengoperasionalkan inovasi neuroteknologi yang bertanggung jawab. Ini menunjukkan bahwa *neurotechnology* telah naik status dari isu laboratorium menjadi isu regulasi dan peradilan kontemporer.

Dalam literatur *neurolaw*, pembacaan aktivitas neural lazim dikaitkan dengan teknik seperti EEG, fMRI, *memory detection*, dan bentuk lain dari *brain data analytics*.[2] Marcello Ienca menjelaskan bahwa *brain data* mencakup data kuantitatif mengenai struktur, aktivitas, atau fungsi otak, termasuk data yang diperoleh secara langsung maupun melalui indikator tidak langsung, dan karena sifatnya yang sangat intim, data ini menimbulkan risiko tata kelola yang berbeda dari data pribadi biasa.[3] Kajian Sjors Ligthart dan telaah Darby Aono, Gideon Yaffe, serta Hedy Kober juga memperlihatkan bahwa bukti neurosains telah masuk ke ruang sidang di berbagai yurisdiksi, sehingga pertanyaan hukumnya bukan lagi apakah teknologi tersebut akan menyentuh sistem peradilan, melainkan bagaimana hukum harus membatasi penerimaannya.[4]

Apabila perkembangan global tersebut dibaca dari perspektif KUHAP baru, terlihat bahwa hukum acara pidana Indonesia sesungguhnya telah membuka ruang bagi pembuktian ilmiah. Pasal 55 menyatakan bahwa penyidikan didukung dengan bantuan teknis penyidikan untuk pembuktian secara ilmiah, dan Pasal 56 menyebut secara eksplisit bentuk bantuan teknis itu, mulai dari laboratorium forensik, identifikasi, kedokteran forensik, psikologi forensik, digital forensik, sampai bantuan teknis lain yang dibutuhkan. Di tahap awal proses, penyelidik dan penyidik juga diberi kewenangan untuk mengambil data forensik seseorang. Secara normatif, frasa "data forensik seseorang" dan "bantuan teknis lain yang dibutuhkan" memang belum menyebut *neurodata* secara eksplisit, tetapi justru di situlah persoalan hukumnya muncul, apakah pembacaan aktivitas neural dapat dianggap sebagai perluasan sah dari pembuktian ilmiah, ataukah ia menyentuh ruang batiniah yang secara konstitusional tidak boleh ditembus oleh negara?.

---

[2] Gui Xue et al., "Brain Imaging Techniques and Their Applications in Decision-Making Research.," *Xin Li Xue Bao. Acta Psychologica Sinica* 42, no. 1 (February 2010): 120–37, https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2010.00120.

[3] Marcello Ienca et al., "Towards a Governance Framework for Brain Data," *Neuroethics 2022 15:2* 15, no. 2 (June 3, 2022): 1–20, https://doi.org/10.1007/s12152-022-09498-8.

[4] Darby Aono, Gideon Yaffe, and Hedy Kober, "Neuroscientific Evidence in the Courtroom: A Review," *Cognitive Research: Principles and Implications* 4, no. 1 (December 1, 2019): 1–20, https://doi.org/10.1186/S41235-019-0179-Y/TABLES/1.

Pertanyaan tersebut menjadi semakin serius karena KUHAP baru pada saat yang sama memperkuat perlindungan terhadap kehendak bebas dan kebebasan batin tersangka maupun terdakwa. Pasal 30 mewajibkan perekaman pemeriksaan dengan kamera pengawas, Pasal 31 dan Pasal 32 menjamin pemberitahuan hak bantuan hukum serta pendampingan advokat selama pemeriksaan, Pasal 32 ayat (2) memberi hak kepada advokat untuk menyatakan keberatan jika penyidik melakukan intimidasi atau mengajukan pertanyaan yang bersifat menjerat, Pasal 33 ayat (3) menegaskan bahwa keterangan saksi di tingkat penyidikan diberikan tanpa tekanan dan Pasal 34 mengharuskan penyidik memberitahukan hak tersangka serta mencatat keterangannya secara teliti sesuai dengan yang dikatakannya. Bahkan dalam mekanisme pengakuan, Pasal 205 mewajibkan hakim memastikan bahwa pengakuan tidak lahir dari tekanan, paksaan, atau penyiksaan fisik maupun psikis, sedangkan penjelasan Pasal 215 menegaskan larangan pertanyaan menjerat dan segala bentuk tekanan yang mengganggu pernyataan pikiran yang bebas. Seluruh ketentuan ini memperlihatkan bahwa KUHAP baru berdiri di atas asumsi dasar bahwa keterangan yang sah harus lahir dari subjek yang bebas, bukan dari kehendak yang ditaklukkan.

Dalam konteks itulah asas *nemo tenetur se ipsum accusare* memperoleh relevansi baru. Asas ini, yang pada intinya melarang pemaksaan agar seseorang memberikan keterangan yang memberatkan dirinya sendiri, tidak lagi hanya diuji terhadap pengakuan verbal, tetapi juga terhadap kemungkinan pengambilan dan pembacaan aktivitas neural untuk membangun inferensi tentang pengetahuan, ingatan, intensi, atau keterlibatan seseorang dalam tindak pidana.[5] Penjelasan Pasal 218 bahkan sudah memuat kehendak normatif untuk mencegah situasi di mana seseorang memberi keterangan yang dapat memberatkan dirinya sendiri. Jika demikian, maka pembacaan aktivitas neural secara koersif tidak dapat dinilai sebagai persoalan teknis semata, melainkan harus diposisikan sebagai isu konstitusional yang menyentuh hak atas kebebasan batin, kehendak bebas, dan perlindungan dari pemaksaan pembuktian terhadap diri sendiri.

Masalah ini juga bertaut dengan rezim pembuktian yang dibangun KUHAP baru. Pasal 235 memperluas spektrum alat bukti dengan memasukkan bukti elektronik, pengamatan hakim, dan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk kepentingan pembuktian sepanjang diperoleh secara tidak melawan hukum. Namun, perluasan itu tidak bersifat tanpa batas, karena Pasal 235 ayat (3) sampai ayat (5) mensyaratkan bahwa alat bukti harus dapat dibuktikan autentikasinya, harus diperoleh secara tidak melawan hukum, dan hakim berwenang menilai

[5] Javier Escobar Veas, "Brain-Reading Technologies and the Right Against Self-Incrimination: A Challenge for the Distinction Between Testimonial and Real Evidence," *German Law Journal* 26, no. 4 (May 1, 2025): 683–701, https://doi.org/10.1017/glj.2025.19.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

autentikasi serta sah atau tidaknya perolehan alat bukti tersebut. Alat bukti yang dinyatakan tidak autentik dan/atau diperoleh secara melawan hukum tidak dapat digunakan dan tidak memiliki kekuatan pembuktian. Pada sisi lain, keterangan terdakwa hanya dapat digunakan terhadap dirinya sendiri dan tidak cukup sendirian untuk membuktikan kesalahan tanpa alat bukti sah lainnya, sedangkan bukti elektronik mencakup informasi elektronik, dokumen elektronik, dan/atau sistem elektronik yang berkaitan dengan tindak pidana. Dengan begitu, andaikata *neurodata*, hasil EEG, fMRI, atau *memory detection* hendak dibawa ke sidang sebagai bukti ilmiah atau elektronik, hakim harus terlebih dahulu menghadapi pertanyaan yang lebih mendasar: apa status yuridis aktivitas neural, bagaimana autentikasinya, bagaimana legalitas perolehannya, dan apakah pengambilannya melanggar batas konstitusional *nemo tenetur*.

Dari sudut *state of the art*, diskursus hukum global sudah bergerak dari privasi data biasa menuju *mental privacy* dan *neurorights*.[6] Kajian José M. Díaz Soto menunjukkan bahwa *neuroprediction* dan *lie detection* memaksa hukum pidana menghadapi batas imperatif baru[7], sedangkan Marcus Lionel Brown menegaskan bahwa *mental privacy* dalam era *mind reading* tidak dapat dipahami secara sempit hanya sebagai perlindungan terhadap perangkat tertentu.[8] Di Amerika Latin, María Isabel Cornejo-Plaza dan rekan-rekannya menunjukkan bahwa putusan Mahkamah Agung Chile tentang perlindungan aktivitas otak merefleksikan kebutuhan untuk memperlakukan *neurodata* sebagai kategori yang memerlukan perlindungan lebih tinggi daripada data pribadi umum.[9] Namun di Indonesia, perdebatan tersebut belum diolah secara mendalam dalam kerangka hukum acara pidana yang baru. Di sinilah letak urgensi penelitian ini, bukan hanya menanyakan boleh atau tidaknya neuroteknologi dipakai, tetapi menempatkan KUHAP baru sebagai pintu masuk untuk menguji sampai di mana negara boleh memasuki wilayah neural seseorang dalam proses pidana.

Untuk menunjukkan bahwa penggunaan *neurolaw* dalam perkara pidana bukan sekadar kemungkinan teoretik, melainkan telah hadir dalam praktik

---

[6] Marcello Ienca, "On Neurorights," *Frontiers in Human Neuroscience* 15, no. September (2021): 1–11, https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.701258.

[7] José Manuel Díaz Soto and Diego Borbón, "Neurorights vs. Neuroprediction and Lie Detection: The Imperative Limits to Criminal Law," *Frontiers in Psychology* 13 (2022): 1–5, https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1030439.

[8] Cohen Marcus Lionel Brown, "Neurorights, Mental Privacy, and Mind Reading," *Neuroethics* 17, no. 2 (July 9, 2024): 1–19, https://doi.org/10.1007/s12152-024-09568-z.

[9] María Isabel Cornejo-Plaza, Roberto Cippitani, and Vincenzo Pasquino, "Chilean Supreme Court Ruling on The Protection of Brain Activity: Neurorights, Personal Data Protection, and Neurodata," *Frontiers in Psychology* 15 (February 27, 2024): 1–9, https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1330439.

peradilan di berbagai yurisdiksi, berikut disajikan pemetaan singkat beberapa negara yang terdokumentasi memiliki perkara pidana berbasis *neurolaw*.

Tabel 1. Yurisdiksi yang Terdokumentasi Memiliki Perkara Pidana dengan Penggunaan Bukti Neurosains (*Neurolaw*)

No.	Yurisdiksi	Temuan empiris	Makna untuk riset
1	Amerika Serikat	Studi menemukan 1.585 judicial opinions pidana pada 2005–2012 yang membahas neuroscience atau behavioral genetics; studi lain juga melaporkan 800 criminal cases pada 1992–2012.	Menunjukkan bahwa neurolaw bukan fenomena pinggiran, terutama dalam sentencing, competency, mitigation, dan capital cases.
2	England and Wales	Penelitian menemukan 204 reported criminal cases pada 2005–2012.	Berguna untuk menunjukkan bahwa neurolaw juga tumbuh di sistem common law di luar AS.
3	Belanda	Studi terhadap putusan terpublikasi menemukan 231 criminal cases pada 2000–2012.	Menunjukkan pola Eropa Kontinental: neuroscience biasanya menjadi bagian dari asesmen psikiatri-psikologi yang lebih besar.
4	Kanada	Studi menemukan 133 criminal cases pada 2008–2012.	Penting untuk menunjukkan penggunaan neuroscience dalam pre-trial, trial, sentencing, dan review board proceedings.
5	New South Wales, Australia	Studi empiris menemukan 331 sentencing decisions sebelum 2016.	Sangat berguna untuk argumen bahwa neuroscience paling sering muncul sebagai mitigation evidence dalam sentencing.

Sumber: Diolah dari berbagai sumber

Pemetaan tersebut menunjukkan bahwa *neurolaw* telah berkembang sebagai persoalan yudisial yang konkret, baik dalam bentuk penggunaan *neuroimaging*, *brain-based assessment*, *genetic evidence*, maupun *developmental neuroscience* dalam proses pembuktian dan pemidanaan.[10] Persoalan bagi hukum acara pidana Indonesia bukan lagi apakah perkembangan tersebut relevan, melainkan bagaimana batas konstitusional, syarat keabsahan, dan parameter yudisialnya harus dirumuskan agar sejalan dengan prinsip *fair trial* dan perlindungan hak asasi manusia (HAM).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini merumuskan tiga persoalan utama. Pertama, bagaimana konstruksi normatif KUHAP baru membuka

[10] Pragya Mishra, "Neuroscientific Paradigms and Their Implications for Jurisprudential Practice: A Comparative Analysis," *Athens Journal of Law* 10, no. 3 (2024): 317–19, https://doi.org/10.30958/ajl.10-3-4.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

ruang bagi penggunaan pembuktian ilmiah dan alat bukti berbasis teknologi dalam proses pidana. Kedua, apakah pembacaan aktivitas neural dalam proses pidana dapat dipandang sejalan dengan asas *nemo tenetur se ipsum accusare*, hak atas kebebasan batin, dan prinsip *fair trial*. Ketiga, bagaimana batas konstitusional dan parameter yudisial yang seharusnya digunakan untuk menilai keabsahan penggunaan aktivitas neural sebagai alat bukti atau sarana pembuktian dalam hukum acara pidana Indonesia. Penelitian ini dibatasi pada kajian hukum mengenai pembacaan aktivitas neural dalam proses pidana, terutama pada tahap penyidikan, pembuktian di persidangan, dan penilaian hakim terhadap keabsahan alat bukti. Fokus pembahasan tidak diarahkan pada neurosains klinis untuk kepentingan terapi, rehabilitasi, atau pengobatan, melainkan pada penggunaan *neurotechnology* untuk memperoleh, menafsirkan, atau menghadirkan data neural yang berpotensi dipakai dalam kepentingan penegakan hukum pidana. Penelitian ini juga dibatasi pada hubungan antara KUHAP baru, asas *nemo tenetur*, hak atas perlindungan diri pribadi, serta prinsip *due process of law*, dengan penggunaan pendekatan komparatif sebatas untuk memperkaya argumentasi normatif.

Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat beberapa penelitian yang relevan tetapi belum menyentuh fokus kajian ini secara spesifik. Pertama, Zico Junius Fernando, Rosmanila, Laily Ratna, Achmad Cholidin, dan Bhanu Prakash Nunna dalam artikel "*The Role of Neuroprediction and Artificial Intelligence in the Future of Criminal Procedure Support Science: A New Era in Neuroscience and Criminal Justice*" menelaah peran *neuroprediction* dan kecerdasan buatan dalam masa depan ilmu bantu hukum acara pidana, dengan temuan bahwa perkembangan tersebut berpotensi digunakan untuk penilaian risiko dan intervensi dalam sistem peradilan pidana.[11] Fokus artikel ini bersifat futuristik dan pendukung prosedur, belum mengkaji batas konstitusional pembacaan aktivitas neural secara koersif dalam kerangka KUHAP baru. Kedua, Sjors L. T. J. Ligthart dalam artikel "*Coercive Neuroimaging, Criminal Law, and Privacy: a European Perspective*" menguji penggunaan *coercive neuroimaging* dari perspektif privasi dalam hukum Eropa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dalam kondisi tertentu dan dengan pengamanan tertentu, sebagian bentuk *coercive neuroimaging* dapat diperdebatkan dari sudut perlindungan privasi.[12] Meskipun penting, penelitian tersebut bertumpu pada kerangka Pasal 8 ECHR dan belum menempatkan *nemo tenetur* sebagai poros utama dalam sistem hukum acara pidana Indonesia. Ketiga, Darby Aono, Gideon

[11] Zico Junius Fernando et al., "The Role of Neuroprediction and Artificial Intelligence in the Future of Criminal Procedure Support Science: A New Era in Neuroscience and Criminal Justice," *Yuridika* 38, no. 3 (September 1, 2023): 593–620, https://doi.org/10.20473/YDK.V38I3.46104.

[12] Sjors L.T.J. Ligthart, "Coercive Neuroimaging, Criminal Law, and Privacy: A European Perspective," *Journal of Law and the Biosciences* 6, no. 1 (2019): 296–316, https://doi.org/10.1093/jlb/lsz015.

Yaffe, dan Hedy Kober melalui artikel "*Neuroscientific Evidence in the Courtroom: a Review*" menunjukkan bahwa penggunaan bukti neurosains di ruang sidang meningkat dan menimbulkan persoalan tentang bagaimana pengadilan memahami serta menilai kekuatan persuasifnya.[13] Artikel ini penting sebagai pemetaan umum mengenai bukti neurosains di pengadilan, tetapi tidak mengonstruksi parameter admissibility yang ditautkan dengan larangan pemaksaan pembuktian terhadap diri sendiri. Keempat, Leda Tortora dan rekan-rekan dalam "*Neuroprediction and A.I. in Forensic Psychiatry and Criminal Justice: A Neurolaw Perspective*" menyoroti penggunaan *neuroprediction* dan AI dalam psikiatri forensik serta peradilan pidana.[14] Temuan utamanya menekankan perlunya validasi lebih lanjut serta analisis manfaat dan risiko sebelum teknologi tersebut diimplementasikan. Akan tetapi, artikel ini lebih berpusat pada kebijakan dan etika pemanfaatan, bukan pada batas konstitusional pemaksaan pembacaan aktivitas neural dalam proses pembuktian pidana. Kelima, Marcello Ienca dalam "*Towards a Governance Framework for Brain Data*" menegaskan bahwa *brain data* memiliki karakter khusus karena dapat mengungkap aspek yang sangat intim dari diri manusia, sehingga memerlukan kerangka tata kelola yang berlapis.[15] Penelitian ini sangat penting untuk meletakkan dasar konseptual mengenai neurodata, tetapi belum menghubungkannya dengan hukum acara pidana Indonesia, khususnya soal keabsahan alat bukti dan larangan self-incrimination. Keenam, María Isabel Cornejo-Plaza, Roberto Cippitani, dan Vincenzo Pasquino dalam artikel "*Chilean Supreme Court Ruling on the Protection of Brain Activity: Neurorights, Personal Data Protection, and Neurodata*" menunjukkan bahwa perlindungan hukum biasa atas data pribadi tidak memadai untuk menjawab problem neurodata, karena data tersebut dapat membuka dimensi mental yang sangat personal.[16] Penelitian ini memberi pembanding penting, tetapi fokusnya berada pada perlindungan neurodata dan *neurorights* dalam konteks Chile, bukan pada rekonstruksi pembuktian pidana Indonesia pasca KUHAP 2025. Dengan demikian, perbedaan fokus penelitian ini terletak pada upaya menempatkan KUHAP baru sebagai pintu masuk normatif untuk menganalisis pembacaan aktivitas neural dalam proses pidana melalui prisma *nemo tenetur*, perlindungan kebebasan batin, dan kewenangan hakim dalam menilai autentikasi serta legalitas perolehan alat bukti. Penelitian ini tidak berhenti pada isu privasi atau etika teknologi secara umum,

[13] Aono, Yaffe, and Kober, "Neuroscientific Evidence in the Courtroom: A Review."
[14] Leda Tortora et al., "Neuroprediction and A.I. in Forensic Psychiatry and Criminal Justice: A Neurolaw Perspective," *Frontiers in Psychology* 11, no. March (2020): 1–2, https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00220.
[15] Ienca et al., "Towards a Governance Framework for Brain Data."
[16] Cornejo-Plaza, Cippitani, and Pasquino, "Chilean Supreme Court Ruling on The Protection of Brain Activity: Neurorights, Personal Data Protection, and Neurodata."

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

tetapi bergerak ke pertanyaan yang lebih spesifik: sampai di mana negara, penyidik, penuntut umum, dan hakim dapat menggunakan data neural tanpa melanggar batas konstitusional pembuktian pidana.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian hukum normatif, yaitu penelitian yang menempatkan hukum sebagai norma, asas, kaidah, dan sistem pengaturan yang dikaji melalui bahan-bahan hukum tertulis.[17] Pemecahan masalah tidak dilakukan melalui pengumpulan data lapangan, melainkan melalui penelaahan sistematis terhadap norma hukum, doktrin, dan perkembangan pemikiran hukum yang relevan untuk menilai apakah penggunaan bukti berbasis aktivitas neural dapat dibenarkan dalam kerangka hukum acara pidana Indonesia. Pendekatan penelitian yang digunakan meliputi pendekatan perundang-undangan, pendekatan konseptual, dan pendekatan komparatif.[18] Pendekatan perundang-undangan digunakan untuk menelaah pengaturan yang relevan, terutama ketentuan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana sebagai pintu masuk utama analisis, beserta peraturan perundang-undangan lain yang berkaitan dengan pembuktian, perlindungan hak asasi manusia, privasi, dan *due process of law*. Melalui pendekatan ini, penelitian menelusuri struktur norma, hubungan antarpasal, serta kemungkinan perluasan atau pembatasan makna norma ketika dihadapkan pada perkembangan neuroteknologi. Pendekatan konseptual digunakan untuk membangun kerangka teoritik mengenai *neurolaw*, *mental privacy*, *self-incrimination*, kebebasan batin, dan prinsip *fair trial*, sehingga persoalan pembacaan aktivitas neural tidak hanya dibaca secara tekstual, tetapi juga diletakkan dalam horizon pemikiran hukum modern. Adapun pendekatan komparatif dipergunakan untuk membandingkan perkembangan pengaturan dan praktik di negara atau forum hukum lain yang telah lebih dahulu membahas *neurotechnology*, *neurodata*, dan *neurorights*, guna memperkaya argumentasi serta menemukan model pembatasan yang dapat dijadikan bahan refleksi bagi sistem hukum Indonesia. Sifat penelitian ini adalah deskriptif-preskriptif. Deskriptif berarti penelitian ini berupaya menggambarkan secara sistematis konstruksi hukum yang berlaku, doktrin yang berkembang, dan permasalahan hukum yang timbul dari kemungkinan

[17] Mochamad Adli Wafi et al, "Integrating Electronic Participation in the Legislative Process to Optimize the Fulfillment of Meaningful Participation: Integrasi Electronic Participation Dalam Proses Legislasi Sebagai Optimalisasi Pemenuhan Meaningful Participation," *Jurnal Konstitusi* 21, no. 4 (December 1, 2024): 518–41, https://doi.org/10.31078/JK2141.

[18] Pidari Sinaga et al., "Kejahatan Biodiversitas Dan Urgensi Peran Hukum Pidana Dalam Sektor Agraria," *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia* 6, no. 2 (June 27, 2024): 210–42, https://doi.org/10.14710/JPHI.V6I2.210-242.

penggunaan pembacaan aktivitas neural dalam proses pidana. Preskriptif berarti penelitian ini tidak berhenti pada pemetaan norma dan persoalan, tetapi juga diarahkan untuk merumuskan argumentasi, batasan, dan parameter hukum yang seharusnya digunakan dalam menilai keabsahan serta penerimaan bukti berbasis aktivitas neural.[19] Dengan sifat demikian, penelitian ini berupaya menjawab tidak hanya "bagaimana hukum mengatur", tetapi juga "bagaimana hukum seharusnya dikonstruksikan" agar tetap melindungi martabat manusia dan hak konstitusional dalam proses pidana. Sumber bahan hukum dalam penelitian ini terdiri atas bahan hukum primer, bahan hukum sekunder, dan bahan hukum tersier. Bahan hukum primer meliputi peraturan perundang-undangan dan instrumen hukum yang mempunyai kekuatan mengikat, terutama Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 tentang Kitab Undang-Undang Hukum Acara Pidana, peraturan terkait hak asasi manusia, serta instrumen internasional yang relevan dengan hak untuk tidak dipaksa memberatkan diri sendiri, hak atas privasi, dan jaminan peradilan yang adil. Bahan hukum sekunder meliputi buku, artikel jurnal ilmiah, hasil penelitian, pendapat para ahli, dan publikasi akademik yang membahas *neurolaw*, hukum pembuktian, hak asasi manusia, *neurotechnology*, dan *nemo tenetur*. Sementara itu, bahan hukum tersier mencakup kamus hukum, ensiklopedia, indeks, dan sumber penunjang lain yang membantu menjelaskan istilah, konsep, dan penelusuran bahan hukum primer maupun sekunder. Teknik pengumpulan bahan hukum dilakukan melalui studi kepustakaan (*library research*), yakni dengan cara menelusuri, menghimpun, membaca, dan menginventarisasi bahan-bahan hukum yang relevan dengan pokok permasalahan.[20] Proses ini dilakukan secara bertahap, dimulai dari identifikasi isu hukum, penentuan kata kunci, penelusuran bahan hukum primer dan sekunder, kemudian dilanjutkan dengan klasifikasi bahan hukum berdasarkan tema-tema utama seperti pembuktian ilmiah, perlindungan hak tersangka atau terdakwa, *mental privacy*, dan larangan *self-incrimination*. Bahan hukum yang telah terkumpul dianalisis dengan metode analisis isi (*content analysis*).[21] Metode ini digunakan untuk menelaah makna, substansi, struktur, dan kecenderungan pengaturan dalam bahan hukum yang dikaji, baik pada tingkat peraturan, doktrin, maupun hasil

[19] Moh. Fadhil, "Kebijakan Kriminal Dalam Mengatasi Kelebihan Kapasitas (Overcrowded) Di Lembaga Pemasyarakatan," *Al-Daulah : Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan* 9, no. 2 (February 6, 2020): 168–86, https://doi.org/10.24252/AD.V9I2.15996.

[20] Abdul Malik Mufty, "Penerapan Sistem Peradilan Pidana Adat Sebagai Alternative Dispute Resolution Dalam Perkara Tindak Pidana Ringan Berbasis Nilai Keadilan Pancasila," *Rio Law Jurnal* 6, no. 1 (December 30, 2025): 453–63, https://doi.org/10.36355/RLJ.V6I1.1576.

[21] Panca Sarjana Putra et al., "Judicial Transformation: Integration of AI Judges in Innovating Indonesia's Criminal Justice System," *Kosmik Hukum* 23, no. 3 (August 15, 2023): 233–43, https://doi.org/10.30595/KOSMIKHUKUM.V23I3.18711.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

penelitian terdahulu. Analisis dilakukan secara kualitatif melalui beberapa tahap, yakni inventarisasi norma, interpretasi terhadap ketentuan yang relevan, pengujian hubungan antara norma yang satu dengan norma lainnya, serta penarikan argumentasi hukum secara sistematis. Dalam penelitian ini, analisis isi tidak hanya digunakan untuk membaca bunyi norma, tetapi juga untuk menemukan makna hukum di balik norma tersebut, mengidentifikasi kekosongan atau ketidakjelasan pengaturan, serta merumuskan konstruksi hukum yang dapat menjawab persoalan pembacaan aktivitas neural dalam proses pidana. Hasil analisis kemudian disusun secara deduktif, yaitu berangkat dari prinsip-prinsip umum hukum acara pidana, hak asasi manusia, dan konstitusionalisme, lalu diturunkan ke persoalan yang lebih khusus mengenai keabsahan penggunaan aktivitas neural sebagai sarana pembuktian. Melalui metode tersebut, masalah penelitian dipecahkan dengan cara menempatkan ketentuan-ketentuan hukum positif sebagai dasar analisis, lalu mengujinya dengan konsep-konsep hukum yang relevan dan membandingkannya dengan perkembangan di yurisdiksi lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Reorientasi Pembuktian Pidana dalam KUHAP Baru terhadap Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Konstruksi normatif KUHAP Baru menunjukkan bahwa hukum acara pidana Indonesia tidak lagi dibangun hanya untuk menghadapi tindak pidana konvensional, melainkan juga untuk merespons kompleksitas pembuktian pada era teknologi.[22] Hal itu tampak sejak konsiderans Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2025 yang menegaskan bahwa pembaruan hukum acara pidana dimaksudkan untuk menjamin hak tersangka, terdakwa, terpidana, saksi, dan korban, sekaligus memperkuat fungsi aparat penegak hukum agar selaras dengan perkembangan ketatanegaraan dan kemajuan teknologi informasi. Pada level asas, Pasal 2 ayat (1) menegaskan bahwa acara pidana hanya dapat dilaksanakan menurut tata cara yang diatur undang-undang, Pasal 2 ayat (2) menempatkannya dalam sistem peradilan pidana terpadu, dan Pasal 4 merumuskan perpaduan antara sistem hakim aktif dan para pihak berlawanan secara berimbang. Artinya, modernisasi pembuktian dalam KUHAP Baru tidak berdiri di atas logika efisiensi teknokratik semata, melainkan tetap diletakkan dalam kerangka negara hukum, *due process*, dan kontrol yudisial. Secara teoritik, konstruksi ini mencerminkan pergeseran dari pembuktian yang semata-mata berbasis persepsi manusia menuju pembuktian yang mengintegrasikan rasionalitas ilmiah. Namun, pergeseran tersebut tidak boleh

[22] Alwan Hadiyanto, "Urgensi Pembaharuan Kitab Hukum Acara Pidana Dalam Menjawab Tantangan Penegakan Hukum Modern Di Indonesia," *JURNAL USM LAW REVIEW* 8, no. 3 (December 28, 2025): 2842–60, https://doi.org/10.26623/julr.v8i3.12820.

disalahpahami sebagai subordinasi hukum kepada teknologi. Dalam teori hukum pembuktian, alat ilmiah dan teknologi hanya berfungsi sebagai instrumen epistemik untuk membantu proses menemukan kebenaran materiil; ia tidak menggantikan hakim sebagai penilai akhir.[23] Karena itu, ketika Pasal 4 menegaskan sistem hakim aktif, norma tersebut harus dibaca bahwa hakim bukan penonton pasif atas hasil laboratorium atau *output* sistem digital, melainkan subjek yudisial yang aktif menguji relevansi, keandalan, cara perolehan, dan nilai pembuktian dari setiap alat bukti yang diajukan. Penjelasan Pasal 4 juga menegaskan bahwa sistem tersebut merupakan perpaduan model Eropa kontinental dan sistem adversarial, sehingga pembuktian ilmiah sekalipun tetap tunduk pada pengujian kontradiktor di persidangan.

Pintu masuk normatif pertama terdapat dalam definisi dan ruang lingkup tindakan penyidikan itu sendiri. Pasal 1 angka 5 menyatakan bahwa penyidikan adalah serangkaian tindakan penyidik untuk mencari dan mengumpulkan alat bukti guna membuat terang tindak pidana serta menemukan tersangka. Rumusan ini penting karena menunjukkan bahwa orientasi utama penyidikan bukan sekadar mencari pelaku, tetapi mengumpulkan alat bukti yang sah. Selanjutnya, Pasal 1 angka 14 memperluas cakupan upaya paksa hingga meliputi pemeriksaan surat, penyadapan, pemblokiran, dan tindakan lain yang terkait dengan informasi elektronik dan dokumen elektronik. Pasal 1 angka 38 dan 39 lalu memberi definisi khusus bagi informasi elektronik dan dokumen elektronik. Dengan konstruksi ini, KUHAP Baru secara eksplisit mengakui bahwa fakta pidana modern dapat hadir dalam bentuk data, jejak digital, dan sistem elektronik, bukan hanya dalam bentuk benda fisik atau kesaksian langsung.

Pengakuan tersebut diperkuat lagi oleh definisi saksi dan ahli. Pasal 1 angka 47 tidak lagi membatasi saksi hanya pada orang yang melihat, mendengar, dan mengalami sendiri, tetapi juga mencakup orang yang memiliki atau menguasai data dan/atau informasi yang berkaitan dengan perkara. Pasal 1 angka 51 dan 52 menegaskan posisi ahli dan keterangan ahli sebagai alat bukti yang sah. Perluasan ini sangat penting secara teoritik, karena ia menandai pergeseran dari konsep fakta empiris yang sempit menuju konsep fakta forensik dan fakta digital. Dalam praktik, administrator sistem yang menguasai *server log*, analis digital forensik yang memulihkan file terhapus, atau operator platform yang memiliki data transaksi elektronik dapat hadir sebagai sumber pembuktian yang sah. Contoh konkretnya, dalam perkara penipuan investasi berbasis aplikasi, operator sistem yang menyimpan log akses, IP address, rekam jejak transaksi, dan histori perubahan

[23] Dea Mahara Saputri and Abdul Azis, "Kedudukan Alat Bukti Dalam Hukum Acara Perdata Sebagai Implementasi Kepastian Hukum," *Rechtsregel: Jurnal Ilmu Hukum* 6, no. 2 (December 30, 2023): 207–16, https://doi.org/10.32493/rjih.v6i2.37572.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

akun dapat menjadi sumber pembuktian yang sama pentingnya dengan saksi korban.

Pintu masuk kedua yang paling menentukan adalah Pasal 5 ayat (2) huruf c dan Pasal 7 ayat (1) huruf g, yang memberi kewenangan kepada penyelidik atas perintah penyidik dan kepada penyidik sendiri untuk mengambil sidik jari, melakukan identifikasi, memotret seseorang, dan mengambil data forensik seseorang. Norma ini sangat progresif karena memperluas medan pembuktian dari sekadar pemeriksaan objek di luar diri manusia menjadi akses terhadap data forensik yang melekat pada tubuh atau identitas seseorang. Akan tetapi, justru karena sifatnya intrusif, norma ini harus dibaca secara restriktif. Dalam teori *constitutional criminal procedure*, setiap pengambilan data dari tubuh atau personhood seseorang harus tunduk pada prinsip legalitas, kebutuhan, proporsionalitas, dan akuntabilitas.[24] Jadi, frasa "mengambil data forensik seseorang" tidak boleh dipahami sebagai lisensi terbuka bagi negara untuk mengekstraksi semua data yang mungkin secara teknis dapat diambil, melainkan hanya data yang relevan, diperlukan, dan dilakukan menurut prosedur yang sah. Contoh konkret yang sah dan lazim adalah pengambilan sidik jari, foto identifikasi, atau data biometrik yang relevan untuk memastikan identitas tersangka. Sebaliknya, jika frasa itu ditafsirkan terlalu luas hingga mencakup pengambilan data biologis atau *neurodata* tanpa dasar dan pembatasan yang jelas, maka akan muncul problem serius terhadap hak privasi, integritas tubuh, dan larangan pemaksaan pembuktian terhadap diri sendiri.

Konstruksi pembuktian ilmiah dijelaskan lebih eksplisit lagi dalam Pasal 55 dan Pasal 56. Pasal 55 menyatakan bahwa penyidik dalam melaksanakan penyidikan didukung dengan bantuan teknis penyidikan untuk pembuktian secara ilmiah. Pasal 56 ayat (1) lalu merinci bantuan teknis itu meliputi laboratorium forensik, identifikasi, kedokteran forensik, psikologi forensik, digital forensik, dan bantuan teknis lain yang dibutuhkan. Secara teoritik, ini menunjukkan *institusionalisasi scientific proof* dalam hukum acara pidana Indonesia. Ilmu pengetahuan tidak lagi hadir sebagai pelengkap opsional, tetapi sebagai bagian dari desain prosedural penyidikan.[25] Dengan ketentuan tersebut, negara mengakui bahwa pencarian kebenaran materiil dalam perkara modern menuntut penggunaan metode yang dapat diuji, diverifikasi, dan dipertanggungjawabkan secara

[24] Abdul Muiz, "Search According to Criminal Procedure Law From a Human Rights Perspective," *Jurnal Hukum Khaira Ummah* 20, no. 1 (February 13, 2025): 52–57, https://doi.org/10.30659/jhku.v20i1.43978.

[25] Wanodyo Sulistyani, "The Admissibility of Scientific Expert Evidence Under Indonesian Criminal Justice System," *Sriwijaya Law Review* 3, no. 2 (July 31, 2019): 152–61, https://doi.org/10.28946/slrev.vol3.iss2.215.pp152-161.

profesional. Dalam perkara pembunuhan, misalnya, kedokteran forensik dapat menjelaskan sebab kematian dan waktu kematian, dalam perkara kekerasan seksual, psikologi forensik dapat membantu memetakan dampak psikis korban dalam perkara peretasan atau penipuan daring, digital forensik dapat menelusuri jejak file, perangkat, komunikasi, dan aliran data.

Namun, pembuktian ilmiah dalam KUHAP Baru tidak boleh dibaca sebagai pembuktian yang otomatis benar karena datang dari lembaga teknis. Di sinilah posisi ahli menjadi penting. Hasil laboratorium, pemeriksaan psikologi forensik, atau digital forensik pada dasarnya tidak berbicara sendiri, harus dibawa ke dalam forum hukum melalui keterangan ahli, diuji metodologinya, diuji relevansinya terhadap unsur delik, dan diuji pula kemungkinan kekeliruannya. Secara teoritik, hukum tidak pernah menerima "kebenaran ilmiah murni", hukum menerima pengetahuan ilmiah yang telah melalui prosedur yuridis.[26] Laporan digital forensik yang menunjukkan adanya penghapusan file, misalnya, belum cukup sendirinya membuktikan niat jahat terdakwa. Hakim tetap harus menghubungkan temuan teknis itu dengan siapa pengendali perangkat, kapan tindakan dilakukan, bagaimana rantai penguasaan alat bukti dijaga, dan apakah ada alat bukti lain yang menguatkan. Kerangka ini penting agar pembuktian ilmiah tidak berubah menjadi teknokrasi pembuktian yang menggeser fungsi penilaian hakim.

Pintu masuk normatif ketiga berada pada Pasal 235 yang mengatur sistem alat bukti. Pasal 235 ayat (1) menyebut secara tegas bahwa alat bukti terdiri atas keterangan saksi, keterangan ahli, surat, keterangan terdakwa, barang bukti, bukti elektronik, pengamatan hakim, dan segala sesuatu yang dapat digunakan untuk kepentingan pembuktian di sidang sepanjang diperoleh secara tidak melawan hukum. Norma ini sangat penting karena untuk pertama kalinya struktur alat bukti dirumuskan secara lebih ekspansif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi. Masuknya "bukti elektronik" sebagai kategori tersendiri menunjukkan pengakuan normatif yang jelas terhadap realitas digital. Sementara frasa "segala sesuatu yang dapat digunakan" membuka ruang adaptasi terhadap jenis bukti baru yang mungkin belum dikenal secara rinci pada saat undang-undang dibentuk. Akan tetapi, frasa yang luas itu langsung dibatasi oleh syarat sentral, alat bukti tersebut harus diperoleh secara tidak melawan hukum. Jadi, KUHAP baru sekaligus ekspansif dan restriktif, KUHAP baru membuka pintu terhadap inovasi pembuktian, tetapi menutup pintu terhadap bukti yang lahir dari cara-cara yang melanggar hukum. Pembatasan itu dipertegas dalam Pasal 235 ayat (3), ayat (4), dan ayat (5). Ayat (3) mewajibkan bahwa alat bukti harus dapat dibuktikan autentikasinya dan diperoleh secara tidak melawan hukum. Ayat (4) memberi

[26] David Nelken, "A Just Measure of Science," *Science in Court*, January 1, 2019, 11–36, https://doi.org/10.4324/9780429436772-2.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

kewenangan kepada hakim untuk menilai autentikasi dan sah atau tidaknya perolehan alat bukti yang diajukan. Ayat (5) menegaskan bahwa alat bukti yang dinyatakan tidak autentik dan/atau diperoleh secara melawan hukum tidak dapat digunakan pada pemeriksaan di sidang pengadilan dan tidak memiliki kekuatan pembuktian.

Ini adalah jantung dari konstruksi normatif pembuktian modern dalam KUHAP Baru. Secara teoritik, ketentuan ini mencerminkan gabungan antara prinsip *reliability* dan *exclusionary rule*. *Reliability* tampak pada keharusan autentikasi: apakah data, dokumen, rekaman, atau objek digital itu benar, utuh, dan berasal dari sumber yang dapat dipercaya. *Exclusionary rule* tampak pada larangan memakai bukti yang diperoleh secara melawan hukum.[27] Contoh konkretnya, tangkapan layar percakapan yang diedit, file rekaman yang dipotong tanpa jejak audit, atau data ponsel yang diambil tanpa dasar hukum dan di luar prosedur dapat dipersoalkan bukan hanya dari sisi bobot, tetapi dari sisi *admissibility*-nya.

Dalam konteks ini, autentikasi bukan persoalan formal yang remeh. Autentikasi adalah jembatan antara benda atau data dengan nilai pembuktiannya. Pada perkara pencemaran nama baik berbasis media sosial, misalnya, *print out* unggahan tidak cukup hanya ditunjukkan secara fisik, harus ada proses yang menjelaskan asal akun, waktu unggah, metadata, keterkaitan dengan perangkat atau pengendali akun, serta integritas data. Dalam perkara korupsi atau pencucian uang, bukti transaksi elektronik, histori akun *platform* daring, atau dokumen digital harus dapat ditunjukkan rantai asal-usul dan penguasaannya. Jika tidak, bukti itu rentan dipersoalkan sebagai tidak autentik. Karena Pasal 235 menempatkan hakim sebagai pihak yang berwenang menilai autentikasi, maka hakim menjadi *gatekeeper* utama pembuktian berbasis teknologi. Dengan kata lain, modernisasi alat bukti dalam KUHAP Baru pada akhirnya bermuara pada penguatan fungsi yudisial, bukan pada pelemahannya.

Konstruksi tersebut juga terkait dengan bentuk putusan hakim. Pasal 250 ayat (1) huruf d mengharuskan putusan memuat pertimbangan yang disusun secara jelas dan lengkap mengenai fakta dan keadaan beserta alat pembuktian yang diperoleh dari pemeriksaan di sidang pengadilan yang menjadi dasar penentuan kesalahan terdakwa. Konsekuensinya, ketika hakim menerima atau menolak bukti ilmiah dan bukti berbasis teknologi, penilaiannya tidak boleh diam-diam, melainkan harus tampak dalam *ratio decidendi*. Hakim harus menjelaskan mengapa suatu hasil forensik dianggap meyakinkan, mengapa suatu rekaman elektronik dinilai autentik, atau sebaliknya mengapa suatu alat bukti dikesampingkan karena

[27] Ofori AY, "Digital Forensics Investigation Jurisprudence: Issues Of Admissibility Of Digital Evidence," *Journal of Forensic, Legal & Investigative Sciences* 6, no. 1 (July 31, 2020): 1–8, https://doi.org/10.24966/flis-733x/100045.

cara perolehannya melawan hukum. Dalam perkara *deepfake*, misalnya, putusan yang baik tidak cukup hanya menyatakan video "meyakinkan" atau "tidak meyakinkan", putusan harus memuat argumentasi tentang uji autentikasi, keterangan ahli, sumber data, serta korelasinya dengan alat bukti lain.

Pasal-pasal kunci yang relevan dalam membaca konstruksi normatif pembuktian ilmiah dan alat bukti berbasis teknologi dalam KUHAP Baru adalah Pasal 1 angka 5, 14, 38, 39, 47, 51, dan 52; Pasal 2; Pasal 4; Pasal 5 ayat (2) huruf c; Pasal 7 ayat (1) huruf g; Pasal 55; Pasal 56; Pasal 235; dan Pasal 250 ayat (1) huruf d. Keseluruhan norma tersebut membentuk satu bangunan yang utuh pembuktian pidana dibuka untuk ilmu pengetahuan dan teknologi, tetapi penerimaannya dibatasi oleh legalitas prosedur, autentikasi, *non-illegality*, dan penilaian hakim yang aktif, jujur, bebas, serta tidak memihak. Di situlah letak kematangan normatif KUHAP Baru, tidak menolak modernisasi pembuktian, tetapi juga tidak menyerahkan hukum acara pidana kepada kekuasaan teknologi tanpa kendali.

Dalam konteks tersebut diatas, *neurolaw* memperoleh signifikansi yang semakin krusial sebagai konsekuensi logis dari penetrasi ilmu pengetahuan ke dalam ranah hukum acara pidana.[28] Ketika perkembangan teknologi tidak lagi berhenti pada pengolahan data eksternal, melainkan telah menjangkau neuroteknologi, aktivitas neural, dan data kognitif manusia, maka objek pembuktian pidana mengalami pergeseran fundamental. Pembuktian tidak lagi semata berorientasi pada benda, dokumen, atau jejak digital yang bersifat eksternal, tetapi berpotensi memasuki dimensi internal manusia, yakni ruang mental yang selama ini berada di luar jangkauan intervensi negara.[29] Perubahan ini menimbulkan implikasi yuridis yang serius, karena memperluas medan pembuktian dari wilayah empiris menuju wilayah kognitif yang secara inheren berkaitan dengan kebebasan batin, privasi mental, dan martabat manusia sebagai subjek hukum.

Untuk memperjelas bagaimana *neurolaw* bekerja dalam konteks pembuktian pidana, perlu dipetakan terlebih dahulu tahapan operasional yang menghubungkan pengambilan data neural, pengolahan ilmiah, interpretasi ahli, dan penerjemahannya ke dalam isu hukum. Dengan cara ini, dapat terlihat bahwa *neurolaw* tidak bekerja sebagai alat tunggal, melainkan sebagai rangkaian proses yang harus tunduk pada pengujian yuridis.

---

[28] Oliver R. Goodenough and Micaela Tucker, "Law and Cognitive Neuroscience," *Annual Review of Law and Social Science* 6, no. Volume 6, 2010 (December 1, 2010): 61–92, https://doi.org/10.1146/ANNUREV.LAWSOCSCI.093008.131523/CITE/REFWORKS.

[29] Carolin Kemper, "Technology and Law Going Mental," *Verfassungsblog: On Matters Constitutional*, August 31, 2020, 1–10, https://doi.org/10.17176/20200831-183827-0.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

Tabel 2. Cara Kerja *Neurolaw* dalam Proses Hukum

Tahap	Cara kerja	Alat/teknik yang lazim dipakai	Keluaran ilmiah	Relevansi dalam perkara pidana
Akuisisi data biologis	Aktivitas atau struktur otak direkam secara non-invasif atau melalui asesmen klinis.	EEG/ERP, MRI, fMRI, CT, PET/SPECT, DTI, MEG, tes neuropsikologis	Rekaman gelombang otak, citra struktur, citra fungsi, profil kognitif	Dasar awal untuk menilai ada/tidaknya kelainan, cedera, gangguan kontrol impuls, atau pengenalan stimulus tertentu.
Pemrosesan dan analisis	Data mentah dibersihkan dari artefak, dibandingkan dengan norma, lalu dianalisis oleh ahli.	Perangkat lunak imaging, analisis sinyal EEG/ERP, pemetaan lesi, analisis konektivitas, skoring neuropsikologis	Peta aktivasi, ukuran atrofi/lesi, keterlambatan P300, abnormalitas white matter, defisit kognitif	Membantu ahli menjelaskan apakah temuan tersebut konsisten dengan gangguan neurologis atau psikiatris tertentu.
Inferensi klinis-neurosaintifik	Ahli menafsirkan apakah temuan berkaitan dengan fungsi kognitif, emosi, kontrol perilaku, atau memori.	Pendapat ahli neurologi, psikiatri forensik, psikologi forensik, neuroradiologi	Opini tentang fungsi eksekutif, impulsivitas, kapasitas memahami, gangguan memori, atau pengenalan informasi	Dipakai untuk isu mens rea, criminal responsibility, competence, mitigating evidence, atau dangerousness.
Translasi ke isu hukum	Hakim menilai relevansi, admissibility, bobot pembuktian, dan hak konstitusional yang terlibat.	Pemeriksaan ahli, standar pembuktian, aturan pembuktian, uji reliabilitas	Kesimpulan hukum: diterima, ditolak, atau dibatasi	Menentukan apakah bukti hanya bernilai corroborative, mitigating, investigatif, atau tidak boleh dipakai karena melanggar fair trial dan self-incrimination.

Sumber: Diolah dari berbagai sumber

Skema tersebut menunjukkan bahwa *neurolaw* bukan sekadar persoalan penggunaan alat teknologi, melainkan persoalan tentang bagaimana data neural diproduksi, ditafsirkan, dan diberi makna hukum. Oleh karena itu, setiap tahap dalam rangkaian tersebut harus tunduk pada prinsip legalitas, reliabilitas, autentikasi, dan pengawasan yudisial yang ketat.

Dalam kerangka tersebut, reorientasi pembuktian dalam KUHAP Baru harus dimaknai sebagai *entry point* normatif untuk melakukan evaluasi kritis terhadap batas penerimaan *neurolaw* dalam sistem hukum acara pidana Indonesia. Keterbukaan terhadap pembuktian ilmiah dan teknologi tidak boleh direduksi menjadi sekadar legitimasi terhadap efisiensi atau kecanggihan alat, melainkan harus ditempatkan dalam struktur konstitusional yang menuntut keseimbangan antara kepentingan penegakan hukum dan perlindungan hak asasi manusia. Pertanyaan yang muncul tidak lagi berhenti pada apakah teknologi mampu membantu pembuktian, melainkan bergeser pada bagaimana hukum memastikan bahwa kemajuan sains tetap tunduk pada prinsip negara hukum (*rechtstaat*), tidak melampaui batas legalitas, serta tidak berubah menjadi instrumen yang secara potensial menembus dan mengikis batas konstitusional perlindungan individu,

khususnya dalam dimensi kebebasan batin dan otonomi kognitif.

Pembacaan Aktivitas Neural dalam Perspektif *Nemo Tenetur*, Kebebasan Batin, dan Prinsip *Fair Trial*

Pembacaan aktivitas neural menimbulkan persoalan yang berbeda secara kualitatif dari pembuktian ilmiah biasa. Jika sidik jari, DNA, atau rekaman CCTV pada umumnya diarahkan untuk mengidentifikasi fakta-fakta eksternal yang telah mewujud di dunia luar, maka pembacaan aktivitas neural bergerak ke wilayah yang jauh lebih sensitif, yakni kemungkinan inferensi atas pengenalan, ingatan, intensi, respons afektif, atau keadaan kognitif seseorang.[30] Di titik ini, hukum acara pidana tidak lagi berhadapan semata dengan persoalan akurasi alat, tetapi dengan batas paling dalam dari kekuasaan negara terhadap diri manusia, apakah negara boleh menembus ruang mental seseorang demi pembuktian pidana. Pertanyaan tersebut menjadi sangat relevan dalam kerangka KUHAP Baru, karena undang-undang ini dibangun untuk menjamin hak tersangka dan terdakwa, menempatkan pemeriksaan pidana dalam tata cara yang sah, dan mendesain sidang sebagai arena yang dijalankan secara profesional dan proporsional.

Persoalan pembacaan aktivitas neural tidak dapat dipahami secara memadai tanpa terlebih dahulu menjelaskan instrumen *neuroscientific* yang lazim digunakan serta jenis data yang dihasilkannya. Setiap alat bekerja dengan prinsip, objek ukur, dan kapasitas inferensial yang berbeda, sehingga konsekuensi hukumnya pun tidak dapat disamaratakan.

Tabel 3. Instrumen Neurosains yang Digunakan dan Fungsinya dalam Konteks Hukum

Alat/teknik	Cara kerja singkat	Apa yang diukur	Kegunaan dalam neurolaw	Kelebihan	Keterbatasan/risiko
EEG	Elektroda di kulit kepala merekam aktivitas listrik otak.	Aktivitas listrik otak secara langsung dalam hitungan milidetik	Menilai fungsi otak, kondisi kesadaran, dan dasar bagi ERP/P300	Resolusi waktu sangat baik; non-invasif; relatif murah	Resolusi spasial rendah; sensitif terhadap artefak gerak dan otot
ERP/P300	Komponen EEG yang muncul sebagai respons terhadap stimulus tertentu; P300 lazim dikaitkan dengan pengenalan stimulus	Respons perhatian dan pengenalan informasi yang time-locked	Dipakai dalam concealed information test atau memory detection	Sangat baik untuk dinamika waktu dan pengenalan stimulus spesifik	Tidak membaca kebohongan secara langsung; sangat bergantung pada desain tes dan countermeasures

[30] Jennifer A. Chandler, "Inferring Mental States from Brain Data: Ethico-Legal Questions about Social Uses of Brain Data," *Hastings Center Report* 55, no. 1 (January 1, 2025): 22–32, https://doi.org/10.1002/hast.4958.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

Alat/teknik	Cara kerja singkat	Apa yang diukur	Kegunaan dalam neurolaw	Kelebihan	Keterbatasan/risiko
	bermakna.				
MRI struktural	Medan magnet dan gelombang radio menghasilkan citra anatomi otak yang rinci.	Struktur otak: atrofi, tumor, lesi, perdarahan lama, malformasi	Menunjukkan ada/tidaknya kelainan anatomi yang relevan dengan kontrol perilaku atau kapasitas mental	Detail anatomi tinggi dan tanpa radiasi ionisasi	Tidak menunjukkan fungsi mental secara langsung; temuan struktural tidak otomatis menjelaskan perilaku
fMRI	Mengukur perubahan oxygenation atau blood flow (BOLD) yang terkait aktivitas neural.	Aktivasi relatif area otak saat tugas tertentu	Dipakai dalam riset deception, inhibition, decision-making, dan kadang diajukan dalam perkara pidana	Pemetaan fungsi otak lebih baik daripada MRI biasa	Bukan mind reading; resolusi waktu lebih lambat daripada EEG; sangat bergantung pada desain tugas
CT scan	Sinar-X berputar mengelilingi tubuh lalu direkonstruksi komputer menjadi gambar potongan.	Struktur otak, terutama perdarahan, trauma, dan lesi kasar	Berguna pada trauma kepala, cedera akut, atau bukti pendukung kerusakan otak	Cepat dan tersedia luas	Ada radiasi; detail jaringan lunak umumnya di bawah MRI
PET / SPECT	Radiotracer diberikan lalu emisi dideteksi untuk memetakan fungsi atau metabolisme.	Metabolisme, perfusi, atau target molekuler tertentu	Mendukung klaim gangguan fungsi otak, degenerasi, atau aktivitas metabolik abnormal	Menggambarkan fungsi atau metabolisme, bukan hanya anatomi	Ada paparan radioaktif; mahal; inferensi ke perilaku hukum harus sangat hati-hati
DTI	Variasi MRI yang memetakan difusi air di jaringan otak.	Integritas white matter dan konektivitas jalur saraf	Relevan untuk trauma otak dan gangguan konektivitas	Baik untuk melihat traktus white matter	Analisis kompleks dan sangat bergantung pada kualitas akuisisi
MEG	Mengukur medan magnet yang dihasilkan arus listrik neuron.	Aktivitas neural langsung dengan resolusi waktu sangat tinggi	Potensial untuk pemetaan fungsi otak tertentu, walau jarang dalam litigasi pidana	Resolusi waktu sangat baik dan lebih langsung daripada fMRI/PET	Sangat mahal; butuh infrastruktur khusus; pemakaian forensik masih terbatas
Tes neuropsikologis	Serangkaian tugas standar untuk menguji memori, perhatian, fungsi eksekutif, bahasa, dan kontrol impuls.	Performa kognitif dan perilaku	Menilai competence, efek TBI, kapasitas memahami proses, atau malingering	Langsung menguji fungsi yang relevan secara hukum	Dipengaruhi motivasi, pendidikan, budaya, dan kerja sama subjek

Alat/teknik	Cara kerja singkat	Apa yang diukur	Kegunaan dalam neurolaw	Kelebihan	Keterbatasan/risiko
Genetic testing (mis. MAOA, pada kasus tertentu)	Analisis varian genetik yang diduga berkaitan dengan kerentanan perilaku tertentu.	Predisposisi biologis tertentu, bukan keadaan mental saat kejadian	Lebih sering dipakai untuk mitigasi atau konteks kerentanan, bukan bukti tunggal kesalahan	Bisa menambah konteks biologis	Hubungan gen dan perilaku tidak deterministik; rawan overclaim

Sumber: Diolah dari berbagai sumber

Pemetaan instrumen tersebut memperlihatkan bahwa bukti berbasis neurosains tidak bersifat homogen. Ada alat yang terutama memotret struktur, ada yang mengukur fungsi, ada yang menangkap respons listrik, dan ada pula yang menilai performa kognitif. Karena itu, penilaian hukum terhadap penggunaannya harus dibedakan menurut karakter alat, cara kerja, serta jenis inferensi yang dihasilkan. Untuk memperjelas bahwa problem pembacaan aktivitas neural telah hadir dalam praktik peradilan pidana di berbagai negara, berikut beberapa kasus *neurolaw* pidana yang paling penting dan paling sering dirujuk dalam literatur.

Tabel 4. Perkara Pidana Penting yang Paling Sering Dirujuk dalam Kajian Neurosains dan Hukum

No.	Negara/ Yurisdiksi	Kasus	Tahun	Bentuk neurolaw	Isu hukum utama	Hasil singkat	Catatan
1	Amerika Serikat	People v. Weinstein	1992	PET scan + kelainan otak (arachnoid cyst)	Relevansi gangguan otak terhadap mens rea dan pertanggungjawaban pidana	Pembela memakai PET untuk menunjukkan gangguan fungsi otak; terdakwa kemudian diizinkan plead guilty ke manslaughter yang lebih ringan.	Salah satu kasus neuroimaging pidana paling terkenal di AS.
2	Amerika Serikat	Mobley v. State	1995	Behavioral genetics (MAOA)	Apakah predisposisi genetik dapat dipakai sebagai mitigating evidence	Pengadilan menolak permintaan pembela karena basis ilmiahnya dinilai belum cukup; putusan dipertahankan.	Penting karena menunjukkan neurolaw juga sering ditolak.
3	Amerika Serikat	State v. Waldroup	2011	MAOA-L + riwayat kekerasan masa kecil	Relevansi faktor genetik dan lingkungan terhadap culpability	Bukti diterima; hasil akhirnya dipandang berkontribusi pada putusan yang lebih ringan daripada risiko awal terdakwa.	Sering dirujuk sebagai contoh efek mitigatif bukti MAOA.
4	Amerika Serikat	Brian Dugan sentencing	2009	fMRI	Apakah fMRI bisa dipakai pada tahap sentencing	Bukti fMRI dipakai saat sentencing, tetapi terdakwa tetap dijatuhi	Penting sebagai salah satu penggunaan fMRI paling awal dalam

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

No.	Negara/ Yurisdiksi	Kasus	Tahun	Bentuk neurolaw	Isu hukum utama	Hasil singkat	Catatan
						hukuman mati.	perkara pidana berat.
5	Amerika Serikat	Roper v. Simmons	2005	Developmental neuroscience remaja	Konstitusionalitas pidana mati bagi pelaku di bawah 18 tahun	Mahkamah Agung AS melarang death penalty bagi pelaku di bawah 18 tahun.	Kasus penting neurolaw pidana berbasis perkembangan otak remaja.
6	Amerika Serikat	Graham v. Florida	2010	Developmental neuroscience remaja	Konstitusionalitas life without parole bagi juvenile non-homicide offenders	Mahkamah Agung AS melarang LWOP untuk pelaku anak pada kejahatan non-pembunuhan.	Bagian dari trilogi juvenile neurolaw di AS.
7	Amerika Serikat	Miller v. Alabama	2012	Developmental neuroscience remaja	Konstitusionalitas mandatory life without parole bagi pelaku anak	Mahkamah Agung AS menyatakan mandatory LWOP bagi juvenile tidak boleh.	Juga bagian inti dari trilogi neurolaw tentang diminished culpability remaja.
8	Italia	Bayout	2009	Genetic evidence (MAOA-L)	Apakah predisposisi biologis dapat dipakai untuk mitigasi pidana	Pengadilan banding mengurangi pidana satu tahun.	Salah satu tonggak behavioral genetics di Eropa.
9	Italia	Albertani	2011	Genetic evidence + brain imaging + evaluasi psikiatrik	Apakah kombinasi genetik, psikiatri, dan neuroimaging dapat menurunkan pertanggungjawaban	Di tingkat banding, hukuman dikomutasi dari 30 tahun menjadi 20 tahun.	Penting karena menggabungkan genetik, pencitraan otak, dan psikiatri.
10	India	State of Maharashtra v. Aditi Sharma & Pravin Khandelwal	2008	BEOS / brain electrical oscillation signature + polygraph	Apakah experiential knowledge dari BEOS dapat dipakai dalam pembuktian	Putusan tingkat pertama mencatat BEOS dan polygraph sebagai bagian dari pembuktian; para terdakwa dinyatakan bersalah.	Kasus sangat terkenal, tetapi sangat kontroversial secara ilmiah dan prosedural.
11	India	Selvi v. State of Karnataka	2010	BEAP/brain mapping, polygraph, narcoanalysis	Apakah penggunaan paksa teknik-teknik itu melanggar hak untuk tidak menjerat diri sendiri	Mahkamah Agung India menyatakan penggunaan involunter teknik-teknik tersebut tidak boleh dipaksakan.	Putusan sangat penting untuk self-incrimination dan mental privacy.

Sumber: Diolah dari berbagai sumber

Kasus-kasus tersebut memperlihatkan bahwa *neurolaw* dalam perkara pidana tidak hanya muncul sebagai persoalan pembuktian ilmiah, tetapi juga sebagai sengketa mengenai *admissibility*, *self-incrimination*, kapasitas mental, mitigasi pidana, dan batas perlindungan terhadap ruang batin seseorang. Karena itu, penggunaan aktivitas neural tidak dapat dinilai semata-mata dari kecanggihan teknologinya, melainkan harus dibaca melalui prinsip-prinsip dasar hukum acara pidana dan hak asasi manusia

Dalam perspektif teori hukum pidana dan hak asasi manusia, persoalan pertama yang harus diletakkan sebagai poros adalah asas *nemo tenetur se ipsum accusare*, yakni larangan memaksa seseorang untuk menjadi sumber pembuktian terhadap dirinya sendiri. Dalam hukum HAM internasional, prinsip ini tercermin secara eksplisit dalam Pasal 14 ayat (3) huruf (g) ICCPR yang menjamin hak untuk tidak dipaksa bersaksi melawan diri sendiri atau dipaksa mengaku bersalah.[31] Yurisprudensi peradilan hak asasi manusia Eropa menegaskan bahwa hak untuk tetap diam dan larangan *self-incrimination* merupakan bagian inheren dari jaminan *fair trial*.[32] Konsekuensinya, pembuktian pidana harus dibangun oleh penuntut melalui alat bukti yang sah dan tidak boleh diperoleh dengan metode yang menekan kehendak bebas terdakwa, baik melalui paksaan langsung maupun cara-cara terselubung yang bersifat opresif.[33] Prinsip tersebut tercermin, misalnya, dalam *Saunders v. United Kingdom*, *Jalloh v. Germany*, *Allan v. United Kingdom*, serta *Heaney and McGuinness v. Ireland*.

Bila asas tersebut diletakkan dalam konteks *neurolaw*, maka pembacaan aktivitas neural tidak dapat langsung diperlakukan sama dengan pengambilan data tubuh yang murni fisik. Secara klasik, hukum sering membedakan antara *physical evidence* dan *testimonial evidence*. Sidik jari, sampel darah, atau foto wajah biasanya dipandang sebagai data fisik yang tidak selalu menyentuh kehendak komunikatif seseorang. Akan tetapi, pembacaan aktivitas neural justru bermasalah karena ia berupaya mengekstraksi sesuatu yang beririsan dengan isi mental, memori pengenalan, atau respons kognitif yang secara fungsional dapat menggantikan pengakuan verbal. Ketika seseorang dipaksa mengenakan perangkat EEG (*electroencephalography*) untuk diuji apakah ia "mengenali" foto lokasi pembunuhan, senjata, atau wajah korban, yang sedang dicari bukan lagi sekadar jejak biologis, melainkan keterkaitan mental antara subjek dan fakta pidana. Pada titik itu, pembuktian telah bergerak dari tubuh ke kesadaran. Karena itu, pembacaan aktivitas neural lebih dekat kepada bukti yang bersifat komunikatif daripada sekadar bukti fisik biasa. Risiko inilah yang menjelaskan mengapa UNESCO

[31] N.A Ateriya, "Digital Forensics and Online Child Exploitation: Safeguarding Children in The Era of Digital Technology" (International Conference on Child Protection 2025, University of Kelaniya, Sri Lanka., 2025), http://repository.kln.ac.lk/handle/123456789/30199.

[32] Bettina Weisser, "The European Convention on Human Rights and the European Court of Human Rights as Guardians of Fair Criminal Proceedings in Europe," *The Oxford Handbook of Criminal Process*, January 1, 2019, 89–114, https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190659837.013.6.

[33] Javier Escobar Veas, "A Comparative Analysis of the Case Law of the European Court of Human Rights on the Right against Self-Incrimination," *Revista Brasileira de Direito Processual Penal* 8, no. 2 (August 26, 2022): 869–901, https://doi.org/10.22197/rbdpp.v8i2.675.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

menempatkan *neurotechnology* sebagai bidang yang dapat menyentuh martabat manusia, otonomi, dan *mental privacy*.[34]

Kerangka KUHAP Baru sebenarnya memberikan fondasi yang kuat untuk membaca persoalan tersebut secara restriktif. Penjelasan Pasal 215 menegaskan bahwa pertanyaan yang bersifat menjerat tidak boleh diajukan kepada terdakwa ataupun saksi, karena keterangan harus diberikan secara bebas di semua tingkat pemeriksaan. Penjelasan pasal yang sama juga melarang hakim, penuntut umum, atau advokat melakukan tekanan dengan cara apa pun yang menyebabkan terdakwa atau saksi memberikan keterangan yang berbeda dari apa yang dapat dianggap sebagai pernyataan pikirannya yang bebas. Rumusan "pernyataan pikiran yang bebas" sangat penting. Ia menunjukkan bahwa hukum acara pidana Indonesia tidak hanya melarang penyiksaan fisik, tetapi juga melindungi otonomi kognitif subjek yang diperiksa. Ketika teknologi dipakai untuk memperoleh informasi langsung dari aktivitas neural tanpa persetujuan yang sah, persoalannya bukan lagi sekadar pembuktian modern, melainkan potensi pengingkaran terhadap asas bahwa keterangan yang sah harus lahir dari pikiran yang bebas.

Dari sudut kebebasan batin, pembacaan aktivitas neural menimbulkan ancaman yang lebih dalam daripada interogasi biasa. Interogasi konvensional masih menyisakan ruang bagi tersangka untuk memilih diam, menyangkal, atau tidak bekerja sama. Sebaliknya, pembacaan aktivitas neural berupaya mem-*bypass* pilihan tersebut dengan menjadikan respons otak sebagai objek ekstraksi data. Dalam teori kebebasan negatif dan kebebasan moral, kehendak tidak lagi bebas apabila negara dapat memaksa seseorang memberikan informasi yang tidak ingin ia komunikasikan. Pengujian neural yang dipaksakan tidak cukup dinilai dari ada atau tidaknya rasa sakit, melainkan dari apakah subjek masih memiliki kendali atas batas-batas ekspresi mentalnya. Di sinilah relevansi *mental privacy* menjadi nyata yang dilindungi bukan hanya kerahasiaan data, melainkan integritas ruang batin sebagai *inner forum* yang tidak boleh ditembus secara koersif. UNESCO secara eksplisit menyoroti bahwa *neurotechnology* dapat mengakses dan memanipulasi aktivitas otak serta mengungkap informasi tentang identitas, emosi, dan pikiran, sehingga memerlukan perlindungan khusus terhadap otonomi dan privasi mental.[35]

---

[34] Andrea Lavazza and Rodolfo Giorgi, "Philosophical Foundation of The Right to Mental Integrity in The Age of Neurotechnologies," *Neuroethics* 16, no. 1 (March 22, 2023): 1–13, https://doi.org/10.1007/s12152-023-09517-2.

[35] Mala Ramanathan, "The UNESCO Draft Recommendations on Ethics of Neurotechnology — A Commentary," *Indian Journal of Medical Ethics* 10, no. 2 (2025): 89–91, https://doi.org/10.20529/IJME.2025.028.

Dalam kerangka KUHAP Baru, larangan pemaksaan juga tidak dapat dibaca sempit hanya pada fase persidangan. Arsitektur undang-undang ini sejak tahap awal sudah menghendaki pemeriksaan yang terlindung dari tekanan. Penjelasan Pasal 30 menghubungkan pemeriksaan dengan penggunaan kamera pengawas, sedangkan Pasal 153 mewajibkan penyidik, penuntut umum, atau petugas pemasyarakatan memberikan salinan berita acara pemeriksaan kepada tersangka, terdakwa, atau advokatnya untuk kepentingan pembelaan. Pasal 154 bahkan menegaskan bahwa bantuan hukum wajib diberitahukan dan diberikan pada setiap tahap pemeriksaan bagi tersangka atau terdakwa yang tidak mampu. Ketentuan-ketentuan ini memperlihatkan bahwa KUHAP Baru mengutamakan keterlihatan prosedur, akses pembelaan, dan kemampuan pihak yang diperiksa untuk menguji apa yang diatributkan kepadanya. Pembacaan aktivitas neural yang dilakukan di ruang laboratorium tertutup, dengan perangkat yang tidak mudah dipahami dan model interpretasi yang hanya dikuasai teknisi tertentu, berpotensi bertentangan dengan semangat tersebut karena proses produksinya jauh lebih sulit diawasi dan diperdebatkan secara setara.

Masalah berikutnya menyangkut prinsip *fair trial*. Hak atas peradilan yang adil tidak hanya berarti persidangan dilakukan di depan hakim, tetapi juga bahwa terdakwa memiliki kesempatan efektif untuk memahami, menantang, dan membantah bukti yang diajukan terhadap dirinya.[36] Di sini pembacaan aktivitas neural menimbulkan dua risiko sekaligus. Pertama, risiko metodologis: apakah respons neural tertentu benar-benar dapat dipetakan secara andal ke pengenalan memori, kebohongan, atau niat jahat. Kedua, risiko epistemik-yudisial, apakah hakim dan para pihak memiliki kapasitas setara untuk menguji validitas klaim ilmiah tersebut. Dalam praktik konkret, misalnya, alat *memory detection* dapat menghasilkan klaim bahwa terdakwa menunjukkan "*recognition response*" terhadap gambar tertentu. Akan tetapi, pengenalan tidak identik dengan keterlibatan pidana, seseorang bisa mengenali objek karena pernah melihatnya di media, saat diperlihatkan penyidik, atau karena kebetulan lain yang tidak berhubungan dengan perbuatan yang didakwakan. Bahaya terbesar pembacaan aktivitas neural justru terletak pada kecenderungan mengubah korelasi kognitif menjadi inferensi kriminal secara prematur.

KUHAP Baru sesungguhnya telah meletakkan pagar normatif yang mendukung pembacaan kritis terhadap risiko tersebut. Pasal 4 menempatkan pemeriksaan perkara dalam perpaduan sistem hakim aktif dengan para pihak berlawanan secara berimbang. Artinya, bukti apa pun termasuk yang berlabel

[36] Olha Balatska and Tetiana Lotysh, "The Right to a Fair Trial: Between Normative Doctrine and Practice in the Face of Global Challenges," *Comparative Law Review* 30 (December 3, 2024): 35–61, https://doi.org/10.12775/CLR.2024.002.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

neurosains harus tunduk pada pengujian kontradiktor, bukan diterima karena aura ilmiahnya. Hakim yang aktif dalam kerangka ini bukan hakim yang menggantikan ahli, melainkan hakim yang tidak membiarkan otoritas ilmiah membekukan ruang debat. Jika suatu hasil *fMRI* (*functional Magnetic Resonance Imaging*) diajukan untuk menunjukkan bahwa terdakwa berbohong tentang alibinya, hakim harus menguji apakah metode itu telah tervalidasi untuk tujuan forensik individual, apakah tingkat kesalahannya dapat diterangkan, bagaimana kondisi pemeriksaan dilakukan, dan apakah terdakwa memiliki kesempatan nyata untuk menghadirkan ahli tandingan. Tanpa itu, sidang akan berubah dari forum pembuktian menjadi forum penerimaan pasif atas klaim ilmiah.

Aspek *equality of arms* juga sangat menentukan. Pasal 150 memberi advokat hak untuk mendampingi tersangka, terdakwa, saksi, dan korban pada semua tahap pemeriksaan, meminta dokumen dan bukti yang relevan untuk membantu pembelaan, serta mengajukan bukti yang meringankan terdakwa. Dalam perkara berbasis aktivitas neural, hak ini harus dimaknai lebih dari sekadar hadir secara formal. Pembelaan harus memperoleh akses pada protokol pemeriksaan, spesifikasi alat, prosedur kalibrasi, data mentah, parameter analisis, identitas operator, dan kemungkinan *error*. Contoh yang konkret dapat dibayangkan dalam perkara terorisme atau pembunuhan berencana, penyidik menggunakan perangkat EEG untuk menguji apakah tersangka mengenali denah lokasi ledakan atau pembunuhan. Jika advokat hanya diberi tahu hasil akhirnya misalnya "pola neural menunjukkan pengenalan kuat" tanpa akses ke data mentah dan metodologi, maka hak pembelaan kehilangan substansi. Yang tersisa hanyalah *scientific asymmetry*, yakni ketimpangan pengetahuan antara negara dan terdakwa yang merusak *fair trial*.

KUHAP Baru telah menunjukkan sensitivitas eksplisit terhadap bahaya *self-incrimination* dalam beberapa konteks. Penjelasan Pasal 218 huruf b menyebut bahwa larangan tertentu diberlakukan untuk menghindari pemberian keterangan yang dapat memberatkan diri tersangka atau terdakwa sendiri ketika perkara dipisah dan mereka bergantian menjadi saksi. Ini sangat penting secara argumentatif, karena menunjukkan bahwa undang-undang memahami *self-incrimination* bukan hanya dalam bentuk pengakuan langsung, tetapi juga dalam desain prosedural yang membuat seseorang secara tidak wajar menjadi sumber pembuktian terhadap dirinya sendiri. Jika dalam konteks *splitsing* saja KUHAP Baru sudah waspada terhadap risiko tersebut, maka secara *a fortiori* kewaspadaan yang lebih ketat seharusnya berlaku terhadap pembacaan aktivitas neural yang justru menembus sumber pengetahuan paling intim milik seseorang.

Pada tataran yang lebih praktis, pembacaan aktivitas neural juga problematik karena ia berpotensi mengaburkan perbedaan antara "mengenali", "mengetahui",

"mengingat", dan "melakukan". Misalnya, dalam perkara korupsi pengadaan, terdakwa diperiksa dengan teknik neural untuk melihat apakah ia mengenali draft kontrak, nama vendor, atau kode rekening tertentu. Sekalipun respons neural menunjukkan adanya pengenalan, itu belum membuktikan siapa yang membuat keputusan, siapa yang mengatur aliran dana, atau apakah pengenalan itu diperoleh melalui keterlibatan pidana atau sekadar karena peran administratif biasa. Begitu pula dalam perkara pembunuhan, pengenalan terhadap foto senjata atau lokasi kejadian tidak otomatis membuktikan bahwa terdakwa adalah pelaku utama, ia bisa mengenali karena pernah diperlihatkan foto itu ketika ditangkap. Dengan kata lain, aktivitas neural cenderung menghasilkan bukti perantara yang bersifat inferensial, bukan bukti langsung tentang elemen tindak pidana. Risiko salah melompat dari *cognitive recognition* ke *criminal attribution* merupakan salah satu alasan mengapa alat semacam ini harus dipandang dengan kehati-hatian yudisial yang jauh lebih tinggi daripada bukti identifikasi biasa.

Bahkan apabila pembacaan aktivitas neural dilakukan atas dasar persetujuan, masalahnya tidak otomatis selesai. Dalam proses pidana, persetujuan selalu berhadapan dengan relasi kekuasaan yang timpang antara negara dan orang yang diperiksa. Seseorang yang sedang ditahan, diinterogasi, atau dihadapkan pada ancaman pidana berat dapat tampak "setuju", padahal persetujuannya lahir dalam situasi koersif struktural. Di sini, standar yang dapat ditarik dari KUHAP Baru adalah bahwa ketika undang-undang menerima pengakuan bersalah, hakim wajib menilai bahwa pengakuan itu dilakukan secara sukarela, tanpa paksaan, dan dengan pemahaman penuh dari terdakwa. Rasio dari pengaturan ini sangat relevan untuk *neurolaw*, setiap bentuk akses negara terhadap ruang mental tidak boleh dibenarkan hanya dengan persetujuan formal, melainkan harus diuji apakah persetujuan itu sungguh bebas, terinformasi, didampingi penasihat hukum, dan tidak diberikan dalam situasi tekanan yang meniadakan kebebasan kehendak.

Fair trial juga mensyaratkan hakim yang bebas, jujur, dan tidak memihak, serta forum yang memberi ruang penilaian rasional atas seluruh alat bukti. Definisi "mengadili" dalam Pasal 1 angka 13 menempatkan hakim sebagai subjek yang memeriksa dan memutus berdasarkan asas bebas, jujur, dan tidak memihak. Dalam perkara berbasis aktivitas neural, asas ini mengandung konsekuensi bahwa hakim tidak boleh terhipnosis oleh *scientific glamour*. Bukti neurosains sering tampil dalam bentuk visual yang sangat persuasif peta otak berwarna, grafik respons, angka probabilitas yang secara psikologis dapat memberi kesan objektivitas tinggi.[37] Padahal, bahasa visual ilmiah tidak identik dengan kepastian hukum. Justru dalam situasi seperti itu, kewajiban hakim adalah menjaga agar terdakwa tidak dihukum

[37] Nicholas Scurich and Adam Shniderman, "The Selective Allure of Neuroscientific Explanations," *PLOS ONE* 9, no. 9 (September 1, 2014): 1–6, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107529.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

berdasarkan apa yang tampak "ilmiah" tetapi belum cukup dapat dipertanggungjawabkan secara yuridis, metodologis, dan moral. Itulah sebabnya pembacaan aktivitas neural, bila dibiarkan masuk tanpa pagar *nemo tenetur*, kebebasan batin, dan *fair trial*, berisiko menggeser proses pidana dari pencarian kebenaran yang beradab menuju pembuktian yang menaklukkan manusia melalui teknologinya sendiri.

Batas Konstitusional dan Parameter Yudisial Penggunaan Aktivitas Neural sebagai Sarana Pembuktian dalam Hukum Acara Pidana Indonesia

Persoalan batas konstitusional penggunaan aktivitas neural sebagai sarana pembuktian tidak dapat diletakkan hanya pada pertanyaan apakah teknologi tersebut bermanfaat bagi penegakan hukum. Pertanyaan yang jauh lebih mendasar adalah apakah negara, melalui penyidik, penuntut umum, dan hakim, memiliki legitimasi konstitusional untuk memasuki wilayah neural seseorang demi membangun pembuktian pidana. Di titik ini, hukum acara pidana tidak lagi berhadapan dengan perluasan alat bukti semata, melainkan dengan pembatasan kekuasaan negara dalam negara hukum. KUHAP Baru sendiri dibangun di atas premis bahwa pembaruan hukum acara pidana harus menjamin hak tersangka, terdakwa, saksi, dan korban, sekaligus menyesuaikan diri dengan kemajuan teknologi informasi. Namun adaptasi terhadap teknologi tidak pernah identik dengan penyerahan tanpa syarat terhadap seluruh inovasi teknis; justru karena teknologi berkembang, pembatasan konstitusional menjadi semakin penting. Konsiderans undang-undang menegaskan orientasi hak asasi, sedangkan Pasal 2 dan Pasal 4 menghendaki tata cara yang sah serta peran hakim yang aktif dan berimbang dalam pemeriksaan.



Gambar 1. Batas Konstitusional Penggunaan Aktivitas Neural sebagai Sarana Pembuktian dalam Hukum Acara Pidana Indonesia

Batas konstitusional pertama terletak pada asas legalitas prosedural. Dalam hukum acara pidana, intrusi negara terhadap tubuh, ruang privat, dan data

seseorang hanya sah apabila memiliki dasar undang-undang yang jelas, pasti, dan dapat diprediksi. KUHAP Baru memang memberi kewenangan kepada penyelidik dan penyidik untuk mengambil sidik jari, melakukan identifikasi, memotret seseorang, dan mengambil data forensik seseorang dalam Pasal 5 ayat (2) huruf c dan Pasal 7 ayat (1) huruf g. KUHAP Baru juga mengakui pembuktian ilmiah melalui bantuan teknis penyidikan dalam Pasal 55 dan Pasal 56, termasuk digital forensik dan bantuan teknis lain yang dibutuhkan. Akan tetapi, norma-norma tersebut tidak menyebut secara eksplisit pembacaan aktivitas neural, neurodata, atau pengambilan sinyal otak sebagai objek tindakan paksa. Karena itu, dari sudut asas *lex scripta* dan *lex certa*, frasa "data forensik seseorang" tidak boleh ditafsirkan secara otomatis meliputi semua data yang secara teknis mungkin diambil dari tubuh dan pikiran manusia. Semakin dalam intrusi terhadap *personhood* seseorang, semakin ketat pula syarat dasar hukumnya. Aktivitas neural bukan sekadar sidik jari yang bersifat identifikatif, melainkan dapat mengandung jejak pengenalan, respons kognitif, bahkan inferensi tentang isi batin; oleh sebab itu perluasan maknanya tidak boleh dilakukan secara bebas.

Pada titik ini, teori proporsionalitas menjadi sangat relevan. Setiap pembatasan hak dalam proses pidana harus lulus setidaknya empat pertanyaan, apakah ada tujuan yang sah, apakah tindakan itu cocok untuk mencapai tujuan tersebut, apakah tidak ada cara lain yang lebih ringan, dan apakah manfaatnya sebanding dengan derajat intrusi yang ditimbulkan.[38] Dalam konteks aktivitas neural, negara mungkin berargumen bahwa pembacaan sinyal otak membantu mengungkap tindak pidana secara lebih akurat. Namun argumen itu tidak otomatis memenuhi syarat proporsionalitas. Apabila pengenalan lokasi kejadian, senjata, atau objek tertentu masih dapat dibuktikan melalui CCTV, log ponsel, metadata, saksi, atau digital forensik biasa, maka penggunaan EEG atau *memory detection* tidak lolos uji kebutuhan karena tersedia sarana yang kurang intrusif. Hukum acara pidana yang beradab tidak membenarkan negara mengambil jalan paling menembus hanya karena jalan itu tersedia secara teknologi.

Batas konstitusional kedua berkaitan dengan *nemo tenetur se ipsum accusare* dan hak untuk tidak dipaksa memberatkan diri sendiri. Dalam konstruksi klasik, negara memang dapat mengambil beberapa bentuk bukti fisik, tetapi tidak boleh memaksa seseorang menjadi sumber pembuktian terhadap dirinya sendiri melalui ekspresi yang bersifat komunikatif. Pembacaan aktivitas neural problematik karena berada di wilayah antara bukti fisik dan bukti komunikatif. Di satu sisi, ia dihasilkan dari sinyal biologis; di sisi lain, nilai forensiknya justru dicari karena

[38] Oksana Khablo and Yurii But, "The Legitimacy of Restricting The Right to Liberty and Security: Standards of The European Court of Human Rights," *Scientific Journal of the National Academy of Internal Affairs*, May 6, 2025, 94–104, https://doi.org/10.63341/naia-herald/2.2025.94.

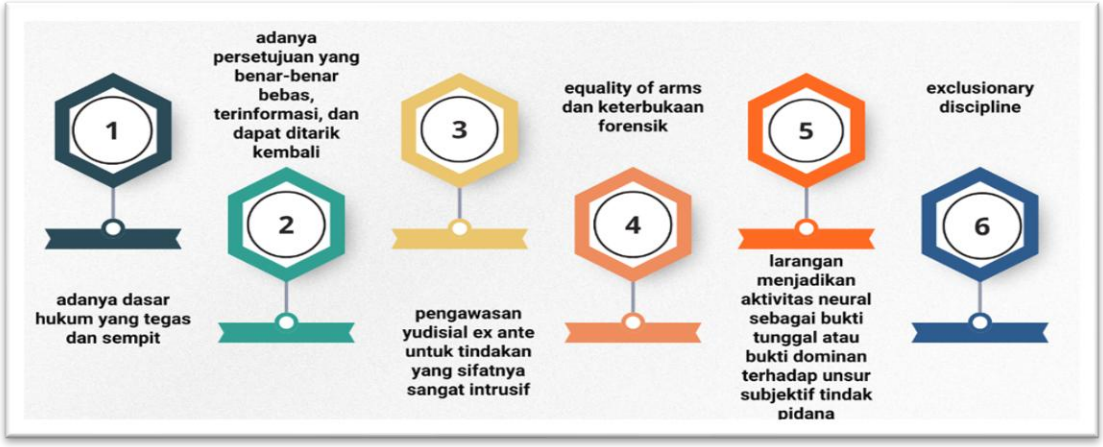
Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

dianggap merepresentasikan pengenalan, ingatan, atau respons kognitif tertentu. Ketika seorang tersangka dipasangi perangkat EEG untuk diuji apakah ia mengenali foto gudang tempat narkotika disimpan, negara sesungguhnya sedang berusaha mendapatkan pernyataan mental non-verbal dari subjek tersebut. Pada saat itu, alat tidak hanya membaca tubuh, tetapi memaksa pikiran menjadi saksi. KUHAP Baru memperlihatkan sensitivitas yang kuat terhadap prinsip ini. Pasal 32 ayat (2) memberi hak kepada advokat untuk menyatakan keberatan apabila penyidik melakukan intimidasi atau mengajukan pertanyaan menjerat, Pasal 33 ayat (3) mewajibkan keterangan saksi diberikan tanpa tekanan dalam bentuk apa pun, dan penjelasan Pasal 215 menegaskan bahwa terdakwa dan saksi harus memberikan keterangan sebagai "pernyataan pikirannya yang bebas." Norma ini menunjukkan bahwa kebebasan pikiran bukan sekadar nilai etik, melainkan struktur normatif dari pembuktian pidana.

Dari sana muncul batas ketiga, yaitu perlindungan terhadap kebebasan batin dan integritas mental. Hukum acara pidana modern pada dasarnya mengenal pergeseran dari larangan penyiksaan fisik menuju larangan segala bentuk pemaksaan yang merusak otonomi subjek. KUHAP Baru sudah bergerak ke arah itu dengan mewajibkan pemeriksaan direkam kamera pengawas dalam Pasal 30, mewajibkan pemberitahuan hak bantuan hukum sebelum pemeriksaan dalam Pasal 31, serta menjamin pendampingan advokat selama pemeriksaan dalam Pasal 32. Seluruh desain itu memperlihatkan bahwa undang-undang ingin menjaga ruang pemeriksaan dari praktik tersembunyi yang melumpuhkan kebebasan kehendak. Jika pemeriksaan verbal saja harus ditopang oleh keterlihatan prosedur dan kontrol pembelaan, maka akses ke aktivitas neural jelas memerlukan standar yang lebih tinggi, bukan lebih rendah. Sebuah pemeriksaan *fMRI deception test* yang dilakukan di laboratorium tertutup tanpa akses memadai bagi pembela, misalnya, akan jauh lebih mengancam kebebasan batin ketimbang interogasi biasa, karena subjek praktis kehilangan kontrol atas informasi mental apa yang sedang diekstraksi dan bagaimana ia ditafsirkan.

Batas keempat adalah keandalan ilmiah. Dalam teori pembuktian, admissibility bukan hanya soal legalitas perolehan, tetapi juga soal reliabilitas epistemik. Hakim tidak boleh menerima suatu alat bukti hanya karena ia tampak canggih atau berselubung jargon ilmiah. Pasal 235 ayat (3) sampai ayat (5) menegaskan bahwa alat bukti harus dapat dibuktikan autentikasinya, harus diperoleh secara tidak melawan hukum, dan hakim berwenang menilai autentikasi serta sah atau tidaknya perolehan alat bukti tersebut. Ini sangat penting untuk *neurolaw*, karena sinyal neural tidak berbicara sendiri. Hasil EEG atau *brain-based memory detection* selalu lahir dari rangkaian asumsi desain stimulus, kondisi subjek, kualitas alat, kalibrasi, algoritma pemrosesan, interpretasi operator, dan inferensi

akhir. Hakim karena itu harus membedakan antara data primer, interpretasi ilmiah, dan klaim hukum. Contoh konkretnya, apabila ahli menyatakan terdakwa menunjukkan respons P300[39] terhadap gambar lokasi pembakaran hutan, hakim harus menguji apakah respons itu benar merefleksikan pengenalan yang bersumber dari keterlibatan pelaku, atau sekadar karena gambar tersebut telah diperlihatkan berulang kali dalam berita, media sosial, atau pemeriksaan sebelumnya. Autentikasi dalam perkara neural tidak cukup pada file dan perangkat, autentikasi juga harus menyentuh konteks kognitif pembentukan respons.



Gambar 2. Parameter Yudisial Penggunaan Aktivitas Neural sebagai Sarana Pembuktian dalam Hukum Acara Pidana Indonesia

Di sinilah parameter yudisial pertama harus dirumuskan, adanya dasar hukum yang tegas dan sempit. Sebelum menilai bobot pembuktian, hakim harus terlebih dahulu bertanya apakah pengambilan aktivitas neural itu memiliki dasar normatif yang cukup spesifik. Tanpa dasar undang-undang yang eksplisit, pembacaan aktivitas neural tidak boleh dinormalisasi hanya melalui analogi terhadap sidik jari atau data biometrik lain. Parameter ini penting karena negara sering menggunakan bahasa umum seperti "bantuan teknis lain" atau "data forensik seseorang" untuk membenarkan inovasi yang sesungguhnya sangat invasif. Hakim yang aktif harus mencegah penafsiran elastis yang berujung pada pembukaan ruang mental warga negara melalui celah terminologi.

Parameter kedua adalah adanya persetujuan yang benar-benar bebas, terinformasi, dan dapat ditarik kembali, apabila tindakan itu tidak didasarkan pada upaya paksa yang secara tegas diatur undang-undang. Dalam perkara pidana, persetujuan formal sering kali menipu karena lahir dalam relasi kuasa yang

[39] P300 adalah salah satu gelombang listrik otak yang muncul sekitar 300 milidetik setelah seseorang menerima rangsangan yang dianggap penting, dikenali, atau relevan. Istilah ini biasanya digunakan dalam pemeriksaan EEG (*electroencephalography*) untuk melihat respons otak terhadap stimulus tertentu.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

timpang. Tersangka yang sedang ditahan, dihadapkan pada ancaman pidana berat, atau tidak memahami implikasi teknis pemeriksaan neural, tidak dapat begitu saja dianggap memberikan persetujuan yang otonom. Karena itu, hakim harus memeriksa apakah sebelum pengambilan data neural subjek telah diberi penjelasan mengenai tujuan pemeriksaan, jenis data yang diambil, risiko salah tafsir, hak untuk menolak, hak untuk didampingi advokat, dan konsekuensi hukum dari hasil pemeriksaan. KUHAP Baru sendiri menghendaki keterberitahuan hak dan pendampingan sejak awal pemeriksaan. Dalam logika *neurolaw*, standar itu harus dipertebal, bukan diperingan.

Parameter ketiga ialah pengawasan yudisial ex ante untuk tindakan yang sifatnya sangat intrusif. KUHAP Baru menempatkan izin ketua pengadilan negeri sebagai prasyarat untuk penggeledahan tertentu dan penyitaan, termasuk terhadap informasi elektronik dan dokumen elektronik dalam Pasal 112 dan Pasal 113. Rasio dari pengaturan ini jelas: semakin sensitif objek yang hendak diakses negara, semakin diperlukan kontrol yudisial sebelum tindakan dilakukan. Jika informasi elektronik biasa saja memerlukan mekanisme izin, maka aktivitas neural yang berpotensi membuka dimensi mental seseorang semestinya tidak dapat disentuh hanya atas diskresi penyidik. Dalam contoh konkret, apabila penyidik ingin memaksa pemeriksaan *fMRI* untuk menguji alibi seorang tersangka pembunuhan, tidak cukup hanya berbekal surat perintah internal atau persetujuan yang diragukan; harus ada pengujian pendahuluan oleh hakim mengenai urgensi, legalitas, dan proporsionalitas tindakan tersebut.

Parameter keempat adalah *equality of arms* dan keterbukaan forensik. Advokat menurut Pasal 150 berhak meminta dokumen dan bukti yang relevan untuk membantu pembelaan serta mengajukan bukti yang meringankan terdakwa. Dalam perkara berbasis aktivitas neural, hak ini harus dimaknai mencakup akses kepada protokol pemeriksaan, data mentah, metode analisis, identitas operator, perangkat yang digunakan, tingkat galat, dan kemungkinan penjelasan alternatif. Tanpa akses tersebut, pembelaan tidak akan pernah mampu menguji bukti neural secara efektif. Ambil contoh perkara terorisme di mana penuntut menghadirkan ahli yang menyatakan pola neural terdakwa menunjukkan pengenalan terhadap denah lokasi ledakan. Apabila pembela tidak memperoleh data mentah dan tidak diberi kesempatan menghadirkan ahli tandingan, maka persidangan berubah menjadi forum penerimaan otoritas teknis negara, bukan forum pembuktian yang kontradiktor. Padahal Pasal 4 justru menempatkan sidang sebagai perpaduan hakim aktif dan para pihak berlawanan secara berimbang.

Parameter kelima adalah larangan menjadikan aktivitas neural sebagai bukti tunggal atau bukti dominan terhadap unsur subjektif tindak pidana. Teori pembuktian pidana mengajarkan bahwa unsur batin seperti niat, pengetahuan,

atau kehendak hampir selalu dibuktikan melalui inferensi yang ditopang oleh konteks tindakan lahiriah, bukan melalui klaim akses langsung ke pikiran. Karena itu, bahkan bila suatu hasil pemeriksaan neural dianggap sah secara prosedural, hakim tetap harus memposisikannya sebagai bukti penunjang yang memerlukan penguatan dari alat bukti lain. Pasal 250 mewajibkan putusan memuat pertimbangan yang jelas dan lengkap mengenai fakta, keadaan, dan alat pembuktian yang diperoleh di sidang sebagai dasar penentuan kesalahan terdakwa. Kewajiban ini menghalangi hakim menjatuhkan putusan hanya berdasarkan pesona ilmiah dari peta otak atau persentase probabilistik. Contohnya, hasil neural yang menunjukkan pengenalan terhadap suara korban tidak boleh langsung diubah menjadi kesimpulan bahwa terdakwa adalah pelaku, tanpa korelasi dengan waktu, tempat, hubungan sebelumnya, perangkat komunikasi, serta alat bukti lain yang independen.

Parameter keenam adalah *exclusionary discipline*. Pasal 235 ayat (5) sudah memberi dasar bahwa alat bukti yang tidak autentik dan/atau diperoleh secara melawan hukum tidak memiliki kekuatan pembuktian. Dalam konteks aktivitas neural, prinsip ini harus diterapkan secara tegas terhadap pemeriksaan yang dilakukan melalui pemaksaan terselubung, manipulasi prosedur persetujuan, penggunaan perangkat yang tidak tervalidasi, penyimpanan data yang tidak aman, atau interpretasi yang tidak dapat diaudit. Jika seorang tersangka dipaksa mengikuti *memory detection test* tanpa pendampingan advokat, atau data neuralnya diproses dengan perangkat lunak tertutup yang tidak membuka logika analisisnya, maka problemnya bukan sekadar bobot pembuktian yang lemah, melainkan tidak dapat diterima (*inadmissibility*). Pengadilan harus berani menutup pintu terhadap bukti semacam itu, karena fungsi peradilan bukan hanya menemukan pelaku, melainkan menjaga agar pencarian pelaku tidak merusak martabat dan kebebasan subjek hukum.

Batas konstitusional dan parameter yudisial penggunaan aktivitas neural memperlihatkan bahwa *neurolaw* tidak dapat diselesaikan hanya dengan menambahkan teknologi ke dalam daftar alat bukti. Persoalannya menyentuh inti hubungan antara negara dan warga dalam proses pidana, seberapa jauh negara boleh membaca, merekam, dan menafsirkan jejak mental seseorang. Di wilayah inilah Pasal 5, Pasal 7, Pasal 30 sampai Pasal 39, Pasal 112 sampai Pasal 113, Pasal 150, Pasal 235, dan Pasal 250 KUHAP Baru harus dibaca secara saling terkait bukan sebagai izin diam-diam untuk memperluas kekuasaan forensik, melainkan sebagai sistem pengaman yang menuntut dasar hukum tegas, kebutuhan yang nyata, pengawasan hakim, pembelaan yang efektif, dan kehati-hatian maksimum ketika objek yang disentuh bukan lagi benda di luar diri manusia, melainkan aktivitas neural yang berada di ambang antara tubuh, data, dan pikiran.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

KESIMPULAN

Pembaharuan hukum acara pidana melalui KUHAP baru pada dasarnya membuka ruang yang lebih luas bagi penggunaan pembuktian ilmiah dan perkembangan teknologi dalam proses peradilan pidana. Perluasan orientasi pembuktian tersebut menunjukkan bahwa sistem pembuktian Indonesia tidak lagi semata bertumpu pada alat bukti konvensional, melainkan mulai mengakomodasi data, metode, dan temuan ilmiah sebagai bagian dari pencarian kebenaran materiil. Namun demikian, keterbukaan terhadap kemajuan ilmu pengetahuan itu tidak dapat dimaknai sebagai pemberian legitimasi tanpa batas terhadap seluruh bentuk teknologi pembuktian. Penerimaan terhadap inovasi pembuktian tetap harus ditempatkan di bawah supremasi konstitusi, hak asasi manusia, dan prinsip peradilan yang adil, sehingga modernisasi hukum acara pidana tidak berubah menjadi pintu masuk bagi praktik pembuktian yang intrusif dan merendahkan martabat manusia. Pembacaan aktivitas neural atau penggunaan bukti berbasis neuroteknologi secara koersif pada hakikatnya bertentangan dengan asas *nemo tenetur se ipsum accusare*, hak untuk tidak dipaksa memberikan keterangan yang memberatkan diri sendiri, serta perlindungan atas kebebasan batin dan privasi mental. Aktivitas neural tidak dapat disamakan begitu saja dengan barang bukti biasa, dokumen, atau jejak biologis yang bersifat fisik, karena ia bersentuhan langsung dengan wilayah paling internal dari pribadi manusia, yakni pikiran, kehendak, ingatan, preferensi, dan respons kognitif. Penggunaan teknologi yang menembus atau mengekstraksi informasi dari ruang mental seseorang tanpa persetujuan yang sah dan perlindungan hukum yang ketat merupakan bentuk intervensi yang melampaui batas pembuktian yang konstitusional. *Neurolaw* tidak boleh diposisikan semata-mata sebagai terobosan efisiensi pembuktian, melainkan harus dibaca sebagai arena baru yang menuntut penguatan jaminan hak asasi, khususnya terhadap martabat manusia, otonomi personal, *mental privacy*, dan *fair trial*. Atas dasar itu, *admissibility* terhadap bukti berbasis pembacaan aktivitas neural hanya dapat dibenarkan secara sangat terbatas apabila memenuhi parameter yudisial dan konstitusional yang ketat. Terdapat beberapa syarat minimum yang harus dipenuhi, yaitu adanya dasar hukum yang jelas dan spesifik, penghormatan terhadap asas *nemo tenetur* dan larangan pemaksaan; jaminan persetujuan yang bebas dan sadar dalam hal teknologi digunakan terhadap subjek hukum, perlindungan yang efektif terhadap privasi mental, pengawasan yudisial yang ketat, keterujian ilmiah, reliabilitas, dan validitas metode; keterbukaan prosedur agar dapat diuji secara adversarial; serta larangan menjadikan bukti neural sebagai satu-satunya dasar pembuktian kesalahan. Arah pembaharuan hukum acara pidana Indonesia seharusnya bukan sekadar menerima kemungkinan *neuroevidence*,

melainkan merumuskan batas konstitusional yang tegas agar perkembangan *neurolaw* tetap tunduk pada prinsip negara hukum dan tidak berkembang menjadi instrumen pembuktian yang menembus kemerdekaan batin manusia.

Ucapan Terima Kasih

Penghargaan setinggi-tingginya untuk keluarga dan ucapan terima kasih disampaikan kepada orang tua, para civitas akademika Universitas Bengkulu sehingga hasil penelitian ini dapat terselesaikan. Semoga artikel ini memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu hukum dan peradilan.

DAFTAR PUSTAKA

Aono, Darby, Gideon Yaffe, and Hedy Kober. "Neuroscientific Evidence in the Courtroom: A Review." *Cognitive Research: Principles and Implications* 4, no. 1 (December 1, 2019): 1–20. https://doi.org/10.1186/S41235-019-0179-Y/TABLES/1.

Ateriya, N.A. "Digital Forensics and Online Child Exploitation: Safeguarding Children in The Era of Digital Technology." International Conference on Child Protection 2025, University of Kelaniya, Sri Lanka., 2025. http://repository.kln.ac.lk/handle/123456789/30199.

AY, Ofori. "Digital Forensics Investigation Jurisprudence: Issues Of Admissibility Of Digital Evidence." *Journal of Forensic, Legal & Investigative Sciences* 6, no. 1 (July 31, 2020): 1–8. https://doi.org/10.24966/flis-733x/100045.

Balatska, Olha, and Tetiana Lotysh. "The Right to a Fair Trial: Between Normative Doctrine and Practice in the Face of Global Challenges." *Comparative Law Review* 30 (December 3, 2024): 35–61. https://doi.org/10.12775/CLR.2024.002.

Brown, Cohen Marcus Lionel. "Neurorights, Mental Privacy, and Mind Reading." *Neuroethics* 17, no. 2 (July 9, 2024): 1–19. https://doi.org/10.1007/s12152-024-09568-z.

Chandler, Jennifer A. "Inferring Mental States from Brain Data: Ethico-Legal Questions about Social Uses of Brain Data." *Hastings Center Report* 55, no. 1 (January 1, 2025): 22–32. https://doi.org/10.1002/hast.4958.

Cornejo-Plaza, María Isabel, Roberto Cippitani, and Vincenzo Pasquino. "Chilean Supreme Court Ruling on The Protection of Brain Activity: Neurorights, Personal Data Protection, and Neurodata." *Frontiers in Psychology* 15 (February 27, 2024): 1–9. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1330439.

Díaz Soto, José Manuel, and Diego Borbón. "Neurorights vs. Neuroprediction and Lie Detection: The Imperative Limits to Criminal Law." *Frontiers in Psychology* 13 (2022): 1–5. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1030439.

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

Escobar Veas, Javier. "Brain-Reading Technologies and the Right Against Self-Incrimination: A Challenge for the Distinction Between Testimonial and Real Evidence." *German Law Journal* 26, no. 4 (May 1, 2025): 683–701. https://doi.org/10.1017/glj.2025.19.

Fadhil, Moh. "Kebijakan Kriminal Dalam Mengatasi Kelebihan Kapasitas (Overcrowded) Di Lembaga Pemasyarakatan." *Al-Daulah : Jurnal Hukum Pidana Dan Ketatanegaraan* 9, no. 2 (February 6, 2020): 168–86. https://doi.org/10.24252/AD.V9I2.15996.

Fernando, Zico Junius, Rosmanila, Laily Ratna, Achmad Cholidin, and Bhanu Prakash Nunna. "The Role of Neuroprediction and Artificial Intelligence in the Future of Criminal Procedure Support Science: A New Era in Neuroscience and Criminal Justice." *Yuridika* 38, no. 3 (September 1, 2023): 593–620. https://doi.org/10.20473/YDK.V38I3.46104.

Goodenough, Oliver R., and Micaela Tucker. "Law and Cognitive Neuroscience." *Annual Review of Law and Social Science* 6, no. Volume 6, 2010 (December 1, 2010): 61–92. https://doi.org/10.1146/ANNUREV.LAWSOCSCI.093008.131523/CITE/REFWORKS.

Hadiyanto, Alwan. "Urgensi Pembaharuan Kitab Hukum Acara Pidana Dalam Menjawab Tantangan Penegakan Hukum Modern Di Indonesia." *JURNAL USM LAW REVIEW* 8, no. 3 (December 28, 2025): 2842–60. https://doi.org/10.26623/julr.v8i3.12820.

Ienca, Marcello. "On Neurorights." *Frontiers in Human Neuroscience* 15, no. September (2021): 1–11. https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.701258.

Ienca, Marcello, Joseph J. Fins, Ralf J. Jox, Fabrice Jotterand, Silja Voeneky, Roberto Andorno, Tonio Ball, et al. "Towards a Governance Framework for Brain Data." *Neuroethics 2022 15:2* 15, no. 2 (June 3, 2022): 1–20. https://doi.org/10.1007/s12152-022-09498-8.

Kemper, Carolin. "Technology and Law Going Mental." *Verfassungsblog: On Matters Constitutional*, August 31, 2020, 1–10. https://doi.org/10.17176/20200831-183827-0.

Khablo, Oksana, and Yurii But. "The Legitimacy of Restricting The Right to Liberty and Security: Standards of The European Court of Human Rights." *Scientific Journal of the National Academy of Internal Affairs*, May 6, 2025, 94–104. https://doi.org/10.63341/naia-herald/2.2025.94.

Lavazza, Andrea, and Rodolfo Giorgi. "Philosophical Foundation of The Right to Mental Integrity in The Age of Neurotechnologies." *Neuroethics* 16, no. 1 (March 22, 2023): 1–13. https://doi.org/10.1007/s12152-023-09517-2.

Ligthart, Sjors L.T.J. "Coercive Neuroimaging, Criminal Law, and Privacy: A European Perspective." *Journal of Law and the Biosciences* 6, no. 1 (2019): 296–316.

https://doi.org/10.1093/jlb/lsz015.

Mishra, Pragya. "Neuroscientific Paradigms and Their Implications for Jurisprudential Practice: A Comparative Analysis." *Athens Journal of Law* 10, no. 3 (2024): 317–19. https://doi.org/10.30958/ajl.10-3-4.

Mochamad Adli Wafi et al. "Integrating Electronic Participation in the Legislative Process to Optimize the Fulfillment of Meaningful Participation: Integrasi Electronic Participation Dalam Proses Legislasi Sebagai Optimalisasi Pemenuhan Meaningful Participation." *Jurnal Konstitusi* 21, no. 4 (December 1, 2024): 518–41. https://doi.org/10.31078/JK2141.

Mufty, Abdul Malik. "Penerapan Sistem Peradilan Pidana Adat Sebagai Alternative Dispute Resolution Dalam Perkara Tindak Pidana Ringan Berbasis Nilai Keadilan Pancasila." *Rio Law Jurnal* 6, no. 1 (December 30, 2025): 453–63. https://doi.org/10.36355/RLJ.V6I1.1576.

Muiz, Abdul. "Search According to Criminal Procedure Law From a Human Rights Perspective." *Jurnal Hukum Khaira Ummah* 20, no. 1 (February 13, 2025): 52–57. https://doi.org/10.30659/jhku.v20i1.43978.

Nelken, David. "A Just Measure of Science." *Science in Court*, January 1, 2019, 11–36. https://doi.org/10.4324/9780429436772-2.

Putra, Panca Sarjana, Zico Junius Fernando, Bhanu Prakash Nunna, and Rizaldy Anggriawan. "Judicial Transformation: Integration of AI Judges in Innovating Indonesia's Criminal Justice System." *Kosmik Hukum* 23, no. 3 (August 15, 2023): 233–43. https://doi.org/10.30595/KOSMIKHUKUM.V23I3.18711.

Ramanathan, Mala. "The UNESCO Draft Recommendations on Ethics of Neurotechnology — A Commentary." *Indian Journal of Medical Ethics* 10, no. 2 (2025): 89–91. https://doi.org/10.20529/IJME.2025.028.

Saputri, Dea Mahara, and Abdul Azis. "Kedudukan Alat Bukti Dalam Hukum Acara Perdata Sebagai Implementasi Kepastian Hukum." *Rechtsregel: Jurnal Ilmu Hukum* 6, no. 2 (December 30, 2023): 207–16. https://doi.org/10.32493/rjih.v6i2.37572.

Scurich, Nicholas, and Adam Shniderman. "The Selective Allure of Neuroscientific Explanations." *PLOS ONE* 9, no. 9 (September 1, 2014): 1–6. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0107529.

Sinaga, Pidari, Yusriyadi Yusriyadi, Ana Silviana, and Zico Junius Fernando. "Kejahatan Biodiversitas Dan Urgensi Peran Hukum Pidana Dalam Sektor Agraria." *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia* 6, no. 2 (June 27, 2024): 210–42. https://doi.org/10.14710/JPHI.V6I2.210-242.

Sulistyani, Wanodyo. "The Admissibility of Scientific Expert Evidence Under Indonesian Criminal Justice System." *Sriwijaya Law Review* 3, no. 2 (July 31,

Vol. 4 No. 2, August 2026, pp. 343-379
E-ISSN: 3025-7182

2019): 152–61. https://doi.org/10.28946/slrev.vol3.iss2.215.pp152-161.

Tanmadibrata, Rayner. "Konstruksi Hak Bantuan Hukum Dalam KUHAP 2025 Dan Implikasinya Terhadap Sistem Peradilan Pidana." *Jurnal Sosial Teknologi* 6, no. 2 (February 7, 2026): 565–75. https://doi.org/10.59188/jurnalsostech.v6i2.32709.

Tortora, Leda, Gerben Meynen, Johannes Bijlsma, Enrico Tronci, and Stefano Ferracuti. "Neuroprediction and A.I. in Forensic Psychiatry and Criminal Justice: A Neurolaw Perspective." *Frontiers in Psychology* 11, no. March (2020): 1–2. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00220.

Veas, Javier Escobar. "A Comparative Analysis of the Case Law of the European Court of Human Rights on the Right against Self-Incrimination." *Revista Brasileira de Direito Processual Penal* 8, no. 2 (August 26, 2022): 869–901. https://doi.org/10.22197/rbdpp.v8i2.675.

Weisser, Bettina. "The European Convention on Human Rights and the European Court of Human Rights as Guardians of Fair Criminal Proceedings in Europe." *The Oxford Handbook of Criminal Process*, January 1, 2019, 89–114. https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190659837.013.6.

Xue, Gui, Chuansheng Chen, Zhong-Lin Lu, and Qi Dong. "Brain Imaging Techniques and Their Applications in Decision-Making Research." *Xin Li Xue Bao. Acta Psychologica Sinica* 42, no. 1 (February 2010): 120–37. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2010.00120.

PERNYATAAN PENULIS

Kontribusi dan Tanggung Jawab Penulis

Penulis memberikan kontribusi substantial terhadap konsepsi dan desain penelitian. Penulis bertanggung jawab atas analisis bahan hukum, interpretasi, dan diskusi hasil. Penulis membacadanmenyetujui naskah akhir.

Pendanaan

Penelitian ini dilakukan dengan dana pribadi penulis. Tidak ada pendanaan dari pihak lain.

Ketersediaan Bahan Hukum

Semua bahan hukum dan materi penelitian yang telah tersaji diolah sendiri oleh penulis.

Interest Kepentingan

Penulis menyatakan penelitian ini dilakukan dengan tidak ada interest kepentingan dengan pihak manapun.

Informasi Tambahan

Tidak ada informasi tambahan dari penulis.