



Tinjauan Yuridis Terhadap Penggunaan Lampu Biled Pada Kendaraan Bermotor dalam Perspektif Keselamatan Lalu Lintas di Indonesia

Slamet Riyady, Tama Ulinta BR Tarigan
Fakultas Hukum, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia.

Email: dosen02101@unpam.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaturan hukum mengenai penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor di Indonesia serta dampaknya terhadap visibilitas dan keselamatan pengguna jalan. Penelitian menggunakan metode penelitian hukum normatif dengan pendekatan perundang-undangan (statute approach), pendekatan konseptual (conceptual approach), dan pendekatan analitis (analytical approach). Bahan hukum yang digunakan terdiri atas bahan hukum primer, sekunder, dan tersier yang dikumpulkan melalui studi kepustakaan dan dianalisis secara kualitatif normatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaturan hukum di Indonesia belum secara khusus mengatur penggunaan lampu Bi-LED, melainkan hanya mengaturnya dalam kerangka persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan serta Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan. Ketiadaan standar teknis yang spesifik mengenai intensitas cahaya, arah pancaran, dan tata cara pemasangan Bi-LED menimbulkan ketidakpastian hukum dan perbedaan interpretasi dalam penegakan hukum. Penelitian juga menemukan bahwa penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai standar dapat menimbulkan efek silau (glare), mengganggu visibilitas pengguna jalan lain, meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas, menimbulkan gangguan psikologis pengendara, serta berpotensi menyebabkan ketidaksesuaian terhadap persyaratan laik jalan kendaraan. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang lebih spesifik dan komprehensif mengenai standar teknis penggunaan lampu Bi-LED guna memberikan kepastian hukum, menciptakan keseragaman dalam penegakan hukum, serta menjamin keselamatan lalu lintas bagi seluruh pengguna jalan.

Kata Kunci: Lampu Bi-LED, kendaraan bermotor, keselamatan lalu lintas, persyaratan teknis, kepastian hukum.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomotif di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama pada aspek sistem penerangan kendaraan bermotor. Salah satu inovasi yang banyak digunakan masyarakat adalah lampu Bi-LED (Bi-Light Emitting Diode) projector yang menawarkan kualitas pencahayaan lebih terang, efisiensi



energi yang lebih baik, serta masa pakai yang lebih panjang dibandingkan lampu halogen konvensional. Secara teknis, penggunaan lampu Bi-LED mampu meningkatkan visibilitas pengemudi saat berkendara pada malam hari maupun dalam kondisi cuaca buruk sehingga berpotensi mendukung keselamatan berkendara.

Meskipun demikian, perkembangan teknologi tersebut juga menimbulkan berbagai persoalan hukum dan keselamatan lalu lintas. Penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai dengan standar teknis kendaraan sering kali menghasilkan intensitas cahaya yang berlebihan dan menimbulkan efek silau (glare) bagi pengguna jalan lain. Kondisi ini dapat mengurangi kemampuan pengemudi dalam melihat situasi jalan secara optimal, mengganggu konsentrasi, serta meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas. Oleh karena itu, penggunaan teknologi penerangan kendaraan tidak hanya harus mempertimbangkan aspek kenyamanan pengemudi, tetapi juga harus memperhatikan keselamatan seluruh pengguna jalan.

Dalam sistem hukum Indonesia, keselamatan lalu lintas merupakan salah satu tujuan utama penyelenggaraan transportasi jalan. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan mengatur bahwa setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan wajib memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Ketentuan tersebut mencakup sistem penerangan kendaraan sebagai salah satu komponen yang harus memenuhi standar keselamatan. Dengan demikian, penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai dengan ketentuan teknis dapat dikategorikan sebagai pelanggaran terhadap persyaratan laik jalan kendaraan bermotor.

Permasalahan menjadi semakin kompleks karena banyak pemilik kendaraan melakukan modifikasi sistem penerangan dengan mengganti lampu standar pabrikan menggunakan lampu Bi-LED aftermarket tanpa melalui pengujian atau sertifikasi yang sesuai. Modifikasi tersebut umumnya dilakukan untuk meningkatkan pencahayaan maupun alasan estetika, namun sering kali mengabaikan standar keselamatan dan regulasi yang berlaku. Akibatnya, tidak sedikit kendaraan yang beroperasi dengan sistem penerangan yang berpotensi mengganggu pengguna jalan lain.

Dari perspektif penegakan hukum, aparat kepolisian memiliki kewenangan untuk melakukan penindakan terhadap kendaraan yang tidak memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Akan tetapi, dalam praktiknya masih terdapat perbedaan interpretasi mengenai batasan penggunaan lampu Bi-LED yang diperbolehkan. Kondisi tersebut disebabkan oleh belum



adanya pengaturan yang secara khusus mengatur standar teknis lampu Bi-LED, seperti batas intensitas cahaya, arah pancaran sinar, dan spesifikasi pemasangan. Akibatnya, penegakan hukum sering kali bergantung pada penilaian subjektif aparat di lapangan sehingga berpotensi menimbulkan ketidakpastian hukum.

Di sisi lain, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor telah mengatur bahwa sistem penerangan kendaraan harus memenuhi standar tertentu berdasarkan hasil uji tipe. Namun, dalam kenyataannya banyak lampu Bi-LED yang dipasang tanpa melalui proses pengujian dan sertifikasi yang memadai. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara perkembangan teknologi otomotif dengan regulasi yang mengaturnya.

Selain menimbulkan persoalan administratif dan teknis, penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai standar juga berpotensi menimbulkan tanggung jawab hukum. Dalam perspektif hukum perdata, kerugian yang timbul akibat penggunaan lampu yang menyebabkan kecelakaan dapat dikualifikasikan sebagai perbuatan melawan hukum sebagaimana diatur dalam Pasal 1365 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata. Sementara itu, dalam hukum pidana lalu lintas, Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 memberikan sanksi terhadap kendaraan yang tidak memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Dengan demikian, pelanggaran terhadap standar sistem penerangan kendaraan tidak hanya berdampak pada aspek keselamatan, tetapi juga memiliki konsekuensi hukum bagi pelakunya.

Dari aspek keselamatan, berbagai penelitian menunjukkan bahwa efek silau akibat cahaya kendaraan yang berlebihan merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko kecelakaan lalu lintas, terutama pada malam hari. Kondisi tersebut tidak hanya mengganggu visibilitas pengemudi lain, tetapi juga dapat memengaruhi kondisi psikologis pengguna jalan sehingga mengurangi kemampuan mereka dalam merespons situasi darurat secara cepat dan tepat. Oleh karena itu, penggunaan lampu Bi-LED harus ditempatkan dalam kerangka keseimbangan antara kemajuan teknologi dan perlindungan keselamatan publik.

Fenomena penggunaan lampu Bi-LED juga memiliki dimensi sosial. Sebagian masyarakat memandang penggunaan lampu yang lebih terang sebagai simbol modernitas dan peningkatan kualitas kendaraan. Persepsi tersebut mendorong meningkatnya tren modifikasi kendaraan tanpa memperhatikan aspek keselamatan dan kepatuhan hukum. Akibatnya,



perkembangan teknologi yang seharusnya memberikan manfaat justru berpotensi menimbulkan konflik kepentingan antara pengguna kendaraan dengan pengguna jalan lainnya.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat dipahami bahwa penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor merupakan persoalan yang memiliki dimensi hukum, teknis, sosial, dan keselamatan yang saling berkaitan. Di satu sisi, teknologi ini memberikan manfaat dalam meningkatkan visibilitas pengemudi, namun di sisi lain penggunaan yang tidak sesuai standar berpotensi menimbulkan gangguan keselamatan dan ketidakpastian hukum. Oleh karena itu, diperlukan kajian yuridis yang komprehensif untuk menganalisis pengaturan hukum mengenai penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor serta dampaknya terhadap keselamatan lalu lintas. Kajian ini penting untuk memberikan kontribusi bagi pengembangan regulasi yang lebih adaptif terhadap perkembangan teknologi sekaligus memperkuat efektivitas penegakan hukum dan perlindungan keselamatan pengguna jalan di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian hukum normatif (yuridis normatif) yang berfokus pada kajian terhadap norma-norma hukum yang terdapat dalam peraturan perundang-undangan, doktrin hukum, asas hukum, dan berbagai sumber hukum lainnya yang relevan dengan objek penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaturan hukum mengenai penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor dalam kaitannya dengan persyaratan teknis dan laik jalan serta implikasinya terhadap keselamatan lalu lintas di Indonesia. Pendekatan normatif dipilih karena penelitian menitikberatkan pada analisis hukum positif (*law in books*) dan keterkaitannya dengan implementasi dalam praktik (*law in action*)

Pendekatan yang digunakan meliputi pendekatan perundang-undangan (*statute approach*), pendekatan konseptual (*conceptual approach*), dan pendekatan analitis (*analytical approach*). Pendekatan perundang-undangan dilakukan melalui penelaahan berbagai regulasi yang berkaitan dengan lalu lintas, kendaraan bermotor, dan standar sistem penerangan kendaraan. Pendekatan konseptual digunakan untuk mengkaji konsep-konsep hukum seperti keselamatan lalu lintas, tanggung jawab hukum, perbuatan melawan hukum, pelanggaran lalu lintas, dan persyaratan laik jalan kendaraan bermotor. Sementara itu, pendekatan analitis digunakan untuk menelaah hubungan antar norma hukum serta mengevaluasi efektivitas penerapannya dalam praktik



Bahan hukum yang digunakan terdiri atas bahan hukum primer, sekunder, dan tersier. Bahan hukum primer meliputi Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Kitab Undang-Undang Hukum Perdata, Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor, serta United Nations Regulation No. 112 (UN R112) mengenai standar lampu kendaraan bermotor. Bahan hukum sekunder diperoleh dari buku-buku hukum, jurnal ilmiah, hasil penelitian terdahulu, artikel ilmiah, dan pendapat para ahli. Adapun bahan hukum tersier berupa kamus hukum, ensiklopedia, Kamus Besar Bahasa Indonesia, serta sumber pendukung ilmiah lainnya.

Pengumpulan bahan hukum dilakukan melalui studi kepustakaan (library research) dengan cara menginventarisasi, mengidentifikasi, dan mengkaji berbagai literatur yang relevan dengan objek penelitian. Selanjutnya, bahan hukum yang diperoleh dianalisis secara kualitatif dengan menggunakan metode interpretasi hukum dan penalaran deduktif. Analisis dilakukan melalui tahapan inventarisasi bahan hukum, klasifikasi bahan hukum, interpretasi norma hukum, analisis keterkaitan antara norma dan praktik penerapannya, serta penarikan kesimpulan berdasarkan argumentasi hukum yang sistematis dan logis.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

1. Pengaturan Hukum Penggunaan Lampu Bi-LED pada Kendaraan Bermotor dalam Kaitannya dengan Standar Keselamatan Lalu Lintas

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem hukum di Indonesia belum mengatur secara khusus penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor. Meskipun demikian, penggunaan sistem penerangan kendaraan tetap tunduk pada ketentuan umum mengenai persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Pasal 48 ayat (1) UU LLAJ menegaskan bahwa setiap kendaraan bermotor yang dioperasikan di jalan wajib memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan, termasuk sistem penerangan kendaraan sebagai salah satu komponen utama keselamatan.

Ketentuan tersebut diperkuat oleh Pasal 48 ayat (3) UU LLAJ yang memasukkan sistem lampu sebagai bagian dari persyaratan teknis kendaraan bermotor. Selain itu, Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan dan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor mengatur bahwa



sistem penerangan kendaraan harus memenuhi standar tertentu melalui mekanisme uji tipe dan uji berkala. Dengan demikian, secara normatif penggunaan lampu Bi-LED diperbolehkan sepanjang memenuhi persyaratan teknis dan tidak mengurangi aspek keselamatan lalu lintas. N

Namun demikian, penelitian menemukan adanya kekosongan norma (normative gap) terkait standar teknis penggunaan lampu Bi-LED. Regulasi yang berlaku belum mengatur secara rinci mengenai batas intensitas cahaya, sudut pancaran, distribusi cahaya, maupun prosedur pemasangan lampu Bi-LED. Ketidadaan pengaturan yang spesifik tersebut menimbulkan ketidakpastian hukum dalam praktik penegakan hukum. Aparat penegak hukum sering kali menggunakan penilaian subjektif dalam menentukan apakah penggunaan lampu Bi-LED telah melanggar ketentuan teknis kendaraan bermotor atau tidak.

Permasalahan tersebut semakin diperparah oleh meningkatnya budaya modifikasi kendaraan di masyarakat. Banyak pemilik kendaraan mengganti lampu standar pabrikan dengan lampu Bi-LED aftermarket tanpa melalui proses sertifikasi atau pengujian yang sesuai. Akibatnya, terdapat banyak kendaraan yang beroperasi dengan sistem penerangan yang tidak terstandarisasi dan berpotensi menimbulkan gangguan keselamatan bagi pengguna jalan lainnya. Dari perspektif penegakan hukum, kendaraan yang menggunakan sistem penerangan tidak sesuai standar dapat dikenakan sanksi berdasarkan ketentuan UU LLAJ mengenai pelanggaran persyaratan teknis dan laik jalan. Akan tetapi, tanpa adanya parameter teknis yang jelas, penerapan sanksi tersebut berpotensi menimbulkan perbedaan interpretasi dan ketidakkonsistenan dalam praktik. Oleh karena itu, diperlukan harmonisasi regulasi nasional dengan standar internasional, seperti United Nations Regulation No. 112 (UN R112), guna menciptakan kepastian hukum dan keseragaman dalam penegakan hukum.

2. Dampak Penggunaan Lampu Bi-LED yang Tidak Sesuai Standar terhadap Keselamatan Pengguna Jalan

Perkembangan teknologi Bi-LED pada dasarnya memberikan manfaat yang signifikan bagi pengemudi, terutama dalam meningkatkan kualitas pencahayaan saat berkendara pada malam hari maupun dalam kondisi cuaca buruk. Intensitas cahaya yang lebih terang, efisiensi energi yang lebih baik, dan masa pakai yang lebih panjang menjadikan teknologi ini semakin diminati oleh masyarakat.



Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai dengan standar teknis justru dapat menimbulkan berbagai risiko keselamatan. Dampak yang paling dominan adalah munculnya efek silau (glare effect), yaitu kondisi ketika cahaya yang dipancarkan memiliki intensitas berlebihan atau arah pancaran yang tidak sesuai. Efek silau dapat mengganggu kemampuan pengemudi dari arah berlawanan dalam melihat kondisi jalan, sehingga meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan lalu lintas.

Selain menimbulkan silau, pemasangan lampu Bi-LED yang tidak terkalibrasi dengan baik dapat menghasilkan distribusi cahaya yang tidak merata. Kondisi ini menyebabkan sebagian area jalan menjadi terlalu terang, sementara area lainnya justru kurang mendapatkan pencahayaan. Ketidakseimbangan distribusi cahaya tersebut berpotensi mengurangi kemampuan pengemudi dalam mengidentifikasi rintangan, pejalan kaki, maupun kendaraan lain secara tepat waktu. Dari aspek psikologis, cahaya yang terlalu terang juga dapat menimbulkan rasa tidak nyaman, gangguan konsentrasi, hingga stres sesaat bagi pengguna jalan lain. Dalam situasi lalu lintas yang padat, kondisi tersebut dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pengambilan keputusan saat berkendara. Dengan demikian, dampak penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai standar tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memengaruhi aspek perilaku dan keselamatan pengguna jalan.

Selain berdampak terhadap keselamatan, penggunaan lampu Bi-LED yang tidak memenuhi spesifikasi teknis juga berpotensi menimbulkan konsekuensi hukum. Kendaraan yang tidak memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan dapat dikenakan sanksi administratif maupun sanksi tilang sesuai dengan ketentuan UU LLAJ. Bahkan, apabila penggunaan lampu tersebut terbukti menjadi penyebab terjadinya kecelakaan yang menimbulkan kerugian bagi pihak lain, maka dapat timbul tanggung jawab hukum berdasarkan prinsip perbuatan melawan hukum sebagaimana diatur dalam Pasal 1365 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata.

Berdasarkan hasil analisis, dapat dipahami bahwa penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor memiliki karakteristik dualistik. Di satu sisi, teknologi ini memberikan manfaat dalam meningkatkan visibilitas dan kenyamanan berkendara. Namun di sisi lain, penggunaan yang tidak sesuai standar berpotensi menimbulkan risiko keselamatan, ketidakpastian hukum, serta konflik kepentingan antar pengguna jalan. Oleh karena itu, diperlukan regulasi yang lebih spesifik mengenai standar teknis lampu Bi-LED, termasuk pengaturan mengenai intensitas cahaya, arah pancaran, prosedur pemasangan, dan mekanisme



sertifikasi produk. Dengan adanya pengaturan yang lebih komprehensif, kepastian hukum bagi masyarakat dapat diwujudkan, penegakan hukum dapat dilakukan secara lebih objektif, dan tujuan utama penyelenggaraan lalu lintas, yaitu keselamatan seluruh pengguna jalan, dapat tercapai secara optimal.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa pengaturan hukum mengenai penggunaan lampu Bi-LED pada kendaraan bermotor di Indonesia belum diatur secara khusus dalam peraturan perundang-undangan. Meskipun demikian, penggunaan sistem penerangan kendaraan tetap tunduk pada ketentuan persyaratan teknis dan laik jalan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan, Peraturan Pemerintah Nomor 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan, serta Peraturan Menteri Perhubungan Nomor PM 33 Tahun 2018 tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor. Ketiadaan pengaturan teknis yang spesifik mengenai standar intensitas cahaya, arah pancaran, dan tata cara pemasangan lampu Bi-LED menimbulkan ketidakpastian hukum dan berpotensi menyebabkan perbedaan interpretasi dalam praktik penegakan hukum.

Selanjutnya, penggunaan lampu Bi-LED yang tidak sesuai dengan ketentuan teknis dan standar keselamatan terbukti berpotensi menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap keselamatan lalu lintas. Dampak tersebut meliputi gangguan visibilitas akibat efek silau (glare), meningkatnya risiko kecelakaan lalu lintas, gangguan kenyamanan dan konsentrasi pengguna jalan lain, serta potensi ketidaksesuaian kendaraan dengan persyaratan laik jalan. Selain memiliki implikasi terhadap aspek keselamatan, penggunaan lampu Bi-LED yang tidak memenuhi standar juga dapat menimbulkan konsekuensi hukum berupa sanksi atas pelanggaran persyaratan teknis kendaraan bermotor. Oleh karena itu, diperlukan pembentukan regulasi yang lebih spesifik dan komprehensif mengenai standar teknis penggunaan lampu Bi-LED guna mewujudkan kepastian hukum, meningkatkan efektivitas penegakan hukum, dan menjamin keselamatan seluruh pengguna jalan.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Kumar & R. Singh, "Advancements In Automotive Lighting Systems: A Review Of Led And Bi-Led Technology," *International Journal Of Vehicle Design*, Vol. 58 No. 2,



- 2021, Hlm. 112–115.
- Abdulkadir Muhammad, *Etika Profesi Hukum*, (Bandung; Citra Aditya Bakti, 1997)
- Adriani, N. *Kepailitan BUMN Persero*. Jakarta: Alumni.2012
- Ahmad Fauzi, “Pengaruh Modifikasi Lampu Kendaraan terhadap Keselamatan Berkendara”, *Jurnal Teknik Sipil dan Transportasi*, Vol. 7 No. 2, 2021, hlm. 88–102.
- Amiruddin dan Zainal Asikin, *Pengantar Metode Penelitian Hukum*, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2012
- Andi Hamzah, *Hukum Lalu Lintas dan Angkutan Jalan di Indonesia*, *Jurnal Hukum & Pembangunan*, Vol. 49 No. 2, 2019, hlm. 201–215.
- Bambang Poernomo, *Asas-Asas Hukum Pidana*, Ghalia Indonesia, Jakarta, 2002
- Bambang Sugono, *Metode Penelitian Hukum*, PT. Raja Grafindo Indonesia, Jakarta, 2005.
- Budi Santoso, “Kepastian Hukum dalam Penegakan Hukum Lalu Lintas di Indonesia”, *Jurnal Ilmu Hukum*, Vol. 10 No. 1, 2020, hlm. 45–60.
- Dewi, Marissa Kartika, and Dipo Wahyoeono. *Kepastian Hukum Bagi Kreditor Separatis Pemegang Hak Tanggungan Saat Debitor Pailit*. Diss. Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, 2022.
- Djajoesman, dalam Soerjono Soekanto, *Polisi dan Lalu Lintas*, Bandung: Mandar Maju, 1990
- Dwi Handayani, “Keselamatan Lalu Lintas dan Faktor Risiko Kecelakaan Kendaraan Bermotor”, *Jurnal Keselamatan Transportasi*, Vol. 6 No. 1, 2022, hlm. 33–48.
- Gusty Ngurah Adit Ardiyasa, *Kajian Kriminologis Mengenai Pelanggaran Lalu lintas yang Dilakukan Oleh Anak*, <https://mrdia.netlify.com/media/publications/149603-ID-kajian-kriminologis-mengenai-pelanggaran.pdf>
- Kepolisian Negara Republik Indonesia (Korlantas Polri), *Data Statistik Kecelakaan Lalu Lintas*, Berbagai Tahun Laporan, Menunjukkan Tingginya Kecelakaan Pada Kondisi Malam Hari Yang Dipengaruhi Faktor Visibilitas.
- Literatur Teknologi Otomotif Mengenai Lampu Bi-LED Projector, Perbandingan Dengan Lampu Halogen Konvensional.
- Muhammad Iqbal, “Implementasi UU No. 22 Tahun 2009 dalam Penegakan Hukum Lalu Lintas”, *Jurnal RechtsVinding*, Vol. 9 No. 2, 2020, hlm. 155–170.
- Pasal 1365 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (Kuhperdata).
- Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia Nomor PM 33 Tahun 2018 Tentang Pengujian Tipe Kendaraan Bermotor.
- Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, Jakarta: Kencana, 2017.
- Rina Lestari, “Tinjauan Yuridis terhadap Persyaratan Teknis Kendaraan Bermotor”, *Jurnal Hukum Positum*, Vol. 8 No. 3, 2021, hlm. 112–128.
- S. H. Lee, “Light Emitting Diode (LED) Headlamp Technology and Its Application in Automotive Lighting Systems,” *Journal of Automotive Engineering*, Vol. 12 No. 3, 2022
- Siti Nurhaliza, “Analisis Hukum terhadap Modifikasi Kendaraan Bermotor di Indonesia”,



- Jurnal Hukum Ius Quia Iustum, Vol. 27 No. 1, 2020, hlm. 77–93.
- Soerjono Soekanto, *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penegakan Hukum*, Jakarta: Rajawali Pers, 2019, Terkait Hubungan Hukum, Masyarakat, Dan Penegakan Aturan.
- Alexy, Robert. “Legal Certainty and Correctness.” *Ratio Juris* 28, no. 4 (December 16, 2015): 441–51. <https://doi.org/10.1111/raju.12096>.
- Amar, Muhammad Iqbal, and Resa Eka Ayu Sartika. “Kenapa Banjir Sumatera Tak Ditetapkan Sebagai Bencana Nasional? Ini Penjelasan BNPB.” Kompas.com, 2025. <https://www.kompas.com/tren/read/2025/11/28/183000665/kenapa-banjir-sumatera-tak-ditetapkan-sebagai-bencana-nasional-ini>.
- Artiani, Listya Endang. “Dampak Ekonomi Makro Bencana: Interaksi Bencana Dan Pembangunan Ekonomi Nasional.” *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)* 1, no. 5 (2011): 67–74. <https://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/semnasif/article/view/1279/0>.
- Asshiddiqie, Jimly. *Konstitusi Dan Konstitusionalisme Indonesia*. Jakarta: Sinar Grafika, 2017.