Sarana Jaringan Utilitas Terpadu (SJUT) sebagai Instrumen Hukum Penataan Tiang dan Kabel Fiber Optik Menuju Kota dan Permukiman Berkelanjutan

Jerimia Saputra[1], Dwi Kartika Rahayu[2]
[1] Magister Hukum/Fakultas Hukum, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
[2] Magister Hukum/Fakultas Hukum, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia
Email korespondensi: jerimiasaputra0243@gmail.com

Abstrak
Keberadaan tiang dan kabel fiber optik sebagai penopang jaringan internet kini menyebar hampir di seluruh wilayah, baik perkotaan, pedesaan, maupun komplek perumahan. Selain mengganggu estetika lingkungan (menyebabkan polusi visual) karena keberadaan kabel yang semrawut dan terjadi penumpukan tiang, serta menimbulkan konflik sosial di masyarakat. Namun hal yang sulit dihindari, karena internet telah menjadi infrastruktur penting dalam kehidupan modern yang menghubungkan miliaran orang dan perangkat di dunia, mulai dari rumah tangga, pemerintahan dan kegiatan usaha. Sehingga diperlukan penyelesaian permasalahan penempatan Tiang dan Kabel Fiber Optik guna mengatasi permasalahan estetika lingkungan dan konflik sosial di masyarakat. Metode pendekatan yang digunakan adalah pendekatan yuridis normatif, spesifikasi penelitian preskriptif, data yang digunakan bersumber dari data sekunder. Alternatif yang dapat terapkan, dengan Sarana Jaringan Utilitas Terpadu (SJUT), merupakan penyediaan ruang atau saluran khusus yang terintegrasi di bawah tanah (*ducting/manhole system*). SJUT dengan metode *ducting* diyakini mampu merapikan permasalahan estetika lingkungan dan konflik sosial masyarakat akibat keberadaan Tiang dan Kabel Fiber Optik. Mekanismenya dilakukan dengan membuat instrumen hukum (peraturan perundang-undangan) tingkat nasional yang mewajibkan penempatan Kabel pada SJUT dan menjadikannya sebagai Proyek Strategis Nasional (PSN) sehingga menjadi prioritas pada tingkat pemerintah pusat dan pemerintah daerah yang sering mengalami keterbatasan biaya.

Kata kunci: *Ducting*; Fiber Optik; Instrumen Hukum.

I. PENDAHULUAN

Peradaban pada manusia tidak dapat dipisahkan dengan perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi serta ilmu pengetahuan akan memberikan wawasan keilmuan, sosial dan budaya yang dapat membentuk peradaban manusia. Komunikasi adalah suatu proses di mana pihak-pihak peserta saling berinteraksi dengan tujuan untuk mencapai pengertian bersama yang lebih baik mengenai masalah yang penting bagi semua pihak, dan teknologi adalah alat yang digunakan dan dihasilkan untuk memudahkan dan meningkatkan kinerja atau struktur atau sistem dimana proses dan produk itu dikembangkan dan digunakan seseorang[1]. Di Indonesia, dengan populasi yang besar, terdapat kebutuhan yang semakin mendesak akan teknologi untuk mendukung komunikasi dan akses internet, terutama pada jarak jauh seperti antar pulau yang memerlukan sinyal Wi-Fi atau kuota internet. Berdasarkan data dari Asosiasi Penyelenggara Jasa Internet Indonesia (APJII), jumlah pengguna Internet di Indonesia akan mencapai 221.563.479 jiwa pada tahun 2024, dari jumlah penduduk Indonesia sebesar 278.696.200 jiwa pada tahun

[1] Mohamad Sudi, 'Implikasi Perkembangan Teknologi Komunikasi Terhadap Peradaban Dan Komunikasi Antar Manusia', *Gema Kampus*, 13.2 (2018), 33–34.

2023[2]. Di sisi infrastruktur fisik, peningkatan kebutuhan konektivitas menghasilkan konsekuensi berupa bertambahnya jaringan kabel dan perangkat pendukung pada ruang publik. Artinya, ekspansi jaringan Fiber Optik pada dasarnya merupakan konsekuensi logis dari meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap konektivitas digital. Faktor penting dalam pengembangan teknologi ini mencakup kualitas sinyal, luasnya cakupan area, kecepatan akses, keamanan data, serta biaya yang terjangkau[3]. Internet yang kita manfaatkan menggunakan sinyal Wi-Fi saat ini dihubungkan dengan sebuah Kabel Fiber Optik, yakni kabel yang berbahan serat optik biasa ditempatkan pada tiang di udara, dan memiliki diameter luar rata-rata 2,00 mm × 3,00 mm. Penempatan Tiang dan Kabel Fiber Optik yang berfungsi sebagai penopang jaringan internet baik di wilayah perkotaan dan permukiman pedesaan menimbulkan permasalahan yakni estetika lingkungan (polusi visual) dan konflik sosial. Estetika lingkungan disebabkan oleh kabel yang semrawut dan penumpukan tiang, sedangkan konflik sosial meliputi keberatan warga atas penumpukan dan penambahan tiang pada trotoar yang telah sangat banyak, keberatan pemilik tanah atas penempatan tiang pada tanah persil (biasanya terjadi pada jalan yang tidak memiliki trotoar), hingga pejalan kaki yang kehilangan haknya akibat penumpukan tiang.

Konstitusi Republik Indonesia yakni Undang-undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, pada Pasal 1 ayat (3) telah menegaskan bahwa Indonesia adalah negara hukum. Negara Indonesia adalah sebuah negara hukum dimana kehidupan berbangsa dan bernegaranya didasarkan pada hukum (*rechstaat*) dan bukan pada kekuasaan belaka (*machtstaat)*[4]. Oleh karena itu penyelenggaraan kekuasaan kekuasaan di Negara Indonesia harus selalu dilakukan di bawah hukum. Atas dasar itu, paper ini memfokuskan pembahasan pada persoalan tentang bagaimana menyelaraskan kebutuhan masyarakat akan internet, dan strategi penataan Tiang dan Kabel Fiber Optik guna menempatkan tujuan Kota dan Permukiman yang Berkelanjutan serta bagaimana instrumen hukum pada tingkat nasional dan daerah perlu dibangun agar penyelenggaraan SJUT memiliki kepastian kewenangan, standar, pembiayaan, perizinan, pengawasan.

II. METODE

Metodologi pada hakekatnya memberikan pedoman, tentang cara-cara seorang ilmuwan mempelajari, menganalisa dan memahami lingkungan-lingkungan yang dihadapinya. Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode penelitian yuridis normatif. Yuridis Normatif yaitu penulisan karya ilmiah yang didasarkan pada studi kepustakaan dan mencari konsep-konsep, pendapat-pendapat ataupun penemuan yang berhubungan dengan permasalah hukum. Penulisan hukum normatif juga sering disebut sebagai penlitian doktrinal karena disini menitikberatkan pada analisis terhadap bahan hukum yang dijadikan objek utama penelitian.[5] Bahan hukum pada metode yuridis normatif terdiri atas bahan hukum primer, sekunder, dan tersier yang saling berkaitan dalam membentuk suatu sistem norma hukum. Dalam pendekatan ini, hukum dipahami sebagai suatu sistem yang bersifat

[2] Khaerul Insani and Fransciskus Antonius Alijoyo, 'Bisnis Jaringan Internet Fiber Optic Di Era Digitalisasi Untuk Pemerataan Infrastruktur Telekomunikasi', *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 6.4 (2024), 799–805 <https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i4.1572>.

[3] Andhika Rifqi Dwiputra and others, 'Peran Fiber Optik Dalam Revolusi Teknologi Jaringan Telekomunikasi', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9.1 (2025), 1657–63 <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12280>.

[4] Burkens, *Teori Perundang-Undangan Indonesia Suatu Sisi Ilmu Pengetahuan Perundang-Undangan Indonesia* (Jakarta, 2017).

[5] Adi Bintang Putra and others, 'Metodologi Penelitian Hukum Normatif Dalam Perspektif Konsep Dan Teknik Analisis Dalam Kajian Yuridis', *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, 10.4 (2026), 97–112 <https://sejurnal.com/pub/index.php/jkim/article/view/915>.

preskriptif, yaitu memberikan pedoman mengenai apa yang seharusnya dilakukan (*das sollen*), sehingga penelitian tidak hanya bersifat deskriptif tetapi juga argumentatif[6]. Tulisan ini menggunakan spesifikasi penelitian preskriptif, yaitu penelitian yang bertujuan untuk memberikan gambaran atau merumuskan masalah sesuai dengan keadaan/fakta yang ada. Sedangkan bahan hukum sekunder, adalah teori, dalil hingga data yang bersumber dari buku literatur maupun kajian jurnal dan artikel ilmiah.

III. HASIL DAN DISKUSI

A. Hasil

Kemajuan teknologi merupakan suatu hal yang tidak dapat dihentikan dalam keadaan sekarang ini dikarenakan berjalan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan. Setiap inovasi dimaksudkan untuk memberikan manfaat bagi kehidupan sehari-hari umat manusia[7]. Teknologi juga menawarkan banyak kemudahan, serta metode baru untuk melakukan aktivitas manusia. Umat manusia telah mendapatkan banyak manfaat dari berbagai inovasi teknologi yang telah dibuat dalam dekade terakhir ini. Penguasaan teknologi menjadi prestise dan indikator kemajuan suatu negara pada era globalisasi saat ini[8]. Dengan kemajuan pesat dalam teknologi, terutama dalam kecerdasan buatan/*Artificial intelligence* (AI) dan otomatisasi, kita berada di ambang perubahan besar yang tidak hanya mempengaruhi dalam berbagai aspek kehidupan manusia. AI merujuk pada teknologi yang memungkinkan mesin untuk meniru kemampuan kognitif manusia, seperti belajar, berpikir, dan membuat keputusan. Contohnya adalah sistem rekomendasi di platform digital dan chatbot pintar. Sementara itu, otomatisasi mengacu pada proses penggunaan teknologi untuk menjalankan tugas atau proses tertentu tanpa campur tangan manusia. otomasi atau otomatisasi adalah teknologi yang fokus pada pengendalian dan pelaksanaan proses secara otomatis menggunakan perangkat keras atau perangkat lunak tanpa banyak campur tangan manusia[9]. Sinergi antara AI dan otomatisasi tersebut pada akhirnya menjadikan kehadiran teknologi ini sebagai kebutuhan mendesak bagi masyarakat modern guna meningkatkan efisiensi serta mempermudah berbagai pekerjaan manusia di era serba cepat.

Transformasi digital menyebabkan internet berubah dari layanan tambahan menjadi infrastruktur yang menopang aktivitas masyarakat. Perubahan ini terlihat dari semakin banyaknya kegiatan yang bergantung pada konektivitas, pembelajaran berbasis digital, pekerjaan jarak jauh, perdagangan elektronik, perbankan digital, layanan pemerintahan, komunikasi sosial, dan penggunaan perangkat yang saling terhubung. Kebutuhan tersebut bukan hanya menyangkut keberadaan sinyal, tetapi juga kualitas koneksi. Dengan berkembangnya teknologi yang pesat dan sadar akan pentingnya mendapatkan sebuah informasi tentu saja membuat banyak orang tertarik untuk menggunakan internet sebagai media untuk mendapatkan akses informasi dan melalukan aktivitas komunikasi dengan menggunakan internet. Hampir dapat dipastikan setiap jalanan di Indonesia menampilkan semrawutnya Kabel Fiber Optik baik perkotaan, pedesaan, maupun komplek perumahan. Potensi akan adanya estetika lingkungan dan konflik sosial yang terus berulang merupakan

[6] Muammar Khaddafi and others, 'Perbandingan Metode Pengumpulan Data Dalam Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif Dalam Arahan Ilmu Akuntansi', *Jurnal Inovasi Ekonomi Syariah Dan Akuntansi*, 2.4 (2025), 208–18 <https://doi.org/10.61132/jiesa.v2i4.1388>.

[7] Rahady Puji Alfiansyah, 'Manfaat Dari Dunia Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Pendidikan', *Jurnal Sosial Dan Teknologi (SOSTECH)*, 2023, 169 <https://sostech.greenvest.co.id/index.php/sostech/article/view/741/1125>.

[8] Dwiputra and others.

[9] Auliya Ristiani Izzatul Mula, 'Transformasi Struktur Pekerjaan Dan Kebutuhan Keterampilan Di Era Teknologi AI Dan Otomatisasi DiPasarGlobal', *Ejournal-Nipamof.Id*, 3 (2025) <https://ejournal-nipamof.id/index.php/NianTanaSikka/article/view/665/788>.

permasalahan yang perlu dirumuskan solusi penyelesaiannya, terlebih setiap orang tentu membutuhkan internet yang memang koneksitas/keterhubungannya justru dihasilkan melalui Kabel Fiber Optik. Di sini perlu menjembatani antara kebutuhan masyarakat akan internet dengan menyelaraskan estetika lingkungan dan mengurangi konflik sosial akibat keberaadaan tiangnya. Berdasarkan Pasal 33 dan 34 Peraturan Pemerintah Nomor 34 Tahun 2006 tentang Jalan disitu menyebutkan bahwa bagian-bagian jalan meliputi ruang manfaat jalan yang meliputi badan jalan, saluran tepi jalan, dan ambang pengamannya. Dengan demikian maka dapat dikatakan penyelenggaraan pembangunan Sarana Jaringan Utilitas Terpadu (SJUT) merupakan bagian dari Tanah untuk kepentingan umum karena pada umumnya Jaringan Utilitas dibangun di bawah trotoar ataupun jalan[10]. Berikut adalah perbandingan penggunaan jaringan udara dan jaringan bawah tanah[11].

Tabel 1. Perbandingan Jaringan Udara dan Jaringan Bawah Tanah

Jaringan Udara	Jaringan Bawah Tanah
Berada di ruang terbuka sehingga terpengaruh cuaca, dan gangguan mekanis	Berada pada ruang tertutup sehingga minim ganguan mekanis (ranting patah) dan tidak terpengaruh cuaca
Kurang dari segi estetika	Tidak mengurangi estetika
Keberadaaannya menimbulkan konflik sosial dengan masyarakat	Minim konflik sosial di masyarakat

Kebijakan SJUT di sini yakni menempatkan Kabel Fiber Optik dalam jaringan bawah tanah (*ducting*) merupakan solusi jangka panjang untuk menjembatani kebutuhan masyarakat akan perkembangan teknologi dan kebutuhan informasi (internet) yang menimbulkan persaingan penyediaan jaringan telekomunikasi sehingga berdampak pada bertumpuknya tiang-tiang pada satu titik akibat pemasangan tiang baru dan pemandangan Kabel Fiber Optik yang semrawut (bertumpuk dan/atau kendor). Sarana Jaringan Utilitas Terpadu dapat dipahami sebagai ruang atau sarana yang disediakan secara khusus untuk menempatkan jaringan utilitas secara bersama dan terkoordinasi. Dalam konteks paper ini, SJUT diarahkan terutama pada *ducting* yang ditempatkan di bawah tanah untuk menampung kabel fiber optik. Konsep ini mengubah pola pembangunan dari individual *network ownership* menuju shared *utility corridor*. Penyelenggara tetap dapat memiliki jaringan telekomunikasinya, tetapi ruang fisik untuk menempatkan jaringan dikelola melalui sistem yang lebih terkoordinasi.

Secara konseptual, pemanfaatan ruang ini merupakan tahap yang menghubungkan rencana tata ruang dengan kondisi ruang yang nyata. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang sebagaimana telah diubah terakhir dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 menempatkan penataan ruang sebagai satu kesatuan proses yang meliputi perencanaan tata ruang, pemanfaatan ruang, dan pengendalian pemanfaatan ruang. [12] Lebih lanjut kebijakan SJUT ini sangat memerlukan perhatian khusus dan bersifat segera, yakni guna menciptakan penataan ruang yang berorientasi pada Kota dan Permukiman Berkelanjutan. mengacu pada Pasal 2 Undang-undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, ada kerangka normatif untuk menyelesaikan persoalan tersebut. Asas keterpaduan menuntut agar perencanaan dan pemanfaatan ruang dilakukan lintas sektor, asas

[10] Mohammad Isfan Batubara, Emmanuel Arianto Waluyo Adi, and Wirdyaningsih Wirdyaningsih, 'Peran Notaris Dalam Pemanfaatan Ruang Bawah Tanah Untuk Sarana Jaringan Utilitas Terpadu Di Dki Jakarta', *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 6.1 (2022), 1969–81 <https://doi.org/10.58258/jisip.v6i1.2724>.

[11] Ronaldy Lovina, '(Study of Infrastructure Development (Roads, Electricity Networks, Telecommunications) Synergized With Green Lanes In Tanjungpinang City Ronaldy Lovina', *Jurnal Archipelago*, 02.2 (2023), 181–93.

[12] Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 'Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 Tentang Penataan Ruang'.

keserasian, keselarasan, dan keseimbangan menuntut agar kepentingan pembangunan tidak menghilangkan fungsi ruang lain, asas keberlanjutan menuntut agar pemanfaatan ruang mempertimbangkan kebutuhan generasi sekarang dan generasi mendatang; sedangkan asas keterbukaan, kebersamaan dan kemitraan, perlindungan kepentingan umum, kepastian hukum dan keadilan, serta akuntabilitas memberikan dasar bagi pelibatan masyarakat dan pengendalian terhadap kegiatan pemanfaatan ruang[13]. Dalam perspektif Kota dan Permukiman Berkelanjutan, asas-asas yang disebutkan itu dapat diterjemahkan ke dalam prinsip ruang yang aman, nyaman, produktif, efisien, inklusif, dan memiliki daya dukung lingkungan. Penataan jaringan utilitas bawah tanah melalui SJUT relevan karena mengurangi konflik penggunaan ruang permukaan, menjaga kontinuitas trotoar dan ruang pejalan kaki, mengurangi polusi visual, serta memungkinkan pengelolaan berbagai jaringan utilitas secara lebih terkoordinasi.

Selanjutnya konsep terkait dengan SJUT melalui metode *ducting* ini yang digagas sebagai solusi penyesaian permasalahan dimaksud, perlu diatur dalam regulasi atau instrumen hukum. Instrumen dapat diartikan sebagai alat dan landasan sesuatu. Hukum sebagaimana Mochtar Kusumaatmadja ungkapkan ialah suatu perangkat kaidah dan asas-asas yang mengatur kehidupan manusia dalam masyarakat yang harus mencakup lembaga (institusi) dan proses yang diperlukan untuk mewujudkan hukum dalam kenyataan. Instrumen hukum di sini berarti landasan dan alat daripada hukum. SJUT haruslah memiliki landasan keberlakukan melalui berbagai regulasi yang ada dan menjadi alat untuk dapat tertib hukum. Pada kerangka hukum positif Indonesia, instrumen hukum tersebut tersusun secara berjenjang. Undang-undang memberikan prinsip dan pembagian kewenangan, peraturan pemerintah mengatur mekanisme penyelenggaraan, peraturan menteri memberikan pedoman teknis, sedangkan Rencana Tata Ruang Rencana Wilayah (RTRW) dan Rencana Detail Tata Ruang (RDTR) serta peraturan daerah menerjemahkan kebijakan tersebut ke dalam konteks wilayah.

Instrumen hukum merupakan perangkat atau sarana yuridis yang digunakan pemerintah dan lembaga berwenang untuk mengatur, mengendalikan, serta menjalankan roda pemerintahan dan kehidupan bermasyarakat. Wujudnya mencakup peraturan perundang-undangan, keputusan tata usaha negara, peraturan kebijakan, hingga perjanjian perdata. Secara fungsional, instrumen ini berperan sebagai pedoman bertindak bagi aparatur negara sekaligus batas kewenangan agar tidak terjadi penyalahgunaan kekuasaan. Tujuan utamanya adalah menciptakan kepastian hukum, menjamin keadilan, menjaga ketertiban umum, serta melindungi hak-hak warga negara. Dengan adanya instrumen hukum yang jelas dan mengikat, setiap kebijakan publik memiliki landasan legalitas yang kuat demi terwujudnya tata kelola pemerintahan yang baik dan berkeadilan.

Instrumen hukum yang dapat dijadikan sebagai *benchmark* dari penerapan SJUT dengan metode *ducting* yakni pada Provinsi Daerah Khusus Jakarta. Peraturan yang melandaskan penyelenggaraan pembangunan infrastruktur Jaringan Utilitas secara terpadu di DKI Jakarta adalah Peraturan Gubernur DKI Jakarta Nomor 106 Tahun 2019. Dalam rangka menciptakan keterpaduan perencanaan dalam penyelenggaraan Jaringan Utilitas, maka perlu dilakukan penataan serta pengendalian pembangunan dan penempatan Jaringan Utilitas secara terpadu agar sesuai dengan rencana tata ruang wilayah Provinsi DKI Jakarta. Jaringan Utilitas hadir untuk menjadi solusi bagi permasalahan tata ruang kota di Jakarta. Hal ini dikarenakan distribusi kabel bawah tanah merupakan solusi dari sulitnya pembebasan lahan yang akan digunakan untuk jaringan kabel atas[14]. Proyek Jaringan Utilitas yang dibangun oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta pada tataran praktiknya tidaklah dilakukan langsung oleh Pemerintah Provinsi. Keterbatasan akan sumber daya dan anggaran menjadikan proyek Jaringan Utilitas ini dilaksanakan oleh Badan Usaha yang ditunjuk oleh Pemerintah Provinsi.

[13] Republik Indonesia, *Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 Tentang Penataan Ruang*, 2007.

[14] Ronaldy Lovina.

Dilansir dari laman Bisnis.com, Kepala Dinas Bina Marga DKI Jakarta menyatakan bahwa Ihwal anggaran, saat ini tidak ada Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) yang dialokasikan untuk proyek pengerjaan *ducting*. Dengan demikian penyelenggaraan pembangunan Jaringan Utilitas di Jakarta memerlukan sumber anggaran ataupun modal di luar dari Anggaran Pemerintah Daerah, sehingga solusi yang tepat adalah menggunakan dana dari pihak swasta. Jaringan Utilitas pada dasarnya merupakan sarana prasana yang diselenggarakan oleh Pemerintah dan dibangun di dalam ruang publik untuk kepentingan publik[15].

Instrumen hukum pengaturan SJUT ini perlu dibangun dengan mempertimbangkan persoalan koordinasi pekerjaan. Pemasangan, pemeliharaan, penggantian, dan relokasi jaringan bawah tanah dapat mengharuskan pembukaan kembali sebagian struktur jalan. Apabila pekerjaan dilakukan oleh penyelenggara yang berbeda pada waktu yang tidak terkoordinasi, satu lokasi dapat mengalami pembongkaran dan pemulihan berkali-kali. Kondisi tersebut meningkatkan biaya, memperpanjang gangguan terhadap lalu lintas, dan berpotensi menurunkan kualitas maka haruslah diambil alih terlebih dahulu oleh Pemerintah Pusat, dengan minimal menerbitkan Peraturan Pemerintah, hal ini diperlukan agar ada pengaturan sentral dan keseragaman dalam hal Penempatan dan Pemeliharaaan SJUT melalui *ducting*. regulasi nasional perlu sekurang-kurangnya menetapkan kewajiban koordinasi pekerjaan, sistem pendataan posisi jaringan, prosedur pemberitahuan pekerjaan, standar pemulihan permukaan, serta penanggung jawab apabila terjadi kerusakan terhadap jaringan lain. Hal ini diperlukan dalam rangka mitigasi Dampak konflik utilitas juga berkaitan erat dengan kualitas dan keberlanjutan ruang jalan. Pekerjaan pemasangan, pemeliharaan, penggantian, atau relokasi jaringan bawah tanah sering memerlukan pembongkaran sebagian struktur perkerasan sehingga menghasilkan gangguan terhadap lalu lintas dan aktivitas masyarakat. Apabila pekerjaan serupa dilakukan oleh penyelenggara yang berbeda pada waktu yang tidak terkoordinasi, lokasi yang sama dapat mengalami pembongkaran dan pemulihan berulang. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan biaya pemeliharaan serta menurunkan kualitas ruang jalan apabila pemulihan tidak dilakukan secara konsisten. Di sisi lain, konflik tidak hanya terjadi pada hubungan antara utilitas dan perkerasan, tetapi juga antara utilitas dan sistem drainase. Drainase membutuhkan ruang yang memadai untuk menjaga kapasitas aliran, inspeksi, pembersihan, dan pemeliharaan, sedangkan utilitas membutuhkan ruang yang aman untuk pemasangan dan akses terhadap jaringan. Ketidakjelasan posisi jaringan bawah tanah dapat meningkatkan risiko kerusakan utilitas ketika pekerjaan drainase atau pekerjaan tanah dilakukan[16]. Dalam hal ini harus ada Peraturan Pemerintah yang mengatur mengenai spesifikasi detail, sistem mekanisme prosedur, pembiayaan dan petunjuk pelaksanaan.

Secara konstitusional, Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 (UUD NRI 1945), menyebutkan kewenangan kepada Presiden RI dalam membentuk peraturan perundang-undangan. Sumber tersebut bisa kita baca dari Pasal 4 ayat (1) yang menyatakan, "Presiden Republik Indonesia memegang kekuasaan pemerintahan menurut Undang-Undang Dasar", dan Pasal 5 ayat (2) yang menentukan, "Presiden menetapkan peraturan pemerintah untuk menjalankan undang-undang sebagaimana mestinya". Pentingnya Peraturan Pemerintah dalam sistem peraturan perundangan-undangan, jika dilihat dari materinya, selain menjadi turunan dari aturan yang lebih tinggi, ini juga merupakan

[15] Gole and 2019 man et al., 'Penataan Ruang Lingkungan Hidup', *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53.9 (2019), 1689–99 <https://www.bphn.go.id/data/documents/penataan_ruang_terpadu.pdf>.

[16] Mokhamad Hendro Handrianto and Irwan Prasetyo, 'Integrasi Penataan Utilitas Umum Bawah Tanah Pada Ruang Ruas Jalan Raya Di Kawasan Perkotaan (Studi Kasus : Utilitas Umum Pada Ruas Jalan Raya Jati Makmur Di Kawasan Kec . Pondok Gede Kota Bekasi)', 08.02 (2026), 250–68.

salah satu bentuk agar jalannya pemerintahan efektif[17]. Pasal 1 angka 5 Undang-undang Nomor 12 Tahun 2011 bisa dilihat bahwa Peraturan Pemerintah adalah Peraturan Perundang-undangan yang ditetapkan oleh Presiden untuk menjalankan Undang-Undang. Ketika sebuah undang-undang mendelegasikan pengaturannya ke dalam Peraturan Pemerintah, baik Undang-Undang itu menyebutnya secara tegas maupun tidak, maka Presiden selaku penyelenggara pemerintahan mengkoordinasikan pengaturan yang akan didelegasikannya itu bersama menter-menteri terkait. Perhitungan pengaturan delegasi mana yang mesti didelegasikan dibicarakan secara komprehensif, dan yang lebih penting Presiden menjadi pimpinan tertingginya, mengawal secara maksimal, sehingga menteri nanti hanya tinggal menjalankan. Saat bersamaan, kalkulasi efisiensi dan efektiftas pengaturan delegasi juga mesti dikoordinasikan, dibahas bersama-sama, serta dirincian satu sama lain, selanjutnya, hasilnya dapat dituangkan ke dalam jenis peraturan.

Penguatan posisi Presiden dalam menerbitkan Peratutan Pemerintah, dapat dibandingkan dengan fungsi legislasi. Disebutkan dalam Pasal 5 ayat (1) yaitu, "Presiden berhak mengajukan rancangan undang-undang kepada Dewan Perwakilan Rakyat. Pasal ini selanjutnya, juga berhubungan dengan Pasal 20 ayat (2) UUD NRI yang menyebutkan bahwa Setiap rancangan undang-undang dibahas Dewan Perwakilan Rakyat dan juga Presiden untuk mendapat persetujuan bersama. Walaupun secara jelas kedua Pasal tersebut menggariskan Presiden sebagai pihak yang mengajukan dan membahas bersama-sama dengan Dewan Perwakilan Rakyat dalam fungsi legislasi. Adanya otoritas tunggal yang diserahkan kepada Presiden dalam membuat rencana menerbitkan Peraturan Pemerintah (PP) dan Perpres, selaras dengan sistem pemerintahan yang di anut Republik Indonesia. Telah ditegaskan, terutama pada saat amendemen 1999-2002, sistem preidensil merupakan pilihan sistem yang diberlakukan di Indonesia[18]. Dalam konteks SJUT, kebutuhan PP tidak semata-mata karena diperlukan aturan baru, tetapi karena terdapat kebutuhan untuk menyatukan berbagai kepentingan sektoral yang berada pada ruang yang sama. Materi PP dapat diarahkan pada definisi dan prinsip SJUT, pembagian kewenangan, perencanaan koridor, standar minimum, mekanisme pembangunan dan pengelolaan, pemanfaatan bersama, pembiayaan, perizinan, pemetaan, pemeliharaan, pengawasan, serta koordinasi dengan penyelenggara jalan dan pemilik utilitas. Pembentukan Peraturan Pemerintah juga harus memperhatikan mekanisme pembentukan peraturan perundang-undangan. UU Nomor 13 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan memperkuat aspek partisipasi masyarakat yang bermakna dan teknik penyusunan peraturan[19]. Karena SJUT berdampak langsung pada pemerintah, penyelenggara telekomunikasi, pelaku usaha, pemilik tanah, pengguna jalan, dan masyarakat sekitar, maka proses penyusunan regulasinya perlu melibatkan pemangku kepentingan tersebut. Partisipasi penting bukan hanya untuk memenuhi prosedur, tetapi untuk menguji kelayakan norma: apakah kewajiban migrasi jaringan dapat dilaksanakan, bagaimana pembiayaan dibagi, bagaimana akses bersama diberikan, dan bagaimana perlindungan terhadap jaringan yang sudah ada. Dengan demikian, regulasi yang dibentuk tidak berhenti sebagai norma administratif, tetapi memiliki tingkat penerimaan dan keterlaksanaan yang lebih tinggi.

Lebih lanjut karena ruang milik jalan (rumija) dibedakan kewenangannya berdasarkan ruas jalan, baik Jalan Nasional oleh Kementerian Pekerjaan Umum, Jalan Provinsi oleh

[17] Indonesia. Majelis Permusyawaratan Rakyat, 'Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945', 2022.

[18] Saldi Isra, *Pergeseran Fungsi Legislasi: Menguatnya Model Legislasi Parlementer Dalam Sistem Presidensial Indonesia*, 2010.

[19] Pemerintah Pusat Indonesia, *UU Nomor 13 Tahun 2022 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 Tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan* (Jakarta, 2022).

Gubernur dan Jalan Kabupaten/Kota oleh Bupati/Walikota. Instrumen hukum selanjutnya adalah dengan membentuk Peraturan Kepala Daerah (Perkada) sebagai landasan keberlakukan SJUT melalui metode *ducting* tersebut. Yang mana penyusunannya merupakan mandate yang telah diatur dalam Peraturan Pemerintah sebagai paying hukum Perkada SJUT dibentuk, seperti layaknya Peraturan Gubernur Jakarta. Instrument Hukum ini bersifat wajib berjenjang, yang dimulai dengan peraturan umum dan standarisasi kebijakan dan diturunkan sesuai dengan kewenangannya. Dari sini akan Nampak keleluasaan bagi tiap-tiap daerah dalam pelaksanaan program, yang dapat menggunakan Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN), Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD), maupun dilakukan Kerjasama dengan pihak swasta/pihak ketiga.

B. Diskusi

Berdasarkan hasil analisis, persoalan utama penataan Kabel Fiber Optik tidak terletak pada keberadaan teknologi Fiber Optik itu sendiri, melainkan pada ketidakseimbangan antara pertumbuhan kebutuhan jaringan dengan kapasitas tata kelola ruang tempat jaringan tersebut ditempatkan. Selama penempatan tiang dilakukan secara individual oleh masing-masing penyelenggara, insentif untuk menggunakan infrastruktur bersama relatif lemah. Setiap operator akan cenderung mencari jalur yang paling cepat dan ekonomis untuk membangun jaringan, sementara biaya sosial seperti berkurangnya ruang pejalan kaki, polusi visual, atau keberatan masyarakat tidak selalu menjadi bagian dari biaya pembangunan operator. SJUT mengubah logika tersebut dengan menyediakan koridor fisik bersama sehingga pembangunan jaringan dapat dikoordinasikan sejak tahap perencanaan.

Dari sudut pandang hukum administrasi, penyelenggaraan SJUT juga membutuhkan kejelasan mengenai hubungan antara kewenangan pemerintah sebagai regulator dengan badan atau pihak yang mengelola infrastruktur. Pemerintah perlu menetapkan standar dan melakukan pengawasan, tetapi tidak selalu harus menjadi pelaksana pembangunan secara langsung. Model kelembagaan dapat disesuaikan dengan kapasitas daerah, misalnya melalui unit pemerintah daerah, badan layanan, badan usaha milik daerah, atau kerja sama dengan badan usaha sepanjang dasar kewenangan dan mekanisme akuntabilitasnya jelas. Pilihan kelembagaan tersebut harus memperhatikan prinsip efisiensi, transparansi, pelayanan publik, serta pencegahan konflik kepentingan. Dengan demikian, regulasi nasional perlu memberikan ruang bagi variasi kelembagaan tetapi tetap menetapkan batas tanggung jawab yang tegas.

Kepastian hukum juga diperlukan terhadap jaringan yang telah terpasang sebelum SJUT tersedia. Tidak semua kabel eksisting dapat langsung dipindahkan karena terdapat kontrak, investasi, kondisi teknis, dan kebutuhan pelayanan yang harus dipertahankan. Oleh karena itu, kebijakan transisi perlu memberikan masa penyesuaian dan kriteria yang jelas mengenai jaringan mana yang wajib direlokasi terlebih dahulu. Relokasi dapat diprioritaskan pada kabel yang sudah tidak digunakan, tiang yang mengganggu keselamatan, ruas dengan kepadatan utilitas tinggi, atau kawasan yang sedang menjalani penataan jalan. Pendekatan ini lebih proporsional dibandingkan kewajiban migrasi serentak karena mempertimbangkan keberlanjutan layanan sekaligus kepentingan penataan ruang.

Dalam perspektif pembangunan berkelanjutan, SJUT juga perlu dikaitkan dengan efisiensi penggunaan ruang dan pengurangan gangguan konstruksi. Koridor bersama memungkinkan berbagai pekerjaan utilitas dijadwalkan secara terpadu. Misalnya, pembangunan atau rehabilitasi trotoar dapat sekaligus memperhitungkan kebutuhan ducting, manhole, drainase, dan utilitas lain. Integrasi tersebut dapat mengurangi pekerjaan galian berulang dan memperpanjang umur layanan ruang jalan. Dengan demikian, manfaat SJUT tidak hanya berupa lingkungan yang lebih rapi, tetapi juga efisiensi siklus hidup infrastruktur. Konsep ini memperkuat alasan bahwa pembangunan SJUT seharusnya masuk ke dalam perencanaan program pembangunan daerah dan tidak diperlakukan sebagai proyek sektoral yang berdiri sendiri.

Dimensi perlindungan masyarakat juga perlu menjadi bagian dari desain regulasi. Penempatan tiang dan kabel pada ruang publik dapat berpengaruh langsung terhadap pejalan kaki, penyandang disabilitas, pemilik bangunan, dan pengguna jalan lainnya. Karena itu, indikator keberhasilan SJUT perlu memasukkan aspek aksesibilitas dan keselamatan, bukan hanya indikator teknis jaringan. Ruang pejalan kaki harus tetap memiliki lebar dan fungsi yang memadai, titik akses manhole harus dirancang agar tidak membahayakan pengguna, dan pekerjaan pemeliharaan harus dilengkapi prosedur keselamatan. Pendekatan tersebut sejalan dengan gagasan bahwa penataan ruang merupakan instrumen untuk menciptakan ruang yang aman, nyaman, produktif, dan berkelanjutan.

Pada akhirnya, desain kebijakan SJUT perlu menggunakan prinsip proporsionalitas. Tidak setiap ruas jalan harus segera menggunakan ducting bawah tanah apabila kondisi teknis, geografis, atau biaya belum memungkinkan. Sebaliknya, pada kawasan dengan kepadatan jaringan tinggi dan fungsi ruang publik yang sangat intensif, kebutuhan terhadap SJUT justru lebih mendesak. Karena itu, regulasi dapat menggunakan klasifikasi ruas dan tahapan implementasi. Klasifikasi tersebut memberikan dasar objektif bagi pemerintah untuk menentukan prioritas, menghindari pembebanan biaya yang tidak proporsional, dan memastikan bahwa kebijakan benar-benar diarahkan pada lokasi dengan manfaat sosial terbesar. Dengan pendekatan berbasis risiko dan prioritas, SJUT dapat berkembang secara bertahap tetapi konsisten menuju sistem utilitas perkotaan yang terintegrasi.

Namun, kewajiban memindahkan jaringan ke bawah tanah harus ditempatkan dalam kerangka transisi yang realistis. Migrasi seluruh jaringan eksisting secara serentak dapat menimbulkan biaya besar bagi pemerintah maupun penyelenggara. Karena itu, regulasi perlu membedakan antara jaringan baru dan jaringan eksisting. Untuk jaringan baru, prinsipnya dapat diarahkan agar penempatan dilakukan pada SJUT pada ruas yang telah tersedia dan memenuhi persyaratan. Untuk jaringan eksisting, migrasi dapat dilakukan bertahap berdasarkan prioritas kawasan, masa pemeliharaan, kondisi tiang, tingkat kepadatan kabel, dan program pembangunan jalan atau trotoar. Pendekatan bertahap memungkinkan pemerintah mengintegrasikan pembangunan SJUT dengan proyek jalan yang memang akan dikerjakan sehingga biaya pembongkaran dan pembangunan dapat lebih efisien.

Persoalan pembiayaan merupakan aspek yang menentukan keberhasilan kebijakan. Pembangunan ducting memerlukan investasi awal, tetapi pembiayaan tidak harus seluruhnya dibebankan kepada APBD. Beberapa model dapat dipertimbangkan, antara lain pembangunan oleh pemerintah, kerja sama dengan badan usaha, pemanfaatan aset daerah, atau skema pembayaran penggunaan kapasitas oleh operator. Pilihan model harus mempertimbangkan karakter ruas, kemampuan fiskal daerah, dan prinsip kepentingan umum. Hal yang penting, regulasi harus menentukan secara jelas siapa yang bertanggung jawab atas pembangunan, pemeliharaan, penggantian, dan pemulihan ruang jalan. Ketidakjelasan tanggung jawab akan mengurangi manfaat SJUT meskipun infrastrukturnya telah tersedia.

Aspek lain yang perlu ditegaskan adalah pemanfaatan bersama. SJUT tidak akan memberikan manfaat optimal jika hanya memindahkan kepemilikan monopoli dari tiang udara ke saluran bawah tanah tanpa aturan akses. Karena itu diperlukan prinsip nondiskriminasi, transparansi kapasitas, prosedur permohonan akses, standar waktu pelayanan, serta mekanisme penyelesaian perselisihan. Pengelola SJUT juga perlu menyediakan data mengenai kapasitas ruang yang tersedia. Dalam konteks digitalisasi pemerintahan, sistem informasi jaringan utilitas dapat dikembangkan agar pemerintah memiliki peta jaringan yang terintegrasi dan dapat memperbaruinya ketika ada pemasangan atau pemindahan kabel. Pemetaan ini sekaligus mengurangi risiko kerusakan jaringan ketika dilakukan pekerjaan jalan, drainase, atau utilitas lainnya.

Pengawasan juga harus bergeser dari pengawasan setelah terjadi pelanggaran menuju pengawasan berbasis sistem. Pemerintah perlu memiliki mekanisme pemeriksaan dokumen,

inspeksi lapangan, pencocokan data jaringan, dan evaluasi berkala terhadap kondisi SJUT. Sanksi administratif dapat diarahkan pada pelanggaran penempatan, pekerjaan tanpa koordinasi, kerusakan fasilitas, atau kegagalan memulihkan ruang jalan. Namun, penegakan sanksi perlu proporsional dan didahului oleh standar yang jelas. Jika norma terlalu umum, penyelenggara akan sulit mengetahui kewajiban yang harus dipenuhi dan pemerintah berpotensi menerapkan diskresi yang tidak seragam.

Dari perspektif pembentukan peraturan, rekomendasi utama paper ini adalah membangun instrumen hukum secara berjenjang. Peraturan Pemerintah menjadi payung untuk menyatukan prinsip dan standar lintas sektor. Peraturan menteri kemudian dapat mengatur spesifikasi teknis, keselamatan, pemetaan, standar ducting, manhole, pemisahan utilitas, dan prosedur pekerjaan. Pemerintah daerah menerjemahkan kebijakan tersebut melalui RTRW/RDTR dan Perkada atau regulasi daerah sesuai kewenangannya. Struktur ini lebih kuat daripada mengandalkan satu regulasi daerah karena masalah jaringan telekomunikasi dan pemanfaatan ruang jalan melampaui batas administratif.

Usulan menjadikan pembangunan SJUT sebagai Proyek Strategis Nasional juga perlu ditempatkan secara hati-hati. Status PSN bukan konsekuensi otomatis dari suatu kebutuhan pembangunan, melainkan memerlukan penetapan berdasarkan mekanisme dan kriteria yang berlaku. Karena itu, yang lebih tepat dalam kerangka paper ini adalah mengusulkan agar pembangunan SJUT nasional dipertimbangkan sebagai program prioritas yang dapat diajukan untuk memperoleh status atau dukungan kebijakan nasional sesuai ketentuan. Dengan demikian, argumentasi paper tidak menganggap status PSN sebagai sesuatu yang sudah ada, tetapi sebagai opsi kebijakan untuk mengatasi keterbatasan pembiayaan dan mendorong standardisasi nasional.

Benchmark daerah memperlihatkan bahwa pengaturan yang lebih rinci memungkinkan pemerintah menentukan tugas, perizinan, perencanaan, pembinaan, dan pengawasan. Perkembangan Perda DKI Jakarta Nomor 8 Tahun 2025 tentang Penempatan Jaringan Utilitas menunjukkan bahwa pengaturan daerah dapat mencakup siklus penyelenggaraan SJUT secara lebih lengkap. Pengalaman tersebut relevan bagi daerah lain, tetapi tidak dapat disalin secara langsung. Daerah dengan kepadatan jaringan rendah mungkin memerlukan model berbeda, misalnya prioritas pada pusat pemerintahan, kawasan perdagangan, jalan utama, atau koridor yang akan direvitalisasi. Artinya, standar nasional perlu bersifat minimum dan adaptif.

Dengan demikian, efektivitas SJUT dapat dinilai melalui beberapa indikator, yaitu berkurangnya jumlah tiang dan kabel udara pada ruas prioritas, meningkatnya persentase jaringan baru yang masuk ke koridor SJUT, tersedianya peta jaringan yang akurat, berkurangnya frekuensi pembongkaran jalan akibat pekerjaan utilitas, meningkatnya kepatuhan terhadap izin dan standar teknis, serta menurunnya pengaduan masyarakat terkait kabel dan tiang. Indikator tersebut menunjukkan bahwa keberhasilan tidak cukup diukur dari berapa kilometer ducting yang dibangun. Yang lebih penting adalah apakah ducting tersebut digunakan, dikelola, dipelihara, dan mampu menghasilkan ruang publik yang lebih aman, tertib, nyaman, dan berkelanjutan.

Hal yang juga perlu diperhatikan adalah hubungan antara kebijakan SJUT dan prinsip keadilan akses. Infrastruktur bersama seharusnya tidak hanya menguntungkan operator besar yang memiliki kemampuan investasi lebih tinggi. Apabila tarif atau mekanisme akses ditetapkan tanpa mempertimbangkan struktur pasar, penyelenggara skala kecil dapat menghadapi hambatan masuk dan pada akhirnya pilihan layanan masyarakat menjadi berkurang. Karena itu, desain regulasi perlu memastikan akses yang transparan dan proporsional, sekaligus mencegah penggunaan SJUT sebagai instrumen yang menciptakan hambatan persaingan. Pemerintah juga perlu membedakan fungsi pengaturan dan fungsi pengelolaan agar terdapat akuntabilitas, terutama apabila pengelola SJUT berbentuk badan usaha. Pemisahan tersebut penting untuk menjaga kepercayaan publik dan memastikan

bahwa infrastruktur yang dibangun pada ruang publik tetap berorientasi pada kepentingan umum.

IV. KESIMPULAN

Menjembatani kebutuhan akan tekonolgi informasi dan komunikasi (internet) masyarakat dengan memperhatikan keselarasan lingkungan Berdasarkan analisis yuridis normatif, Sarana Jaringan Utilitas Terpadu melalui metode ducting merupakan salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk menata kabel fiber optik, mengurangi penumpukan tiang, menjaga fungsi trotoar dan ruang milik jalan, serta mengurangi potensi konflik sosial. Namun, keberhasilan SJUT bergantung pada desain tata kelola yang mengatur seluruh siklus infrastruktur, mulai dari perencanaan, pembangunan, akses bersama, pemeliharaan, pemetaan, pengawasan, sampai relokasi atau pembongkaran. Tulisan ini menyimpulkan bahwa diperlukan kerangka regulasi yang berjenjang. Pemerintah pusat perlu membangun payung hukum sekurang-kurangnya pada tingkat Peraturan Pemerintah untuk memberikan kepastian prinsip, kewenangan, standar minimum, koordinasi lintas sektor, dan mekanisme pembiayaan. Pengaturan tersebut kemudian perlu dijabarkan melalui pedoman teknis sektoral dan regulasi daerah sesuai kewenangan masing-masing ruas jalan. Pemerintah daerah dapat menetapkan ruas prioritas dan tahapan migrasi dengan mempertimbangkan kepadatan jaringan, kondisi ruang publik, kepentingan masyarakat, kesiapan teknis, dan kemampuan fiskal. Skema pembiayaan dapat memanfaatkan APBN, APBD, maupun kerja sama dengan badan usaha sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Penetapan pembangunan SJUT sebagai Proyek Strategis Nasional dapat dipertimbangkan sebagai opsi kebijakan untuk memperkuat prioritas dan dukungan pembiayaan, tetapi status tersebut harus mengikuti mekanisme penetapan yang berlaku. Dengan pendekatan tersebut, SJUT tidak sekadar memindahkan kabel dari udara ke bawah tanah, melainkan menjadi instrumen hukum dan tata kelola infrastruktur untuk mewujudkan ruang kota dan permukiman yang aman, nyaman, produktif, efisien, inklusif, dan berkelanjutan.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam serta apresiasi yang setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Riris Ardhanariswari, S.H., M.H. selaku Dekan Fakultas Hukum Universitas Jenderal Soedirman, dan Dr. Dwi Hapsari Retnaningrum, S.H., M.H. selaku Koordinator Program Studi Magister Hukum Fakultas Hukum Universitas Jenderal Soedirman. Ucapan terima kasih ini disampaikan atas segala bentuk dukungan kelembagaan, fasilitasi akademik, arahan konstruktif, serta lingkungan intelektual yang kondusif selama proses penyusunan, penyempurnaan, hingga terselesaikannya artikel ilmiah ini. Dukungan dan motivasi yang diberikan sangat berkontribusi dalam kelancaran penelitian serta publikasi karya tulis ini.

REFERENCES

Alfiansyah, R. P. (2023). Manfaat dari dunia teknologi informasi dan komunikasi dalam pendidikan. *Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH)*, *3*, 169. https://sostech.greenvest.co.id/index.php/sostech/article/view/741/1125

Batubara, M. I., Adi, E. A. W., & Wirdyaningsih. (2022). Peran notaris dalam pemanfaatan ruang bawah tanah untuk sarana jaringan utilitas terpadu di DKI Jakarta. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan)*, *6*(1), 1969–1981. https://doi.org/10.58258/jisip.v6i1.2724

Burkens. (2017). *Teori perundang-undangan Indonesia suatu sisi ilmu pengetahuan perundang-undangan Indonesia.*

Dwiputra, A. R., Maulana, D. A., Nurzamilah, Z., Pambudi, A. P., Nurpulaela, L., & Andromeda, S. (2025). Peran fiber optik dalam revolusi teknologi jaringan

telekomunikasi. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, *9*(1), 1657–1663. https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12280

Gole. (2019). *Penataan ruang lingkungan hidup*. https://www.bphn.go.id/data/documents/penataan_ruang_terpadu.pdf

Handrianto, M. H., Zefry, & Prasetyo, I. (2026). Integrasi penataan utilitas umum bawah tanah pada ruang ruas jalan raya di kawasan perkotaan (Studi kasus: Utilitas umum pada ruas jalan raya Jati Makmur di kawasan Kec. Pondok Gede Kota Bekasi). *Journal of Sustainable Civil Engineering*, *8*(2), 250–268. https://doi.org/10.47080/josce.v8i02.4969

Insani, K., & Alijoyo, F. A. (2024). Bisnis jaringan internet fiber optic di era digitalisasi untuk pemerataan infrastruktur telekomunikasi. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, *6*(4), 799–805. https://doi.org/10.47233/jteksis.v6i4.1572

Isra, S. (2010). *Pergeseran fungsi legislasi: Menguatnya model legislasi parlementer dalam sistem presidensial Indonesia*. RajaGrafindo Persada.

Izzatul Mula, A. R. (2025). Transformasi struktur pekerjaan dan kebutuhan keterampilan di era teknologi AI dan otomatisasi di pasar global. *Nian Tana Sikka*, *3*. https://ejournal-nipamof.id/index.php/NianTanaSikka/article/view/665/788

Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia. (2023). *Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Penataan Ruang*.

Khaddafi, M., Kusuma, L. P., Ulfitri, L., & Azzahra, T. P. (2025). Perbandingan metode pengumpulan data dalam penelitian kualitatif dan kuantitatif dalam arahan ilmu akuntansi. *Jurnal Inovasi Ekonomi Syariah dan Akuntansi*, *2*(4), 208–218. https://doi.org/10.61132/jiesa.v2i4.1388

Lovina, R. (2023). Kajian pembangunan infrastruktur (jalan, jaringan listrik, telekomunikasi) yang disinergikan dengan pembangunan jalur hijau di Kota Tanjungpinang [Study of infrastructure development (roads, electricity networks, telecommunications) synergized with green lanes in Tanjungpinang City]. *Jurnal Archipelago*, *2*(2), 181–193. https://jurnal-archipelago.barenlitbang.kepriprov.go.id/index.php/JA/article/download/42/30

Majelis Permusyawaratan Rakyat Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945*.

Pemerintah Republik Indonesia. (2022). *Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2022 tentang Perubahan Kedua atas Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Peraturan Perundang-Undangan*.

Putra, A. B., Bimantoro, Y. H., Ramadhan, M. A., Luthfi, M., Khusna, & Nazwatul, A. P. (2026). Metodologi penelitian hukum normatif dalam perspektif konsep dan teknik analisis dalam kajian yuridis. *Jurnal Kajian Ilmiah Multidisipliner*, *10*(4), 97–112. https://sejurnal.com/pub/index.php/jkim/article/view/915

Republik Indonesia. (2007). *Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang*.

Sudi, M. (2018). Implikasi perkembangan teknologi komunikasi terhadap peradaban dan komunikasi antar manusia. *Gema Kampus*, *13*(2), 33–34.