

Analisis Spasial dan Temporal Kerusakan Hutan di Provinsi Jawa Barat Periode 2016–2023 Menggunakan Pendekatan *Business Intelligence*

Arum Fiaxsalia Sagita¹, Angelita Sherly Saharani², Melda Ramadhani³

^{1,2,3} Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Informasi, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Email: ¹saliaarum14@gmail.com, ²angelitasherlyy@gmail.com, ³ramadhanimelda680@gmail.com

Abstrak—Kerusakan hutan di Provinsi Jawa Barat mengalami variasi dalam kurun waktu 2016–2023, diikuti dengan beberapa wilayah konsisten menjadi penyumbang kerusakan terbesar. Penelitian ini bertujuan menganalisis pola spasial dan temporal kerusakan hutan di Jawa Barat periode 2016–2023 menggunakan pendekatan *Business Intelligence*. Data kerusakan hutan dikumpulkan dari laporan resmi Dinas Kehutanan Provinsi Jawa Barat yang dipublikasikan di portal Open Data Jabar kemudian diolah melalui dashboard *Business Intelligence*. Teknik agregasi digunakan untuk merangkum kerusakan per wilayah dan per tahun, sementara pemetaan spasial diterapkan untuk mengidentifikasi area rawan kerusakan. Trend tahunan dianalisis untuk melihat fluktuasi dan konsistensi wilayah penyumbang kerusakan. Hasil menunjukkan bahwa tahun 2018 memiliki tingkat kerusakan tertinggi, sementara beberapa wilayah terus berkontribusi pada kerusakan tiap tahun meski tidak setinggi 2018. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pendekatan *Business Intelligence* terbukti efektif dalam memantau dan menganalisis kerusakan hutan secara akurat dan efisien. Kontribusi penelitian ini terletak pada penyediaan informasi berbasis data yang dapat mendukung pengambilan keputusan pengelolaan hutan di Jawa Barat.

Kata Kunci: kerusakan hutan; *business intelligence*; Jawa Barat; analisis spasial; analisis temporal

Abstract—Forest degradation in West Java Province showed variations during the period 2016–2023, with several regions consistently being the largest contributors to the damage. This study aims to analyze the spatial and temporal patterns of forest degradation in West Java from 2016 to 2023 using a *Business Intelligence* approach. Forest degradation data were collected from the West Java Forestry Office and published on the West Java Open Data portal, then processed through a *Business Intelligence* dashboard. Aggregation techniques were applied to summarize damage by region and year, while spatial mapping was used to identify high-risk areas. Annual trends were analyzed to examine fluctuations and the consistency of contributing regions. The results indicate that 2018 had the highest level of forest degradation, while some regions continued to contribute to damage each year, though not as much as in 2018. The study concludes that the *Business Intelligence* approach is effective in monitoring and analyzing forest degradation accurately and efficiently. Its contribution lies in providing data-driven information that can support decision-making for forest management in West Java.

Keywords: forest damage; *business intelligence*; West Java; spatial analysis; temporal analysis

1. PENDAHULUAN

Salah satu sumber daya alam adalah hutan setiap saat dijadikan tempat aktivitas dan sarana pemenuhan kebutuhan hidup manusia. Dengan demikian, kualitas dan kuantitasnya menjadi syarat penting sebagai penopang kehidupan makhluk hidup, khususnya flora dan fauna. Hal ini disebabkan oleh peran ekologis hutan yang mencakup pengatur sumber daya air, penyimpan keanekaragaman genetik, penjaga kesuburan tanah, penyimpan karbon, serta penstabil iklim global (Sianan, 2007) dalam (Lukum & Nggilu, n.d.). Seiring berjalan nya waktu, hutan terus mengalami penyusutan luas. Khususnya di Provinsi Jawa Barat, banyaknya isu lingkungan ini berdampak langsung terhadap keanekaragaman hayati dan kestabilan ekosistem.

Hal ini disebabkan oleh aktivitas manusia yang mengeksplorasi alam dan tidak mengikuti peraturan setempat, seperti tidak menanam kembali pohon, menebang pohon muda, menebang di kawasan lindung, dan menebang hutan di hulu sungai. Aktivitas seperti illegal logging, kebakaran hutan, dan perambahan hutan telah menyebabkan banyak bencana alam, terutama banjir dan tanah longsor, bahkan mempengaruhi perubahan iklim mikro (Putra dkk., 2021) dalam (Fitriandhini & Putra, 2022). Beberapa wilayah di Jawa Barat diketahui sering mengalami kerusakan hutan akibat aktivitas manusia dan gangguan alam. Pemantauan kerusakan selama ini telah dilakukan

pemerintah, namun penyajiannya masih terbatas pada data mentah yang sulit dianalisis secara cepat oleh pembuat kebijakan. Kondisi ini menyebabkan informasi strategis seperti tren tahunan, penyebab dominan, atau wilayah prioritas kurang terlihat secara jelas.

Informasi dashboard dapat disajikan dengan dashboard menggunakan kecerdasan bisnis. BI adalah proses yang dapat digunakan untuk melakukan analisis data terstruktur untuk mengekstrak informasi operasional dan mengumpulkannya dalam gudang data (Andriani et al., 2023). *Business Intelligence* (BI) menawarkan solusi dengan menyediakan visualisasi interaktif yang dapat mempermudah interpretasi data kerusakan hutan. Melalui BI, pola spasial dan temporal kerusakan dapat dianalisis secara lebih efektif. Penelitian terdahulu telah memanfaatkan visualisasi data untuk pemantauan lingkungan, namun belum banyak yang menerapkan integrasi BI dalam konteks kerusakan hutan di Jawa Barat.

Dalam pembuatan dashboard dibutuhkan sebuah bantuan aplikasi yaitu software tableau, tableau ini sendiri merupakan salah satu aplikasi *Business Intelligence* yang dapat mengelompokkan kabupaten/kota di daerah Jawa Barat berdasarkan kerusakan hutan. Aplikasi tableau dapat mengelola dan memvisualisasikan data secara cepat dan mudah serta mampu menganalisa hingga jutaan data yang berasal dari berbagai sumber, tableau akan mempermudah dalam pengambilan keputusan yang cerdas berbasis dashboard system sehingga informasi yang dihasilkan dapat lebih mudah dipahami (Effendy et al., 2021).

Penelitian ini penting untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dengan menghadirkan model analisis berbasis dashboard menggunakan BI yang menyajikan peta kerusakan, tren tahunan, dan proporsi penyebab secara komprehensif. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi pola kerusakan hutan dari aspek spasial dan temporal untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan *Business Intelligence* (BI). Tujuannya adalah untuk menganalisis pola spasial dan temporal kerusakan hutan berdasarkan data luasan kerusakan per tahun dan per wilayah di Provinsi Jawa Barat selama periode 2016-2023. Penelitian dilakukan melalui tahapan Extract-Transform-Load (ETL) untuk mempersiapkan data sebelum divisualisasikan ke dalam dashboard interaktif.

2.2 Sumber Data & Teknik Analisis

Sumber data penelitian dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Data Primer
Dataset berupa data-data kerusakan hutan yang berada di Jawa Barat pada tahun 2016 hingga 2023. Data tersebut diperoleh pada situs resmi dari open data jabar.
2. Data Sekunder
Jurnal ilmiah, artikel berita, serta regulasi pemerintah mengenai keamanan data publik.

2.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan *Business Intelligence* yang memungkinkan pengolahan data secara sistematis melalui beberapa tahapan berikut:

1. Sumber Data
Sumber data yang digunakan untuk membuat gudang data. Sumber data biasanya diambil dari database (sql server, oracle, mysql) dan juga dalam format file “xlsx, csv, xml, dan json”.
2. Extract-Transform-Load (ETL)
Proses pengumpulan data kerusakan hutan dari berbagai sumber, dilanjutkan dengan pembersihan, normalisasi, dan penggabungan data hingga membentuk dataset yang siap dianalisis.
3. Analisis Spasial
Memanfaatkan peta digital untuk memetakan lokasi kerusakan berdasarkan kabupaten/kota sehingga wilayah dengan kerusakan tertinggi seperti Bogor, Indramayu, dan Garut dapat teridentifikasi, sekaligus untuk melihat pola persebarannya.

4. Analisis Temporal

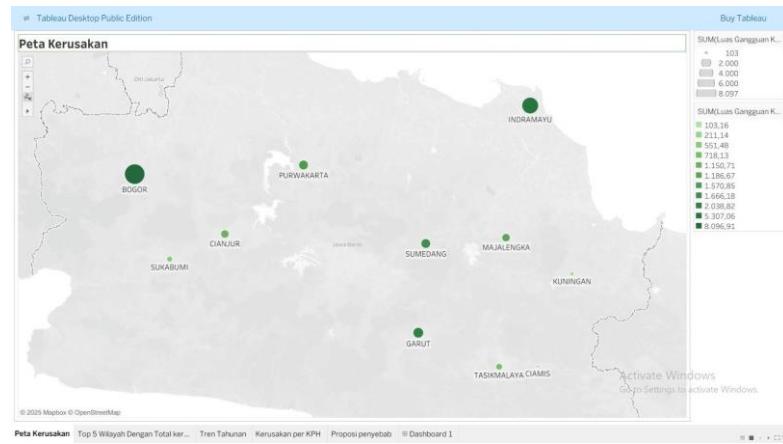
Pemeriksaan perubahan kerusakan dari tahun ke tahun untuk melihat kecenderungan kenaikan atau penurunan. Analisis ini juga membantu mengidentifikasi anomali seperti lonjakan besar pada 2018 dan nilai nol pada tahun 2021.

5. Visualisasi Dashboard BI

Menampilkan beberapa visualisasi, antara lain peta, grafik, diagram. Visualisasi ini menjadikan proses analisis lebih komprehensif, mudah dipahami, dan informatif kepada pembaca.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Spasial



Gambar 1. Peta Kerusakan

Visualisasi spasial menunjukkan distribusi kerusakan hutan yang berbeda di setiap kabupaten di Jawa Barat. Kabupaten Bogor mencatat jumlah kerusakan terbesar mencapai sekitar ± 8.096 hektar. Ini menandakan adanya tekanan ekologis yang cukup besar di area tersebut, terutama di lokasi-lokasi yang bersentuhan langsung dengan tempat tinggal dan kegiatan ekonomi masyarakat.

a. Distribusi Persebaran Kerusakan

Sebaran titik-titik kerusakan tampak terkonsentrasi di bagian tengah dan selatan Jawa Barat. Pola konsentrasi ini berhubungan dengan kondisi topografi yang didominasi oleh area hutan lindung dan hutan produksi.

b. Perbandingan Antar wilayah

Masing-masing daerah menampilkan karakteristik kerusakan yang berbeda-beda.

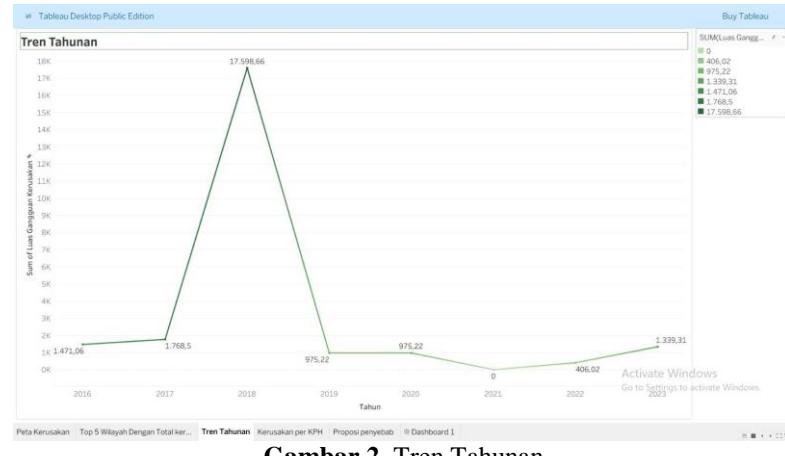
1. Bogor: Bogor memiliki tingkat kerusakan paling tinggi, didominasi oleh aktivitas perambahan dan eksplorasi lahan secara ilegal.
2. Indramayu: Pola kerusakan tersebar lebih merata dan cenderung terletak di daerah pesisir yang rentan terhadap perubahan lahan.
3. Garut: Tingkat kerusakan berkaitan erat dengan kondisi pegunungan serta aktivitas pariwisata alam yang tidak terkelola dengan baik.

c. Implikasi Spasial

Pola spasial yang terbentuk menunjukkan bahwa kerusakan ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alam, tetapi juga berhubungan erat dengan kepadatan penduduk, aksesibilitas daerah, dan tekanan ekonomi di tingkat lokal.

1. Bogor: Bogor: Memiliki tingkat kerusakan paling tinggi, didominasi oleh aktivitas perambahan dan eksplorasi lahan secara ilegal.
2. Indramayu: Pola kerusakan tersebar lebih merata dan cenderung terletak di daerah pesisir yang rentan terhadap perubahan lahan.
3. Garut: Tingkat kerusakan berkaitan erat dengan kondisi pegunungan serta aktivitas pariwisata alam yang tidak terkelola dengan baik.

3.2 Analisis Temporal

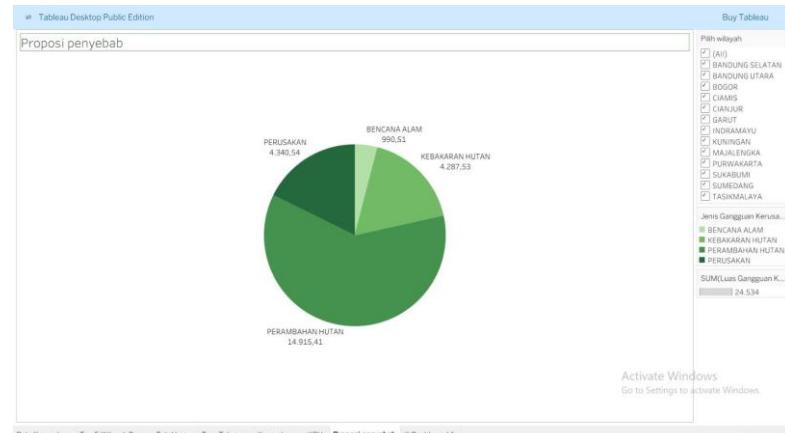


Gambar 2. Tren Tahunan

Analisis temporal menunjukkan adanya perubahan yang signifikan dalam tingkat kerusakan hutan yang terlihat selama periode pengamatan. Peningkatan pada tahun 2018 (± 17.598 ha) menjadi fenomena yang paling mencolok yang patut mendapatkan perhatian ekstra.

- Pola Perubahan Tahunan**
Sebagian besar tahun menunjukkan angka kerusakan yang relatif stabil pada kisaran rendah hingga menengah (400–1.700 ha). Lonjakan tajam pada 2018 menandakan adanya kejadian luar biasa.
- Kemungkinan Faktor Pemicu Tahun 2018**
Berdasarkan karakteristik data yang ada, ada beberapa faktor yang mungkin berkontribusi, antara lain:
 - Kondisi cuaca ekstrem seperti El-Nino yang mengakibatkan kekeringan yang berkepanjangan.
 - Meningkatnya aktivitas penebangan akibat tekanan ekonomi masyarakat.
 - Perubahan kebijakan pengawasan hutan yang mungkin mengalami kelemahan dalam periode tersebut
- Anomali Tahun 2021**
Tahun 2021 menunjukkan angka 0 hektare, yang secara statistik sangat tidak wajar.
 - Hal ini diduga disebabkan oleh kurangnya data atau gangguan dalam proses pencatatan.
 - Pandemi COVID-19 diduga telah mengganggu akurasi laporan lapangan.
 - Data ini perlu diverifikasi ulang sebelum dijadikan landasan pengambilan keputusan.

3.3 Pembahasan Penyebab Kerusakan



Gambar 3. Proporsi Penyebab

Visualisasi proporsi penyebab kerusakan menunjukkan bahwa aktivitas perambahan mendominasi, yaitu sekitar 63%. Ini menggambarkan adanya tekanan sosial-ekonomi pada masyarakat di sekitar hutan yang menyebabkan peningkatan konversi lahan.

a. Perambahan Hutan (63%)

Perambahan diawali oleh kebutuhan lahan untuk pertanian, pemukiman, dan aktivitas ekonomi lainnya. Hal ini mencerminkan rendahnya efektivitas pengawasan dan tingginya kebutuhan ekonomi masyarakat di daerah penyanga.

b. Kebakaran Hutan

Kebakaran umumnya terjadi pada musim kemarau yang panjang. Kebakaran ini bisa bersifat alami sekaligus dipicu oleh aktivitas manusia.

1. Dampaknya dapat memperluas kerusakan dengan cepat dalam waktu singkat.

2. Area dengan vegetasi kering biasanya memiliki tingkat kebakaran yang lebih tinggi.

c. Perusakan Non-Alam dan Aktivitas Manusia Lainnya

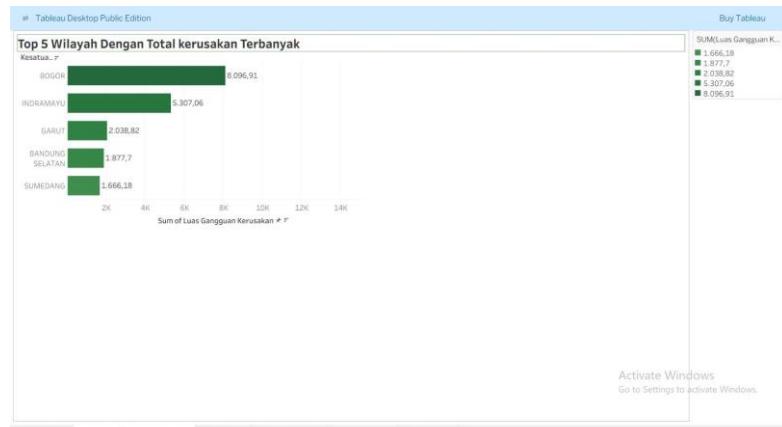
Selain perambahan, juga tercatat beberapa bentuk kerusakan fisik lainnya:

1. Penebangan ilegal untuk memenuhi kebutuhan kayu dan bahan baku industri.

2. Pembukaan jalur wisata yang tidak terkontrol di daerah pegunungan.

3. Penggunaan lahan ilegal, termasuk pembangunan fasilitas kecil yang merusak ekosistem hutan.

3.4 Implikasi Lingkungan dan Sosial



Gambar 4. Total Kerusakan Terbanyak

a. Dampak Lingkungan

Kerusakan hutan memberikan dampak pada berkurangnya keanekaragaman hayati, meningkatnya risiko longsor di daerah pegunungan, serta menurunnya kualitas fungsi hidrologi.

b. Dampak Sosial dan Ekonomi

1. Kerusakan pada hutan dapat mempengaruhi ketersediaan air untuk masyarakat.
2. Mengurangi potensi ekonomi berbasis ekowisata.

3. Meningkatkan konflik penggunaan lahan antara masyarakat dan pemerintah.

c. Pentingnya Pengendalian Kerusakan

Temuan terkait pola spasial, temporal, dan faktor penyebab menunjukkan pentingnya kebijakan pengawasan yang terarah serta pendekatan sosio-ekologis yang melibatkan masyarakat di sekitar hutan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kerusakan hutan di Provinsi Jawa Barat selama periode 2016-2023 menunjukkan pola spasial dan temporal yang cukup signifikan dan perlu mendapatkan perhatian serius. Penggunaan pendekatan *Business Intelligence* berhasil menampilkan visualisasi yang jelas mengenai tingkat kerusakan di berbagai wilayah serta perubahan

kerusakan dari tahun ke tahun. Temuan utama menunjukkan bahwa perambahan hutan merupakan penyebab terbesar kerusakan dengan luasan mencapai 14.915 hektar, diikuti oleh perusakan dan kebakaran hutan. Secara spasial, Kabupaten Bogor, Indramayu, dan Garut tercatat sebagai wilayah dengan tingkat kerusakan tertinggi. Sementara itu, secara temporal terlihat adanya lonjakan ekstrem pada tahun 2018, serta anomali data pada tahun 2021 yang menunjukkan nilai nol sehingga perlu verifikasi lebih lanjut terkait kualitas pelaporan.

Dari hasil analisis spasial dan temporal tersebut, dapat disimpulkan bahwa tekanan terhadap kawasan hutan tidak terjadi secara merata, melainkan terkonsentrasi pada wilayah tertentu yang diduga memiliki kerentanan lebih tinggi terhadap aktivitas manusia dan faktor lingkungan. Pola persebaran kerusakan juga menunjukkan adanya potensi area prioritas yang perlu mendapatkan pengawasan ketat dan intervensi kebijakan khusus. Selain itu, penggunaan dashboard BI memberikan kejelasan visual yang membantu mempercepat proses identifikasi wilayah kritis serta memahami dinamika perubahan kerusakan hutan secara komprehensif. Temuan ini menunjukkan pentingnya pemanfaatan teknologi analitik dalam mendukung tata kelola lingkungan yang lebih efektif dan responsif.

Dari sisi implementasi kebijakan, hasil penelitian ini menekankan perlunya peningkatan kualitas sistem monitoring dan pelaporan data kerusakan hutan agar lebih akurat dan konsisten, terutama untuk menghindari anomali seperti yang terlihat pada tahun 2021. Selain itu, penguatan upaya pengawasan lapangan, penegakan hukum terhadap perambahan, serta peningkatan upaya mitigasi kebakaran hutan menjadi langkah penting yang harus dilakukan. Ke depannya, integrasi *Business Intelligence* dengan data spasial resolusi tinggi atau citra satelit berkelanjutan dapat meningkatkan akurasi pemantauan dan membantu pemerintah dalam merumuskan kebijakan berbasis bukti. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam mendorong pengelolaan hutan yang lebih transparan, terukur, dan berkelanjutan di Provinsi Jawa Barat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan jurnal dengan judul "Analisis Spasial dan Temporal Kerusakan Hutan di Provinsi Jawa Barat Periode 2016–2023 Menggunakan Pendekatan *Business Intelligence*" dengan lancar dan tepat waktu.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah Metode Penelitian, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan arahan selama proses pembelajaran hingga tersusunnya jurnal ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Open Data Jabar, atas keterbukaan informasi publik yang menjadi sumber data penelitian ini.

Tidak lupa penulis berterima kasih kepada rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan, ide, serta motivasi dalam proses penyusunan jurnal ini. Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang.

REFERENCES

- Andriani, I., Firdaus, D., & Sidik, R. P. (2023). *Visualisasi Data Lokasi Rawan Bencana Di Jawa Barat Menggunakan Google Data Studio*. 5(01), 69–77.
- Effendy, I., Widayati, Q., & Sepriansyah, R. (2021). *Pemanfaatan Software Tableau Dalam Pembuatan Dashboard Bencana Karhutla Di BPBD Sumatera Selatan*. 1(2), 132–141.
- Fitriandhini, D., & Putra, A. (2022). *DAMPAK KERUSAKAN EKOSISTEM HUTAN OLEH AKTIVITAS MANUSIA : TINJAUAN TERHADAP KESEIMBANGAN LINGKUNGAN DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI (Impact of Damage to Forest Ecosystems by Human Activities : A Review of Environmental Balance and Biodiversity)* 3, 217–226.
- Lukum, W., & Nggilu, R. (n.d.). *Partisipasi Masyarakat dalam Mengurangi Kerusakan Hutan Lindung Di Kabupaten BoneBolango*. 7.