

PERAN STATISTIK DALAM PEMBUATAN KEBIJAKAN LINGKUNGAN

Khadijah Sofia Safienta N. R¹, Miftahudin², Rizka Dwi Kumala³

Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam
Majapahit

Email: khadijahrahmaa12@gmail.com¹, m.udin000001@gmail.com², zkadk33@gmail.com³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji peran statistik dalam proses pembuatan kebijakan lingkungan di Indonesia. Statistik dipandang sebagai instrumen penting dalam mengidentifikasi masalah lingkungan, merumuskan kebijakan yang tepat, serta mengevaluasi efektivitas kebijakan yang telah diterapkan. Dengan pendekatan kualitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui wawancara, studi dokumentasi, dan observasi terhadap praktik kebijakan lingkungan di berbagai instansi pemerintah dan lembaga terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa statistik berfungsi sebagai dasar faktual dalam mengenali gejala kerusakan lingkungan, menyusun strategi kebijakan berbasis bukti, serta menilai dampak dari kebijakan yang telah diterapkan. Meskipun demikian, terdapat tantangan berupa keterbatasan data, kurangnya kapasitas teknis, serta minimnya integrasi antara data dan pengambilan keputusan. Namun, kemajuan teknologi dan kolaborasi lintas sektor memberikan peluang besar untuk memperkuat peran statistik dalam kebijakan lingkungan. Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa statistik harus menjadi pondasi utama dalam setiap tahap siklus kebijakan lingkungan untuk mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Rekomendasi yang diajukan meliputi penguatan sistem data lingkungan, peningkatan kompetensi SDM, dan integrasi sistem statistik dalam perencanaan kebijakan publik.

Kata Kunci: Kebijakan Lingkungan, Statistik, Matematika

ABSTRACT

This research aims to examine the role of statistics in the environmental policy-making process in Indonesia. Statistics are seen as an important instrument in identifying environmental problems, formulating appropriate policies, and evaluating the effectiveness of policies that have been implemented. Using a descriptive qualitative approach, data were collected through interviews, documentation studies, and observations of

Article History

Received: April 2025

Reviewed: April 2025

Published: April 2025

Plagiarism Checker:

No 234.GT8.,35

Prefix DOI :

10.3483/trigonometri.v1i1.800

Copyright : Author

Publishby : Trigonometri

environmental policy practices in various government agencies and related institutions. The results show that statistics serve as a factual basis in recognizing symptoms of environmental damage, formulating evidence-based policy strategies, and assessing the impact of policies that have been implemented. However, there are challenges such as data limitations, lack of technical capacity, and lack of integration between data and decision-making. However, technological advances and cross-sector collaboration provide great opportunities to strengthen the role of statistics in environmental policy. The conclusion of this study confirms that statistics should be a key foundation in every stage of the environmental policy cycle to realize sustainable development. The proposed recommendations include strengthening environmental data systems, improving human resource competencies, and integrating statistical systems in public policy planning.

Keywords: *Environmental Policy, Statistics, Mathematics*

1. PENDAHULUAN

Isu-isu lingkungan seperti pencemaran, perubahan iklim, dan degradasi sumber daya alam semakin mendesak perhatian global. Di Indonesia, tantangan ini tercermin dari meningkatnya volume sampah yang mencapai 65,2 juta ton per tahun dan kualitas air sungai yang umumnya tercemar berat (Badan Pusat Statistik, 2018). Fenomena ini menuntut respons kebijakan yang tepat sasaran dan berbasis data. Dalam merumuskan kebijakan lingkungan yang efektif, statistik memainkan peran krusial. Melalui pengumpulan, analisis, dan interpretasi data, statistik menyediakan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan. Statistik memungkinkan identifikasi masalah lingkungan secara akurat dan evaluasi efektivitas kebijakan yang telah diterapkan (Philipina dkk., 2023).

Statistik lingkungan hidup, seperti yang disusun oleh Badan Pusat Statistik, mengacu pada kerangka kerja Framework for the Development of Environment Statistics (FDES) 2013 yang dikembangkan oleh United Nations Statistical Division (UNSD). Kerangka ini menyediakan struktur untuk mengorganisasi data lingkungan secara sistematis, memungkinkan integrasi dengan statistik ekonomi dan sosial (Badan Pusat Statistik, 2018). Dalam praktiknya, statistik digunakan untuk memantau indikator lingkungan seperti tingkat emisi gas rumah kaca, kualitas udara, dan penggunaan lahan. Data ini menjadi dasar dalam merancang kebijakan seperti pajak karbon, regulasi emisi, dan program konservasi. Misalnya, penerapan pajak karbon telah terbukti efektif dalam mengurangi emisi karbon dioksida dan mendorong inovasi teknologi hijau (Budiman dkk., 2023).

Selain itu, statistik juga berperan dalam mengevaluasi dampak kebijakan lingkungan terhadap masyarakat. Dengan menganalisis data sosial dan ekonomi, pembuat kebijakan dapat menilai apakah suatu kebijakan memberikan manfaat yang adil dan merata. Hal ini penting untuk memastikan bahwa kebijakan tidak hanya efektif secara lingkungan, tetapi juga adil secara sosial. Namun, tantangan dalam penggunaan statistik untuk kebijakan lingkungan masih ada.

Keterbatasan data, kurangnya kapasitas analisis, dan koordinasi antar lembaga menjadi hambatan dalam pengambilan keputusan berbasis data. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas dan ketersediaan data statistik, serta kapasitas sumber daya manusia dalam analisis data.

Integrasi statistik dalam pembuatan kebijakan lingkungan juga memerlukan pendekatan multidisipliner. Kolaborasi antara ahli statistik, ilmuwan lingkungan, ekonom, dan pembuat kebijakan menjadi kunci dalam merumuskan kebijakan yang komprehensif dan berkelanjutan. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih holistik terhadap masalah lingkungan dan solusi yang lebih efektif. Dengan demikian, statistik bukan hanya alat teknis, tetapi juga instrumen strategis dalam pembuatan kebijakan lingkungan. Penggunaan statistik yang tepat dapat meningkatkan efektivitas kebijakan, memastikan akuntabilitas, dan mendorong partisipasi publik dalam upaya pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, penguatan peran statistik dalam kebijakan lingkungan menjadi langkah penting menuju pembangunan berkelanjutan.

2. KAJIAN TEORI

Dalam konteks pembuatan kebijakan lingkungan, teori pengambilan keputusan berbasis data menjadi landasan penting. Teori ini menekankan bahwa keputusan yang efektif harus didasarkan pada analisis data yang akurat dan relevan, memungkinkan identifikasi masalah secara tepat dan perumusan solusi yang sesuai. Pendekatan ini sangat relevan dalam mengatasi kompleksitas isu lingkungan yang memerlukan pemahaman mendalam terhadap berbagai variabel yang saling terkait. Statistik lingkungan hidup, sebagai bagian dari teori pengambilan keputusan berbasis data, menyediakan kerangka kerja untuk mengorganisasi data lingkungan secara sistematis. Kerangka ini memungkinkan integrasi dengan statistik ekonomi dan sosial, sehingga mendukung perumusan kebijakan yang holistik dan berkelanjutan (Badan Pusat Statistik, 2018). Dengan demikian, statistik tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan yang kompleks.

Teori pengambilan keputusan juga mencakup pendekatan rasional terbatas (*bounded rationality*), yang mengakui keterbatasan kognitif manusia dalam memproses informasi. Pendekatan ini menekankan pentingnya penggunaan heuristik dan strategi penyederhanaan dalam pengambilan keputusan, terutama dalam situasi yang kompleks dan penuh ketidakpastian seperti isu lingkungan (Tarigan dkk., 2024). Dengan memahami keterbatasan ini, pembuat kebijakan dapat merancang proses pengambilan keputusan yang lebih adaptif dan responsif terhadap dinamika lingkungan. Selain itu, teori pengambilan keputusan dalam era digital menyoroti peran teknologi informasi dan big data dalam mendukung proses pengambilan keputusan. Integrasi teknologi ini memungkinkan analisis data dalam jumlah besar secara cepat dan akurat, memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang tren lingkungan dan potensi risiko (Aini dkk., 2024). Dengan demikian, teknologi digital menjadi alat penting dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi kebijakan lingkungan.

Implementasi sistem informasi manajemen lingkungan hidup (EMIS) merupakan contoh konkret penerapan teori pengambilan keputusan berbasis data dalam konteks lingkungan. EMIS menyediakan data yang akurat dan terkini, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih terinformasi dan berbasis bukti. Namun, tantangan seperti keterbatasan data dan kapasitas sumber daya manusia masih menjadi hambatan dalam optimalisasi sistem ini (Mursalin dkk., 2024). Dengan demikian, teori pengambilan keputusan berbasis data, pendekatan rasional terbatas, dan integrasi teknologi informasi menjadi landasan penting dalam perumusan kebijakan lingkungan yang efektif dan berkelanjutan. Pemahaman dan penerapan teori-teori ini memungkinkan pembuat kebijakan untuk merespons isu lingkungan secara lebih adaptif, akurat, dan responsif terhadap dinamika yang terus berkembang.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, yang bertujuan untuk memahami secara mendalam peran statistik dalam proses pembuatan kebijakan lingkungan di Indonesia. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggali makna, memahami konteks, dan menganalisis fenomena berdasarkan perspektif para pelaku kebijakan dan ahli statistik lingkungan. Menurut Sugiyono (2016), metode penelitian kualitatif digunakan untuk meneliti pada kondisi objek yang alamiah, di mana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara triangulasi (gabungan), analisis data bersifat induktif/kualitatif, dan hasil penelitian lebih menekankan makna daripada generalisasi.

Sumber Data Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini meliputi data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh langsung dari wawancara mendalam dengan pembuat kebijakan lingkungan, ahli statistik, dan aktivis lingkungan. Data sekunder dikumpulkan dari dokumen resmi, laporan statistik, dan publikasi akademik yang relevan. Menurut Arikunto (2010), sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh, yang dapat berupa orang, tempat, atau dokumen.

Bentuk Data Penelitian

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berbentuk data kualitatif, seperti transkrip wawancara, catatan lapangan, dan dokumen tertulis. Data ini dianalisis untuk memahami persepsi, pengalaman, dan pandangan para informan mengenai penggunaan statistik dalam kebijakan lingkungan. Data kualitatif adalah data yang berbentuk kata-kata, kalimat, dan narasi yang diperoleh dari hasil wawancara, observasi, atau dokumen (Moleong, 2002).

Teknik Pengumpulan Data Penelitian

Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi wawancara, observasi partisipatif, dan studi dokumentasi. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi langsung dari informan, observasi untuk memahami konteks lapangan, dan studi dokumentasi untuk melengkapi data yang diperoleh. Menurut Romdona dkk., (2023), teknik pengumpulan data merupakan langkah strategis dalam penelitian karena menentukan validitas dan kualitas hasil akhir yang diperoleh.

Teknik Analisis Data Penelitian

Data yang telah dikumpulkan dianalisis menggunakan teknik analisis tematik, yang melibatkan proses pengkodean data, identifikasi tema, dan interpretasi makna. Analisis ini bertujuan untuk menemukan pola dan hubungan yang signifikan terkait peran statistik dalam kebijakan lingkungan. Menurut Miles dan Huberman dalam Kurniawan (2018), proses analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peran Statistik dalam Mengidentifikasi Masalah Lingkungan

Statistik memiliki peran krusial dalam mengidentifikasi masalah lingkungan secara akurat dan objektif. Melalui pengumpulan dan analisis data lingkungan seperti kualitas udara, air, dan tanah, pembuat kebijakan dapat mengamati tren penurunan atau peningkatan kondisi lingkungan secara berkala. Misalnya, peningkatan kadar partikulat di udara perkotaan yang terekam secara statistik memberikan peringatan dini terhadap potensi gangguan kesehatan masyarakat. Hasil penelitian ini menyatakan bahwa data statistik menjadi “mata awal” dalam mendeteksi gejala degradasi lingkungan. Tanpa statistik, banyak masalah lingkungan hanya akan terlihat setelah dampaknya terasa oleh masyarakat. Hal ini sejalan dengan pandangan dalam kajian teori mengenai pentingnya pengambilan keputusan berbasis data, di mana statistik berfungsi sebagai dasar pengenalan masalah.

Observasi terhadap dokumen kebijakan yang dianalisis menunjukkan bahwa sebagian besar program lingkungan disusun setelah adanya temuan statistik dari badan lingkungan hidup daerah atau nasional. Hal ini mengonfirmasi bahwa statistik tidak hanya digunakan sebagai bahan laporan, tetapi juga menjadi titik awal dari penyusunan kebijakan preventif maupun kuratif. Dalam konteks ini, pendekatan statistik memberikan keunggulan karena menyajikan data kuantitatif yang mampu menjelaskan kondisi objektif di lapangan. Data statistik tidak bersifat spekulatif atau opini semata, melainkan berbasis angka yang dapat diuji dan dianalisis. Oleh karena itu, statistik mampu memberikan legitimasi terhadap urgensi sebuah isu lingkungan.

Lebih lanjut, informan dari sektor pemerintahan menyebutkan bahwa banyak kebijakan seperti pelarangan pembakaran lahan atau pengurangan emisi industri berangkat dari laporan statistik tahunan. Artinya, statistik menjadi bahan utama dalam formulasi regulasi berbasis fakta. Dengan demikian, validitas kebijakan lingkungan semakin kuat karena bersandar pada dasar ilmiah. Dari temuan ini dapat disimpulkan bahwa statistik berfungsi sebagai alat deteksi awal dan pembentuk arah kebijakan. Peran ini sejalan dengan teori pengambilan keputusan berbasis data, yang menyebutkan bahwa informasi faktual harus menjadi dasar utama dalam menentukan langkah penanganan masalah publik, termasuk lingkungan.

Statistik Sebagai Dasar Evaluasi dan Perumusan Kebijakan Lingkungan

Setelah masalah lingkungan berhasil diidentifikasi, tahap selanjutnya adalah merumuskan kebijakan yang tepat. Statistik berperan penting dalam memberikan data historis dan proyeksi yang digunakan untuk menyusun alternatif kebijakan. Data tren jangka panjang sangat membantu dalam mengevaluasi efektivitas kebijakan sebelumnya sekaligus merancang kebijakan lanjutan. Hasil studi dokumentasi menunjukkan bahwa kementerian dan lembaga lingkungan hidup menggunakan data statistik tahunan dalam mengevaluasi kebijakan, seperti efektivitas kawasan bebas emisi atau program reboisasi. Data tersebut kemudian dibandingkan dari tahun ke tahun untuk melihat perubahan dan menentukan apakah kebijakan yang diterapkan berhasil atau perlu direvisi.

Hasil lain juga menunjukkan bahwa statistik mampu meminimalisasi keputusan yang hanya berdasarkan persepsi atau tekanan politik. Statistik menyediakan argumen yang bersifat ilmiah dan objektif sehingga perumusan kebijakan menjadi lebih akuntabel. Kebijakan yang disusun dengan dasar statistik lebih mudah dipertanggungjawabkan secara publik dan administratif. Dalam proses perumusan kebijakan, data statistik juga membantu dalam segmentasi wilayah intervensi. Misalnya, data tingkat pencemaran yang lebih tinggi di daerah pesisir akan mendorong intervensi lebih besar di wilayah tersebut. Dengan demikian, statistik memungkinkan efisiensi sumber daya karena kebijakan diarahkan pada wilayah yang memang membutuhkan perhatian khusus.

Keterkaitan antara hasil statistik dan keberhasilan kebijakan sangat erat. Statistik tidak hanya menjadi tolok ukur, tetapi juga sebagai cermin reflektif bagi pembuat kebijakan untuk terus memperbaiki pendekatan mereka. Oleh karena itu, statistik bersifat dinamis dalam siklus kebijakan: sebagai input, indikator, dan alat refleksi. Dengan demikian, statistik memiliki posisi strategis dalam keseluruhan proses kebijakan lingkungan. Keberhasilan suatu kebijakan sering kali tidak ditentukan oleh niat baik pembuat kebijakan semata, tetapi oleh seberapa akurat dan tepat penggunaan data statistik dalam menyusun solusi konkret terhadap permasalahan lingkungan.

Tantangan dan Peluang Penggunaan Statistik dalam Kebijakan Lingkungan

Meskipun statistik memiliki kontribusi besar, penggunaan statistik dalam kebijakan lingkungan tidak terlepas dari berbagai tantangan. Salah satu hambatan utama adalah keterbatasan data yang tidak merata antar wilayah, serta minimnya ketersediaan data real-time. Hal ini menyulitkan pengambilan keputusan yang responsif terhadap kondisi lingkungan yang cepat berubah. Hasil penelitian ditemukan bahwa banyak pemerintah daerah kesulitan dalam pengumpulan dan pengolahan data statistik akibat keterbatasan sumber daya manusia dan teknologi. Padahal, seperti disebutkan dalam kajian teori, pengambilan keputusan yang efektif membutuhkan data yang berkualitas dan berkelanjutan.

Selain itu, masih terdapat resistensi dari beberapa pihak dalam menggunakan data statistik sebagai acuan utama kebijakan. Beberapa kebijakan lingkungan disusun dengan pendekatan normatif atau politis tanpa mempertimbangkan temuan statistik yang tersedia. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara ketersediaan data dan keberanian dalam menggunakannya secara penuh. Namun demikian, perkembangan teknologi digital dan big data menjadi peluang besar dalam meningkatkan peran statistik lingkungan. Pemanfaatan teknologi pemantauan berbasis sensor dan satelit memungkinkan pengumpulan data lingkungan secara otomatis, akurat, dan real-time. Ini membuka jalan bagi kebijakan yang lebih adaptif dan berbasis data.

Dukungan dari institusi akademik dan lembaga riset juga menjadi peluang untuk memperkuat statistik dalam kebijakan. Kolaborasi antara akademisi, pemerintah, dan masyarakat sipil memungkinkan pengembangan metodologi statistik yang lebih relevan dan dapat diaplikasikan langsung dalam kebijakan publik. Oleh karena itu, meskipun tantangan masih ada, peluang untuk meningkatkan efektivitas statistik dalam pembuatan kebijakan lingkungan sangat besar. Upaya penguatan kapasitas kelembagaan dan infrastruktur data menjadi langkah strategis untuk menjadikan statistik sebagai fondasi utama dalam mewujudkan kebijakan lingkungan yang berkelanjutan dan berbasis bukti.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa statistik memiliki peran yang sangat signifikan dalam mendukung proses pembuatan kebijakan lingkungan. Tujuan utama penelitian ini, yaitu untuk memahami bagaimana statistik digunakan dalam merumuskan, mengevaluasi, dan memperbaiki kebijakan lingkungan, telah terjawab melalui temuan yang menunjukkan bahwa statistik menjadi dasar utama dalam pengenalan masalah, perumusan kebijakan, serta pemantauan hasil kebijakan tersebut. Statistik terbukti berperan sebagai alat identifikasi awal terhadap gejala degradasi lingkungan. Data statistik yang dikumpulkan dan dianalisis memungkinkan pembuat kebijakan mengenali masalah secara faktual dan objektif, sehingga kebijakan yang dirancang pun dapat lebih tepat sasaran. Proses perumusan kebijakan yang didasari data statistik memiliki akuntabilitas yang lebih tinggi karena berdasarkan pada realitas lapangan, bukan semata opini atau tekanan politik.

Selain sebagai alat identifikasi dan perumusan, statistik juga memainkan peran penting dalam evaluasi efektivitas kebijakan. Data kuantitatif dari hasil implementasi kebijakan membantu pemerintah menentukan apakah suatu kebijakan perlu dilanjutkan, dimodifikasi, atau dihentikan. Dengan kata lain, statistik berfungsi sebagai kompas dalam siklus kebijakan lingkungan yang berkelanjutan dan adaptif terhadap perubahan. Namun, penelitian ini juga menemukan bahwa pemanfaatan statistik dalam kebijakan lingkungan masih menghadapi tantangan, seperti keterbatasan infrastruktur data, kesenjangan sumber daya, dan resistensi

penggunaan data ilmiah dalam pengambilan keputusan. Meskipun begitu, kemajuan teknologi dan peluang kolaborasi antar sektor memberikan harapan besar bagi peningkatan kualitas kebijakan lingkungan berbasis data. Oleh karena itu, diperlukan komitmen bersama untuk memperkuat sistem statistik lingkungan sebagai fondasi utama dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Philipina, T. K., Taufik, D. A., Kartutu, S. J., Tenu, M. W., & Sudana, I. W. (2023). Analisis Peran Statistika Terapan Dalam Bidang Bisnis, Kesehatan, Dan Lingkungan. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*.
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia*.
- Budiman, J., Gotama, M., & Riyani, J. (2023). Analisis Dampak Ekonomi dan Lingkungan dari Perpajakan Karbon: Tinjauan Bibliometrik Komprehensif. *Akuntoteknologi: Jurnal Ilmiah Akuntansi dan Teknologi*.
- Tarigan, A. O. E., Zahra, N. A. I., Hidayat, R. N., & Kusumasari, I. R. (2024). Teori Pengambilan Keputusan. *MERDEKA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 181–191.
- Aini, L. N., Wibowo, W. R., Hidayat, R., & Kusumasari, I. R. (2024). Teori Pengambilan Keputusan: Analisis Komprehensif dan Aplikasi dalam Era Digital. *Jurnal Ekonomi Manajemen*, 28(10), 1050–1059.
- Mursalin, M., Rahman, A. A., & Natsir, N. (2024). Implementasi Sistem Informasi Manajemen Lingkungan Hidup dalam Pengambilan Keputusan Berbasis Data di Indonesia. *Journal of Creative Student Research*, 2(4), 45–58.
- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kurniawan, D. A. (2018). Strategi Guru dalam Menumbuhkan Karakter Disiplin Siswa. *Jurnal Basic Education*, 2(3), 49–56.
- Moleong, L. J. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Romdona, S., Syahrir, S., & Latifah, R. (2023). Peran Teknik Pengumpulan Data dalam Penelitian Pendidikan. *JISOSEPOL*, 3(2),
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.