

Analisis Bibliometrik Terhadap Tren Perkembangan Penelitian Pencemaran Udara dari Sektor Transportasi

Mufid Rona Nuansa¹⁾ dan Dian Hudawan Santoso^{1,2,a)}

¹⁾Program Studi Teknik Lingkungan, UPN “Veteran” Yogyakarta

²⁾Prodi Doktor Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada

^{a)}Corresponding author: dian.hudawan@upnyk.ac.id

ABSTRAK

Sektor transportasi menjadi salah satu sumber emisi utama penyebab pencemaran udara. Dilakukan kajian analisis bibliometrik terhadap tren perkembangan penelitian pencemaran udara dari sektor transportasi. Analisis bibliometrik dilakukan untuk mengetahui perkembangan publikasi ilmiah dari tahun ke tahun, penulis yang dominan, negara-negara yang dominan, kebaruan penelitian terkait topik pencemaran udara dari sektor transportasi. Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan penelusuran melalui Scopus dengan kata kunci “air AND pollution OR air AND quality AND transportation” dengan katagori, judul artikel, abstrak, dan kata kunci, dalam kurun waktu 1967 – 2023. Metadata difilter lagi berdasarkan rentang tahun, subject area, tipe dokumen, kata kunci dan bahasa sehingga didapatkan 197 dokumen. Metadata diekspor dalam format CSV untuk dianalisis dengan bantuan sofware biblioshiny dan vosviewer. Peluang kebaruan penelitian atau novelty penelitian terkait bidang pencemaran udara dari sektor transportasi dapat dihasilkan dari kajian ini. Alternatif-alternatif pemecahan masalah pencemaran udara dari sektor transportasi semakin berkembang dengan semakin banyak dilakukan penelitian-penelitian terkait.

Kata kunci : bibliometrik; emisi; pencemaran udara; transportasi

ABSTRACT

The transportation sector is one of the main sources of emissions that cause air pollution. A bibliometric analysis study was conducted on the development trend of air pollution research from the transportation sector. Bibliometric analysis was conducted to determine the development of scientific publications from year to year, the dominant authors, the dominant countries, the novelty of research related to the topic of air pollution from the transportation sector. Data collection was carried out by searching through Scopus with the keywords "air AND pollution OR air AND quality AND transportation" with categories, article titles, abstracts, and keywords, in the period 1967 - 2023. The metadata was filtered again based on year range, subject area, document type, keywords, and language, resulting in 197 documents. The metadata was exported in CSV format for analysis with the help of biblioshiny and vosviewer software. Research novelty opportunities related to the field of air pollution from the transportation sector can be generated from this study. Alternatives to solving the problem of air pollution from the transportation sector are increasingly developing with more and more related research being carried out.

Keywords: air pollution; bibliometrics; emissions; transportation

PENDAHULUAN

Polusi udara tetap menjadi salah satu masalah lingkungan yang paling mendesak di zaman sekarang baik pada daerah perkotaan maupun pedesaan (Guo, Q., & Liu, J., 2024). Sumber utama polusi udara meliputi emisi industri, asap kendaraan, aktivitas pertanian, dan produksi energi (Yue *et al.*, 2024). Polutan ini dapat mengakibatkan berbagai efek kesehatan yang merugikan, mulai dari penyakit pernapasan dan kardiovaskular hingga kondisi kronis jangka panjang (Cheng *et al.*, 2024). Selain itu, polusi udara berkontribusi terhadap perubahan iklim dan memiliki dampak merugikan pada satwa liar, vegetasi, dan badan air (Wang *et al.*, 2024). Emisi CO₂ yang dihasilkan oleh manusia telah diterima secara luas sebagai penyebab utama pemanasan global. Meskipun telah diterapkan teknologi terbarukan (biomassa, solar, angin, geotermal), belum ada alternatif yang jelas dan layak secara komersial yang muncul untuk secara substansial menggantikan bahan bakar fosil (Setyo, G. A., & Handriyono, R. E., 2021). Bahan bakar fosil (bensin dan diesel) yang dibakar di kendaraan jalan (mobil, truk, bus, taksi, dll.) menghasilkan emisi polutan secara langsung. Emisi langsung ini bergabung dengan emisi dari sumber pembakaran besar lainnya – terutama pembangkit listrik dan fasilitas industri – untuk mempengaruhi konsentrasi polutan di udara yang dapat berdampak pada kesehatan manusia (Maksum, T. S., & Tarigan, S. F. N., 2022). Stroke, penyakit jantung, kanker paru-paru, penyakit pernafasan akut dan kronis, gangguan kehamilan dan perkembangan janin, dan gangguan kejiwaan adalah beberapa contoh gangguan kesehatan yang disebabkan oleh polusi udara, menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan (Hooper, L. G., & Kaufman, J. D., 2018). Polusi udara berdampak pada kesejahteraan masyarakat dan menghabiskan triliunan dolar secara ekonomi. Di seluruh dunia, polusi udara menyebabkan sekitar 3,7 juta kematian dini setiap tahunnya (Bernadet, Listyarini, S., & Warlina, L., 2023).

Pertumbuhan penggunaan kendaraan bermotor tidak hanya meningkatkan kemacetan lalu lintas di daerah perkotaan, tetapi juga polusi udara di kota-kota akibat emisi gas buang kendaraan (Suner *et al.*, 2024). Perkembangan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia, pertumbuhan pertahun jumlah kendaraan bermotor sebesar 4,05% dengan rincian pada tahun 2018 sebesar 126.508.776, tahun 2019 sebesar 133.617.012, tahun 2020 sebesar 136.137.451, tahun 2021 sebesar 141.992.573, dan pada tahun 2022 mencapai 148.261.817. Hal ini tidak menutup kemungkinan pada sektor transportasi khususnya pada kendaraan bermotor dapat menjadi sumber utama pencemaran udara (Bayat *et al.*, 2019). Transportasi erat kaitannya dengan polusi udara yang merupakan masalah utama lingkungan dan kesehatan masyarakat, terutama berasal dari pembakaran bahan bakar fosil di kendaraan. Jenis polusi ini umum terjadi di daerah perkotaan di mana volume lalu lintas yang tinggi menyebabkan peningkatan emisi polutan berbahaya seperti karbon dioksida (CO₂), nitrogen oksida (NO_x), sulfur dioksida (SO₂), partikel halus (PM), dan senyawa organik volatil (VOCs) (Kim, S., Ko, Y., & Jang, K., 2024).

Stroke, penyakit jantung, kanker paru-paru, penyakit pernafasan akut dan kronis, gangguan kehamilan dan perkembangan janin, dan gangguan kejiwaan adalah beberapa contoh gangguan kesehatan yang disebabkan oleh polusi udara, menurut beberapa penelitian yang telah dilakukan (Lehtomäki *et al.*, 2018). Polusi udara berdampak pada kesejahteraan masyarakat dan menghabiskan triliunan dolar secara ekonomi (Lanzi, E., Dellink, R., & Chateau, J., 2018). Di seluruh dunia, polusi udara menyebabkan sekitar 3,7 juta kematian dini setiap tahunnya (Xu *et al.*, 2020). Dibutuhkan strategi yang tepat untuk mengelola kualitas udara mengingat efek yang tidak dapat dianggap remeh dari pencemaran udara (Santoso *et al.*, 2024). Terdapat berbagai strategi yang telah ditawarkan berbagai pihak, penelitian ini akan melihat tren penelitian pencemaran udara dari sektor transportasi berdasarkan penelitian yang sudah dipublikasikan. Penemuan penelitian diharapkan dapat menawarkan solusi atau alternatif terhadap pencemaran udara, terutama dari sektor transportasi.

Fokus penelitian ini adalah mengetahui evolusi ilmiah tentang penelitian pencemaran udara dari sektor transportasi dan topik apa saja yang telah berkembang dalam berbagai penelitian. Penelitian ini diharapkan dapat menggabungkan informasi baru yang telah dipublikasikan dengan perkembangan ilmiah yang telah dilakukan oleh para ilmuwan di berbagai jurnal ilmiah yang mempelajari ide-ide strategi pengelolaan kualitas udara yang berkelanjutan dan untuk mengumpulkan pengetahuan tentang

tema yang telah banyak dipublikasikan pada jurnal ilmiah yang masih jarang dipublikasikan. Teori, variabel, atau tema yang belum banyak dipublikasikan di jurnal ilmiah memiliki peluang besar untuk diteliti lebih lanjut untuk menghasilkan pengetahuan yang relevan dengan kebutuhan saat ini. Kontribusi pada penelitian ini diharapkan dapat mempelajari tren dan perubahan yang terjadi dari tahun ke tahun dalam pencemaran udara dari sektor transportasi sehingga dapat memberikan peluang untuk penelitian lebih lanjut tentang tema-tema yang sangat relevan dan jarang dibahas terkait pencemaran udara dari sektor transportasi.

METODE

Identifikasi, analisis dan visualisasi data pada penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik. Analisis bibliometrik adalah penerapan pendekatan berbasis statistik untuk memeriksa penelitian yang diterbitkan dalam disiplin ilmu tertentu. Langkah-langkah bibliometrik berdasarkan penelitian yang dipublikasikan dapat dimanfaatkan untuk menilai hasil penelitian dan pengaruh berdasarkan kutipan penelitian (Donthu *et al.*, 2021). Analisis bibliometrik tidak hanya membantu peneliti untuk menemukan semua literatur yang terkait dengan topik penelitian, tetapi juga untuk mengidentifikasi literatur yang paling relevan dengan topik dari sekian banyak dan kompleksnya literatur yang tersedia (Alsharif *et al.*, 2020). Dengan demikian, membantu mereka untuk memahami informasi yang paling penting dan krusial dalam bidang tersebut. Ini membantu untuk memperjelas proses pengembangan suatu topik dan mengidentifikasi batasan penelitian yang menarik serta tren yang berkembang (Sun *et al.*, 2020). Data – data yang digunakan untuk tulisan ini berasal dari database SCOPUS. Langkah proses pencarian artikel yang akan dianalisis terdiri dari pencarian tulisan dengan kata kunci, kompilasi data, pengaturan dan pembersihan data, analisis, interpretasi, dan visualisasi. Pencarian data yang relevan menggunakan penelusuran melalui Scopus dengan kata kunci “air AND pollution OR air AND quality AND transportation” dengan katagori, judul artikel, abstrak, dan kata kunci, dalam kurun waktu 1967 – 2023. Selanjutnya, data literatur SCOPUS yang telah disaring diekspor ke dalam aplikasi Blibioshiny (<https://www.bibliometrix.org>). Biblioshiny dipilih dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing dibandingkan dengan perangkat lunak lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

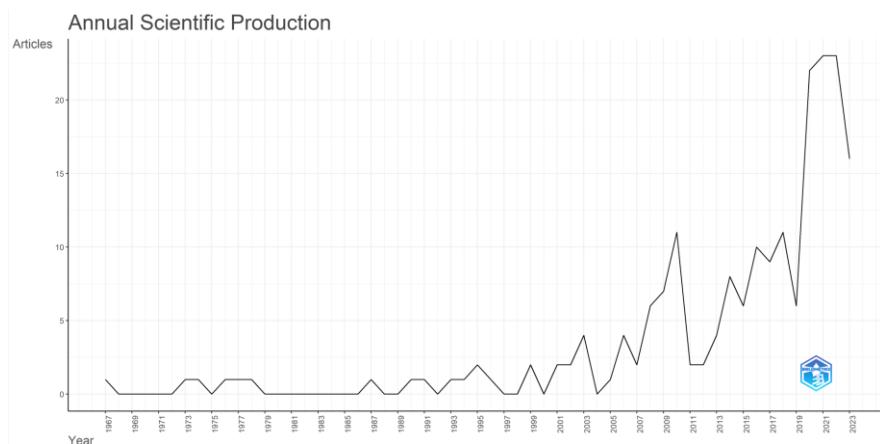
Bab ini membahas tentang analisis terakit hasil pencarian artikel berdasarkan data literatur SCOPUS. Analisis ini mencakup pemeriksaan tren dan kemajuan dalam artikel yang berkaitan dengan pencemaran udara dari sektor transportasi.

Tabel 1. Informasi utama tentang urtikel publikasi diambil dari data literature SCOPUS

Description	Results
MAIN INFORMATION ABOUT DATA	
Timespan	1967:2023
Sources (Journals, Books, etc)	123
Documents	197
Annual Growth Rate %	5.08
Document Average Age	9.85
Average citations per doc	22.87
References	7805
DOCUMENT CONTENTS	
Keywords Plus (ID)	1471
Author's Keywords (DE)	593
AUTHORS	
Authors	772
Authors of single-authored docs	14
AUTHORS COLLABORATION	
Single-authored docs	14
Co-Authors per Doc	4.09
International co-authorships %	30.96
DOCUMENT TYPES	
article	197

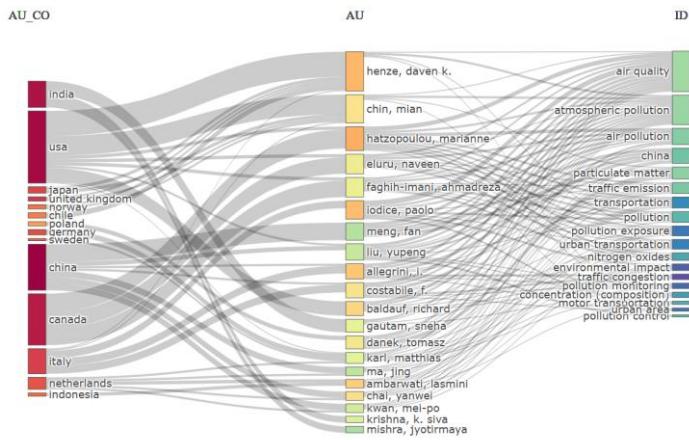
Tabel 1 berisi informasi utama tentang artikel publikasi yang berkaitan dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi. Tahun publikasi memiliki rentang antara 1967 – 2023 dengan jumlah sumber jurnal sebanyak 123 jurnal dimana terdapat dokumen sebanyak 197 buah. Tingkat pertumbuhan publikasi tahunan adalah sebesar 5,08% dengan rata – rata tahun dari publikasi 9,85 dan rata – rata kutipan setiap dokumen sebanyak 22,87 serta referensi sebanyak 7805 dengan kata kunci penulis sebanyak 593. Jumlah penulis 772 dengan sebanyak 30,96% merupakan international co-authors serta rata – rata co-authors per dokumen sebanyak 4,09.

Berdasarkan informasi diatas, dapat diketahui bahwa permasalahan terkait pencemaran udara dari sektor transportasi merupakan permasalahan yang selalu muncul dari tahun ke tahun akan tetapi rata – rata tahun dari publikasi 9,85 dan hanya memiliki pertumbuhan publikasi tahunan sebesar 5,08%. Data dan informasi ini dapat menunjukkan bahwa penelitian terkait pencemaran udara sektor transportasi masih belum terlalu banyak penelitian yang ada. Dengan demikian, permasalahan Pencemaran udara dari sektor transportasi masih menjadi masalah atau isu yang penting untuk dibahas karena menjadi permasalahan dari berbagai penjuru dunia yang akan mempengaruhi kualitas lingkungan yang nantinya akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia.



Gambar 1. Grafik produksi ilmiah tahunan

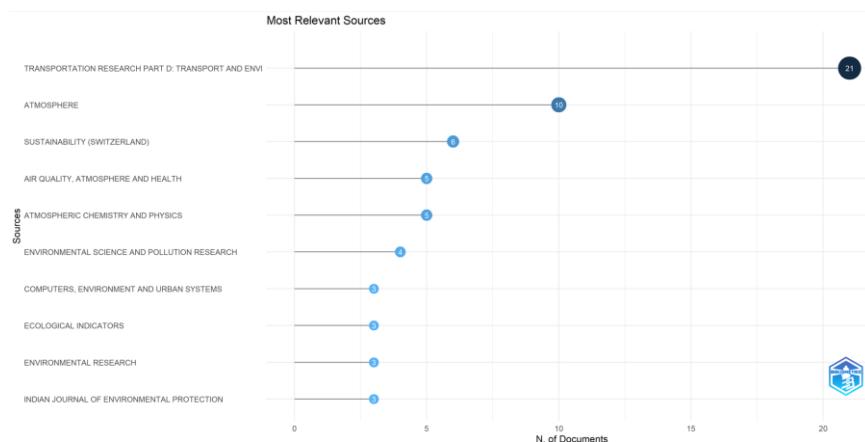
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa penelitian terkait pencemaran udara dari sektor transportasi pada tahun 1967 – 1991 mengalami fluktuatif dengan angka rata rata 0 – 5 artikel. Akan tetapi pada tahun 1991 – 2005 mulai mengalami kenaikan meskipun masih berada pada angka rata – rata diatas 0 – 5 artikel. Hingga pada tahun 2005 – 2017 mengalami kenaikan walaupun masih sedikit pada angka 5 – 10 akan tetapi mengalami penurunan pada tahun 2011. Mulai pada tahun 2019 – 2021 mengalami kenaikan dengan angka rata – rata diatas 5 – 20 dan pada tahun 2021- 2023 mengalami penurunan hingga dibawah 20 – 15.



Gambar 2. Hubungan keterkaitan antara kata kunci, penulis dan negara asal

Pembuatan artikel yang memiliki hubungan keterkaitan antara kata kunci, penulis dan negara asal penulis dengan tema pencemaran udara dari sektor transportasi ditunjukkan pada Gambar 2. Beberapa kata kunci yang paling dominan muncul terkait dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi adalah *air quality*, *atmospheric polution*, *air pollution*, *china*, *particulate matter*, *traffic emission*, *transportation*, *pollution*, *pollution exposure*, dan *urban transportation*. Beberapa penulis yang paling dominan muncul pada artikel yang terkait pencemaran udara pada sektor transportasi adalah Hanze, Daven K., Chin, Mian., Hatzopoluy, Marianne., Eluru, Naveen., Faghih-Imani, Ahmadreza., dan Iodice, Paolo. Dapat diketahui juga negara asal penulis banyak didominasi penulis-penulis yang berasal dari negara USA, Canada, China, India serta beberapa negara eropa.

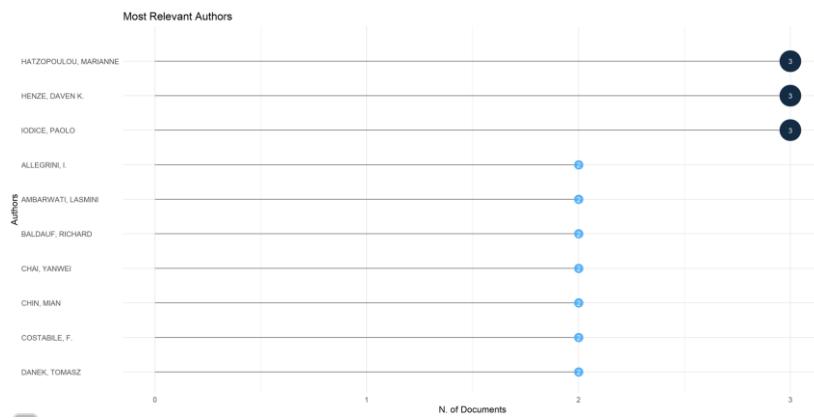
USA merupakan negara yang paling dominan dalam mempublikasikan artikelnya terkait Pencemaran udara dari sektor transportasi. Dengan demikian, hal ini dapat mengindikasikan bahwa permasalahan terkait Pencemaran udara dari sektor transportasi di negara USA cukup besar jika dibandingkan dengan negara-negara yang lain. Hal ini dibuktikan dengan beberapa penulis yang berasal dari negara USA. Akan tetapi, kata kunci "China" dominan yang berkaitan dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi. Negara Kanada juga merupakan negara dengan publikasi terbanyak kedua yang dibuktikan dengan negara asal penulis dan disusul oleh China kemudian India.



Gambar 3. Sumber referensi yang paling relevan

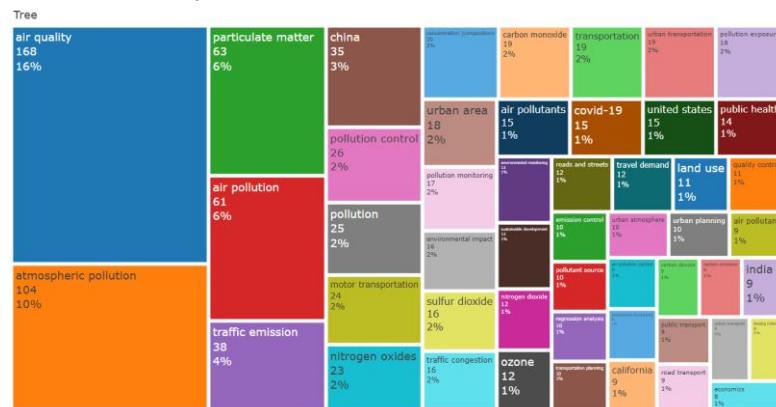
Sumber referensi yang paling relevan disajikan dalam Gambar 3. Jurnal yang dominan menerbitkan artikel yang berkaitan dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi adalah *Transportation*

Research Part D: Transport and Environment sebanyak 21 artikel, *Atmosphere* sebanyak 10 artikel, *Sustainability (Switzerland)* sebanyak 5 artikel dan *Air Quality, Atmospheric and Health* sebanyak 5 artikel. Artikel yang menerbitkan tentang Pencemaran udara dari sektor transportasi terhitung masih belum banyak. Hal ini dapat diketahui dengan jurnal yang terbanyak menerbitkan hanya sebanyak 21 artikel.



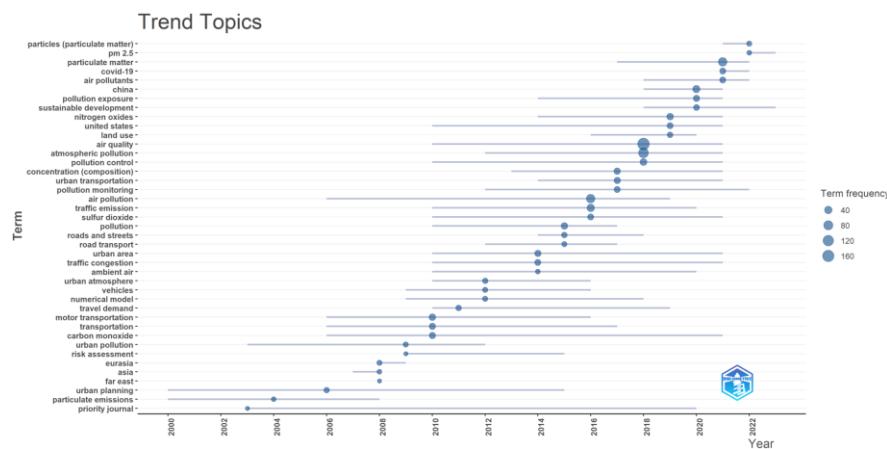
Gambar 4. Penulis yang paling relevan

Gambar 4 menunjukkan penulis artikel yang paling relevan. Dapat diketahui bahwa beberapa penulis artikel yang dominan menerbitkan artikel yang berkaitan dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi diantaranya adalah *Hatzopoulou, Marianne* sebanyak 3 artikel, *Henze, Daven K* sebanyak 3 artikel, dan *Iodice, Paolo* sebanyak 3 artikel.



Gambar 5. Distribusi kata kunci

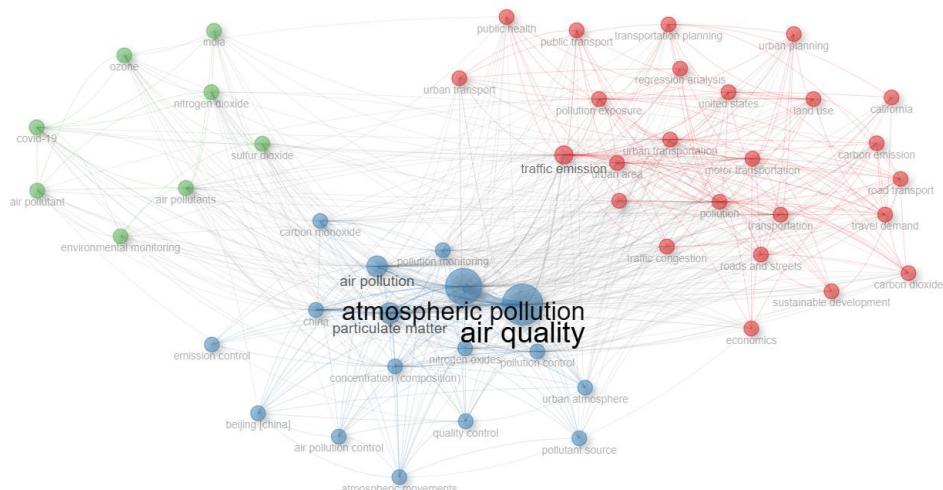
Gambar 5 menunjukkan beberapa kata kunci yang cukup dominan dan relevan dengan artikel tentang pencemaran udara sektor transportasi. Temuan menunjukkan bahwa, dari 168 artikel yang berkaitan dengan topik ini, kata kunci *air quality* menjadi yang paling dominan yaitu sebanyak 16%. Kata kunci *atmospheric pollution* dengan 104 artikel menjadi yang kedua sebanyak 7%, dan kata kunci *particulate matter* dan *air pollution* menjadi yang ketiga, sebesar 6%. Kemudian yang kelima yaitu *traffic emission* dengan 38 artikel atau sebanyak 4%. Sedangkan, kata kunci terkait dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi yang masih sedikit diantaranya adalah *motor transportation* (2%), *urban area* (2%), *pollution monitoring* (2%), *road transport* (1%), *urban transport* (1%), *public transport* (1%), *roads and street* (1%), dan *carbon emission* (1%). Berdasarkan informasi diatas, dapat diketahui bahwa kata kunci yang kemunculannya diatas 4% memiliki peluang kecil untuk diteliti. Sedangkan kata kunci yang nilai kemunculannya masih dibawah 2% memiliki peluang yang besar untuk diteliti dan dikembangkan pada tema-tema penelitian terkait Pencemaran udara dari sektor transportasi.



Gambar 6. Perkembangan topik terkait pengelolaan kualitas udara dan partikulat matter

Tren dari tahun ke tahun mengenai topik artikel Pencemaran udara dari sektor transportasi telah dipublikasikan pada jurnal-jurnal internasional terindeks Scopus disajikan pada gambar 6. Tren perkembangan topik topik yang berkaitan dengan Pencemaran udara dari sektor transportasi dapat diketahui secara periodik pada gambar 6. Sebelum tahun 2000 tidak banyak artikel yang memiliki topik terkait pencemaran udara dari sektor transportasi, kemudian pada tahun 2004 muncul riset-riset dengan topik *particulate emission*, *urban pollution*, dan *urban planning*. Pada tahun 2006 banyak dibahas topik mengenai *motor transportation*, *transportation*, *carbon monoxide*, dan *air pollution*. Pada tahun 2008 mulai dibahas topik mengenai *risk assessment*. Pada tahun 2010 mulai dibahas topik mengenai *urban atmosphere*, *vehichle*, *travel demand*, *ambien air*, *traffic congestion*, *urban area*, *pollution*, *pollution control*, dan *air quality*. Pada tahun 2012 mulai terdapat topik mengenai *pollution monitoring*, *road transport*, dan *atmospheric pollution*. Pada tahun 2014 terdapat topik mengenai *road and street*, *urban transportation*, *nitrogen oxides* dan *pollution exposure*. Pada tahun 2016 terdapat topik baru mengenai *land use*. Pada tahun 2018 terdapat topik mengenai *suistainable development* dan *air pollutant*. Pada tahun 2020 banyak dibahas topik mengenai *particulate matter*, *covid-19* dan *air pollutant*. Pada tahun 2022 terdapat topik baru mengenai PM 2.5. Diketahui keterkaitan antara tahun 2004 – 2022 adalah kaitan antara sumber polusi, jenis polutan, dan juga regulasi yang berkaitan dengan kualitas udara.

Peluang potensi penelitian berdasarkan topik diatas jika dikaitkan dengan pencemaran udara dari sektor transportasi diantaranya adalah jenis polutan, sumber pencemar yang ada pada area perkotaan karena telah dilakukan dalam periode yang cukup panjang dan memiliki *novelty* atau kebaruan. Topik yang mengutamakan kebaruan adalah PM 2.5 dan *air monitoring*. Topik yang masih jarang dibahas oleh para peneliti terkait pencemaran udara dari sektor transportasi adalah monitoring kualitas udara, analisis spasial, permodelan pencemaran udara dan juga sistem dinamik untuk mengetahui pencemaran udara dari sektor transportasi.



Gambar 7. Visualisasi network pada co-occurrence

Pada penelitian tentang pengelolaan kualitas udara dari tahun 1967 hingga 2023, Gambar 7 menunjukkan visualisasi jaringan pada co-occurrence yang menjelaskan jaringan atau hubungan antara kata-kata. Dari tahun 1967, artikel yang terindeks Scopus dapat dikelompokkan ke dalam tiga klaster, yang dapat dikenali melalui warna node setiap kata kunci. Klaster 1 terdiri dari istilah-istilah yang terkait dengan dominan penelitian pencemaran udara dari sektor transportasi yang telah dilakukan, seperti *atmospheric pollution*, *air quality*, *particulate matter*, *air pollution*, *pollution monitoring*, *carbon monoxide*, *nitrogen oxide*, *pollution control*, *urban atmosphere*, *quality control*, *concentration (composition)*, *pollutant source*, *atmospheric movements*, *air pollution control*, dan *emission control*.

KESIMPULAN

Diketahui bahwa analisis bibliometrik tentang tren penelitian pencemaran udara dari sektor transportasi, dengan menggunakan data dari 1967 hingga 2023 yang diambil dari basis data Scopus. Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah publikasi ilmiah di bidang ini terus meningkat meskipun masih belum mencapai tingkat yang optimal, mengingat masalah pencemaran udara dari sektor transportasi terus menjadi perhatian global. Penelitian ini menggunakan perangkat lunak Biblioshiny untuk menganalisis kata kunci yang paling sering muncul, penulis, serta negara yang paling banyak mempublikasikan. Kata kunci yang sering muncul seperti "*air quality*," "*atmospheric pollution*," dan "*transportation pollution*" menunjukkan adanya perhatian yang signifikan terhadap kualitas udara dan dampaknya terhadap kesehatan. Negara-negara seperti AS, Kanada, dan China menjadi yang paling aktif dalam publikasi penelitian terkait. Peluang kebaruan atau novelty penelitian di bidang ini masih terbuka, terutama pada topik-topik seperti monitoring kualitas udara, analisis spasial, dan pemodelan sistem dinamik untuk pencemaran udara dari sektor transportasi. Selain itu, studi ini juga mengungkap bahwa beberapa topik seperti PM2.5 dan penggunaan alat pemantauan udara masih jarang dibahas, sehingga menawarkan ruang untuk penelitian lebih lanjut. Penelitian ini juga berkontribusi terhadap Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), terutama SDG 3 (Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan) dan SDG 11 (Kota dan Komunitas yang Berkelanjutan), dengan memberikan wawasan yang berpotensi untuk mendukung kebijakan transportasi yang lebih berkelanjutan serta pengelolaan kualitas udara yang lebih baik di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsharif, A. H., Salleh, N. O. R. Z. M. D., & Baharun, R. O. H. A. I. Z. A. T. (2020). Bibliometric analysis. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(15), 2948-2962.
 Bayat, R., Ashrafi, K., Motagh, M. S., Hassanvand, M. S., Daroudi, R., Fink, G., & Künzli, N. (2019).

- Health impact and related cost of ambient air pollution in Tehran. *Environmental research*, 176, 108547.
- Bernadet, Listyarini, S., & Warlina, L. (2023). Pengaruh Kebijakan Pencemaran Udara Sektor Transportasi Terhadap Nilai Indeks Kualitas Udara (IKU) di DKI Jakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan Dan Pembangunan*, 24(01), 1–13. <https://doi.org/10.21009/plpb.v24i01.30798>
- Cheng, B., Ma, Y., Qin, P., Wang, W., Zhao, Y., Liu, Z., ... & Wei, L. (2024). Characterization of air pollution and associated health risks in Gansu Province, China from 2015 to 2022. *Scientific Reports*, 14(1), 14751.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296.
- Guo, Q., & Liu, J. (2024). Study on the impact of air pollution on residents' health expenditures in Guangdong, Hong Kong, and Macao Greater Bay Area. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 284, 116896.
- Hooper, L. G., & Kaufman, J. D. (2018). Ambient air pollution and clinical implications for susceptible populations. *Annals of the American Thoracic Society*, 15(Supplement 2), S64-S68.
- Kim, S., Ko, Y., & Jang, K. (2024). Air pollution, perceived health risk, and trip decision-making: Environmental justice considerations. *Cities*, 149, 104949.
- Lanzi, E., Dellink, R., & Chateau, J. (2018). The sectoral and regional economic consequences of outdoor air pollution to 2060. *Energy Economics*, 71, 89-113.
- Lehtomäki, H., Korhonen, A., Asikainen, A., Karvosenoja, N., Kupiainen, K., Paunu, V. V., ... & Hänninen, O. (2018). Health impacts of ambient air pollution in Finland. *International journal of environmental research and public health*, 15(4), 736.
- Maksum, T. S., & Tarigan, S. F. N. (2022). Analisis Resiko Kesehatan Akibat Paparan Debu (PM2,5) dari Aktivitas Transportasi. *Jambura Health and Sport Journal*, 4(1), 19–28. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v4i1.13447>
- Santoso, D. H., Santosa, S. J., & Sekaranom, A. B. (2024, May). Analysis And Trends Research Publications On Air Quality (PM 2.5) Management Strategies. In IOP Conference Series: Earth And Environmental Science (Vol. 1339, No. 1, P. 012042). IOP Publishing.
- Setyo, G. A., & Handriyono, R. E. (2021). Analisis Penyebaran Gas Karbon Monoksida (CO) Dari Sumber Transportasi di Jalan Raya Kertajaya Indah Surabaya. *Environmental Engineering Journal ITATS*, 1(1), 18–26. <https://doi.org/10.31284/j.envitats.2021.v1i1.2176>
- Suner, M. (2024). Analysis of air pollution from three main transportation vehicles: a case study. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 46(1), 1890-1906.
- Sun, J., Zhou, Z., Huang, J., & Li, G. (2020). A bibliometric analysis of the impacts of air pollution on children. *International journal of environmental research and public health*, 17(4), 1277.
- Wang, A., Wang, J., Zhang, R., & Cao, S. J. (2024). Mitigating urban heat and air pollution considering green and transportation infrastructure. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 184, 104079.
- Xu, J., Geng, W., Geng, X., Cui, L., Ding, T., Xiao, C., ... & Zhai, J. (2020). Study on the association between ambient air pollution and daily cardiovascular death in Hefei, China. *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 547-561.
- Yue, H., He, C., Huang, Q., Zhang, D., Shi, P., Moallemi, E. A., ... & Bryan, B. A. (2024). Substantially reducing global PM2. 5-related deaths under SDG3. 9 requires better air pollution control and healthcare. *Nature Communications*, 15(1), 2729.