

ANALISIS BIBLIOMETRIK TINGKAT PRODUKTIVITAS, KOLABORASI, PARO HIDUP DAN KEUSANGAN PADA JURNAL RENEWABLE ENERGY TAHUN 2020-2025

Citra Indah Permata Sari¹, April Liani², Risma Paramita³, Herlina⁴
icitra132@gmail.com¹, bubet7686@gmail.com², paramitarisma01@gmail.com³,
herlina@uinradenfatah.c.id⁴

UIN Raden Fatah Palembang

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis perkembangan publikasi ilmiah bertema renewable energy pada periode 2020–2025 melalui pendekatan bibliometrik deskriptif terhadap 250 artikel. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan jumlah publikasi dengan puncak produktivitas pada tahun 2022, serta dominasi kuat pola kolaboratif dengan nilai derajat kolaborasi sebesar 0,94 yang mengindikasikan bahwa penelitian energi terbarukan didominasi kerja sama multidisipliner lintas institusi. Analisis produktivitas berdasarkan Hukum Lotka menunjukkan bahwa sebagian besar penulis hanya menghasilkan satu artikel, sementara kelompok kecil penulis inti seperti Ky Chau, M. Shaibaz, dan E. Dogan menulis hingga empat artikel selama periode penelitian. Analisis paro hidup menghasilkan nilai half-life sebesar 2,8 tahun, yang menunjukkan cepatnya pembaruan literatur di bidang energi terbarukan. Selain itu, tingkat keusangan literatur mencatat bahwa 71,6% artikel merupakan literatur baru dan 28,4% tergolong usang, menandakan bahwa penelitian energi terbarukan sangat bergantung pada sumber-sumber terkini. Secara keseluruhan, penelitian ini mengungkap karakter riset energi terbarukan yang ditandai dengan tingginya kolaborasi, konsentrasi produktivitas pada sedikit penulis kunci, serta dinamika literatur yang berkembang secara cepat.

Kata kunci: Bibliometrik, Energi Terbarukan, Kolaborasi Penulis, Produktivitas Penulis, Paro Hidup, Keusangan Literatur.

ABSTRACT

This study analyzes the development of scientific publications on renewable energy during the 2020–2025 period using a descriptive bibliometric approach applied to 250 articles. The findings indicate an upward trend in publication growth, with productivity peaking in 2022, accompanied by a strong dominance of collaborative authorship reflected in a degree of collaboration of 0.94, suggesting that renewable energy research is largely driven by multidisciplinary and cross-institutional cooperation. Productivity analysis based on Lotka's Law shows that most authors produced only one article, while a small group of core authors, such as Ky Chau, M. Shaibaz, and E. Dogan, contributed up to four publications. The half-life analysis resulted in a value of 2.8 years, indicating rapid updates within the field's body of literature. Additionally, the obsolescence assessment shows that 71.6% of the articles are classified as new and 28.4% as obsolete, demonstrating that renewable energy research heavily relies on up-to-date sources. Overall, the study reveals that renewable energy research is characterized by strong collaboration patterns, concentrated author productivity, and a fast-evolving literature landscape.

Keyword: Bibliometrics, Renewable Energy, Scholarly Collaboration, Author Productivity, Half-Life, Literature Obsolescence.

PENDAHULUAN

Isu transisi energi menuju sumber energi yang lebih bersih semakin mendapat perhatian global seiring meningkatnya ancaman perubahan iklim, kenaikan emisi gas rumah kaca, serta menipisnya cadangan energi fosil. Dalam konteks tersebut, penelitian mengenai energi terbarukan (renewable energy) menjadi semakin penting sebagai landasan ilmiah dalam merumuskan kebijakan energi yang berkelanjutan. Energi terbarukan dinilai mampu mengurangi ketergantungan pada energi fosil sekaligus mendukung pencapaian

target Net Zero Emission. Menurut Rahmawati dan Setiono (2022), “perkembangan teknologi energi terbarukan merupakan salah satu faktor kunci dalam percepatan transisi energi global,” sehingga peningkatan riset di bidang ini menjadi kebutuhan mendesak bagi dunia akademik dan pembuat kebijakan.

Di Indonesia, isu energi terbarukan semakin relevan mengingat tingginya kebutuhan energi nasional yang terus meningkat setiap tahun, sementara cadangan energi fosil menunjukkan penurunan signifikan. Tantangan seperti emisi sektor industri yang tinggi, ketergantungan pada batu bara, serta kebutuhan percepatan pemanfaatan energi hijau mendorong munculnya inovasi dan kolaborasi riset. Pemerintah telah mengembangkan energi surya, biomassa, geothermal, dan angin, serta memperluas kolaborasi penelitian, sebagaimana Santoso (2023) menegaskan bahwa kolaborasi lintas disiplin menjadi faktor penting dalam mempercepat pengembangan teknologi energi terbarukan.

Sejalan dengan meningkatnya perhatian terhadap energi bersih, jumlah publikasi ilmiah terkait energi terbarukan mengalami pertumbuhan signifikan. Akademisi dan lembaga penelitian semakin aktif menerbitkan karya ilmiah tentang inovasi teknologi, kebijakan energi, efisiensi, dan implementasi energi hijau. Dalam konteks ini, analisis bibliometrik menjadi metode strategis untuk memetakan perkembangan penelitian, mengidentifikasi penulis paling produktif, menelaah intensitas kolaborasi, serta memahami struktur pengetahuan dalam bidang energi terbarukan. Wulandari (2024) menunjukkan bahwa penggunaan VOSviewer dan Biblioshiny dapat menggambarkan jaringan kolaborasi, tren penelitian, serta subtopik dominan dalam suatu periode.

Pentingnya analisis bibliometrik juga berkaitan dengan meningkatnya kebutuhan akan kajian berbasis data yang dapat menjadi dasar dalam perumusan kebijakan energi berkelanjutan. Melalui pemetaan bibliometrik, tren penelitian dapat diidentifikasi dengan lebih jelas, termasuk peran institusi dan penulis dalam mendorong perkembangan teknologi energi bersih. Kompleksitas isu energi pun mendorong perlunya pendekatan lintas disiplin yang mencakup aspek teknis, sosial, ekonomi, dan kebijakan, sehingga studi bibliometrik semakin krusial untuk menelaah pola hubungan antarpenulis, konsentrasi topik, serta dinamika perubahan fokus kajian.

Dalam konteks penelitian literatur, dinamika perkembangan ilmu pengetahuan juga menuntut peneliti untuk memahami usia dan relevansi literatur yang digunakan. Keusangan literatur merupakan proses menurunnya relevansi publikasi seiring terbitnya literatur baru. Faber, Eriksen, dan Hammer (2021) menjelaskan bahwa penuaan literatur terjadi karena informasi semakin jarang digunakan akibat perkembangan ilmu yang cepat. Keusangan dalam bibliometrika mencakup keusangan sinkronik dan diakronik, di mana yang terakhir diukur melalui paro hidup literatur. Zafrunnisha dan Reddy (2010) menegaskan bahwa paro hidup menunjukkan rentang waktu ketika setengah dari literatur aktif telah digunakan, sedangkan Line dalam Mustafa (2009) menyebut bahwa semakin pendek paro hidup, semakin cepat perkembangan suatu disiplin ilmu.

Berdasarkan kebutuhan tersebut, penelitian ini berupaya menggabungkan dua fokus utama, yaitu pemetaan produktivitas dan kolaborasi penulis dalam penelitian energi terbarukan periode 2020–2025, serta analisis keusangan, paro hidup, dan kemutakhiran literatur pada periode yang sama. Rumusan masalah dalam penelitian ini mencakup: bagaimana tingkat produktivitas penulis dalam publikasi terkait energi terbarukan pada periode 2020–2025; bagaimana pola kolaborasi antarpenulis dan antarinstansi dalam penelitian energi terbarukan; bagaimana dinamika keusangan literatur pada rentang tahun tersebut; bagaimana nilai median tahun sitiran yang mencerminkan paro hidup literatur; serta bagaimana tingkat kemutakhiran literatur berdasarkan persentase artikel baru dan artikel usang dalam kurun 2020–2025.

Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi penulis paling produktif dalam publikasi jurnal energi terbarukan; menganalisis pola kolaborasi antarpenulis dan antarinstansi; menghitung nilai median tahun sitiran untuk menentukan paro hidup literatur; menganalisis tingkat keusangan melalui persentase literatur usang; serta mengidentifikasi tingkat kemutakhiran melalui persentase literatur baru yang digunakan dalam periode 2020–2025. Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat teoritis berupa kontribusi terhadap pengembangan kajian bibliometrika, serta manfaat praktis bagi peneliti, akademisi, dan pustakawan dalam menilai relevansi dan kemutakhiran literatur, serta mendukung perumusan strategi pengembangan riset energi terbarukan yang lebih efektif.

METODE PENELITIAN

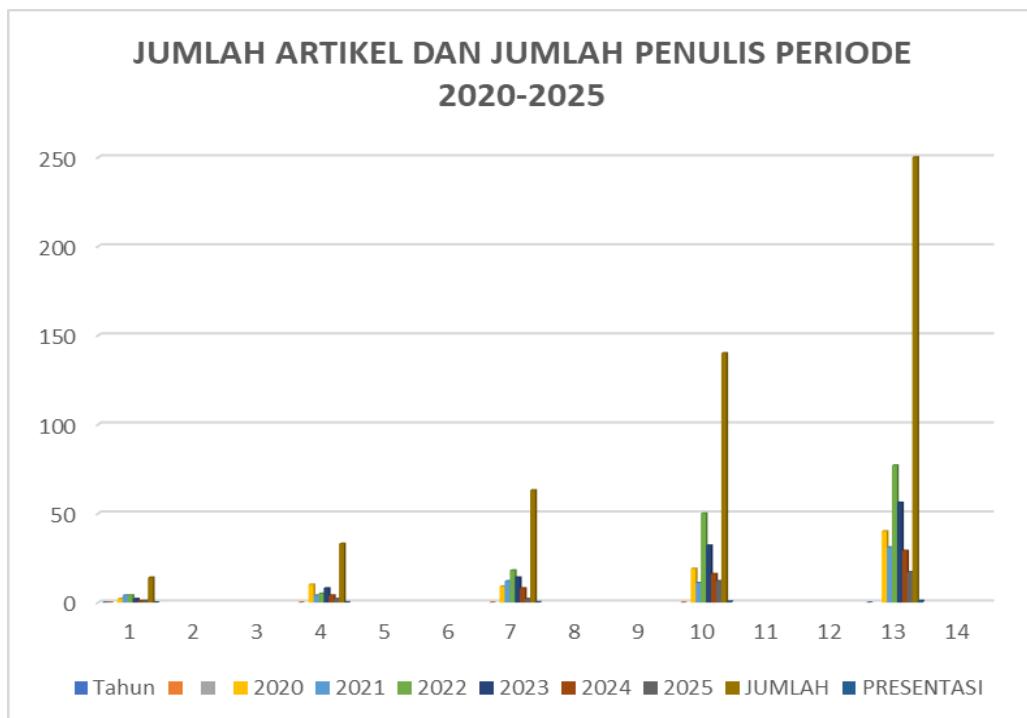
Penelitian ini menggunakan metode analisis bibliometrik deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang difokuskan pada dua aspek utama, yaitu (1) produktivitas dan kolaborasi penulis, serta (2) pengukuran usia paro hidup (half-life) dan keusangan literatur pada publikasi ilmiah bertema renewable energy periode 2020–2025. Sebanyak 250 artikel dijadikan objek penelitian, dengan seluruh data dihimpun, diverifikasi, dan dianalisis berdasarkan indikator bibliometrik sesuai kebutuhan masing-masing fokus kajian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pencarian artikel dengan kata kunci renewable energy menampilkan data berupa grafik pada Gambar 1, yang berisi jumlah artikel dan jumlah penulis pada periode 2020–2025. Berdasarkan analisis terhadap 250 artikel atau jurnal ilmiah, jumlah publikasi terbanyak terjadi pada tahun 2022, yaitu sebanyak 50 artikel yang ditulis melalui kolaborasi antarpenulis. Angka tersebut menunjukkan dominasi artikel hasil kerja sama tim. Sementara itu, artikel dengan pengarang tunggal jauh lebih sedikit, tercatat hanya 4 artikel pada tahun yang sama. Temuan ini menunjukkan bahwa penelitian individual semakin berkurang, dan keberhasilan publikasi ilmiah saat ini lebih banyak didorong oleh kolaborasi peneliti dalam suatu tim.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa publikasi terkait renewable energy mengalami peningkatan signifikan pada periode 2020–2025. Lonjakan tertinggi terjadi pada tahun 2022, dengan jumlah artikel mencapai puncak berkat intensitas kolaborasi yang semakin tinggi. Peningkatan ini menggambarkan bahwa isu energi terbarukan semakin mendapatkan perhatian luas dari kalangan akademisi maupun peneliti internasional.

Pola peningkatan dari tahun ke tahun menunjukkan bahwa riset energi terbarukan merupakan bidang yang sangat dinamis. Hal ini selaras dengan kebutuhan global akan solusi energi yang lebih bersih, efisien, dan berkelanjutan. Pertumbuhan tersebut juga menunjukkan bahwa kebijakan energi global dan nasional turut mendorong peningkatan jumlah publikasi ilmiah.



Grafik 1 Pola Kerangka Berfikir Tahun 2020-2025

Sumber: Data diolah oleh peneliti

Tingkat Kolaborasi Penulis

Tingkat kolaborasi pengarang dalam suatu artikel dengan subjek renewable energy selama periode 2020-2025 menunjukkan bahwa dari total keseluruhan sebanyak 250 artikel ditulis oleh 1 pengarang sebanyak 14 artikel (5,6%), artikel yang ditulis oleh 2 pengarang sebanyak 33 artikel (13,2%), artikel yang ditulis oleh 3 pengarang lebih sebanyak 63 artikel (25,2%), dan artikel yang ditulis oleh lebih dari 3 penulis sebanyak 140 artikel (56%).

Jika dilihat per tahun, pola kenaikan jumlah kolaborasi terlihat terutama pada tahun 2022 hingga 2023. Pada tahun 2022 terjadi peningkatan paling menonjol dengan total 77 artikel, termasuk 50 artikel dengan jumlah pengarang lebih dari tiga orang. Hal ini mengindikasikan bahwa tahun tersebut merupakan periode dengan aktivitas kolaboratif tertinggi. Sebaliknya, tahun 2020, 2021, 2024, dan 2025 menunjukkan jumlah kolaborasi yang relatif rendah, dengan dominasi penulisan tunggal.

Secara keseluruhan, data ini memperlihatkan bahwa kecenderungan penulisan artikel ilmiah mengalami perubahan dari dominasi penulisan tunggal menuju pola kolaboratif yang lebih kuat. Peningkatan jumlah artikel yang melibatkan lebih dari dua pengarang pada tahun-tahun tertentu menandakan adanya penguatan jaringan kerja sama akademik, baik antar peneliti dalam institusi maupun antar lembaga.

Tabel 1 Tingkat Produktivitas Pengarang

Tahun	JUMLAH KOLABORASI JURNAL				JUMLAH ARTIKEL
	PENGARANG TUNGGAL	DUA PENGARANG	TIGA PENGARANG	LEBIH DARI TIGA PENGARANG	
2020	2	10	9	19	40
2021	4	4	12	11	31

2022	4	5	18	50	77
2023	2	8	14	32	56
2024	1	4	8	16	29
2025	1	2	2	12	17
JUMLAH	14	33	63	140	250
PRESENASI	5,60%	13,20%	25,20%	56%	100%

Jika dimasukkan ke dalam rumus kolaborasi penulis, maka:

$$C = \frac{NM}{NM + NS}$$

$$C = \frac{236}{(236 + 14)}$$

$$C = \frac{236}{250}$$

$$C = 0,94$$

Keterangan:

C : Tingkat Kolaborasi Peneliti dalam suatu disiplin ilmu

NM : Total hasil penelitian pada tahun tertentu yang dilakukan secara berkolaborasi

NS : Total hasil penelitian pada tahun tertentu yang dilakukan secara individu

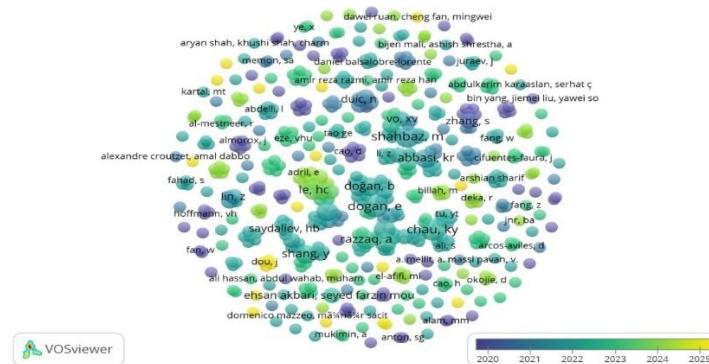
Jadi dapat disimpulkan bahwa, derajat kolaborasi (C) diperoleh sebesar 0,94. Hal ini dapat menjelaskan bahwa nilai C lebih besar jumlahnya dari 0,5 dan kurang dari 1 ($0,5 < C < 1$). Maka berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa artikel yang ditulis secara kolaborasi pada jurnal dengan kata kunci renewable energy lebih banyak dari pada secara individu.

Hasil analisis mengungkapkan bahwa lebih dari 90% artikel dalam penelitian ini merupakan hasil kolaborasi antarpenulis, dengan nilai derajat kolaborasi (C) sebesar 0,94. Angka ini menunjukkan bahwa riset di bidang energi terbarukan selama periode penelitian sangat dipengaruhi oleh kerja sama tim. Dominasi publikasi yang melibatkan lebih dari tiga penulis menandakan adanya penguatan jaringan kolaborasi lintas institusi dan kebutuhan untuk menggabungkan berbagai keahlian dari berbagai disiplin ilmu.

Pola tersebut mencerminkan karakteristik khas penelitian energi terbarukan yang memang menuntut integrasi antarbidang, mulai dari teknik, ilmu lingkungan, ekonomi energi, hingga kebijakan publik. Kompleksitas isu-isu yang dihadapi, seperti efisiensi teknologi, dampak lingkungan, serta aspek regulasi dan sosial, menuntut keterlibatan berbagai ahli untuk menghasilkan solusi yang komprehensif. Oleh karena itu, kolaborasi multidisipliner tidak hanya meningkatkan kualitas penelitian, tetapi juga memperluas cakupan kajian sehingga mampu menjawab tantangan yang semakin kompleks di bidang energi terbarukan. Penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan riset energi terbarukan sangat bergantung pada sinergi antarpenulis dan institusi, serta pentingnya pengembangan jejaring kerja sama yang lebih luas untuk mempercepat inovasi dan penerapan teknologi berkelanjutan di masa depan.

Telah dilakukan analisis terhadap 250 artikel dengan kata kunci renewable energy dengan tujuan untuk mengidentifikasi artikel-artikel kata kunci, penulis yang berkolaborasi, dan produktivitas penulis. Visualisasi jaringan yang dihasilkan menggunakan VoSviewer memperlihatkan peta korelasi artikel yang banyak dikutip. Jaringan ini menunjukkan bahwa pengaruh penelitian sangat terkonsentrasi pada beberapa

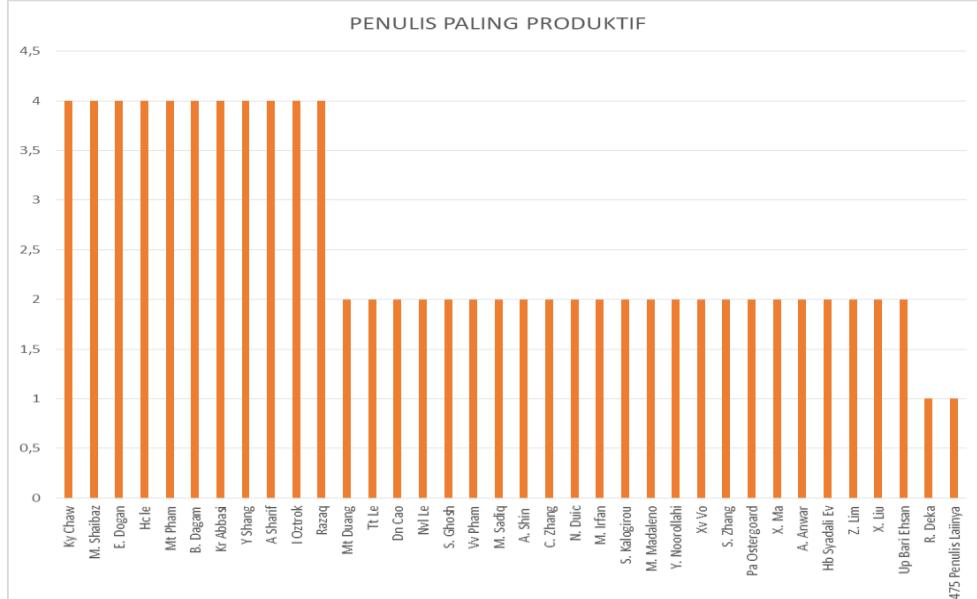
penulis inti, yang ditandai dengan ukuran simpul yang besar seperti E, Dogan dan Ky, Chau. Keterangan warna mengungkapkan tren perkembangan temporal penelitian yang diwakili warna biru/ungu berkisar tahun 2020-2022, sedangkan dengan simbol warna kuning menunjukkan karya artikel ilmiah pada tahun 2024-2025.



Gambar 1. Visualisasi sebaran kolaborasi penulis menggunakan pemetaan dari aplikasi Vosviewer

Produktivitas Penulis

Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas penulis selama periode 2020-2025. Analisis ini menggunakan data berbasis jumlah publikasi untuk mengidentifikasi siapa saja penulis paling produktif, tren penelitian, serta pola kontribusi dalam bidang ilmu renewable energy. Analisis produktivitas penulis menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil penulis yang mampu menghasilkan lebih dari satu artikel selama periode penelitian penulis seperti Ky Chau, M. Shaibaz, E.Dogan, Hc le, Mt Pham, B. Dagam, Kr Abbasi, Y Shang, A Sharif, I Oztrok, dan Razaq merupakan penulis paling produktif dengan 4 artikel dalam periode 2020-2025. Penulis berikutnya, Mt Duang, Tt Le, Dn Cao, Nvl Le, S. Ghos, Vv Pham, M. Sadiq, A. Shin, C. Zhang, N. Duic, M. Madaleno, Y. Noorollahi, Xv Vo, S. Zhang, Pa Ostergaard, X. Ma, A. Anwar, Hb Syadali Ev, Z. Lim, X. Liu, Up Bari Ehsan, hanya menghasilkan 2 artikel, R. Deka dan mayoritas penulis sisanya, termasuk 475 Penulis Lainnya, masing-masing hanya menyumbang 1 artikel.



Grafik 2.

Tabel 2 Penulis yang paling produktif selama periode 2020- 2025

NAMA PENULIS	JUMLAH ARTIKEL	PERINGKAT PRIDUKTIVITAS
Ky Chaw	4	1
M. Shaibaz	4	1
E. Dogan	4	1
Hc le	4	1
Mt Pham	4	1
B. Dagam	4	1
Kr Abbasi	4	1
Y Shang	4	1
A Sharif	4	1
I Oztrok	4	1
Razaq	4	1
Mt Duang	2	2
Tt Le	2	2
Dn Cao	2	2
Nvl Le	2	2
S. Ghosh	2	2
Vv Pham	2	2
M. Sadiq	2	2
A. Shin	2	2
C. Zhang	2	2
N. Duic	2	2
M. Irfan	2	2
S. Kalogirou	2	2
M. Madaleno	2	2
Y. Noorollahi	2	2
Xv Vo	2	2
S. Zhang	2	2
Pa Ostergaard	2	2
X. Ma	2	2
A. Anwar	2	2
Hb Syadali Ev	2	2
Z. Lim	2	2
X. Liu	2	2
Up Bari Ehsan	2	2
R. Deka	1	3
475 Penulis Lainnya	1	3

Sumber : Data diolah oleh peneliti

Pola distribusi ini secara visual menunjukkan kesenjangan signifikan antara penulis yang paling produktif dengan massa penulis lainnya, di mana sebagian besar output artikel berasal dari segelintir individu, sebuah fenomena yang lazim ditemui dalam studi bibliometrika seperti Hukum Lotka.

Pengujian hukum lotka pada produktivitas penulis

Analisis produktivitas penulis dalam penelitian renewable energy tahun 2020–2025 dilakukan dengan menggunakan Hukum Lotka untuk melihat distribusi jumlah artikel yang dihasilkan oleh para penulis. Pada prinsipnya, Hukum Lotka menyatakan bahwa hanya sebagian kecil penulis yang sangat produktif, sementara mayoritas penulis hanya menghasilkan satu artikel. Data hasil perhitungan menunjukkan pola distribusi yang selaras dengan konsep tersebut.

Berdasarkan data yang diperoleh, terdapat 510 penulis yang teridentifikasi dalam dataset penelitian. Distribusi produktivitas penulis berdasarkan jumlah artikel yang dihasilkan ditampilkan pada tabel hasil perhitungan (x = jumlah artikel per penulis, y = jumlah penulis). Pengolahan data ini menghasilkan nilai logaritmik X dan Y , serta perhitungan XY dan X^2 sebagai dasar untuk menduga parameter eksponen (n).

Dari hasil regresi logaritmik, diperoleh nilai $n = 0,508$, yang menunjukkan bahwa distribusi produktivitas penulis berada dalam pola yang cenderung mendatar namun tetap mengikuti prinsip dasar Hukum Lotka. Nilai ini mencerminkan bahwa meskipun terdapat penulis yang menghasilkan lebih dari satu artikel, jumlahnya relatif kecil dibandingkan penulis yang hanya memiliki satu publikasi.

Tabel 3 Perhitungan untuk Menduga Parameter Dalil Lotka

Jumlah Artikel (x)	Jumlah Pengarang (y)	X= Log x	Y=Log y	XY	X ²
4	3	0,60	0,47	0,282	0,36
3	8	0,47	0,90	0,423	0,22
2	23	0,30	1,361	1,661	0,9
1	476	0	2,677	0	0
Jumlah	510	1,37	5,408	2,366	1,48

Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk menentukan nilai n (eksponen) menggunakan persamaan berikut:

$$b = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{N\sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{4.2,366 - (1,37)(5,408)}{4,148 - (1,37)^2}$$

$$b = \frac{9,464 - 7,408}{5,92 - 1,87}$$

$$b = \frac{2,056}{4,05}$$

$$b = 0,508$$

Karena $b = -n$, maka $n = 0,508$

Tabel 4 Distribusi Frekuensi dengan $n = 0,508$

No.	Jumlah Artikel (x)	X ⁿ	$\frac{1}{X^n}$
1	1	1	1
2	2	1,422	0,703
3	3	1,747	0,572
4	4	2,022	0,494
	Total	6,191	1,769

Kemudian untuk menentukan nilai C maka digunakan persamaan sebagai berikut:

$$C = \frac{1}{\sum \frac{1}{x^n}}$$

$$C = \frac{1}{1,769}$$

$$C = 0,565$$

Nilai C merupakan banyaknya pengarang yang menghasilkan satu artikel dan merupakan suatu konstanta. Berdasarkan perhitungan di atas, nilai C = 0,565

Tabel 5 Pola Produktivitas Pengarang dengan Menggunakan Hukum Lotka

No	Jumlah Artikel Perpengarang (x)	Jumlah Pengarang Hasil Pengamatan (y)	X ⁿ	C	% Pendugaan Pengarang Berdasarkan Hukum Lotka $Yx = \frac{C}{X^n}$
1	1	3	1	0,565	36,07%
2	2	8	1,422	0,565	25,39%
3	3	23	1,747	0,565	20,66%
4	4	476	2,022	0,565	17,86%
Jumlah		510			100%

Berdasarkan data diatas dapat diketahui presentase pengarang yang memberikan kontribusi 1 artikel sebanyak 36,07%. Presentase pengarang yang memberikan kontribusi 2 artikel sebanyak 25,39%. Presentase pengarang yang memberikan kontribusi 3 artikel sebanyak 20,66%. Presentase pengarang yang memberikan kontribusi 4 artikel sebanyak 17,86%.

Nilai pada tabel diatas kemudian dibuat kedalam bentuk grafik untuk memudahkan dalam melihat hasil perhitungan teoritis Kaidah Lotka.



Grafik 3.

Sumber : Data diolah oleh peneliti

Grafik tersebut memperlihatkan adanya keterkaitan antara jumlah pengarang dan jumlah artikel yang dihasilkan, sesuai dengan Hukum Lotka. Lotka menyatakan bahwa jumlah artikel yang ditulis berbanding terbalik dengan jumlah pengarangnya; semakin tinggi jumlah artikel yang dihasilkan, semakin sedikit pengarang yang mampu menulis sebanyak itu.

Analisis Paro Hidup Literatur Jurnal Renewable Energy Tahun 2020-2025

Penelitian ini mengukur keusangan literatur berdasarkan paro hidup atau half life literature. Konsep paro hidup atau half-life dalam kajian bibliometrika merupakan indikator penting untuk memahami tingkat keusangan literatur dalam suatu bidang ilmu. Istilah ini pertama kali diperkenalkan oleh Burton dan Kebler pada tahun 1960 untuk menggambarkan rentang waktu ketika setengah dari seluruh literatur dalam suatu disiplin ilmu masih digunakan secara aktif oleh para peneliti. Semakin pendek nilai paro hidup suatu literatur, semakin cepat bidang ilmu tersebut berkembang dan mengalami pergeseran pengetahuan. Sebaliknya, paro hidup yang panjang menunjukkan stabilitas informasi dalam waktu lebih lama.

Menurut Sri Hartinah (2002), paro hidup (half-life) literatur sangat terkait dengan konsep obsolescence diachronous, yaitu ukuran keusangan literatur yang dilihat dari usia sitiran atau referensi yang terus disitir (bukan hanya dari tahun terbit referensi). Atau dapat diartikan juga bahwa paro hidup merupakan ukuran penting dari obsolescence diachronous, di mana titik tengah (median) dari daftar sitiran menunjukkan kapan separuh dari semua referensi masih dianggap relevan dalam publikasi baru.

Paro hidup bukan hanya sekadar mengukur usia literatur, tetapi juga mencerminkan kecepatan perkembangan literatur di suatu bidang. Paro hidup yang lebih singkat menunjukkan bahwa literatur dalam disiplin tersebut mengalami pembaruan yang lebih cepat, yang pada gilirannya mencerminkan dinamika pertumbuhan ilmu tersebut. Selain itu, Hartinah menyebutkan bahwa paro hidup dapat dijadikan indikator untuk menilai "kekayaan atau kemiskinan informasi" dalam suatu bidang, jika sebagian besar literatur masih berada di bawah usia paro hidup, itu berarti sumber informasi tersebut masih mutakhir. Sebaliknya, jika banyak literatur yang usianya sudah melebihi paro hidup, hal ini dapat menjadi tanda adanya kemiskinan informasi. Oleh karena itu, ketika melakukan analisis keusangan literatur pada jurnal Renewable Energy periode 2020–2025, penghitungan paro hidup menjadi alat yang berguna untuk mengukur seberapa cepat literatur diperbarui sekaligus menilai relevansi jangka panjang sumber informasi di bidang energi terbarukan. Pendekatan ini penting agar penelitian dapat tetap berbasis pada data mutakhir dan relevan dengan perkembangan ilmu terbaru.

Dalam penelitian ini, konsep paro hidup digunakan sebagai landasan untuk menganalisis keusangan literatur pada jurnal Renewable Energy periode 2020–2025, mengingat bidang energi terbarukan merupakan sektor ilmu yang sangat dinamis. Oleh karena itu, pengukuran half-life pada jurnal ini sangat penting untuk menggambarkan umur informasi, tingkat kemutakhiran bahan rujukan, dan tren perkembangan riset energi terbarukan dalam rentang waktu tersebut.

Berdasarkan data jumlah artikel jurnal Renewable Energy tahun 2020–2025 sebanyak 250 artikel, dilakukan penghitungan nilai median sebagai dasar penentuan usia paro hidup literatur. Tahap pertama dilakukan dengan menyusun distribusi frekuensi dan frekuensi kumulatif untuk menentukan posisi median dari artikel tahun 2020-2025.

Rumus perhitungan usia paro hidup (Half-Life) untuk menentukan nilai median terlebih dahulu:

$$Me = b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

Keterangan:

Me = Median

b = Batas bawah kelas median (batas bawah-0,5)

p = Panjang kelas (interval)

- n = Banyaknya data
 f = Frekuensi kelas median
 F = Jumlah frekuensi kelas-kelas sebelum kelas median

Tabel 6. Tahun Hasil perhitungan usia paro hidup (Half-Life) untuk menentukan nilai median dari artikel Tahun 2020-2025

Tahun	Jumlah Artikel (f)	Frekuensi Komulatif (F)
2020	40	40
2021	31	71
2022	77	148
2023	56	204
2024	29	223
2025	17	250

Posisis Median

Total data keseluruhan dari artikel tahun 2020-2025 itu sebanyak 250, jadi $n = 250$.

Posisi median didapatkan melalui: $1/2 n = 1/2 (250)=125$. Jadi nilai posisi median yang di dapatkan adalah 125

$$b = 2022 - 0,5 = 2021,5$$

$$p = 1$$

$$n = 250$$

$$f = 77$$

$$F = 71$$

$$Me: b + p \left(\frac{\frac{1}{2}n - F}{f} \right)$$

$$Me: 2021,5 + 1 \left(\frac{125 - 71}{77} \right)$$

$$Me: 2021,5 + 1 \left(\frac{54}{77} \right)$$

$$Me: 2021,5 + 0,7013$$

$$Me: 2022,20$$

Setelah dilakukan perhitungan dengan rumus median untuk menentukan paro hidup, diperoleh nilai median sebesar 2022,20 setelah pembulatan hingga dua desimal. Artinya, median atau titik tengah data menunjukkan bahwa 50% dari data paro hidup berada sebelum atau sesudah tahun 2022,20. Selanjutnya, setelah median (Me) ditemukan dengan hasil 2022,20, kita akan menghitung paro hidup dengan menggunakan rumus paro hidup yaitu:

Rumus:

$$Paro\ Hidup = Xn - Me$$

Keterangan:

Xn = Tahun sitiran termuda

Me = Hasil dari nilai median

$$Paro\ Hidup = Xn - Me$$

$$\text{Paro Hidup} = 2025 - 2022, 20$$

$$= 2,8$$

Analisis Keusangan Literatur Jurnal Renewable Energy Tahun 2020-2025

Keusangan literatur (literature obsolescence) merupakan konsep fundamental dalam kajian bibliometrika yang menggambarkan proses menurunnya kegunaan, relevansi, dan frekuensi pemanfaatan suatu dokumen ilmiah seiring berjalananya waktu. Keusangan terjadi ketika informasi yang dikandung oleh suatu publikasi tidak lagi mencerminkan keadaan keilmuan mutakhir akibat hadirnya temuan baru, inovasi teknologi, perubahan metodologis, maupun pembaruan kebijakan dalam suatu bidang penelitian. Secara epistemologis, keusangan literatur menjadi indikator yang menunjukkan dinamika perkembangan ilmu pengetahuan serta ritme pembaruannya dalam suatu disiplin.

Line dan Sandison (1974) membedakan keusangan menjadi dua kategori utama, yakni keusangan sinkronis dan keusangan diakronis. Keusangan sinkronis menekankan pada seberapa tua literatur yang digunakan dalam publikasi tahun tertentu, sedangkan keusangan diakronis memeriksa penurunan sitasi suatu karya secara longitudinal. Melalui dua perspektif ini, peneliti dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai bagaimana literatur digunakan, ditinggalkan, atau digantikan oleh pengetahuan yang lebih baru. Dalam disiplin ilmu yang secara inheren bersifat dinamis, seperti energi terbarukan, tingkat keusangan literatur cenderung lebih tinggi.

Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor utama. Pertama, perkembangan teknologi energi terutama pada panel surya, penyimpanan energi, biomassa, turbin angin, dan panas bumi mengalami percepatan signifikan, sehingga literatur teknis cepat kehilangan akurasinya. Kedua, kebijakan energi nasional dan global mengalami pembaruan secara berkala, menjadikan dokumen kebijakan lama tidak lagi relevan sebagai acuan ilmiah. Ketiga, data kapasitas pembangkit, bauran energi, dan tren emisi sering diperbarui setiap tahun, membuat publikasi yang tidak mengacu pada data terkini menjadi kurang representatif.

Keusangan literatur juga dapat diidentifikasi melalui distribusi usia sitiran yang digunakan dalam suatu artikel atau kumpulan artikel. Semakin tua usia rujukan yang dominan digunakan, semakin tinggi tingkat keusangan sumber tersebut. Sebaliknya, dominasi rujukan yang relatif baru menunjukkan bahwa suatu bidang tengah berada pada fase pembaruan pengetahuan dan mencerminkan tingginya intensitas penelitian pada periode yang sama. Dengan demikian, pola usia sitiran dapat dijadikan parameter untuk menilai tingkat kemutakhiran referensi dan menentukan seberapa cepat suatu bidang ilmu bergerak menuju paradigma baru.

Dalam konteks penelitian ini, analisis keusangan literatur pada jurnal Renewable Energy periode 2020–2025 menjadi signifikan mengingat sifat bidang energi terbarukan yang sangat progresif. Kemajuan teknologi energi bersih, kebijakan transisi energi, dan pemutakhiran data kapasitas pembangkit menuntut penggunaan referensi yang mutakhir agar analisis ilmiah tetap relevan. Oleh karena itu, kajian terhadap keusangan literatur

memungkinkan peneliti memahami sejauh mana artikel-artikel dalam jurnal tersebut mengandalkan sumber informasi baru serta bagaimana pola pembaruan pengetahuan terjadi dalam bidang energi terbarukan.

Pengukuran keusangan dalam penelitian ini dilakukan dengan menghitung usia masing-masing rujukan, yakni selisih antara tahun terbit referensi dengan tahun publikasi artikel yang menyitirnya. Rangkaian usia rujukan tersebut kemudian diolah menjadi distribusi frekuensi untuk memetakan kecenderungan penggunaan literatur berdasarkan usianya. Pendekatan ini memberikan gambaran kuantitatif mengenai tingkat ketergantungan penulis terhadap literatur baru maupun lama, sehingga profil keusangan dapat diidentifikasi secara komprehensif. Semakin besar proporsi rujukan yang berusia muda, semakin rendah tingkat keusangan pada disiplin tersebut.

Dengan demikian, analisis keusangan literatur tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk menilai kemutakhiran referensi, tetapi juga sebagai instrumen untuk mengidentifikasi arah perkembangan ilmu pengetahuan, dinamika riset, dan stabilitas informasi dalam bidang energi terbarukan. Pada akhirnya, pemahaman mengenai tingkat keusangan literatur pada jurnal Renewable Energy periode 2020-2025 menjadi krusial untuk memastikan bahwa penelitian yang dilakukan tetap berpijak pada data dan temuan ilmiah terkini serta mampu merepresentasikan perkembangan terbaru dalam disiplin energi terbarukan.

Tabel 7 Perhitungan persentase usang dan baru

Tahun	Jumlah Artikel (f)	Frekuensi Komulatif (F)
2020	40	40
2021	31	71
2022	77	148
2023	56	204
2024	29	223
2025	17	250

Keterangan:

F = Jumlah baru dan juga jumlah sitiran lama

n = Seluruh Jumlah Artikel

- Menghitung persentase artikel yang telah usang (Keusangan):

$$P = \frac{F}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{71}{250} \times 100\%$$

$$P = 28,4 \%$$

Jadi hasil jumlah artikel yang telah usang adalah 28,4%

- Menghitung persentase artikel baru:

$$P = \frac{F}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{179}{250} \times 100\%$$

$$P = 71,6 \%$$

Sebanyak 71,6 % persentase jumlah artikel terbaru.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh bahwa 28,4% artikel termasuk dalam kategori usang, sehingga perlu dievaluasi lebih lanjut untuk menentukan apakah masih relevan atau sebaiknya diganti dengan sumber yang lebih mutakhir. Sementara itu, 71,6% artikel tergolong sebagai artikel terbaru atau masih relevan, yang menunjukkan bahwa sebagian besar koleksi masih memenuhi kebutuhan informasi pengguna secara aktual. Persentase ini menggambarkan bahwa kondisi koleksi secara umum masih cukup baik, namun tetap diperlukan pembaruan berkala agar koleksi tetap mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis bibliometrik terhadap 250 artikel dalam jurnal Renewable Energy periode 2020–2025, dapat disimpulkan bahwa penelitian di bidang energi terbarukan mengalami perkembangan yang signifikan. Tren publikasi menunjukkan peningkatan setiap tahun, dengan tahun 2022 menjadi puncak produktivitas. Publikasi ilmiah dalam bidang ini juga sangat didominasi oleh kerja sama penelitian, tercermin dari tingginya persentase artikel kolaboratif dan nilai derajat kolaborasi yang mencapai 0,94. Pola kepengarangan memperlihatkan bahwa produktivitas penulis masih terpusat pada kelompok kecil penulis inti, sementara mayoritas penulis hanya menghasilkan satu publikasi, sesuai dengan kecenderungan Hukum Lotka.

Dari aspek kemutakhiran literatur, diperoleh nilai paro hidup sebesar 2,8 tahun, yang menunjukkan bahwa perkembangan pengetahuan dalam bidang energi terbarukan berlangsung sangat cepat sehingga memerlukan penggunaan sumber-sumber terbaru. Hasil analisis juga memperlihatkan bahwa 71,6% artikel merupakan literatur baru, sedangkan 28,4% tergolong usang, sehingga dapat disimpulkan bahwa jurnal Renewable Energy memiliki tingkat kemutakhiran yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, A. (2019). Analisis sitiran tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor Program Magister Teknologi Informasi untuk Perpustakaan tahun lulus 2008–2018. Visi Pustaka: Buletin Jaringan Informasi Antar Perpustakaan, 21(2).
- Burton, R. E., & Kebler, R. W. (1960). The “half-life” of some scientific and technical literatures. American Documentation, 11(1).
- De Bellis, N. (2009). Bibliometrics and citation analysis: From the Science Citation Index to cybermetrics. Scarecrow Press.
- Faber, F. T., Eriksen, M. B., & Hammer, D. M. G. (2021). Obsolescence of the literature: A study of included studies in Cochrane reviews. Journal of Information Science. <https://doi.org/10.1177/01655515211026836>
- Fattah, S. H. (n.d.). Pemanfaatan kajian bibliometrika dalam ilmu perpustakaan dan informasi. Khizanah Al-Hikmah, 1(1).
- Hartinah, S. (2002). Keusangan dan paro hidup literatur (Makalah Kursus Bibliometrika). Masyarakat Informatika Indonesia.
- Hartono, R. (2023). Energi terbarukan dan transisi energi di negara berkembang: Sebuah tinjauan literatur. Jurnal Energi & Lingkungan, 12(1).
- Kebler, R. W., & Burton, R. E. (1960). The “half-life” of some scientific and technical literatures. American Documentation, 11(1).
- Lestari, N. P. (2024). Bibliometric mapping of renewable energy research using VOSviewer. International Journal of Energy Studies, 9(2).
- Muhammad, I., & Triansyah, F. A. (2023). Panduan lengkap analisis bibliometrik dengan VOSviewer: Memahami perkembangan dan tren penelitian di era digital. Penerbit Adab.
- Mustafa, B. (2010). Obsolescence: Mengenal konsep keusangan literatur dalam dunia

- kepustakawan. Institut Pertanian Bogor.
- Putri, A., Andrianus, F., Abdullah, B. R. M., Sufiawan, N. A., & Cahyadi. (2024). "Implikasi Variabel Lingkungan, Makroekonomi Dan Mikroekonomi Dari Penerapan Pajak Karbon Menuju Ekonomi Berkelanjutan Di Indonesia," Jurnal Ilmiah MEA Vol 8, no. No 1.
- Prasetyo, A. (2024). Analisis bibliometrik dalam penelitian ilmu perpustakaan dan informasi. *Jurnal Ilmu Informasi*, 19(1).
- Rahmawati, S., & Setiono, H. (2022). Perkembangan teknologi energi terbarukan dalam mendukung transisi energi nasional. *Jurnal Energi Terbarukan Indonesia*, 8(2).
- Ramadhani, Y. (2022). Aplikasi Hukum Lotka dalam produktivitas penelitian energi. *Jurnal Bibliometrika*, 5(1).
- Santoso, I. (2023). Kolaborasi penelitian dalam pengembangan energi hijau di Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Energi*, 14(3).
- Sulistyo-Basuki. (2016). Dari bibliometrika hingga informetika. *Media Pustakawan*, 23(1).
- Wulandari, R. (2024). Implementasi bibliometric mapping pada penelitian energi terbarukan. *Jurnal Informasi & Sains Data*, 7(1).
- Zafrunnisha, N., & Reddy, V. P. (2010). Citations in psychology PhD theses: An obsolescence study. *Library Philosophy and Practice*.