

Bibliometrics

Oleh:

[Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD](#)

Bogor, Indonesia

18 November, 2024

RUDYCT e-PRESS

rudyct75@gmail.com

Bibliometrics adalah metode kuantitatif untuk menganalisis dokumen, publikasi, atau literatur ilmiah dengan menggunakan indikator statistik. Tujuan utama bibliometrics adalah untuk mengukur kinerja penelitian, mengevaluasi dampak publikasi, memahami pola kolaborasi ilmiah, dan mengidentifikasi tren penelitian. Istilah ini berasal dari kata *biblio-* (buku atau publikasi) dan *metrics* (pengukuran).

Bibliometrics sering digunakan dalam **scientometrics** (ilmu pengukuran ilmu pengetahuan) dan **informetrics** (pengukuran informasi) untuk

mengevaluasi produktivitas peneliti, institusi, atau negara, serta untuk membuat kebijakan berbasis data.

Ruang Lingkup Bibliometrics

1. Analisis Kuantitatif Publikasi:

- Mengukur jumlah artikel, buku, atau dokumen lainnya yang diterbitkan oleh individu, institusi, atau negara.

2. Pengukuran Kinerja:

- Menggunakan indikator seperti *citation count*, *impact factor*, *h-index*, dan *i10-index* untuk mengevaluasi kinerja ilmiah.

3. Analisis Kutipan (Citation Analysis):

- Melacak hubungan antara dokumen berdasarkan kutipan. Ini membantu mengidentifikasi artikel yang memiliki dampak besar atau berpengaruh.

4. Analisis Jaringan:

- Menggunakan *co-authorship networks*, *citation networks*, dan *co-word analysis* untuk memahami kolaborasi dan hubungan antarpeneliti atau bidang ilmu.

5. Identifikasi Tren Penelitian:

- Menganalisis kata kunci, topik, atau domain penelitian yang berkembang pesat.

Indikator Utama dalam Bibliometrics

1. Jumlah Publikasi (Publication Count):

- Mengukur jumlah dokumen yang diterbitkan oleh seorang peneliti, institusi, atau negara.

2. Jumlah Kutipan (Citation Count):

- Menghitung berapa kali dokumen tertentu dikutip dalam karya ilmiah lain.

3. **Impact Factor (IF):**

- Indikator kualitas jurnal, dihitung berdasarkan jumlah rata-rata kutipan yang diterima artikel dalam jurnal tersebut dalam dua tahun terakhir.

4. **H-index:**

- Mengukur produktivitas dan dampak publikasi seorang peneliti. Misalnya, jika seorang peneliti memiliki *h-index* 10, berarti ia memiliki 10 artikel yang masing-masing dikutip minimal 10 kali.

5. **Co-Authorship Analysis:**

- Menganalisis hubungan antarpenulis dalam kolaborasi penelitian.

6. **Co-Word Analysis:**

- Mengidentifikasi kata-kata atau istilah yang sering muncul bersama dalam literatur untuk memahami tren topik penelitian.

7. **Altmetrics:**

- Mengukur dampak publikasi di luar kutipan akademik tradisional, seperti diskusi di media sosial, blog, atau situs berita.

Contoh Penerapan Bibliometrics

1. **Analisis Performa Peneliti:**

- Seorang peneliti ingin mengetahui dampak penelitiannya. Ia dapat menggunakan indikator seperti *citation count* dan *h-index* untuk mengevaluasi seberapa sering karyanya dikutip.

2. Evaluasi Institusi:

- Universitas dapat menggunakan bibliometrics untuk menilai produktivitas dan dampak riset yang dihasilkan oleh fakultas atau departemennya.

Contoh:

- Universitas A menghasilkan 500 artikel ilmiah dalam 5 tahun terakhir dengan total 10.000 kutipan, dibandingkan dengan Universitas B yang menghasilkan 400 artikel dengan 8.000 kutipan.

3. Pengukuran Dampak Jurnal:

- Jurnal ilmiah menggunakan *impact factor* untuk menunjukkan reputasi dan kualitas mereka dalam komunitas ilmiah.

Contoh:

- Jurnal X memiliki *impact factor* 4.5, yang berarti artikel yang diterbitkan di jurnal ini rata-rata dikutip 4.5 kali dalam dua tahun terakhir.

4. Identifikasi Tren Penelitian:

- Seorang analis menggunakan perangkat lunak bibliometrics seperti **VOSviewer** atau **CiteSpace** untuk memetakan tren topik di bidang kecerdasan buatan selama 10 tahun terakhir.

Contoh:

- Dari analisis kata kunci, ditemukan bahwa topik seperti "deep learning," "natural language processing," dan "autonomous systems" meningkat pesat sejak 2015.

5. Pembuatan Kebijakan Penelitian:

- Pemerintah dapat menggunakan bibliometrics untuk mengevaluasi area penelitian yang perlu didanai lebih lanjut.

Contoh:

- Analisis menunjukkan bahwa penelitian tentang energi terbarukan memiliki tingkat pertumbuhan kutipan tinggi, sehingga dianggap penting untuk mendukung investasi di bidang tersebut.

Alat dan Perangkat untuk Bibliometrics

1. Perangkat Lunak dan Basis Data:

- **Scopus:** Database yang menyediakan data kutipan, kolaborasi penulis, dan tren penelitian.
- **Web of Science (WoS):** Platform untuk analisis bibliometrics dengan cakupan luas pada jurnal ilmiah.
- **Google Scholar:** Sumber data kutipan alternatif dengan cakupan yang lebih inklusif.
- **Microsoft Academic:** Menyediakan data bibliometrics untuk penelitian akademik.
- **VOSviewer:** Perangkat lunak untuk analisis jaringan dan visualisasi bibliometrics.
- **CiteSpace:** Alat untuk memvisualisasikan tren dan dinamika penelitian.

2. Metode Visualisasi:

- **Co-citation Networks:** Memetakan hubungan antara dokumen yang sering dikutip bersama.
- **Keyword Mapping:** Menunjukkan tren berdasarkan kata kunci yang sering muncul.

Keuntungan Bibliometrics

1. Evaluasi Berbasis Data:

- Memberikan cara objektif untuk mengevaluasi kinerja penelitian dan dampaknya.

2. **Identifikasi Peluang:**

- Membantu menemukan area penelitian baru atau mitra kolaborasi potensial.

3. **Pengukuran yang Transparan:**

- Meningkatkan akuntabilitas dalam pengelolaan dana penelitian.

Tantangan Bibliometrics

1. **Ketergantungan pada Data yang Tidak Lengkap:**

- Basis data seperti Scopus atau Web of Science mungkin tidak mencakup semua publikasi.

2. **Bias dalam Kutipan:**

- Peneliti terkenal lebih mungkin dikutip daripada peneliti baru.

3. **Mengabaikan Kualitas:**

- Fokus pada jumlah kutipan dapat mengabaikan kualitas atau orisinalitas penelitian.

4. **Terlalu Fokus pada Indikator:**

- Indikator seperti *h-index* dapat memotivasi perilaku yang tidak sehat, seperti hiperpublikasi.

Kesimpulan

Bibliometrics adalah alat yang kuat untuk mengevaluasi kinerja penelitian dan memahami dinamika literatur ilmiah. Dengan penggunaan yang tepat, bibliometrics dapat membantu peneliti, institusi, dan pembuat kebijakan untuk mengidentifikasi tren, mengevaluasi dampak,

dan membuat keputusan strategis yang lebih baik. Namun, penting untuk menggunakan indikator ini sebagai bagian dari evaluasi yang lebih luas, bukan sebagai satu-satunya alat pengukuran.

Strategi Penerapan Bibliometrics secara Efektif

Agar bibliometrics digunakan dengan optimal, diperlukan strategi penerapan yang terstruktur, baik di tingkat individu, institusi, maupun pemerintah. Berikut adalah langkah-langkahnya:

1. Di Tingkat Peneliti Individu

a. Mengelola Identitas Digital

Membangun Profil di Basis Data Ilmiah:

Peneliti perlu membuat profil yang terverifikasi di platform seperti Google Scholar, Scopus, atau ResearchGate untuk melacak kutipan dan publikasi.

Menggunakan Identifikasi Unik (ORCID):

ORCID (Open Researcher and Contributor ID).

b. Meningkatkan Visibilitas Penelitian

- **Publikasi di Jurnal Bereputasi:**
 - Menargetkan jurnal dengan **Impact Factor (IF)** tinggi atau indeksasi di database utama seperti Scopus atau Web of Science.
- **Promosi Penelitian:**
 - Membagikan publikasi di media sosial ilmiah seperti **ResearchGate** dan **Academia.edu** atau memanfaatkan platform media sosial umum seperti **Twitter** untuk menjangkau audiens yang lebih luas.

- **Open Access:**
 - Publikasi di jurnal Open Access dapat meningkatkan aksesibilitas penelitian sehingga lebih mudah dikutip.

c. Mengoptimalkan Kolaborasi

- **Kolaborasi Multidisiplin:**
 - Bekerja sama dengan peneliti dari berbagai bidang ilmu meningkatkan relevansi penelitian dan kemungkinan kutipan.
- **Kolaborasi Internasional:**
 - Melibatkan mitra penelitian internasional untuk memperluas jangkauan penelitian dan meningkatkan visibilitas global.

d. Pemanfaatan Bibliometrics untuk Perencanaan Karier

- Menggunakan data seperti **h-index** atau jumlah kutipan untuk memahami kekuatan dan kelemahan publikasi.
 - Mengidentifikasi peluang kolaborasi atau topik penelitian yang sedang berkembang melalui analisis tren.
-

2. Di Tingkat Institusi

a. Mengevaluasi Kinerja Fakultas dan Departemen

- **Audit Rutin:**
 - Institusi dapat menggunakan indikator bibliometrics untuk mengevaluasi produktivitas penelitian fakultas.
- **Reward and Recognition:**
 - Memberikan penghargaan kepada peneliti dengan kinerja terbaik berdasarkan metrik seperti jumlah kutipan atau kolaborasi internasional.

b. Strategi Publikasi Institusi

- **Target Jurnal Prioritas:**

- Mendorong peneliti untuk mempublikasikan di jurnal dengan reputasi tinggi yang relevan dengan strategi institusi.

- **Fokus pada Open Access:**

- Institusi dapat mendukung publikasi di jurnal Open Access melalui subsidi biaya penerbitan (*article processing charges*).

c. Meningkatkan Kolaborasi

- **Fasilitasi Jaringan Penelitian:**

- Membentuk pusat kolaborasi antar fakultas atau institusi untuk meningkatkan produktivitas dan dampak penelitian.

- **Kemitraan Internasional:**

- Menjalin kemitraan dengan universitas atau lembaga penelitian terkemuka dunia untuk meningkatkan reputasi institusi.

d. Penggunaan Alat Bibliometrics

- **Alat Perencanaan Strategis:**

- Menggunakan software seperti **VOSviewer**, **SciVal**, atau **InCites** untuk memetakan kekuatan penelitian institusi dan mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki.

- **Pembuatan Pusat Data Penelitian:**

- Institusi dapat membuat repositori penelitian untuk meningkatkan aksesibilitas dan mempermudah evaluasi dampak penelitian.

3. Di Tingkat Nasional

a. Pemanfaatan Bibliometrics untuk Kebijakan Penelitian

- **Prioritas Nasional:**

- Mengidentifikasi bidang penelitian dengan pertumbuhan kutipan tinggi untuk alokasi anggaran yang lebih besar.

- **Evaluasi Dampak Kebijakan:**

- Menganalisis efektivitas investasi dalam penelitian dan pengembangan melalui indikator bibliometrics.

b. Pengembangan Infrastruktur Penelitian

- **Repositori Nasional:**

- Membuat repositori nasional untuk mengintegrasikan data penelitian dari berbagai universitas dan lembaga penelitian.

- **Akses ke Database Global:**

- Memberikan akses gratis atau bersubsidi ke database seperti Scopus, Web of Science, dan Springer untuk peneliti nasional.

c. Kolaborasi Internasional

- **Program Pertukaran Peneliti:**

- Mendukung kolaborasi lintas negara melalui pertukaran akademik.

- **Promosi Penelitian Nasional:**

- Menggunakan bibliometrics untuk menunjukkan kontribusi peneliti nasional pada skala global.

d. Evaluasi Universitas

- Pemerintah dapat menggunakan metrik seperti jumlah publikasi, h-index institusi, atau kolaborasi internasional untuk mengevaluasi kinerja universitas dan menentukan anggaran penelitian.

Contoh Implementasi Bibliometrics

1. Pemetaan Tren Penelitian AI di Indonesia

- Dengan menganalisis kata kunci seperti "Artificial Intelligence," "Machine Learning," dan "Deep Learning," bibliometrics dapat mengidentifikasi peningkatan jumlah publikasi di bidang ini sejak tahun 2015.

2. Evaluasi Jurnal Lokal

- Pemerintah dapat mengevaluasi jurnal nasional berdasarkan jumlah kutipan dan kolaborasi internasional untuk mengajukan indeksasi ke database seperti Scopus.

3. Pengembangan Riset Energi Terbarukan

- Dengan menggunakan data kutipan, pemerintah dapat mengidentifikasi bahwa penelitian tentang "solar energy" atau "renewable energy" memiliki dampak tinggi, sehingga mendukung pendanaan lebih lanjut.

Tantangan Lanjutan dalam Penerapan Bibliometrics

1. Akses Data yang Terbatas

- Banyak universitas atau negara berkembang tidak memiliki akses penuh ke database ilmiah utama.

2. Kualitas versus Kuantitas

- Fokus berlebihan pada jumlah publikasi atau kutipan dapat mengorbankan kualitas penelitian.

3. Ketergantungan pada Indikator Tunggal

- Menggunakan satu indikator, seperti h-index, dapat memberikan gambaran yang tidak lengkap tentang kinerja penelitian.

4. Perbedaan Disiplin Ilmu

- Beberapa bidang penelitian (misalnya ilmu sosial) secara alami memiliki jumlah kutipan lebih rendah dibandingkan ilmu alam atau teknik.

Kesimpulan Akhir

Bibliometrics adalah alat yang sangat penting dalam mengevaluasi, mengelola, dan merencanakan penelitian, baik di tingkat individu, institusi, maupun nasional. Dengan strategi yang tepat, bibliometrics dapat membantu mengidentifikasi tren, meningkatkan kolaborasi, dan memastikan alokasi sumber daya penelitian yang lebih efektif. Namun, penting untuk menggabungkan bibliometrics dengan evaluasi kualitatif untuk menciptakan analisis yang seimbang dan holistik.

4. Solusi untuk Tantangan dalam Penerapan Bibliometrics

Untuk mengatasi tantangan yang dihadapi dalam penerapan bibliometrics, berikut adalah beberapa solusi yang dapat diimplementasikan:

a. Akses Data yang Lebih Baik

1. Kemitraan dengan Penyedia Database:

- Pemerintah atau institusi dapat bernegosiasi dengan penyedia database besar seperti Scopus atau Web of Science untuk menyediakan akses bersubsidi bagi peneliti di negara berkembang.
- Contoh: Inisiatif seperti Research4Life memberikan akses ke jurnal ilmiah bagi negara dengan sumber daya terbatas.

2. Pembangunan Repositori Terbuka:

- Membuat repositori nasional seperti **SINTA (Science and Technology Index)** di Indonesia untuk mencatat publikasi ilmiah lokal dan meningkatkan visibilitas penelitian.

3. Promosi Open Access:

- Mendorong penggunaan jurnal Open Access untuk meningkatkan aksesibilitas karya ilmiah, terutama bagi universitas kecil atau negara berkembang.

b. Penyeimbangan Kualitas dan Kuantitas

1. Indikator Kualitas Publikasi:

- Menggunakan metrik tambahan seperti **Peer Review Scores** atau **Societal Impact** untuk menilai kontribusi penelitian selain kutipan.
- Contoh: Menilai apakah penelitian memiliki dampak nyata terhadap kebijakan atau aplikasi industri.

2. Fokus pada Indikator Kombinasi:

- Menggabungkan kuantitas (jumlah publikasi) dan kualitas (jumlah kutipan atau dampak langsung) untuk menilai kinerja.

3. Mendukung Penelitian Jangka Panjang:

- Memberikan dana kepada penelitian yang membutuhkan waktu lebih lama untuk menunjukkan dampaknya, seperti penelitian dasar atau fundamental.

c. Penggunaan Indikator Beragam

1. Multidimensional Metrics:

- Selain h-index atau citation count, gunakan indikator lain seperti **Altmetrics** untuk mengukur dampak sosial (diskusi di media sosial, artikel berita, atau blog).
- Contoh: Penelitian yang berdampak luas di masyarakat tetapi tidak banyak dikutip di akademik dapat tetap dihargai.

2. Evaluasi Kualitatif:

- Menggabungkan bibliometrics dengan panel ahli untuk menilai kualitas penelitian secara lebih menyeluruh, termasuk inovasi dan kontribusi teoretis.

d. Pengakuan Variasi Antar Disiplin

1. Standar Spesifik Bidang Ilmu:

- Membuat sistem penilaian yang disesuaikan dengan sifat bidang penelitian.
- Contoh:
 - Ilmu Sosial: Mengutamakan dampak pada kebijakan.
 - Ilmu Teknik: Mengutamakan aplikasi praktis.

2. Kolaborasi Multidisiplin:

- Mendorong kolaborasi antar bidang untuk meningkatkan kutipan dan relevansi lintas disiplin ilmu.

5. Bibliometrics dan Peranannya dalam Perencanaan Masa Depan

a. Meningkatkan Inovasi dan Daya Saing Global

- Dengan menganalisis tren penelitian melalui bibliometrics, negara dapat mengidentifikasi area penelitian yang berkembang pesat dan memfokuskan investasi di sana.
- Contoh: Tren global menunjukkan peningkatan di bidang **Artificial Intelligence, Renewable Energy**, dan **Bioteknologi**.

b. Pembuatan Kebijakan Berbasis Data

- Pemerintah dapat menggunakan data bibliometrics untuk membuat kebijakan pendidikan dan penelitian yang lebih strategis.
- Contoh: Jika analisis menunjukkan bahwa bidang tertentu kurang produktif tetapi penting, pemerintah dapat memberikan hibah khusus untuk mendukungnya.

c. Pengembangan Kerja Sama Global

- Bibliometrics dapat digunakan untuk memetakan kolaborasi internasional dan mengidentifikasi mitra strategis.
- Contoh: Analisis jaringan kutipan dapat mengungkap universitas atau lembaga riset internasional yang sering bekerja sama dalam bidang tertentu.

d. Penyesuaian Kurikulum Pendidikan Tinggi

- Universitas dapat menggunakan tren bibliometrics untuk menyesuaikan kurikulum dengan topik-topik yang sedang berkembang.
- Contoh: Meningkatkan pelatihan di bidang **Data Science** atau **NLP (Natural Language Processing)** berdasarkan tren penelitian terbaru.

6. Studi Kasus Bibliometrics

Kasus 1: Analisis Tren Penelitian di Bidang Kesehatan

- **Tujuan:** Mengidentifikasi topik yang paling banyak diteliti dalam 10 tahun terakhir di bidang kesehatan.
- **Metode:** Menggunakan data Scopus untuk menganalisis kata kunci seperti "vaccine development," "COVID-19," atau "genomics."
- **Hasil:**
 - Penelitian tentang **COVID-19** menunjukkan lonjakan kutipan sejak 2020.
 - "Vaccine development" dan "immunotherapy" adalah area dengan pertumbuhan tertinggi.

Kasus 2: Evaluasi Produktivitas Universitas

- **Tujuan:** Mengevaluasi kinerja universitas di Indonesia berdasarkan jumlah publikasi dan kutipan.

- **Metode:** Data dari SINTA digunakan untuk membandingkan jumlah artikel dan h-index dari 10 universitas teratas.
- **Hasil:**
 - Universitas A memiliki publikasi terbanyak tetapi h-index lebih rendah dibanding Universitas B, menunjukkan perbedaan fokus pada kuantitas versus kualitas.

Kasus 3: Pemanfaatan Altmetrics dalam Riset Sosial

- **Tujuan:** Mengukur dampak sosial dari penelitian tentang kesetaraan gender.
- **Metode:** Menggunakan Altmetrics untuk melacak diskusi di Twitter, blog, dan media berita.
- **Hasil:**
 - Artikel dengan kutipan akademik rendah ternyata memiliki dampak luas di media sosial dan menjadi dasar kebijakan pemerintah lokal.

7. Kesimpulan Akhir

Bibliometrics adalah alat yang sangat bermanfaat dalam memahami, mengevaluasi, dan merencanakan penelitian di berbagai tingkat. Dengan pemanfaatan yang tepat, bibliometrics dapat:

- Meningkatkan kualitas dan dampak penelitian.
- Mendukung kolaborasi lintas disiplin dan internasional.
- Membantu dalam membuat kebijakan pendidikan dan riset yang strategis.
- Mengidentifikasi tren penelitian yang relevan untuk masa depan.

Namun, penting untuk menggunakannya sebagai salah satu komponen dalam evaluasi yang lebih holistik, dengan memperhatikan kualitas, konteks, dan keberagaman bidang penelitian. Dengan pendekatan yang

seimbang, bibliometrics dapat menjadi pilar utama dalam membangun ekosistem penelitian yang inovatif dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

1. **Leydesdorff, L., & Milojević, S.** (2015). *Scientometrics and the Study of Science*. In J. D. Wright (Ed.), **International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences** (pp. 322–327). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.85030-9>
2. **Garfield, E.** (1972). *Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation*. **Science**, 178(4060), 471-479. <https://doi.org/10.1126/science.178.4060.471>
3. **Hirsch, J. E.** (2005). *An Index to Quantify an Individual's Scientific Research Output*. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 102(46), 16569–16572. <https://doi.org/10.1073/pnas.0507655102>
4. **Bornmann, L., & Leydesdorff, L.** (2018). *Measuring Impact and Engagement of Scientific Contributions: The Case for an Expanded Bibliometric Toolbox*. **Journal of the Association for Information Science and Technology**, 69(6), 830–834. <https://doi.org/10.1002/asi.24029>
5. **ChatGPT 4o** (2024). Kopilot Artikel ini. 18 November 2024. Akun penulis. <https://chatgpt.com/c/673b0b29-312c-8013-aed0-78959d891ed8>
6. **Van Raan, A. F. J.** (2005). *Fatal Attraction: Conceptual and Methodological Problems in the Ranking of Universities by Bibliometric Methods*. **Scientometrics**, 62(1), 133–143. <https://doi.org/10.1007/s11192-005-0008-6>
7. **Moed, H. F.** (2005). *Citation Analysis in Research Evaluation*. Springer. <https://doi.org/10.1007/1-4020-3714-7>

8. **Egghe, L., & Rousseau, R.** (2006). *Introduction to Informetrics: Quantitative Methods in Library, Documentation and Information Science*. Elsevier Science Publishers.
9. **Schubert, A., & Braun, T.** (1996). *Cross-Field Normalization of Scientometric Indicators*. **Scientometrics**, 36(3), 311–324. <https://doi.org/10.1007/BF02129596>
10. **Altmetric.** (2023). *What Are Altmetrics?* <https://www.altmetric.com/about-altmetrics/>
11. **SINTA (Science and Technology Index).** (2023). *Evaluasi dan Indeksasi Publikasi Ilmiah di Indonesia*. <https://sinta.kemdikbud.go.id/>
12. **Elsevier.** (2023). *Scopus: An Overview of Scientific and Technical Research Publications*. <https://www.scopus.com/>
13. **Garfield, E.** (1955). *Citation Indexes for Science: A New Dimension in Documentation through Association of Ideas*. **Science**, 122(3159), 108-111. <https://doi.org/10.1126/science.122.3159.108>
14. **Sugimoto, C. R., & Larivière, V.** (2018). *Measuring Research: What Everyone Needs to Know*. Oxford University Press.
15. **Waltman, L., & Van Eck, N. J.** (2012). *A New Methodology for Constructing a Publication-Level Classification System of Science*. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, 63(12), 2378–2392. <https://doi.org/10.1002/asi.22748>
16. **Zhang, Y., & Glänzel, W.** (2017). *Academic Publishing in the Context of Bibliometrics*. In **Handbook of Quantitative Science and Technology Research** (pp. 297–324). Springer.