

Analisis Bibliometrik terhadap Tren Penelitian Sistem Rekomendasi Produk E-Commerce Berbasis Collaborative Filtering dan Kontribusinya bagi Indonesia

(Bibliometric Analysis of Research Trends in E-Commerce Product Recommender Systems Based on Collaborative Filtering and Their Contribution to Indonesia)

Robby Wahyudi^{1*}, Zahruddin², Hozairi³

¹²³Universitas Islam Madura, Jl. Pondok Pesantren Miftahul Ulum Bettet, Pamekasan Madura, Indonesia 68317



Copyright © Jurnal
Rekayasa Lampung
(JRL)

Abstrak: *Collaborative Filtering* merupakan metode yang umum dimanfaatkan dalam pengembangan sistem rekomendasi pada platform *e-commerce*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tren penulisan artikel penggunaan *Collaborative Filtering* dalam sistem rekomendasi *e-commerce*, tren artikel yang memiliki jumlah sitasi terbanyak, negara asal jurnal, dan pemetaan dalam mencari tren publikasi ilmiah internasional dengan pangkalan data Scopus. Metode yang digunakan adalah analisis bibliometrik. Penggunaan *Collaborative Filtering* dalam sistem rekomendasi *e-commerce* mengalami peningkatan selama periode 2015-2025, dengan fokus yang semakin berkembang dan mengarah pada pemanfaatan teknologi *deep learning* dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Negara-negara seperti India dan China mendominasi publikasi, sementara kontribusi Indonesia masih terbatas namun menyimpan potensi besar. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan strategis bagi peneliti dan pelaku industri di Indonesia dalam merancang sistem rekomendasi yang sesuai dan mampu bersaing, untuk memperkuat perkembangan *e-commerce* di tingkat nasional.

Kata kunci: *Collaborative Filtering*, Sistem Rekomendasi, *E-Commerce*, Analisis Bibliometrik, VOSviewer

Abstract: *Collaborative Filtering* is a commonly used method in the development of recommender systems on *e-commerce* platforms. This study aims to identify trends in scholarly articles on the use of *Collaborative Filtering* in *e-commerce* recommender systems, trends in the most cited articles, the countries of origin of the journals, and mapping trends in international scientific publications using the Scopus database. The method used is bibliometric analysis. The use of *Collaborative Filtering* in *e-commerce* recommender systems has increased during the 2015–2025 period, with a growing focus on the integration of *deep learning* and *artificial intelligence* technologies. Countries such as India and China dominate the publications, while Indonesia's contribution remains limited but holds great potential. This research is expected to serve as a strategic foundation for researchers and industry players in Indonesia to design appropriate and competitive recommender systems, thereby strengthening the development of *e-commerce* at the national level.

Keywords: *Collaborative Filtering*, Recommendation System, *E-Commerce*, Bibliometric Analysis, VOSviewer

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, *e-commerce* telah menjadi bagian integral dari kehidupan masyarakat global, termasuk di Indonesia. Pertumbuhan pesat *e-commerce* menghadirkan tantangan dan peluang baru bagi para pelaku bisnis, salah satunya adalah bagaimana cara memberikan pengalaman berbelanja yang personal dan relevan bagi setiap pengguna. Di sinilah peran sistem rekomendasi menjadi sangat krusial. Sistem rekomendasi membantu pengguna menemukan produk yang mungkin mereka sukai dari sekian banyak pilihan yang tersedia, meningkatkan kepuasan pelanggan, dan pada akhirnya meningkatkan penjualan bagi para merchant. Dengan kemampuannya untuk menganalisis preferensi dan perilaku pengguna, sistem rekomendasi mampu memberikan saran produk yang dipersonalisasi, menciptakan

pengalaman berbelanja yang lebih efisien dan menyenangkan (Zhang & Chen, 2020).

Salah satu metode utama dalam pengembangan sistem rekomendasi adalah *Collaborative Filtering* (CF). CF bekerja dengan memanfaatkan data historis interaksi pengguna dengan produk, seperti riwayat pembelian, rating, atau *review*, untuk mengidentifikasi pola kesamaan antara pengguna atau produk. Berdasarkan pola ini, sistem dapat merekomendasikan produk kepada pengguna berdasarkan preferensi pengguna lain yang memiliki kesamaan minat (Su & Khoshgoftaar, 2009). CF memiliki keunggulan dalam kemampuannya untuk menemukan rekomendasi yang tidak terduga (*serendipitous*) dan adaptif terhadap perubahan preferensi pengguna.

Di Indonesia, dengan pasar *e-commerce* yang terus berkembang, penerapan CF menjadi semakin

relevan. Dengan populasi yang besar dan tingkat adopsi internet yang tinggi, e-commerce di Indonesia menawarkan potensi yang sangat besar. Namun, tantangan seperti keragaman preferensi konsumen dan persaingan yang ketat menuntut inovasi dalam sistem rekomendasi. Penggunaan CF dapat membantu e-commerce lokal untuk lebih memahami kebutuhan pelanggan, memberikan rekomendasi yang lebih tepat sasaran, dan meningkatkan loyalitas pelanggan (Putra & Santoso, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tren publikasi ilmiah tentang sistem rekomendasi berbasis CF pada sistem rekomendasi e-commerce dari tahun 2015 hingga 2025, tren artikel yang memiliki jumlah sitasi terbanyak, klasifikasi peringkat jurnal, negara asal jurnal, dan melakukan pemetaan dalam mencari tren publikasi ilmiah internasional dengan pangkalan data Scopus berdasarkan kata kunci, serta mengidentifikasi potensi aplikasi dan dampak penelitian sistem rekomendasi berbasis CF bagi industri e-commerce di Indonesia, termasuk tantangan dan peluang yang mungkin timbul.

2. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik merupakan metode yang tepat untuk mengkaji perkembangan suatu bidang ilmu pengetahuan dengan menganalisis data publikasi ilmiah secara kuantitatif. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi tren penelitian, pola kolaborasi, dan pengaruh publikasi dalam bidang sistem rekomendasi berbasis Collaborative Filtering (CF) pada sistem rekomendasi e-commerce. Analisis bibliometrik memberikan gambaran yang komprehensif tentang struktur intelektual dan dinamika perkembangan suatu bidang penelitian (Donohue, 1973).

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari database Scopus dengan kata kunci ("collaborative filtering") AND ("recommendation system" OR "recommender system") AND ("e-commerce" OR "online shopping") dan tahun penerbitan artikel adalah 2015-2025. Data yang diekspor dalam format CSV dari Scopus diolah menggunakan perangkat lunak VOSviewer melalui analisis co-occurrence keyword untuk mengetahui topik yang paling sering muncul dan keterkaitannya. Scopus dipilih sebagai sumber data utama karena merupakan salah satu database bibliografi terbesar dan paling komprehensif yang mencakup berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu komputer dan teknik industri. Scopus menawarkan cakupan yang luas terhadap jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan buku dari berbagai penerbit internasional. Selain itu, Scopus menyediakan data yang terstruktur dan metadata yang lengkap, yang memudahkan proses analisis bibliometrik (Chadegani et al., 2013)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil pencarian artikel terindeks Scopus melalui database Scopus terkait tren penggunaan Collaborative Filtering (CF) pada sistem rekomendasi e-commerce dengan kurun waktu 2015 sampai 2025 mengalami fluktuasi seperti disajikan pada gambar berikut



Gambar 1. Jumlah Publikasi Artikel Penggunaan Collaborative Filtering Pada Sistem Rekomendasi E-Commerce

Berdasarkan data pada Gambar 1, jumlah artikel dalam kurun waktu 2015 sampai 2020 tidak terlalu fluktuatif, kenaikan dan penurunan jumlah artikel tidak terlalu signifikan. Kenaikan yang signifikan terjadi dari tahun 2020 sampai pada puncaknya di tahun 2024. Pada tahun 2024 diperoleh jumlah artikel terbanyak yaitu 147 artikel. Sedangkan jumlah publikasi artikel paling sedikit terjadi pada tahun 2015, yang hanya berjumlah 56 artikel. Tren ini mengindikasikan bahwa minat terhadap Collaborative Filtering meningkat seiring dengan perkembangan pesat teknologi e-commerce dan semakin pentingnya personalisasi pengalaman pengguna dalam lingkungan belanja online.

Artikel pada jurnal terindeks Scopus seringkali dijadikan bahan referensi pada penelitian lainnya. Semakin banyak jumlah kutipan atau sitasi dari sebuah artikel artinya hasil penelitian tersebut banyak dijadikan referensi pada penelitian lainnya. Hasil penelusuran menggunakan database Scopus menunjukkan jumlah sitasi sebanyak 15.879 kutipan dari 1.034 artikel sejak 2015-2025. Artikel dengan jumlah kutipan terbanyak disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Artikel dengan Jumlah Kutipan Terbanyak

No	Nama Penulis	Judul Artikel	Tahun	Jumlah Kutipan
1	Wei J.	Collaborative filtering and deep learning based recommendation system for cold start items.	2017	616
2	Wang J.	Billion-scale commodity embedding for E-commerce recommendation in alibaba.	2018	436
3	Ai Q.	Learning heterogeneous knowledge base embeddings for explainable recommendation	2018	346

Data pada Tabel 1 memberikan gambaran bahwa artikel dengan judul *Collaborative filtering and deep learning based recommendation system for cold start items* (Wei et al., 2017) merupakan artikel yang memiliki jumlah kutipan terbanyak yaitu 616 kutipan. Di posisi kedua ada artikel dengan judul *Billion-scale commodity embedding for E-commerce recommendation in alibaba* (Wang et al., 2018) yang memiliki 436 kutipan dan di lanjutkan dengan artikel yang berjudul *Learning heterogeneous knowledge base embeddings for explainable recommendation* (Ai et al., 2018) yang memiliki 346 kutipan. Hal ini dapat dijadikan sumber referensi bagi penelitian selanjutnya tentang penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce*.

Artikel terindeks Scopus tentang penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce* ditulis dalam jurnal internasional. Sepuluh jurnal dengan jumlah artikel terbanyak disajikan pada tabel berikut.

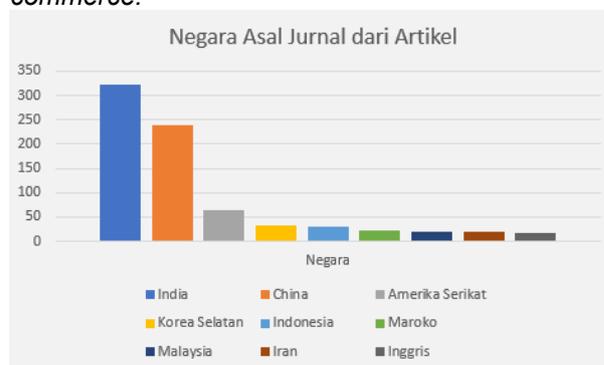
Tabel 2. Jurnal Yang Memiliki Artikel Terbanyak Tentang Penggunaan *Collaborative Filtering* Pada Sistem Rekomendasi *E-Commerce*

No	Nama Jurnal	Jumlah Artikel
1	ACM International Conference Proceeding Series	40
2	IEEE Access	24
3	Expert Systems with Applications	16
4	CEUR Workshop Proceedings	14
5	Multimedia Tools and Applications	13
6	Journal of Physics: Conference Series	13
7	Knowledge-Based Systems	10
8	Procedia Computer Science	10
9	AIP Conference Proceedings	9
10	Electronic Commerce Research and Applications	8

Tabel 2 menunjukan tren jurnal terindeks Scopus dengan jumlah artikel terbanyak tentang penggunaan *Collaborative filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce*. *ACM International Conference Proceeding Series* memiliki artikel terbanyak tentang penggunaan *Collaborative filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce* dengan jumlah 40 artikel. 10 jurnal pada tabel 2 dapat dijadikan referensi terbaik terkait dengan penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem

rekomendasi *e-commerce*. Hal ini menunjukkan bahwa topik *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi sistem rekomendasi produk mendapat perhatian tinggi baik di bidang akademik maupun industri.

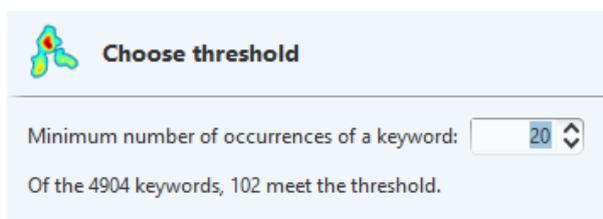
Gambar berikut ini menyajikan negara asal dari jurnal yang menuliskan artikel tentang penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce*.



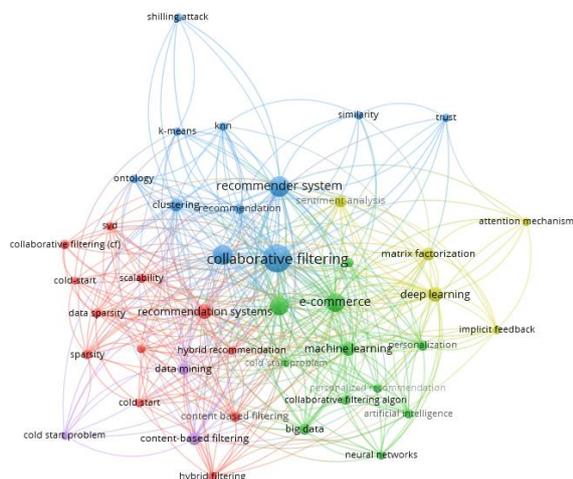
Gambar 2. Negara Asal Jurnal dari Artikel Penggunaan *Collaborative Filtering* Pada Sistem Rekomendasi *E-Commerce*

Gambar 2 menunjukkan bahwa India adalah Negara yang paling produktif dalam hal publikasi artikel dengan jumlah 323 artikel dalam kurun waktu 2015- 2025. Publikasi artikel terbanyak kedua adalah China, ketiga adalah Amerika Serikat, kemudian dilanjutkan oleh negara lainnya. Pada diagram terlihat bahwa penelusuran data mencatat ada 9 Negara dalam kurun waktu 2015- 2025 yang melakukan publikasi artikel tentang penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce* sesuai kata kunci. Sayangnya, jumlah kontribusi dari Indonesia masih sangat terbatas, baik dari sisi volume publikasi maupun pengaruh sitasi.

Data dari Scopus disimpan dalam bentuk CSV yang selanjutnya digunakan pada software *VOSviewer* untuk mendapatkan hasil analisis bibliometrik. Setelah data CSV dimasukkan pada software *VOSviewer* diperoleh 2016 istilah dengan 109 istilah paling mendekati. Dengan memilih jumlah kemunculan minimal kata berulang yang digunakan adalah 10 istilah, diperoleh tampilan seperti Gambar 3.



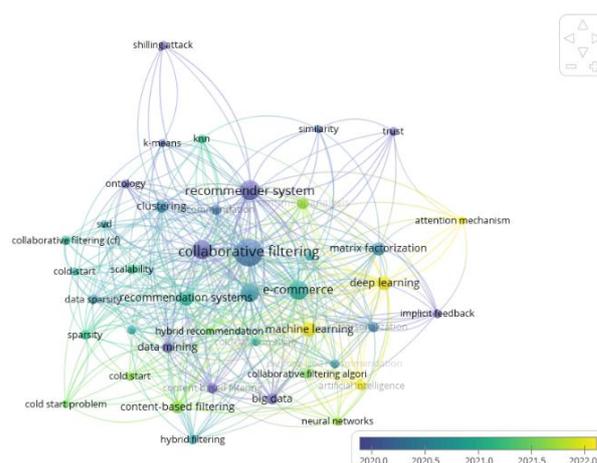
Gambar 3. Visualisasi Perolehan Istilah Pada Software VOSviewer



Gambar 4. Visualisasi Circles Network

Visualisasi hasil analisis *co-occurrence* terhadap kolom *Author Keywords* mengidentifikasi beberapa kluster utama dalam tren penelitian:

1. Kluster 1 (berwarna merah) terdiri dari 12 tema yaitu: *cold-start*, *cold start*, *collaborative filtering (cf)*, *content based filtering*, *data sparsity*, dll.
2. Kluster 2 (berwarna hijau) terdiri dari 11 tema yaitu: *artificial intelligence*, *big data*, *cold-start problem*, *collaborative filtering algori*, *e-commerce*, dll.
3. Kluster 3 (berwarna biru) terdiri dari 11 tema yaitu: *clustering*, *collaborative filtering*, *k-means*, *knn*, *ontology*, dll.
4. Kluster 4 (berwarna kuning) terdiri dari 5 tema yaitu: *attention mechanism*, *deep learning*, *implicit feedback*, *matrix factorization*, dan *sentiment analysis*.
5. Kluster 5 (berwarna ungu) terdiri dari 3 tema yaitu: *cold start problem*, *content-based filtering*, dan *data mining*.



Gambar 5. Visualisasi Circles Overlay

Hasil *Overlay Visualization software VOSviewer* pada gambar 5 menunjukkan tren tema penulisan artikel pada jurnal terindeks Scopus berdasarkan tahun. Tren tema penulisan artikel yang berkaitan dengan penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce* dari tahun terlama sampai tahun terbaru ditandai dengan tema berwarna ungu, biru, tosca, hijau tua, hijau muda dan kuning. Hal ini diartikan bahwa tema *attention mechanism*, *deep learning*, *machine learning*, dan *artificial intelligence* dengan warna kuning adalah tema-tema terbaru yang berhubungan dengan penggunaan *Collaborative Filtering* pada sistem rekomendasi *e-commerce*. Tema-tema ini dapat menjadi referensi keterbaruan untuk penelitian selanjutnya.

Penelitian tentang sistem rekomendasi berbasis CF memiliki potensi aplikasi yang besar dalam konteks *e-commerce* di Indonesia. Dengan pasar *e-commerce* yang terus berkembang, penerapan sistem rekomendasi yang efektif dapat membantu meningkatkan pengalaman pengguna, penjualan, dan daya saing *e-commerce* lokal. Selain itu, penelitian tentang sistem rekomendasi berbasis CF juga dapat membantu *e-commerce* di Indonesia untuk mengatasi tantangan-tantangan spesifik yang dihadapi di pasar lokal, seperti keragaman preferensi konsumen, keterbatasan infrastruktur, dan persaingan yang ketat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik terhadap publikasi ilmiah dalam kurun waktu 2015-2025 yang berfokus pada sistem rekomendasi *e-commerce* berbasis *Collaborative Filtering* (CF), dapat disimpulkan bahwa tren penelitian di bidang ini mengalami peningkatan signifikan, khususnya sejak tahun 2020 hingga mencapai puncaknya pada tahun 2024. Hal ini menunjukkan meningkatnya minat akademik dan industri terhadap personalisasi dalam pengalaman belanja online.

Artikel dengan jumlah kutipan tertinggi didominasi oleh penelitian yang mengintegrasikan *Collaborative Filtering* dengan pendekatan terbaru seperti *deep learning*, dan *artificial intelligence*,

menandakan adanya pergeseran fokus ke arah teknologi yang lebih canggih dan adaptif. Sementara itu, jurnal dengan publikasi terbanyak mencerminkan pentingnya topik ini dalam forum ilmiah bereputasi tinggi, seperti ACM dan IEEE.

Negara India, Tiongkok, dan Amerika Serikat mendominasi sebagai negara asal artikel, sedangkan kontribusi dari Indonesia masih relatif kecil. Namun, hal ini justru membuka peluang besar bagi peneliti di Indonesia untuk mengisi kekosongan dan memperkuat kontribusi lokal, mengingat potensi pasar *e-commerce* yang sangat besar di Indonesia.

Hasil visualisasi melalui *VOSviewer* mengidentifikasi sejumlah kluster utama dan tema penelitian terbaru seperti *deep learning*, dan *artificial intelligence* yang dapat dijadikan rujukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Dengan memahami arah tren global ini, peneliti dan praktisi di Indonesia diharapkan mampu mengadopsi dan mengembangkan sistem rekomendasi yang lebih efektif dan kontekstual sesuai dengan karakteristik pasar lokal. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran tentang perkembangan ilmiah global dalam bidang sistem rekomendasi berbasis CF, tetapi juga menekankan pentingnya kontribusi Indonesia dalam penelitian dan implementasi teknologi ini guna memperkuat daya saing *e-commerce* nasional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] X. Su and T. M. Khoshgoftaar, "A survey of collaborative filtering techniques," *Advances in Artificial Intelligence*, vol. 2009, Article ID 421425, 2009, doi: 10.1155/2009/421425.
- [2] S. Zhang, L. Yao, A. Sun, and Y. Tay, "Deep learning based recommender system: A survey and new perspectives," *ACM Comput. Surv.*, vol. 52, no. 1, pp. 1–38, 2019, doi: 10.1145/3285029.
- [3] J. Bobadilla, F. Ortega, A. Hernando, and A. Gutiérrez, "Recommender systems survey," *Knowl.-Based Syst.*, vol. 46, pp. 109–132, 2013, doi: 10.1016/j.knosys.2013.03.012.
- [4] J. Wei, L. Wang, J. Cao, and P. S. Yu, "Collaborative filtering and deep learning based recommendation system for cold start items," *Expert Syst. Appl.*, vol. 69, pp. 29–39, 2017, doi: 10.1016/j.eswa.2016.09.002.
- [5] J. Wang, W. Liu, Y. Wang, and B. Zhang, "Billion-scale commodity embedding for e-commerce recommendation in Alibaba," in *Proc. 24th ACM SIGKDD Int. Conf. Knowl. Discov. Data Min.*, 2018, pp. 839–848, doi: 10.1145/3219819.3219850.
- [6] Q. Ai, K. Bi, Y. Lv, and W. B. Croft, "Learning heterogeneous knowledge base embeddings for explainable recommendation," *Inf. Process. Manag.*, vol. 54, no. 6, pp. 1225–1242, 2018, doi: 10.1016/j.ipm.2018.08.001.
- [7] A. A. Chadegani et al., "A comparison between two main academic literature collections: Web of Science and Scopus databases," *Asian Soc. Sci.*, vol. 9, no. 5, pp. 18–26, 2013, doi: 10.5539/ass.v9n5p18.
- [8] J. C. Donohue, "Understanding scientific literature: bibliometrics," *J. Amer. Soc. Inf. Sci.*, vol. 24, no. 5, pp. 333–343, 1973, doi: 10.1002/asi.4630240503.
- [9] N. J. van Eck and L. Waltman, "Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping," *Scientometrics*, vol. 84, no. 2, pp. 523–538, 2010, doi: 10.1007/s11192-009-0146-3.
- [10] R. W. Putra and H. B. Santoso, "Implementation of collaborative filtering recommendation system in e-commerce applications in Indonesia," *Indones. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 12, no. 1, pp. 87–93, 2018, doi: 10.11591/ijeecs.v12.i1.pp87-93.
- [11] E. S. Putra and H. B. Santoso, "Sistem Rekomendasi Produk UMKM Berbasis Collaborative Filtering untuk Meningkatkan Penjualan Online," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 5, pp. 545–554, 2018.
- [12] X. Su and T. M. Khoshgoftaar, "A survey of collaborative filtering techniques," *Adv. Artif. Intell.*, vol. 2009, pp. 1–19, 2009, doi: 10.1155/2009/421425.
- [13] Y. Zhang and C. Chen, "Research and application of personalized recommendation system based on e-commerce," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1631, no. 1, p. 012053, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1631/1/012053.