



Unveiling the evolution: A bibliometric analysis of physics learning website trends in the past 5 years

Annisa Ramadhania Susila, Firmanul Catur Wibowo, Esmar Budi

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi 9.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

23 September 2023

Abstract

This study aimed to comprehensively examine the field of physics learning website research by conducting bibliometric analysis on 101 publications from the 2018-2023 Scopus database. The purpose of this research was to comprehensively assess the field of physics learning website research. This article performed bibliometric analysis on literature related to physics learning websites, focusing on four main research questions: (1) How did research on physics learning websites develop? (2) Who are the countries, agencies and authors that have contributed most to research on physics learning websites? (3) What were the research topics on physics learning websites that researchers had explored in the last 5 years? (4) How was the distribution and trend of keywords in research on physics learning websites? This study combined quantitative analysis with descriptive methods. The focus was on physics learning websites found within Scopus, determined based on article titles, abstracts, and keywords. During this study, the R-tool bibliometrix package (biblioshiny) was used for data analysis and mapping. The results show that the number of publications experiences fluctuations (irregular ups and downs). Findings indicate that Indonesia, the United States, and Canada are the most prolific affiliated countries for researchers on physics learning websites, with the highest language being English. Stanford University, Universitas Negeri Jakarta, and the University of West Bohemia are the most influential universities in the field of physics learning websites. V. Serevina, Myu Khlopov, and FC. Wibowo are the most relevant researchers in the field of physics learning websites. The most common types of research documents are conference papers and articles, with the highest fields being physics and astronomy, computer science, and engineering. The most represented articles on physics learning websites are from the Journal of Physics: Conference Series, Bled Workshops in Physics, and CEUR Workshop Proceedings. Additionally, the top Plus Keywords are websites, with a frequency of 41 or 3.54% of the total, and the top author keywords are astroparticle physics, e-learning, and machine learning, with a frequency of 4 or 1.27% of the total.

Keywords: *Website · Scopus · Bibliometric · Trends · Physics Learning*

PENDAHULUAN

Perkembangan riset terkait dengan media pembelajaran berbasis teknologi berkembang dengan pesat saat ini, dengan adanya beragam publikasi ilmiah yang memuat artikel ilmiah dalam jurnal-jurnal nasional maupun internasional (Saputra et al., 2023). Penyerapan teknologi melalui proses digitalisasi dianggap sebagai revolusi yang sebanding dengan penemuan mesin uap, listrik, dan roda, yang semuanya dulunya dianggap mustahil untuk menjadi kenyataan dalam kehidupan (Karakose et al., 2022). Kemajuan teknologi disebabkan oleh proses inovasi

✉ Annisa Ramadhania Susila
annisa2356@gmail.com

Universitas Negeri Jakarta. Jakarta, Indonesia.

How to Cite: Susila, A. R., Wibowo, F. C., & Budi, E. (2023). Unveiling the Evolution: A Bibliometric Analysis of Physics Learning Website Trends in the Past 5 Years. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2(1), 60-72. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

yang dianggap sebagai hasil kontribusi yang sebelumnya terisolasi dan menjadi hasil serta proses kreasi bersama oleh aliran pengetahuan yang masuk serta keluar dalam keseluruhan lingkungan ekonomi maupun sosial (Le et al., 2019). Teknologi dan informasi saat ini mengalami perubahan yang signifikan untuk perkembangan dan berdampak dalam beberapa ranah, termasuk ranah pendidikan (Indriyanti dkk., 2023). Sehingga, tuntutan dalam dunia pendidikan adalah untuk menyesuaikan perkembangan teknologi dengan upaya meningkatkan mutu pendidikan (Rahmawati et al., 2022).

Pendidikan *Science, Technology, Engineering, and Math* (STEM) secara umum adalah pendekatan interdisipliner di mana konsep akademik diintegrasikan ke dalam konteks kehidupan nyata dengan menerapkan sains, teknologi, matematika, dan rekayasa (Septiyanto et al., 2023). Secara spesifik, sains merupakan aktivitas intelektual sistematis yang bertujuan untuk menyelidiki, menemukan, dan meningkatkan pengetahuan secara rasional dan empiris terkait berbagai aspek relasi terkait alam semesta (Alfany et al., 2022). Proses pendidikan terdiri dari tahap input, yang melibatkan siswa sebagai latar belakang, proses itu sendiri yang merupakan kegiatan pembelajaran, dan output yang mencakup hasil telaah untuk mencapai perkembangan kognitif dan psikomotorik (Narayani et al., 2023). Saat ini, pendidikan mengalami revitalisasi sebagai konsep utama dalam pembangunan internasional, dan penting untuk memahami evolusi dan kemajuan dalam bidang ini serta menganalisis atribut dan karakteristik dari pengetahuan yang terus berkembang (Zhang et al., 2019). Pada perkembangan teknologi, memberikan wawasan reformasi pendidikan dalam perspektif pengajaran di kelas, dan memfasilitasi pembelajaran yang bermakna dengan berfokus pada peserta didik, termasuk menetapkan tujuan, membangun pengetahuan, dan merangsang refleksi diri sepanjang proses pembelajaran (Lin et al., 2022).

Kehadiran *society 5.0* memberikan gambaran baru bahwa teknologi merupakan bagian dari manusia dan pendidikan difokuskan pada aspek keahlian (4Cs), yaitu *creativity, critical thinking, communication* dan *collaboration*, serta selain keahlian ada pula kemampuan yang harus dimiliki yaitu kepemimpinan, literasi digital, komunikasi, kecerdasan emosional, kewirausahaan, kewarganegaraan global, pemecahan masalah, dan kerja tim (Nawai et al., 2021). Salah satu bidang pendidikan yang mengalami perkembangan ini adalah ilmu fisika, dengan konsep penguasaan sebagai dasar yang dapat menjelaskan fenomena fisika dan menerapkan ilmunya dalam proses memecahkan permasalahan siswa dituntut untuk terlibat dalam kegiatan eksperimen sebagai bagian dari pengembangan proses berpikir (Dewi & Jauhariyah, 2021). Mata pelajaran fisika telah mengembalkan instrumen tes dalam mengukur kemampuan memecahkan permasalahan dan mengembangkan instrumen keterampilan *problem solving* dalam materi listrik dinamis, getaran, gelombang, dan bunyi (Wardhani & Setiyarsih, 2021). Mempelajari fisika menjadi hal yang penting karena melalui fisika, kita dapat memahami berbagai ilmu pengetahuan dan belajar dari keberhasilan ilmuwan terdahulu, serta memahami proses pencapaian penemuan serta cara mengatasi hambatan dan tantangan dalam ilmu pengetahuan (Yanuarti & Suprpto, 2021). Pengembangan konsep pembelajaran dengan model perubahan konseptual multidimensi, dengan mempertimbangkan aspek epistemologis, afektif, dan ontologis, telah diusulkan untuk mengakui dampak atribut pembelajar terhadap proses pembelajaran (Putri et al., 2022).

Banyaknya jurnal, dokumen, dan majalah yang berkaitan dengan bidang tertentu dapat menyulitkan peserta didik untuk memahaminya secara komprehensif, sehingga perlu dilakukan

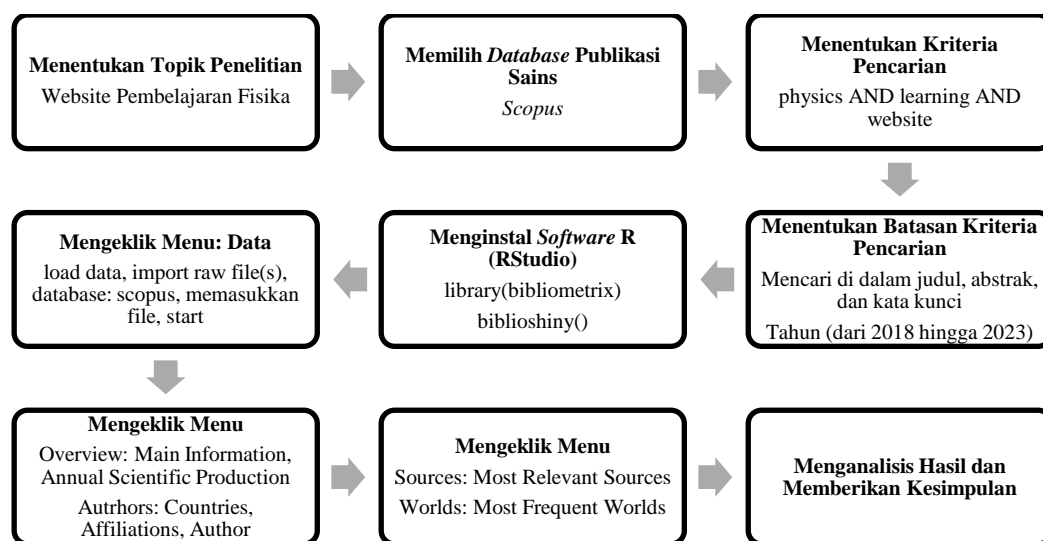
upaya analisis bibliometrik (Jia et al., 2021). Analisis bibliometrik adalah kajian analisis bibliografi ilmiah dengan asumsi peneliti melaksanakan penelitiannya dan berkomunikasi dengan teman sejawat mengenai tren kemajuan teknologi dalam kurikulum pendidikan dan institusi pendidikan, dengan tujuan untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan mereka (Teapon et al., 2023). Analisis ini dilakukan untuk melakukan analisis ilmiah secara kuantitatif terhadap artikel atau jurnal yang terkumpul dalam suatu *database* (Gao et al., 2022). Peninjauan literatur terkait dengan website pembelajaran fisika dilakukan untuk mengevaluasi perkembangan dan penggabungan penelitian ilmiah dalam rentang tahun 2018-2023 yang diperoleh dari berbagai sumber web, dengan menggunakan analisis bibliometrik deskriptif (Mishra et al., 2023). Studi bibliometrik dalam ranah pendidikan perlu dilakukan untuk menganalisis dinamika serta tren terkait dengan pengetahuan dan pendidikan, dengan tujuan untuk mengidentifikasi pola penelitian dalam suatu bidang dengan mengidentifikasi elemen-esensialnya (Sari et al., 2023).

Analisis bibliometrik dalam penelitian ini digunakan untuk meninjau penggunaan *website* terkait pembelajaran fisika serta mengidentifikasi tren penelitian, kata kunci, dan konsep yang digunakan dengan melakukan pemetaan bibliometrik (Lestari et al., 2023). *Science mapping* dalam analisis bibliometrik digunakan untuk melakukan analisis berdasarkan bidang ilmu fisika dan dapat divisualisasikan dalam bentuk klaster (Rahman, 2023). Penelitian dengan kepustakaan adalah jenis penelitian yang mengkaji atau meninjau secara kritis terhadap pengetahuan, temuan, dan gagasan yang terdapat dalam literatur akademik dengan bertujuan untuk merumuskan kontribusi teoritis dan metodologisnya dalam konteks pembelajaran fisika (Ardiansyahroni et al., 2023). Secara hakikat, bibliometrik memiliki prinsip bahwa dalam suatu penelitian perlu terhubung atau terkait dengan penelitian lain (Machmud et al., 2023). Publikasi ilmiah menjadi alat yang digunakan untuk memahami proses generasi dan perkembangan pengetahuan, serta untuk mengevaluasi kualitas dalam bidang pendidikan fisika dan dampaknya terhadap perkembangan akademik (Widyaningsih et al., 2021).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode bibliometrik untuk mengkaji secara komprehensif penelitian *website* pembelajaran fisika. Untuk membuat kesimpulan studi bibliometrik, hal yang perlu dilakukan adalah mendapatkan daftar leng kap publikasi yang menjadi bagian dari penelitian ini dengan memilih semua publikasi yang memenuhi kriteria. Data yang telah didapat kemudian diolah menggunakan Bibliometrik (R-tool) dan perangkat lunak Biblioshiny satu per satu untuk menganalisis data, reduksi, visualisasi dan pemetaan. R-Studio yang merupakan versi dari Bibliometrik digunakan untuk melakukan analisis pemetaan publikasi secara lengkap.

Penelitian ini mencakup data Scopus tanggal 22 Agustus 2023 dari tahun 2018-2023 dan diperoleh sebanyak 101 publikasi dengan kata kunci (TITLE-ABS-KEY(physics AND learning AND website)). Untuk mencari publikasi yang relevan, penelitian ini di filter berdasarkan judul publikasi, abstrak, dan kata kunci. Data yang dipilih mencakup informasi tentang judul artikel, tahun, negara, bahasa, afiliasi, penulis, jenis dokumen, bidang penelitian, sumber, dan kata kunci plus dan penulis. Hasil Scopus dikumpulkan melalui hasil pencarian dan data diekspor dalam format CSV. Kami menggunakan Biblioshiny di R-Studio untuk menghitung kutipan dan frekuensi lain serta menampilkan jaringan bibliometrik. Studi ini akan meningkatkan dan memperluas temuan mengenai *website* pembelajaran fisika.

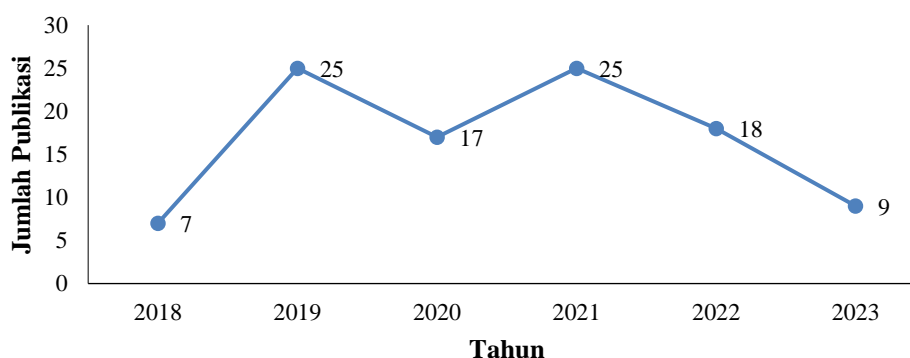


Gambar 1. Langkah-Langkah Metode Penelitian Bibliometrik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis perkembangan penelitian, kontribusi penelitian, topik penelitian, dan kata kunci penelitian dilakukan menggunakan bibliometrik (R-tool) dan perangkat lunak Biblioshiny. Analisis munculnya kata kunci mengungkapkan evolusi domain dari waktu ke waktu (Deng & Xia, 2020). Hasil penelitian disajikan dalam bentuk grafik, tabel, atau deskriptif. Analisis dan interpretasi hasil ini diperlukan sebelum dibahas.

Analisis Perkembangan Penelitian



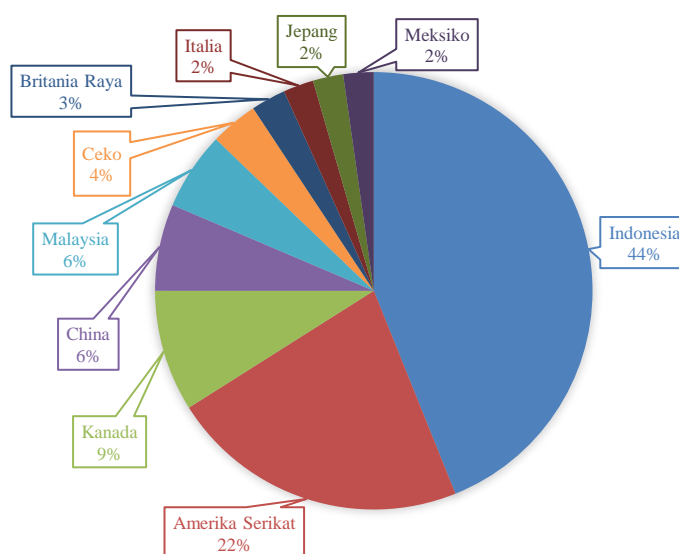
Gambar 2. Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika menurut Tahun

Gambar 2 menunjukkan jumlah publikasi *website* pembelajaran fisika yang diterbitkan setiap tahun antara 2018 dan 2023 dengan total 101 publikasi. Gambar menunjukkan bahwa penelitian tentang *website* pembelajaran fisika mengalami fluktuasi (keadaan naik turun tidak tetap). terdapat 7 publikasi yang diterbitkan pada tahun 2018, mewakili 6,9% publikasi; 25 publikasi tahun 2019 mewakili 24,8% publikasi; 17 publikasi tahun 2020 mewakili 16,8%; 25 publikasi tahun 2021 mewakili 24,8%; 18 publikasi tahun 2022 mewakili 17,8%; dan 9 publikasi yang sudah publikasi di 2023 mewakili 8,9%. Pada tahun 2019, terjadi peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi, yang kemudian diikuti oleh tahun 2021 yang juga mencatat jumlah publikasi yang tinggi. Namun, pada tahun 2023, terjadi penurunan jumlah publikasi.

Meskipun demikian, angka publikasi tersebut seharusnya terus meningkat mengingat pentingnya *website* pembelajaran fisika dalam mendukung pelaksanaan kurikulum merdeka.

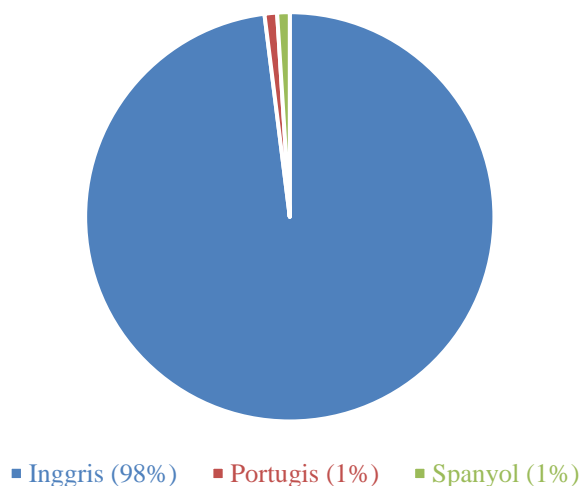
Analisis Kontribusi Penelitian

Dari tahun 2018 hingga 2023, para peneliti dari 10 negara teratas menerbitkan sekitar 87,15% dari total publikasi di *website* pembelajaran fisika (Gambar 3). Publikasi terkait *website* pembelajaran fisika mencakup 28 negara, Indonesia mendominasi dengan persentase tertinggi sebesar 38,27%, diikuti oleh Amerika Serikat (19,27%), Kanada (7,82%), China (5,59%), Malaysia (5,03%), Republik Ceko (3,07%), Inggris (2,23%), Italia (1,96%), Jepang (1,96%), Meksiko (1,96%), dan negara-negara lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian dalam bidang pembelajaran fisika yang berfokus pada *website* berasal dari sejumlah negara utama, dengan Indonesia memimpin dalam kontribusinya.



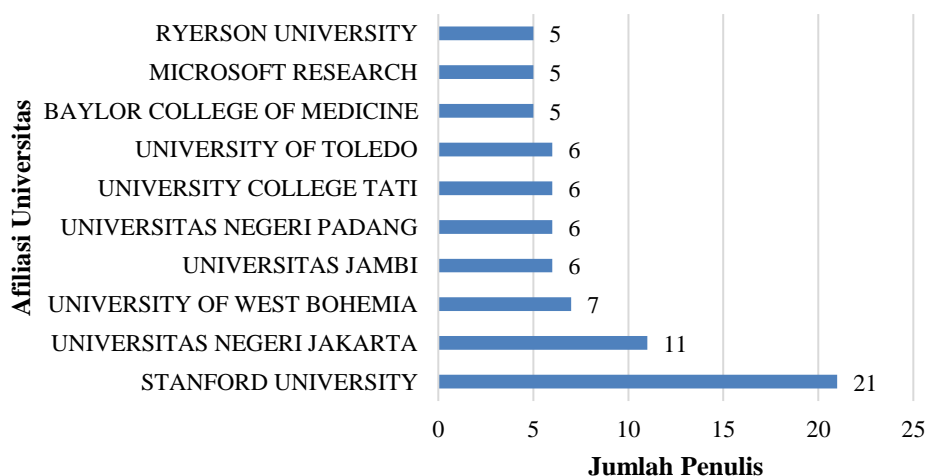
Gambar 3. 10 Negara Produksi Ilmiah Teratas yang Aktif dalam Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika

Analisis juga mengungkapkan bahwa publikasi-publikasi dalam bidang *website* pembelajaran fisika ditulis dalam tiga bahasa yang berbeda, dimana dalam bahasa Inggris terdapat 99 publikasi, dalam bahasa Portugis terdapat 1 publikasi, dan dalam bahasa Spanyol terdapat 1 publikasi seperti yang dapat kita lihat pada Gambar 4. Hal ini mengindikasikan bahwa bahasa Inggris menjadi bahasa utama dalam menyebarkan informasi terkait *website* pembelajaran fisika, sementara bahasa lainnya kurang dominan dalam konteks ini.

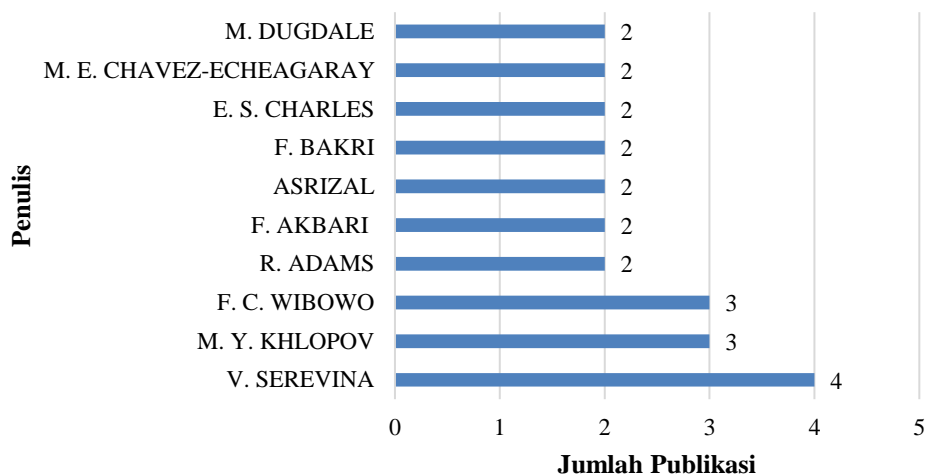


Gambar 4. Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika menurut Bahasa

Berdasarkan analisis afiliasi universitas dari penulis yang berkontribusi pada *website* pembelajaran fisika dari 90 afiliasi, dapat disimpulkan bahwa “STANFORD UNIVERSITY” (Universitas Stanford di California) merupakan afiliasi universitas dengan jumlah penulis terbanyak, yaitu sebanyak 21 penulis atau sekitar 9,17% dari total penulis yang berkontribusi pada publikasi ini. Diikuti oleh “STATE UNIVERSITY OF Jakarta” di Indonesia dengan 11 penulis atau sekitar 4,80%, dan “UNIVERSITY OF WEST BOHEMIA” (Universitas Bohemia Barat di Ceko) dengan 7 penulis atau sekitar 3,06%. Terdapat juga berbagai afiliasi universitas lainnya yang turut berkontribusi dalam penelitian ini (lihat Gambar 5). Dalam hal kontribusi penulis terhadap website pembelajaran fisika, dapat disimpulkan bahwa dari total 378 penulis yang berpartisipasi, terdapat penulis utama yang menonjol, yaitu V. Serevina yang telah menerbitkan 4 publikasi, atau sekitar 0,99% dari total penulis. Diikuti oleh M. Y. Khlopov dan F.C. Wibowo, masing-masing menerbitkan 3 publikasi, atau sekitar 0,74%. Terdapat juga penulis-penulis lain yang turut berkontribusi dalam publikasi ini (lihat Gambar 6).

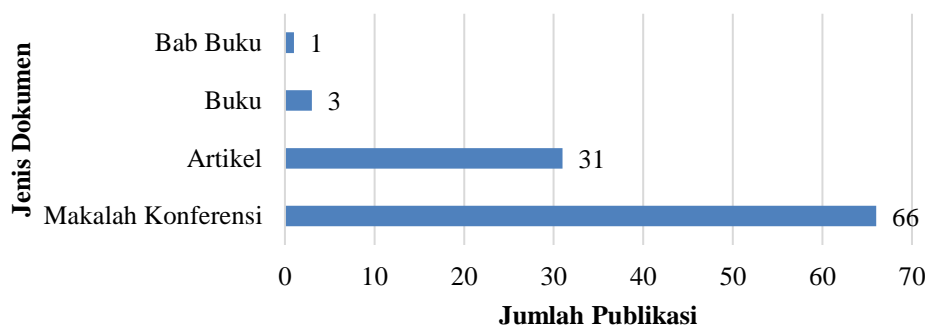


Gambar 5. Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika menurut Afiliasi

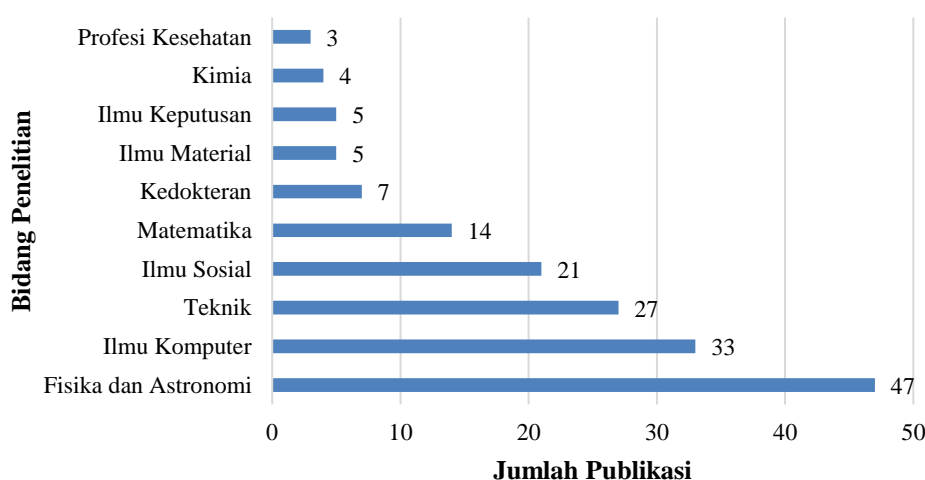


Gambar 6. Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika menurut Penulis

Analisis Topik Penelitian



Gambar 7. Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika menurut Jenis Dokumen



Gambar 8. Publikasi Penelitian Website Pembelajaran Fisika menurut Bidang Penelitian

Gambar 7 menunjukkan jenis makalah yang diterbitkan pada website pembelajaran fisika antara tahun 2018 dan 2023, kami melihat bahwa mayoritas publikasi adalah “Makalah Konferensi”. mencakup sekitar 65,35% dari total publikasi (66 publikasi). Diikuti oleh

“Artikel” yang menyumbang sekitar 30,69% dari total publikasi (31 publikasi). Terdapat juga beberapa publikasi berupa “Buku” yang menyumbang sekitar 2,97% dari total publikasi (3 publikasi), dan “Bab Buku” yang hanya menyumbang sekitar 0,99% dari total publikasi (1 publikasi). Gambar 8 menunjukkan bidang penelitian yang tertarik dengan website pembelajaran fisika dari 18 bidang antara tahun 2018 dan 2023, bidang “Fisika dan Astronomi” mendominasi dengan sekitar 46,53% dari total publikasi (47 publikasi). Diikuti oleh “Ilmu Komputer” dengan 32,67% dari total publikasi (33 publikasi), dan “Teknik” dengan 26,73% dari total publikasi (27 publikasi). Terdapat juga berbagai bidang lainnya yang menarik minat dalam penelitian terkait *website* pembelajaran fisika.

Tabel 1. 10 Sumber Teratas Paling Relevan

No.	Sumber	Frekuensi	Persentase Jumlah
1.	Journal of Physics: Conference Series	36	35,64%
2.	Bled Workshops in Physics	3	2,97%
3.	CEUR Workshop Proceedings	3	2,97%
4.	Advances in Neural Information Processing Systems	2	1,98%
5.	ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings	2	1,98%
6.	IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON	2	1,98%
7.	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	2	1,98%
8.	Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences	2	1,98%
9.	Physics Education	2	1,98%
10.	2019 IEEE International Conference on Consumer Electronics, ICCE 2019	1	0,99%

Tabel 1 merupakan sumber “*Journal of Physics: Conference Series*” mendominasi dengan 35,64% dari total publikasi (36 publikasi). Selain itu, ada kontribusi yang lebih kecil dari sumber lain seperti “*Bled Workshops in Physics*” dan “*CEUR Workshop Proceedings*”, masing-masing dengan 2,97% dari total publikasi (3 publikasi). Terdapat juga beberapa sumber lain yang turut berperan dalam penelitian ini.

Analisis Kata Kunci Penelitian

Tabel 2 menunjukkan bahwa kata kunci “situs web (websites)” adalah yang paling sering digunakan, dengan total sebanyak 1157 kali. Dari 20 kata kunci plus teratas (n = 255; 22,04% dari total), 15 di antaranya juga digunakan dalam judul artikel yang diterbitkan. Hal ini menyoroti pentingnya kata kunci plus dalam penelitian berikutnya, karena kata kunci ini dapat memberikan wawasan tambahan tentang topik penelitian dan memperkaya pemahaman tentang tren dalam bidang pembelajaran fisika melalui *website*.

Tabel 2. 20 Kata Kunci Plus Teratas

No.	Kata Kunci	Frekuensi	Persentase Jumlah
1.	Situs web (<i>websites</i>)	41	3,54%

No.	Kata Kunci	Frekuensi	Persentase Jumlah
2.	pembelajaran elektronik (<i>e-learning</i>)	34	2,94%
3.	Siswa (<i>students</i>)	34	2,94%
4.	Komputasi pendidikan (<i>education computing</i>)	19	1,64%
5.	Sistem pembelajaran (<i>learning systems</i>)	17	1,47%
6.	Pembelajaran fisika (<i>physics learning</i>)	13	1,12%
7.	Instruksi dengan bantuan komputer (<i>computer aided instruction</i>)	11	0,95%
8.	Fisika (<i>physics</i>)	10	0,86%
9.	Berbasis web (<i>web based</i>)	10	0,86%
10.	Pendidikan fisika (<i>physics education</i>)	9	0,78%
11.	Survei (<i>surveys</i>)	7	0,61%
12.	Pengajaran (<i>teaching</i>)	7	0,61%
13.	Kurikulum (<i>curricula</i>)	6	0,52%
14.	Pendidikan teknik (<i>engineering education</i>)	6	0,52%
15.	Proses pembelajaran (<i>learning process</i>)	6	0,52%
16.	Pembelajaran mesin (<i>machine learning</i>)	6	0,52%
17.	Laboratorium (<i>laboratories</i>)	5	0,43%
18.	Media pembelajaran (<i>learning media</i>)	5	0,43%
19.	Model pembelajaran (<i>learning models</i>)	5	0,43%
20.	Artikel (<i>article</i>)	4	0,35%

Analisis kata kunci penulis untuk data yang dikumpulkan diilustrasikan pada Tabel 3. 20 Kata Kunci Penulis teratas ($n = 53$; 16,77% dari total) diambil dari 316 Kata Kunci Penulis dengan kata tertinggi yaitu fisika astropartikel (*astroparticle physics*), pembelajaran elektronik (*e-learning*), dan pembelajaran mesin (*machine learning*). Akibatnya, perbandingan antara 10 Kata Kunci Plus dan Kata Kunci Penulis diilustrasikan pada

Tabel 4. Terdapat perbedaan yang cukup besar dalam kesamaan Kata Kunci Plus dan Kata Kunci Penulis. Kata Kunci Penulis adalah kata kunci yang diberikan oleh penulis untuk setiap artikelnya. Sedangkan Kata Kunci Plus adalah kata kunci yang diberikan oleh Scopus untuk setiap artikelnya.

Tabel 4 menampilkan 10 besar Kata Kunci Plus dan Kata Kunci Penulis dengan frekuensi artikel yang diterbitkan dan peringkatnya di Kata Kunci Plus. Dari 10 Kata Kunci Penulis teratas, hanya 40% yang masuk dalam 10 besar Kata Kunci Plus. Fisika astropartikel (*astroparticle physics*) ($n = 21$), pembelajaran elektronik (*e-learning*) ($n = 2$), dan pembelajaran mesin (*machine learning*) ($n = 16$) pada Kata Kunci Penulis masuk pada $n = 4$, sedangkan fisika di luar model standar (*physics beyond the standard model*) tidak masuk dalam Kata Kunci Plus. Kata Kunci Plus melihat ke belakang dan mengukur frasa frekuensi tinggi dalam judul makalah yang diterbitkan, sedangkan Kata Kunci Penulis mewakili ide penulis terkini tentang makalah tersebut. Jadi urutan Kata Kunci Penulis yaitu fisika astropartikel (*astroparticle physics*), pembelajaran elektronik (*e-learning*), pembelajaran mesin (*machine learning*), pembelajaran aktif (*active learning*), ilmu elektronik (*e-science*), kursus online terbuka besar-besaran (*Massive Open Online Courses (MOOCs)*), fisika (*physics*), fisika di luar

model standar (*physics beyond the standard model*), pendidikan fisika (*physics education*), dan berbasis web (*web-based*) dapat menjadi pedoman ide penelitian lebih lanjut.

Tabel 3. 20 Kata Kunci Penulis Teratas

No.	Kata Kunci	Frekuensi	Persentase Jumlah
1.	Fisika astropartikel (<i>astroparticle physics</i>)	4	1,27%
2.	Pembelajaran elektronik (<i>e-learning</i>)	4	1,27%
3.	Pembelajaran mesin (<i>machine learning</i>)	4	1,27%
4.	Pembelajaran aktif (<i>active learning</i>)	3	0,95%
5.	Ilmu elektronik (<i>e-science</i>)	3	0,95%
6.	Kursus online terbuka besar-besaran (<i>Massive Open Online Courses (MOOCs)</i>)	3	0,95%
7.	Fisika (<i>physics</i>)	3	0,95%
8.	Fisika di luar model standar (<i>physics beyond the standard model</i>)	3	0,95%
9.	Pendidikan fisika (<i>physics education</i>)	3	0,95%
10.	Berbasis web (<i>web-based</i>)	3	0,95%
11.	Kecerdasan buatan (<i>artificial intelligence</i>)	2	0,63%
12.	Deteksi kesalahan (<i>error-detection</i>)	2	0,63%
13.	Realitas yang diperluas (<i>extended reality</i>)	2	0,63%
14.	Masukan (<i>feedback</i>)	2	0,63%
15.	Media pembelajaran (<i>learning media</i>)	2	0,63%
16.	Pembelajaran mesin (<i>machine learning</i>)	2	0,63%
17.	Manipulasi seluler (<i>mobile manipulation</i>)	2	0,63%
18.	Persamaan diferensial parsial (<i>partial differential equation</i>)	2	0,63%
19.	Umpan balik rekan (<i>peer feedback</i>)	2	0,63%
20.	Instruksi rekan (<i>peer instruction</i>)	2	0,63%

Tabel 4. Perbandingan 10 Teratas Kata Kunci Plus dan Kata Kunci Penulis

Kata Kunci Plus	N	R	Kata Kunci Penulis	N	R
Situs web (<i>websites</i>)	41	1	Fisika astropartikel (<i>astroparticle physics</i>)	4	21
pembelajaran elektronik (<i>e-learning</i>)	34	2	Pembelajaran elektronik (<i>e-learning</i>)	4	2
Siswa (<i>students</i>)	34	3	Pembelajaran mesin (<i>machine learning</i>)	4	16
Komputasi pendidikan (<i>education computing</i>)	19	4	Pembelajaran aktif (<i>active learning</i>)	3	29
Sistem pembelajaran (<i>learning systems</i>)	17	5	Ilmu elektronik (<i>e-science</i>)	3	296
Pembelajaran fisika (<i>physics learning</i>)	13	6	Kursus online terbuka besar-besaran (<i>Massive Open Online Courses (MOOCs)</i>)	3	505
Instruksi dengan bantuan komputer (<i>computer aided instruction</i>)	11	7	Fisika (<i>physics</i>)	3	8

Kata Kunci Plus	N	R	Kata Kunci Penulis	N	R
Fisika (<i>physics</i>)	10	8	Fisika di luar model standar (<i>physics beyond the standard model</i>)	3	-
Berbasis web (<i>web based</i>)	10	9	Pendidikan fisika (<i>physics education</i>)	3	10
Pendidikan fisika (<i>physics education</i>)	9	10	Berbasis web (<i>web-based</i>)	3	9

N: Frekuensi Kata Kunci Plus; R: Peringkat di Kata Kunci Plus

SIMPULAN

Analisis bibliometrik ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang perkembangan penelitian, kontribusi penelitian, topik penelitian, dan kata kunci penelitian terkait website pembelajaran fisika antara tahun 2018 hingga 2023. 101 publikasi dari database scopus dianalisis. Beberapa temuan utama termasuk fluktuasi dalam jumlah publikasi dari tahun ke tahun, kontribusi utama dari beberapa negara teratas seperti Indonesia dan Amerika Serikat, dominasi penggunaan bahasa Inggris dalam publikasi, serta peran utama universitas seperti Universitas Stanford dalam penelitian ini. Selain itu, jenis makalah yang diterbitkan, seperti “Makalah Konferensi” dan “Artikel”, juga mengungkapkan tren dalam publikasi. Bidang penelitian yang paling menarik dalam website pembelajaran fisika adalah “Fisika dan Astronomi”, diikuti oleh “Ilmu Komputer” dan “Teknik”. Analisis kata kunci penelitian mengidentifikasi kata kunci yang paling sering digunakan oleh penulis dan perbedaan dengan kata kunci plus yang diberikan oleh Scopus. Ini menggarisbawahi pentingnya kata kunci plus dalam memberikan wawasan tambahan tentang topik penelitian. Beberapa kata kunci penulis yang menonjol mencakup fisika astropartikel, pembelajaran elektronik, dan pembelajaran mesin. Kelebihan dari artikel ini adalah memiliki tujuan yang jelas dimana berdasarkan analisis tren website pembelajaran fisika; memiliki metode yang tepat yaitu menggunakan bibliometrik; pemetaan data yang komprehensif dimana mencakup 101 publikasi dari scopus; mendapatkan hasil yang relevan mulai dari negara, afiliasi, penulis, topik, jenis dokumen, dan jurnal terkait; menggunakan alat R-tool bibliometrix yang tepat untuk melakukan analisis dan pemetaan data; serta relevan dengan pendidikan yaitu pengembangan pembelajaran fisika berbasis website. Meskipun artikel ini memiliki banyak kelebihan, ada beberapa kekurangan yang perlu diperhatikan yaitu terbatasnya rentang waktu dimana hanya memeriksa publikasi dalam periode 5 tahun terakhir (2018-2023); terdapat keterbatasan sumber data hanya menggunakan database Scopus; dan terdapat fluktuasi dalam jumlah publikasi yang tidak dijelaskan penyebabnya. Keseluruhan, analisis bibliometrik ini dapat menjadi dasar yang kuat untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang website pembelajaran fisika dan memberikan panduan tentang tren, kontribusi, dan fokus penelitian di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfany, S. F., Arrizkiyah, A., Suprpto, N. & Deta, U. A. (2022). Research Trend and Productivity of the Qur’anic Physics Research Based on Scopus Database (1992-2020). *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 5(1), 19–32. <https://doi.org/10.37891/kpej.v5i1.211>

- Ardiansyahroni, Tjalla, A. & Mahdiyah. (2023). Data Kategorik dalam Penelitian: Review Bibliometrik. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*, 9(1), 796–802. <https://doi.org/10.58258/jime.v9i1.4814>
- Deng, S. & Xia, S. (2020). *Mapping the interdisciplinarity in information behavior research: a quantitative study using diversity measure and co-occurrence analysis*. *Scientometrics*, 124, 489–513. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03465-x>
- Dewi, I. S. & Jauharyah, M. N. R. (2021). Analisis Bibliometrik Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis STEM pada Tahun 2011-2021. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 368–387. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i3.3904>
- Gao, Y., Wong, S. L., Khambari, M. N. Md. & Noordin, N. (2022). A Bibliometric Analysis of the Scientific Production of e-Learning in Higher Education (1998-2020). *International Journal of Information and Education Technology*, 12(5), 390–399. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.5.1632>
- Indriyanti, F., Fauziah, T. N. & Nuryadin, A. (2023). Analisis Bibliometrik Penggunaan Video Pembelajaran di Sekolah Dasar Tahun 2013-2022 Menggunakan Aplikasi VOSViewer. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(1), 23–31. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.3906>
- Jia, Y., Chen, Y., Yan, P. & Huang, Q. (2021). *Bibliometric Analysis on Global Research Trends of Airborne Microorganisms in Recent Ten Years (2011-2020)*. *Aerosol and Air Quality Research*, 21(2), 1–12. <https://doi.org/10.4209/aaqr.2020.07.0497>
- Karakose, T., Tülübaş, T. & Papadakis, S. (2022). Revealing the Intellectual Structure and Evolution of Digital Addiction Research: An Integrated Bibliometric and Science Mapping Approach. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(22), 1–27. <https://doi.org/10.3390/ijerph192214883>
- Le, H. T. T., Dao, Q. T. M., Pham, V.-C. & Tran, D. T. (2019). *Global trend of open innovation research: A bibliometric analysis*. *Cogent Business & Management*, 6(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/23311975.2019.1633808>
- Lestari, D. R., Josephine, W. & Nuryadin, A. (2023). Analisis Bibliometrik Perkembangan Pembelajaran Online dengan Aplikasi Zoom Menggunakan VOSViewer. *Jurnal Ilmu Pendidikan STKIP Kusuma Negara*, 14(2), 194–204. <https://doi.org/10.37640/jip.v14i2.1586>
- Lin, T.-C., Tang, K.-Y., Lin, S.-S., Changlai, M.-L. & Hsu, Y.-S. (2022). *A Co-word Analysis of Selected Science Education Literature: Identifying Research Trends of Scaffolding in Two Decades (2000–2019)*. *Frontiers in Psychology*, 13, 1–14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.844425>
- Machmud, W. S., Nurbayani, E. & Ramadhan, S. (2023). Analisis Bibliometrik Kemampuan Berpikir Kritis Menggunakan R-Package. *Jurnal Pendidikan Unsika (JUDIKA)*, 11(1), 45–68. <https://doi.org/10.35706/judika.v11i1.8582>
- Mishra, M., Desul, S., Santos, C. A. G., Mishra, S. K., Kamal, A. H. M., Goswami, S., Kalumba, A. M., Biswal, R., da Silva, R. M., dos Santos, C. A. C. & Baral, K. (2023). *A bibliometric analysis of sustainable development goals (SDGs): a review of progress, challenges, and opportunities*. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03225-w>

- Narayani, D., Zulfah, & Astuti. (2023). Analisis Bibliometrik : Fokus penelitian hasil belajar dalam pembelajaran matematika (2013-2023). *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 2(1), 29–35. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v2i1.80>
- Nawai, F. A., Ansar, & Arifin. (2021). *Strategi Pembelajaran Berbasis Internet of Things, Big Data, dan Artificial Intelligence di Era Society 5.0 sebagai Model Pembelajaran Masa Depan*. Dalam *Pendidikan dalam Perspektif Pembelajaran di Era Society 5.0* (hlm. 33–43).
- Putri, A. H., Samsudin, A., Purwanto, M. G. & Suhandi, A. (2022). Examination of Conceptual Change Research Over A Decade: A Bibliometric Analysis Using Science Mapping Tool. *Indonesian Journal on Learning and Advanced Education (IJOLAE)*, 4(3), 171–190. <https://doi.org/10.23917/ijolae.v4i3.18249>
- Rahman, H. (2023). Analisis Bibliometrik: Upaya Pemberdayaan Masyarakat di Indonesia. *Jurnal Pemerintahan dan Kebijakan (JPK)*, 4(2), 106–121. <https://doi.org/10.18196/jpk.v4i2.18211>
- Rahmawati, Y., Febriyana, M. M., Bhakti, Y. B., Astuti, I. A. D. & Suendarti, M. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Game Edukasi: Analisis Bibliometrik Menggunakan Software VOSViewer (2017-2022). *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2). <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i2.13170>
- Saputra, I. F., Hariyadi, B. & Anggereini, E. (2023). Analisis Bibliometrik Perkembangan Riset Media Pembelajaran Biologi Berbasis Teknologi di SMA Menggunakan Vosviewer. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(2), 13–23. <https://doi.org/10.22437/bio.v9i2.20906>
- Sari, P., Purnomo, T. & Hariyono, E. (2023). Research Trend of Environmental Education in Science Based on Scopus Database. *International Journal of Recent Educational Research (IJORER)*, 4(3), 296–308. <https://doi.org/10.46245/ijorer.v4i3.296>
- Septiyanto, A., Ashidiq, R. M., Prima, E. C. & Riandi. (2023). *Investigasi Tren Penelitian Pendidikan STEM: Analisis Bibliometrik dari Tahun 2018-2022*. *Proceeding Seminar Nasional IPA XIII*, 649–665. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snipa/article/view/2342>
- Teapon, N., Sehe, M. M., & Faisal, M. (2023). Analisis bibliometrik: trend penelitian tentang kemampuan spasial dalam pembelajaran matematika (1994-2023). *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif (JPMI)*, 6(4), 1725–1736. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.18901>
- Wardhani, U. K. & Setiyarsih, W. (2021). *Kajian Literatur Pengembangan Instrumen Kemampuan Problem Solving Pada Materi Fisika*. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(2), 16–27. <https://doi.org/10.26740/ipf.v10n2.p16-27>
- Widyaningsih, T. W., Dewi, M. A. & Andrianingsih. (2021). *Analisis Bibliometrik untuk Memetakan Tren Penelitian Covid-19 dalam Topik Ilmu Komputer*. *Techno.COM*, 20(3), 440–454. <https://doi.org/10.33633/tc.v20i3.4593>
- Yanuarti, E. A. & Suprpto, N. (2021). *Ten Years of Research on History of Science (Physics): A Bibliometric Analysis*. *Studies in Philosophy of Science and Education*, 2(1), 8–17. <https://doi.org/10.46627/sipose.v2i1.66>
- Zhang, C., Fang, Y., Chen, X. & Congshan, T. (2019). *Bibliometric analysis of trends in global sustainable livelihood research*. Dalam *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Nomor 4, hlm. 1–28). <https://doi.org/10.3390/su11041150>

