

Analisis Bibliometrik: Tren Penelitian Pembelajaran Fisika pada Materi Fluida di Database Scopus (1995–2023)

Rahma Diani^{1*}, Adek Erni Kurnia², Dewi Tri Wulandari³, Mukarramah Mustari⁴, Muhammad Ridho Syarlisjisman⁵, Welly Anggraini⁶, Hendri Noperi⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Pendidikan Fisika, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia.

Received: 27 September 2025

Revised: 15 Desember 2025

Accepted: 17 Desember 2025

Corresponding Author:

Rahma Diani

rahmadiani@radenintan.ac.id

© 2025 Kappa Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License



DOI:

<https://doi.org/10.29408/kpj.v9i3.32420>

Abstract: Pembelajaran fisika pada materi fluida sering dianggap abstrak dan kompleks sehingga menimbulkan kesulitan konseptual dan miskonsepsi bagi peserta didik. Kondisi ini diperburuk oleh keterbatasan strategi, model, dan media pembelajaran yang inovatif. Urgensi tersebut mendasari perlunya pemetaan komprehensif terhadap perkembangan riset dalam bidang ini. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemetaan 29 tahun perkembangan dan tren global penelitian pembelajaran fisika pada materi fluida, yang belum pernah dilakukan secara sistematis dalam studi sebelumnya. Penelitian ini bertujuan memetakan perkembangan dan tren penelitian global terkait pembelajaran fisika pada materi fluida melalui pendekatan bibliometrik. Data diperoleh dari database Scopus dengan kata kunci “Physics Learning on Fluid Concepts” pada periode 1995–2023, menghasilkan 179 dokumen yang dianalisis menggunakan perangkat lunak Mendeley dan VOSviewer. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan signifikan publikasi sejak 2019, dengan Amerika Serikat dan Indonesia sebagai kontributor terbesar. Kata kunci yang dominan berkaitan dengan siswa, sistem pembelajaran, serta integrasi model berbasis masalah dan teknologi digital. Selain itu, kolaborasi internasional masih rendah. Hasil analisis ini dapat dimanfaatkan guru untuk memilih model dan media pembelajaran yang lebih efektif sesuai tren global, peneliti untuk mengidentifikasi celah riset serta mengembangkan kajian lanjutan yang lebih terarah, dan pengembang kurikulum untuk menyelaraskan desain pembelajaran dengan kebutuhan konseptual materi fluida dan perkembangan riset internasional.

Keywords: Analisis Bibliometrik; Fluida Dinamis; Fluida Statis; Pembelajaran Fisika; VOSviewer.

Pendahuluan

Fluida dinamik (Raviv et al., 2022) dan fluida statis (Jamaludin & Batlolona, 2021) merupakan bagian penting dari materi fluida yang dipelajari dalam pembelajaran fisika (Dewi et al., 2019; Novisya & Desnita, 2020). Fluida dinamik membahas gerakan fluida, termasuk Hukum Bernoulli, Hukum Newton, dan aliran fluida (Landau & Lifshitz, 1959; Mills et al., 2010; Zierep & Bühler, 2022). Sementara itu, fluida statis mencakup konsep tekanan hidrostatik, gaya apung, dan

Prinsip Archimedes (Berek et al., 2016; Dahl et al., 2020; Saehana et al., 2019; Wongsuwan & Huntula, 2019). Kompleksitas konsep-konsep tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi, karena sifat fluida yang abstrak dan menuntut kemampuan representasi konseptual yang kuat (Kristian et al., 2018; Kusairi et al., 2017). Selain itu, banyak siswa menganggap materi fluida tidak relevan sehingga tidak memahami keterkaitannya dengan fenomena kehidupan nyata (Pujante-Martínez et al.,

How to Cite:

Diani, R., Kurnia, A. E., Wulandari, D. T., Mustari, M., Syarlisjisman, M. R., Anggarini, W., & Noperi, H. (2025). Analisis Bibliometrik: Tren Penelitian Pembelajaran Fisika pada Materi Fluida di Database Scopus (1995–2023). *Kappa Journal*, 9(3), 377–385. <https://doi.org/10.29408/kpj.v9i3.32420>

2023). Pemahaman konseptual yang terbatas menyebabkan pengetahuan siswa bersifat terpisah dan tidak terhubung antar konteks (Bao & Koenig, 2019; Budé et al., 2009; Saouma et al., 2018).

Kesulitan dalam memahami konsep fluida juga dipengaruhi oleh berbagai faktor pembelajaran. Sistem pembelajaran yang kurang efektif, penggunaan metode ceramah, model pembelajaran yang berpusat pada guru, serta rendahnya aktivitas siswa dalam proses belajar membuat peserta didik cenderung pasif (Alorda et al., 2011; Natalia et al., 2023; Stein et al., 2023; Yesmambetova, 2019). Selain itu, model pembelajaran yang tidak tepat seperti pembelajaran berpusat pada guru (Akter et al., 2022) dan metode ceramah (Josiah, 2022) dapat mengakibatkan peserta didik menjadi pasif dalam mempelajari materi fluida. Lebih baik jika guru mampu merangkap sebagai fasilitator, tentu akan pembelajaran yang dilakukan berjalan efektif dan efisien (Kurniawan et al., 2023; Osborne, 2018).

Keterbatasan sumber belajar dan bahan ajar yang tidak interaktif atau kurang aplikatif membuat siswa sulit menghubungkan teori dengan kehidupan nyata (Nurhasnah et al., 2020; Parno et al., 2021). Kurikulum yang belum sepenuhnya responsif terhadap perkembangan pembelajaran modern juga dapat menghambat pemahaman (Meganingtyas et al., 2022; Perwita & Fauzi, 2021). Kondisi ini menunjukkan perlunya strategi dan pendekatan pembelajaran yang lebih inovatif untuk membantu peserta didik memahami konsep fluida secara lebih bermakna.

Melihat permasalahan tersebut, analisis yang komprehensif terhadap sistem pembelajaran, model, bahan ajar, dan perkembangan penelitian terkait materi fluida menjadi semakin penting. Analisis bibliometrik dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren publikasi, distribusi geografis, kata kunci dominan, produktivitas penulis, sumber jurnal utama, dan keterkaitan tema-tema penelitian (Hudha et al., 2020; Lima & Bonetti, 2020). Pemetaan ini membantu mengidentifikasi arah pengembangan riset yang relevan dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran fisika, khususnya pada materi fluida.

Namun, studi bibliometrik sebelumnya dalam pendidikan fisika masih cenderung bersifat umum dan tidak secara khusus menelaah materi fluida. Sebagian besar penelitian hanya memetakan jumlah publikasi atau tren model pembelajaran berbasis masalah (Azhari et al., 2025), tren penelitian berbasis media pembelajaran LKPD (Ulwiayah et al., 2024), analisis jaringan kata kunci, struktur intelektual riset, kolaborasi penulis, serta evolusi tema-tema penelitian secara komprehensif (Destari & Hidayat, 2024). Oleh karena itu, penelitian ini menghadirkan kebaruan dengan melakukan pemetaan menyeluruh terhadap ekosistem penelitian pembelajaran fisika pada materi fluida selama periode

1995–2023 berbasis metadata Scopus dan visualisasi VOSviewer. Kebaruan ini memberikan kontribusi signifikan dalam mengidentifikasi tren penelitian, gap ilmiah yang masih terbuka, serta arah pengembangan riset yang berpotensi meningkatkan efektivitas pembelajaran materi fluida di masa mendatang. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan memetakan perkembangan dan tren penelitian global terkait pembelajaran fisika pada materi fluida melalui pendekatan bibliometrik.

Metode

Dalam penelitian ini digunakan metode bibliometrik sebagai pendekatan untuk menganalisis perkembangan publikasi terkait pembelajaran fisika pada materi fluida. Metode bibliometrik pada awalnya digunakan untuk mengevaluasi produktivitas akademik melalui jumlah artikel dan sitasi (Lima & Bonetti, 2020; Singh et al., 2022), namun saat ini, metode ini semakin populer digunakan namun kini berkembang menjadi pendekatan penting untuk mengidentifikasi pola, struktur, dan evolusi penelitian dalam berbagai disiplin ilmu (Collins et al., 2021; Houlden et al., 2021; Luo et al., 2022; Xiong et al., 2021). Pendekatan ini relevan untuk memetakan tren penelitian global serta melihat posisi tema pembelajaran fisika pada materi fluida dalam literatur internasional.

Data untuk analisis bibliometrik diperoleh dari artikel ilmiah yang diterbitkan dalam jurnal dan prosiding yang terdaftar dalam indeks Scopus. Hanya dokumen-dokumen yang memiliki kredibilitas ilmiah dan terus diperbarui yang digunakan sebagai referensi dalam penelitian ini. Gambar 1 mengilustrasikan langkah-langkah pengumpulan dan analisis data yang digunakan dalam investigasi ini, yang dilakukan dalam beberapa tahap. (Hudha et al., 2020; Lima & Bonetti, 2020; Xiong et al., 2021).



Gambar 1. Lima Langkah Analisis Bibliometrik

Data bibliometrik diperoleh dari dokumen ilmiah yang terindeks Scopus, karena database ini memiliki cakupan publikasi internasional yang luas dan metadata yang terstandarisasi. Pencarian dilakukan pada bulan Juni 2023 menggunakan dua padanan kata kunci: “Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida” (Bahasa Indonesia) dan “Physics Learning on Fluid Concepts” (Bahasa Inggris). Penggunaan dua padanan istilah dimaksudkan untuk meningkatkan akurasi

penelusuran dan memastikan bahwa seluruh publikasi relevan dapat terjaring. Parameter pencarian dibatasi pada jenis dokumen artikel jurnal, prosiding konferensi, artikel ulasan, buku, dan bab buku dengan penggunaan bahasa Inggris agar data bersifat konsisten secara internasional.

Pencarian awal menghasilkan 184 dokumen. Proses penyempurnaan dilakukan melalui screening dua tahap, yaitu: (1) penyaringan berdasarkan judul untuk memastikan relevansi dengan materi fluida dan konteks pembelajaran, dan (2) penyaringan abstrak untuk mengecualikan publikasi yang tidak membahas pembelajaran atau tidak terkait langsung dengan konsep fluida. Selain itu, dokumen duplikat, tidak lengkap metadatanya, atau tidak sesuai topik dikeluarkan dari dataset. Setelah screening, diperoleh 179 dokumen akhir yang dianalisis. Rentang tahun 1995–2023 dipilih karena tahun 1995 merupakan publikasi terawal yang relevan ditemukan pada database, sehingga rentang ini memberikan gambaran perkembangan penelitian dalam jangka panjang secara historis dan komprehensif.

Melakukan penyelesaian statistik data awal merupakan langkah yang diambil untuk melengkapi informasi yang masih kurang dalam suatu artikel, seperti judul, tahun, volume, halaman, penulis, penerbitan, sitasi, asal negara penulis, penerbit, dan abstrak. Metadata hasil pencarian diekspor dalam format CSV dan RIS. Format RIS digunakan dalam Mendeley untuk melengkapi data yang belum lengkap, sedangkan format CSV digunakan dalam perangkat lunak VOSviewer untuk memvisualisasikan jaringan publikasi. VOSviewer digunakan untuk menghasilkan visualisasi co-occurrence kata kunci, co-authorship penulis, dan citation sources. Format CSV dalam VOSviewer digunakan untuk mengamati distribusi artikel berdasarkan kata kunci, negara, tahun, dan penulis.

Jika semua data yang diperlukan telah lengkap, maka analisis data dapat dilakukan. Analisis tersebut bertujuan untuk memecah topik penelitian menjadi bagian-bagian yang lebih mudah dipahami. Secara deskriptif, penelitian ini bertujuan untuk menyajikan analisis bibliometrik dengan menggunakan kata kunci "Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida" dari sumber terpercaya, yaitu Scopus.com. Seluruh metadata yang telah dipilih dan dianalisis kemudian divisualisasikan atau dipetakan melalui visualisasi overlay dan visualisasi peta menggunakan VOSviewer untuk memberikan detail yang lebih lengkap.

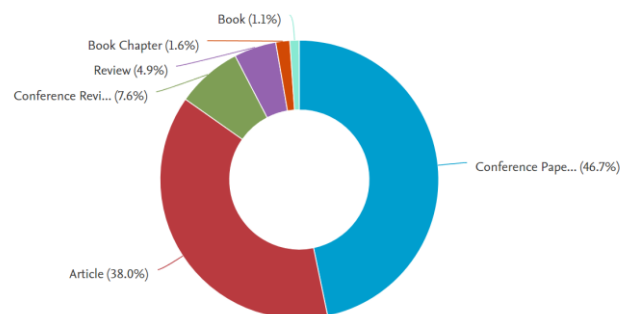
Penelitian ini memiliki beberapa batasan. Pertama, analisis hanya menggunakan database Scopus sehingga publikasi pada database lain seperti Web of Science, Dimensions, atau Google Scholar tidak tercakup. Kedua, pencarian berbasis kata kunci tertentu

membuka kemungkinan adanya dokumen relevan yang tidak terjaring karena perbedaan terminologi. Ketiga, analisis bibliometrik bergantung pada metadata sehingga hasil peta visual sangat dipengaruhi kelengkapan data pada publikasi.

Hasil dan Pembahasan

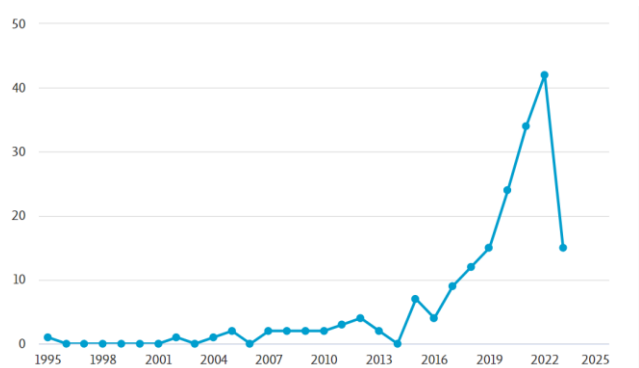
Data untuk tinjauan bibliometrik diperoleh dari database Scopus.com. Perangkat lunak Mendeley digunakan untuk memastikan kelengkapan metadata. Setelah itu, istilah yang paling sering muncul dapat dengan mudah diperiksa. Langkah selanjutnya adalah menggunakan perangkat lunak VOSviewer. VOSviewer digunakan untuk menampilkan peta bibliometrik dari metadata yang diperbarui. Visualisasi jaringan dan visualisasi densitas merupakan hasil pemetaan bibliometrik menggunakan software VOSviewer.

Data bibliometrik yang diperoleh dari Scopus menunjukkan bahwa terdapat 179 dokumen yang relevan dengan topik "Pembelajaran Fisika pada Materi Fluida" selama periode 1995–2023. Dokumen tersebut terdiri atas artikel jurnal, prosiding konferensi, artikel ulasan, buku, dan bab buku. Hasil ini merupakan penyaringan dari 184 dokumen awal, setelah proses eksklusi dokumen duplikat, tidak lengkap, tidak berbahasa Inggris, atau tidak relevan dengan fokus penelitian. Gambar 2 mengilustrasikan jumlah dan persentase masing-masing jenis dokumen tersebut.



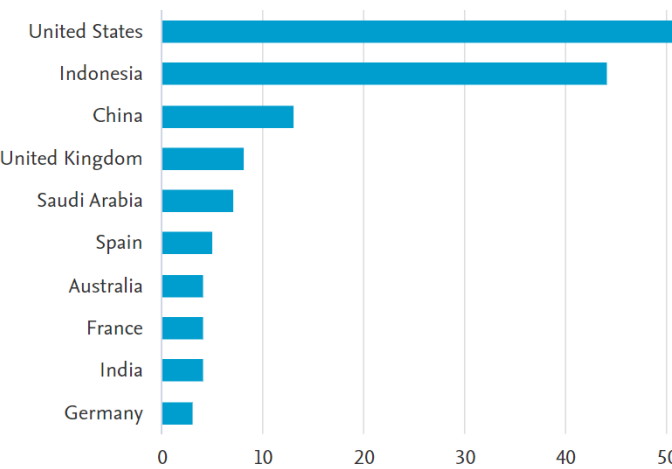
Gambar 2. Distribusi Sumber Data Menurut Jenis Dokumen

Visualisasi pada Gambar 2 menunjukkan bahwa artikel jurnal dan prosiding merupakan jenis dokumen yang paling dominan dalam dataset. Dominasi ini menunjukkan bahwa penelitian terkait materi fluida umumnya dipublikasikan dalam forum akademik formal dan terindeks. Pertumbuhan yang mencolok dalam periode tiga tahun dari 2019 hingga 2022 terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jumlah Dokumen Triwulanan Terkait Kata Kunci “Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida” Dari Database Scopus

Analisis kronologis pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa publikasi mulai muncul sejak tahun 1995, dan mengalami peningkatan signifikan pada periode 2019–2022. Peningkatan tersebut menunjukkan berkembangnya perhatian peneliti terhadap inovasi pengajaran dan analisis terkait konsep fluida dalam pembelajaran fisika. Negara asal penulis yang tercatat dalam 10 besar dalam jumlah publikasi dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Data Scopus Sepuluh Negara Dengan Dokumen Terbanyak Terkait Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida

Berdasarkan Gambar 4, menampilkan sepuluh negara dengan jumlah publikasi terbanyak. Amerika Serikat menempati posisi pertama dengan 75 dokumen, disusul oleh Indonesia dengan 44 dokumen. Negara lain seperti Cina, India, Inggris, dan Turki juga memberikan kontribusi meskipun jumlahnya lebih sedikit. USA menempati posisi pertama mengungguli 33 negara lainnya dengan jumlah publikasi artikel terbanyak, yaitu sebanyak 75 artikel. Diikuti Indonesia di posisi kedua sebanyak 44 dokumen sumber-sumber utama.

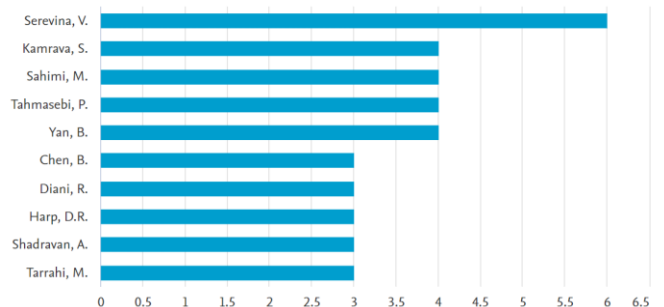
Artikel jurnal menjadi fokus pembahasan pada bagian sumber utama. Lima jurnal yang paling banyak

menerbitkan artikel terkait Pembelajaran Fisika Pada Materi fluida ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Lima Jurnal Dengan Dokumen Terbanyak Terpublikasi (Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida)

Jurnal	Jumlah Dokumen
Seri Jurnal Konferensi Fisika	39
Jurnal Ilmu Dan Teknik Perminyakan	4
Fisika Fluida	2
Jurnal Fisika Komputasi	2
Energi	2

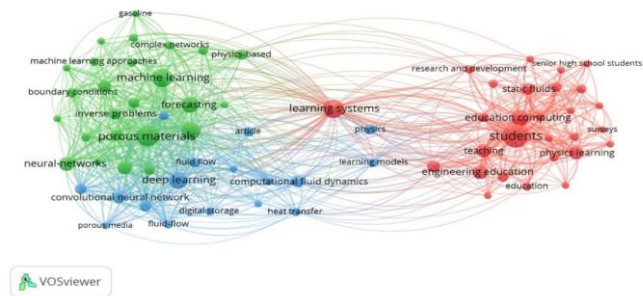
Tabel 1. menunjukkan lima jurnal atau prosiding yang paling banyak menerbitkan dokumen terkait pembelajaran fisika pada materi fluida. Seri Jurnal Konferensi Fisika merupakan sumber paling produktif dengan 39 dokumen yang terindeks. Melakukan meta-analisis pada dokumen terkait pembelajaran fisika pada materi fluida berdasarkan penulis mengungkapkan bahwa terdapat 179 penulis yang telah menerbitkan makalah terkait topik ini dalam database Scopus. Dokumen yang memiliki lebih dari satu penulis dianggap sebagai entitas terpisah, sehingga setiap penulis memiliki kontribusi dalam beberapa artikel yang namanya juga diperhitungkan. Dalam hal ini, terdapat 158 penulis yang telah menerbitkan setidaknya satu dokumen, sedangkan 10 penulis di antaranya telah menerbitkan setidaknya tiga dokumen. Data ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Sepuluh Penulis dan Dokumen yang Paling Banyak Dikutip

Membagi subjek penelitian yang terkait dengan tema utama "pembelajaran fisika pada materi fluida" menjadi topik-topik yang menarik untuk diteliti. Diperoleh 184 kata kunci yang relevan melalui analisis VOSviewer (dengan jumlah minimum kemunculan 2 kata kunci). Hasil bibliometrik menunjukkan bahwa terdapat 158 penulis yang menerbitkan setidaknya satu dokumen terkait topik ini. Sepuluh penulis teratas telah menerbitkan minimal tiga dokumen. Penulis paling produktif adalah Serevina, dengan enam publikasi terkait pengembangan instrumen dan media pembelajaran fluida. Gambar 6 menunjukkan visualisasi jaringan dari VOSviewer yang menggambarkan variabel dan statistik terkait dengan kata kunci serta

jaringan yang paling sering muncul dalam penelitian pembelajaran materi fluida, dimulai dari yang paling kuat.



Gambar 6. Visualisasi Jaringan Penulis Co-Occurrence Dengan Index Keyword

Hasil pemetaan VOSviewer menunjukkan terdapat 184 kata kunci yang memenuhi kriteria minimum occurrence ≥ 2 . Visualisasi jaringan pada Gambar 6 memperlihatkan kelompok kata kunci yang paling sering muncul, seperti siswa, sistem pembelajaran, mekanika fluida, media pembelajaran, dan problem-based learning. Tabel 2 merangkum 26 variabel paling dominan dalam publikasi terkait.

Tabel 2. Variabel yang Paling Sering Berhubungan pada Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida

No.	Variabel	Kejadian
1.	Siswa	48
2.	Sistem Pembelajaran	32
3.	Komputasi Pendidikan	21
4.	Rekayasa Pendidikan	17
5.	Pengajaran	15
6.	Pembelajaran Fisika	16
7.	Mekanika Fluida	13
8.	Fluida Statis	12
9.	Fluida dinamik	9
10.	Kurikulum	9
11.	E-Learning	8
12.	Materi Fluida	8
13.	Pengembangan dan Penelitian Pendidikan	7
14.	Siswa SMA	6
15.	Sekolah Menengah Atas	6
16.	Materi Pembelajaran	6
17.	Problem Based Learning	5
18.	Proses Pembelajaran	5
19.	Media Pembelajaran	5
20.	Termodinamika	5
21.	Model pengembangan	5
22.	Berpikir Kreatif	5
23.	Survei	5
24.	Sumber Belajar	5
25.	Guru	5
26.	Anak SMA	5

Jaringan visualisasi memperlihatkan adanya beberapa klaster penelitian yang menunjukkan fokus

dan arah pengembangan riset. Klaster tersebut mencakup topik utama seperti karakteristik siswa, model pembelajaran, integrasi teknologi, serta konsep-konsep dalam fluida statis dan dinamis.

Diskusi

Hasil analisis bibliometrik menunjukkan bahwa publikasi terkait pembelajaran fisika pada materi fluida mengalami peningkatan signifikan sejak tahun 2019. Peningkatan ini sejalan dengan urgensi yang telah dijelaskan pada pendahuluan, yaitu bahwa materi fluida merupakan salah satu topik yang paling kompleks dan abstrak dalam pembelajaran fisika, sehingga sering menimbulkan miskonsepsi dan kesulitan konseptual bagi peserta didik (Kristian et al., 2018; Kusairi et al., 2017). Konsep seperti tekanan hidrostatik, gaya apung, dan aliran fluida membutuhkan kemampuan representasi yang kuat dan pemahaman hubungan matematis yang tidak dapat diamati secara langsung, sehingga memperkuat alasan mengapa topik ini menjadi perhatian para peneliti (Maryanti et al., 2022).

Untuk memberikan akses penuh kepada pembaca terhadap data lengkap dari database scopus.com, data yang terdapat pada Gambar 2 disajikan. Data tersebut berhubungan dengan jumlah dan persentase kata kunci "Pembelajaran Fisika Pada Materi Fluida" berdasarkan "jenis dokumen". Namun, guna menghindari bias informasi yang dilaporkan dalam penelitian ini, hanya artikel ulasan, prosiding, dan artikel jurnal yang dipilih sebagai dokumen yang akan diperiksa menggunakan VOSviewer. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh (Azhari et al., 2025; Lima & Bonetti, 2020) yang menunjukkan bahwa dengan memfilter hasil pencarian berdasarkan kata kunci, dokumen yang relevan dapat ditemukan. Analisis keseluruhan yang dilakukan terhadap ketiga kategori makalah ini memberikan informasi yang lebih luas mengenai bibliometrika dengan kata kunci "Pembelajaran fisika pada materi fluida". Berdasarkan jenis kontennya, tiga sumber metadata mengidentifikasi adanya 179 dokumen yang secara signifikan terkait dengan kata kunci yang diteliti.

Dokumen tertua yang relevan dengan kata kunci "Pembelajaran fisika pada materi fluida" ditemukan pada periode tahun 1995 (lihat Gambar 3). Terjadi pertumbuhan publikasi yang signifikan mulai tahun 2019 hingga 2022, dengan jumlah dokumen sebanyak 42. Hal ini menunjukkan bahwa dari tahun ke tahun, penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran fisika terus berkembang dan memiliki potensi untuk terus diinvestigasi dan dieksplorasi ke depannya.

Berdasarkan data yang tergambar dalam Gambar 4, Amerika Serikat (AS) berada pada peringkat pertama dengan jumlah publikasi artikel terbanyak,

yaitu sebanyak 75 artikel, mengungguli 33 negara lainnya. Disusul oleh Indonesia sebanyak 42 artikel. Kutipan dari sebuah dokumen mencerminkan tingkat visibilitas dan signifikansi dokumen tersebut sebagai referensi dalam dunia akademik, karena dokumen yang banyak dikutip dianggap memiliki kontribusi yang lebih besar dalam topik yang spesifik (Zupic & Yater, 2015).

Tabel 1 menunjukkan 5 jurnal dengan dokumen terbanyak terpublikasi dengan pencarian luntuk pembelajaran fisika pada materi fluida. Seri Jurnal Konferensi fisika yang paling banyak menerbitkan jurnal sebanyak 39 dokumen. Gambar 5 menunjukkan fokus penulis pada publikasi menurut materi fluida pada pembelajaran fisika. Penulis yang paling produktif tentang topik ini adalah Serevina dengan 6 jurnal publikasi, dengan jurnal mengenai Mengembangkan E-Modul cairan berbasis problem based learning (PBL) untuk siswa SMA yang paling banyak di kutip diantara 5 jurnal lainnya (Sari et al., 2019). Gambar 6 menampilkan hubungan jaringan kata kunci yang memiliki minimal dua kata kunci terkait dengan pembelajaran fisika pada materi fluida. Analisis menggunakan teknik overlay visualisasi dan visualisasi densitas untuk mengidentifikasi tema utama dalam setiap studi atau domain pengetahuan. Metode ini melibatkan pengukuran co-occurrence dari pasangan kata kunci (Liu et al., 2015). Hasil analisis menggunakan perangkat lunak VOSviewer memiliki nilai signifikan, terutama ketika menyangkut kata kunci yang relevan untuk prospek studi di masa depan.

Tabel 2 menampilkan data yang paling sering muncul terkait dengan topik ini dan jaringan penelitian pembelajaran fisika pada materi fluida, dimulai dari yang terkuat. Informasi ini dapat memberikan landasan yang kuat bagi penelitian yang lebih lanjut tentang pembelajaran fisika pada materi fluida, mengidentifikasi tren terkini, menentukan fokus penelitian berikutnya, dan mengeksplorasi potensi pengembangan strategi pembelajaran, model, metode, dan pendekatan yang lebih efektif dalam mengajarkan konsep-konsep fisika yang terkait dengan fluida.

Analisis kata kunci memperlihatkan bahwa istilah seperti siswa, sistem pembelajaran, media pembelajaran, dan mekanika fluida merupakan topik yang paling sering muncul. Hal ini berkesesuaian dengan penjelasan pada pendahuluan bahwa sistem pembelajaran yang tidak efektif, dominasi metode ceramah, serta kurangnya bahan ajar yang interaktif menjadi faktor utama yang menghambat pemahaman konsep fluida (Diani & Hartati, 2018; Stein et al., 2023). Dominasi kata kunci terkait model pembelajaran aktif seperti problem-based learning juga menunjukkan bahwa penelitian global tengah berupaya mencari intervensi yang dapat mengatasi hambatan tersebut.

Temuan ini memperkuat argumen pendahuluan bahwa pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berbasis pengalaman dapat meningkatkan pemahaman materi fluida secara signifikan (Diani, 2015; Diani et al., 2024; Kurniawan et al., 2023).

Jika dibandingkan dengan studi bibliometrik lain dalam pembelajaran fisika atau bidang STEM, pola serupa juga ditemukan—yaitu adanya peningkatan penelitian yang mengeksplorasi penggunaan media digital, simulasi, dan model pembelajaran inovatif. Namun, berbeda dengan topik umum seperti listrik magnet atau mekanika, pendahuluan artikel ini telah menegaskan bahwa materi fluida masih kurang dieksplorasi secara mendalam dan komprehensif. Oleh karena itu, hasil penelitian ini memberikan kontribusi penting dengan memetakan secara sistematis struktur, tren, dan arah penelitian terkait pembelajaran fluida yang sebelumnya belum dianalisis secara menyeluruh.

Implikasi praktis dari temuan ini juga mendukung permasalahan yang telah dirumuskan pada pendahuluan. Pertama, perkembangan kata kunci terkait media pembelajaran digital dan simulasi memperkuat bahwa guru membutuhkan sumber ajar yang dapat memvisualisasikan konsep fluida yang abstrak. Kedua, peningkatan publikasi terkait model pembelajaran aktif menunjukkan bahwa pendekatan seperti Problem-Based Learning, Inquiry-Based Learning, dan STEM menjadi rekomendasi utama untuk membantu siswa menghubungkan fenomena fluida dengan konteks dunia nyata. Ketiga, rendahnya tingkat kolaborasi internasional mengindikasikan perlunya perluasan jejaring penelitian untuk memperkuat inovasi pembelajaran fisika.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan. Penggunaan satu database (Scopus) dapat menyebabkan bias dalam cakupan dokumen. Selain itu, variasi penyebutan istilah dalam publikasi menyebabkan beberapa artikel relevan tidak terjaring dalam analisis kata kunci, sebagaimana juga disinggung dalam pendahuluan bahwa istilah yang digunakan peneliti dalam materi fluida beragam dan tidak selalu konsisten. Secara teknis, hasil VOSviewer sangat bergantung pada kelengkapan metadata yang tersedia. Secara konseptual, penelitian ini hanya memetakan struktur metadata tanpa menelaah isi dokumen secara mendalam, sehingga diperlukan kajian lanjutan dengan pendekatan analisis konten.

Kesimpulan

Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam memahami perkembangan penelitian pembelajaran fisika pada materi fluida melalui analisis bibliometrik selama periode 1995–2023. Secara teoretis, studi ini menegaskan bahwa materi fluida merupakan

topik yang kompleks dan berpotensi tinggi menimbulkan miskonsepsi, sehingga pemetaan tren, kluster topik, dan struktur penelitian menjadi dasar yang kuat untuk pengembangan strategi pembelajaran dan inovasi instruksional. Secara praktis, hasil pemetaan menunjukkan peningkatan fokus global pada model pembelajaran aktif dan penggunaan media berbasis teknologi, yang dapat dimanfaatkan guru dan pengembang kurikulum untuk merancang pembelajaran yang lebih efektif dan kontekstual. Minimnya kolaborasi internasional juga membuka peluang untuk memperkuat jejaring penelitian antarnegara. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan melakukan analisis bibliometrik lanjutan seperti co-citation analysis, thematic evolution, atau bibliographic coupling guna memperdalam pemahaman hubungan konseptual antarpencapaian. Selain itu, integrasi beberapa database dan kajian konten terhadap artikel utama diperlukan untuk memperkaya temuan dan mengurangi potensi bias.

References

- Akter, N., Alim, S., Khalid, A., & Ahmad, H. (2022). "Student-centered" versus "teacher-centered" teaching in human anatomy: correspondence. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 44(4), 501–502. <https://doi.org/10.1007/s00276-022-02922-x>
- Alorda, B., Suenaga, K., & Pons, P. (2011). Design and evaluation of a microprocessor course combining three cooperative methods: SDLA, PjBL and CnBL. *Computers and Education*, 57(3), 1876–1884. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.04.004>
- Azhari, R. A., Hidayah, N., Diani, R., & Kalifah, D. R. N. (2025). Bibliometric Analysis of Problem-Based Learning Model with STEM Approach: Critical Thinking Skills of Elementary School Students. *ETDC: Indonesian Journal of Research and Educational Review*, 5(1), 55–69.
- Bao, L., & Koenig, K. (2019). Physics education research for 21st century learning. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 1(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s43031-019-0007-8>
- Berek, F. X., Sutopo, S., & Munzil, M. (2016). Concept enhancement of junior high school students in hydrostatic pressure and archimedes law by predict-observe-explain strategy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 230–238. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.6038>
- Budé, L., Imbos, T., Margaretha, M. W. J., Broers, N. J., & Berger, M. P. F. (2009). The effect of directive tutor guidance in problem-based learning of statistics on students' perceptions and achievement. *Higher Education*, 57(1), 23–36. <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9130-8>
- Collins, C., Singh, N., Ananthasekar, S., Boyd, C., Brabston, E., & King, T. (2021). Korelasi antara skor altimetrik dan bibliometrik tradisional dalam literatur ortopedi. *Jurnal Penelitian Bedah*, 268, 705–711. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.JSS.2021.07.025>
- Dahl, O., Eklund, B., & Pendrill, A. M. (2020). Is the Archimedes principle a law of nature? Discussions in an "extended teacher room." *Physics Education*, 55(6). <https://doi.org/10.1088/1361-6552/aba733>
- Destari, D., & Hidayat, N. R. (2024). Produktivitas Penelitian Pendidikan dalam Pemetaan Kata Kunci: Analisis Bibliometrik. *Sanskara Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 1(02), 95–103.
- Dewi, F. H., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2019). An investigation of students' conceptual understanding levels on fluid dynamics using four-tier test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1280(5). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/5/052037>
- Diani, R. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis pendidikan karakter dengan model problem based instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 243–255.
- Diani, R., Asyhari, A., & Putri, L. P. (2024). Empowering minds: How guided inquiry enhances scientific reasoning in students with varied self-efficacy levels. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 7(1), 170–181.
- Diani, R., & Hartati, N. S. (2018). Flipbook berbasis literasi Islam: Pengembangan media pembelajaran fisika dengan 3D pageflip professional. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 234–244.
- Houlden, V., Jani, A., & Hong, A. (2021). Is biodiversity of greenspace important for human health and wellbeing? A bibliometric analysis and systematic literature review. *Urban Forestry and Urban Greening*, 66(October), 127385. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127385>
- Hudha, M., Hamidah, I., Permanasari, A., Abdullah, A., Rachman, I., & Matsumoto, T. (2020). Pendidikan rendah karbon: Tinjauan dan analisis bibliometrik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Eropa*, 9(1), 319–329. <https://doi.org/https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.319>
- Jamaludin, J., & Batlolona, J. R. (2021). Analysis of Students' Conceptual Understanding of Physics on the Topic of Static Fluids. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 7(SpecialIssue), 6–13. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v7ispecialissue.845>
- Josiah, M. M. (2022). *Teaching Physics in Nigerian secondary schools: Lecture method versus guided inquiry approach*. June 2019.
- Kristian, P. L. Y., Cari, C., & Sunarno, W. (2018). The

- analysis of the mathematics concept comprehension of senior high school student on dynamic fluid material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1006(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1006/1/012028>
- Kurniawan, A., Tantri, I. D., & Fian, K. (2023). *Effectiveness of STEM-Based Lectora Inspire Media to Improve Students' HOTS in Physics Learning*. 9(1), 55-66.
- Kusairi, S., Alfad, H., & Zulaikah, S. (2017). Development of web-based intelligent tutoring (iTutor) to help students learn fluid statics. *Journal of Turkish Science Education*, 14(2), 1-11. <https://doi.org/10.12973/tused.10194a>
- Landau, L. ., & Lifshitz, E. . (1959). *Fluid Mechanics* (Vol. 6). Elsevier Ltd. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-08-029142-0.50006-4>
- Lima, C., & Bonetti, J. (2020). Analisis bibliometrik produksi ilmiah tentang kerentanan sosial masyarakat pesisir terhadap perubahan iklim dan dampak peristiwa ekstrem. *Bahaya Alam*, 103(3), 1589-1610. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11069-020-03974-1>
- Liu, Z., Yin, Y., Liu, W., & Dunford, M. (2015). Visualizing the intellectual structure and evolution of innovation systems research: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 103(1), 135-158. <https://doi.org/10.1007/s11192-014-1517-y>
- Luo, F., Li, R., Crabbe, M., & Pu, R. (2022). Pembangunan ekonomi dan penelitian keselamatan konstruksi: Pendekatan bibliometrik. *Ilmu Keselamatan*, 145. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/J.SSCI>
- Maryanti, R., Hufad, A., Sunardi, S., & Nandiyanto, A. B. D. (2022). Teaching High School Students With/Without Special Needs and Their Misconception on Corrosion. *Journal of Engineering Science and Technology*, 17(1), 225-238.
- Meganingtyas, D. E. W., Serevina, V., Valentina, F., & Soraya, S. (2022). Development of online learning implementation plan (LIP) based entrepreneurship-based learning on static fluid material. *Journal of Physics: Conference Series*, 2309(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2309/1/012048>
- Mills, P., Nagaraj, A., Seelam, S., & Pilehvari, A. (2010). Development of a web-based self-teaching and assessment module for chemical engineering microchemical systems. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*. <https://doi.org/10.18260/1-2-16841>
- Natalia, D., Herpratiwi, Nurwahidin, M., & Riswandi. (2023). Pengembangan Modul IPAS Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kreativitas Belajar Peserta Didikn. *Jurnal Teknologi Pendidikan (JTP)*, 8(2), 327-338. <https://doi.org/10.24114/jtp.v8i2.3329>
- Novisya, D., & Desnita, D. (2020). Analisis Pengembangan Video Pembelajaran Fisika Berbasis CTL pada Materi Fluida. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2), 141-154. <https://doi.org/10.24815/jipi.v4i2.16682>
- Nurhasnah, Kasmita, W., Aswirna, P., & Abshary, F. I. (2020). Developing Physics E-Module Using "Construct 2" to Support Students' Independent Learning Skills. *Science Naturalscience Natural*, 3(2), 79-94.
- Osborne, J. F. (2018). Stanford University. *Oxford Music Online*. <https://doi.org/10.1093/gmo/9781561592630.article.50735>
- Parno, Permana, G. A., Hidayat, A., & Ali, M. (2021). Improving Students Understanding on Fluid Dynamics through IBL-STEM Model with Formative Assessment. *Journal of Physics: Conference Series*, 1747(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1747/1/012008>
- Perwita, D. P., & Fauzi, A. (2021). The analysis of depth high school physics material in terms of standars for the development of earthquake theme physics e-books. *Journal of Physics: Conference Series*, 1876(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1876/1/012037>
- Pujante-Martínez, L., Le Clainche, S., Pérez, J. M., & Ferrer, E. (2023). Learning fluid dynamics and the principles of flight: from primary school to STEM degrees. *European Journal of Physics*, 44(4), 45002. <https://doi.org/10.1088/1361-6404/acce0d>
- Raviv, D., Barb, D., & Roskovich, G. (2022). WIP: A visual and intuitive approach to teaching first order systems to Mechanical Engineering students. *ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings*.
- Saehana, S., Ali, M., & Supriyatman, S. (2019). Thermal expansion and hydrostatic pressure experiment using common materials for supporting science education a rural area at central Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 241-246. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.18403>
- Saouma, D., Bahous, R., Natout, M., & Nabhani, M. (2018). Figures of speech in the physics classroom: a process of conceptual change. *Research in Science and Technological Education*, 36(3), 375-390. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02635143.2018.1438388>
- Sari, Y. P., Sunaryo, Serevina, V., & Astra, I. M. (2019). Developing E-Module for fluids based on problem-

- based learning (PBL) for senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012052>
- Singh, A., Kumar, J., Jha, A., & Purbey, S. (2022). Analisis bibliometrik kesehatan rumah dan internet kesehatan (IoHT). *Catatan Kuliah Teknik Elektro*, 776(1), 75–88. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-981-16-2911-2_9
- Stein, B., Stein, H., & Galili, I. (2023). The Concept of Observer in Science Teaching in Middle School: Pre-Instructional Knowledge as a Lever for Learning rather than an Obstacle. *Education Sciences*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/educsci13010095>
- Ulwiyah, S., Hidayat, R., & Rahmatudin, J. (2024). Analisis Bibliometrik: Tren Penelitian Penggunaan LKPD berbasis STEM Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP (2019-2024). *Jurnal Jendela Matematika*, 2(02), 84–92.
- Wongsuwan, W., & Huntula, J. (2019). The students' basic conceptions of buoyant force. *Journal of Physics: Conference Series*, 1380(1), 6–10. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1380/1/012139>
- Xiong, J., Qi, W., Liu, J., Zhang, Z., Wang, Z., Bao, J., Wu, C., & Liang, F. (2021). Research Progress of Ferroptosis: A Bibliometrics and Visual Analysis Study. *Journal of Healthcare Engineering*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/2178281>
- Yesmambetova, K. N. (2019). Students' lack of interest: How to motivate them? *Universal Journal of Educational Research*, 7(3), 797–802. <https://doi.org/10.13189/ujer.2019.070320>
- Zierep, J., & Bühler, K. (2022). *Principles of Fluid Mechanics: fundamentals, Statics and Dynamics of Fluids*. 10(6), 5–6. <https://doi.org/10.4172/2320-2459.10.6.003>.
- Zupic, I., & Žater, T. (2015). Metode bibliometrik dalam manajemen dan organisasi. *Metode Penelitian Organisasi*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/https://doi.org/10.1177/1094428114562629>