

Metode Pembelajaran pada Pendidikan Sains untuk Meningkatkan Pendidikan Karakter: Analisis Bibliometrik pada Publikasi 2020-2025

Rasyid Zuhdi^{1*}, Aziza Karenina¹, Winda Rachman Putri¹, Andyta Ma'rifatul Usnia¹, Andika Febrian¹, Nuris Fattahillah¹

¹Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

rasyid.zuhdi@untirta.ac.id*

| Received: 13/08/2025 | Revised: 01/10/2025 | Accepted: 08/10/2025 |

Copyright©2025 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Penelitian bertujuan mengetahui kondisi peta publikasi rentang tahun 2020-2025 terkait dengan metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter khususnya artikel yang dipublikasikan pada jurnal dengan indeksasi *Scopus*, *Crossref* dan *Google Scholar*. Metode pada penelitian ini menggunakan analisis bibliometrik yaitu analisis kuantitatif publikasi ilmiah yang dapat memetakan perkembangan suatu bidang ilmu dan mengetahui arah tren riset dan serta membantu peneliti menemukan gap atau peluang penelitian terbaru. Fokus pertanyaan penelitian sebagai berikut : (1) Bagaimana peta publikasi melihat pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter?, (2) Apa yang menarik bagi akademisi tentang metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter?, (3) Topik apa saja yang paling sering dibahas dalam publikasi tentang subjek ini?. Sampel penelitian sebanyak 1101 artikel yang ditemukan dengan kata kunci “*education methods, science education, character education*”. Identifikasi area tematik menggunakan analisis kata kunci. Untuk mendukung proses visualisasi dan analisis data yang diperoleh digunakan aplikasi *Harzing's Publish or Perish* dan *Vosviewer*. Penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter menjadi tren pada 5 tahun terakhir. Pada bagian visualisasi kata kunci menyajikan 8 klaster, yaitu (1) *institution*; (2) *technology*; (3) *management*; (4) *local wisdom*; (5) *outcome*; (6) *covid*; (7) *student Character*, dan (8) *child*. Analisis pemetaan menggunakan bibliometrik dapat memberikan informasi terkait dengan pola perkembangan publikasi pada bidang metode pembelajaran pendidikan sains untuk pendidikan karakter. Hasil temuan ini menjadi landasan berharga untuk penelitian dimasa selanjutnya: 1) Perlunya penelitian secara holistik dan mendalam terkait dengan STEAM pada pembelajaran sains; dan 2) Perlunya penelitian berfokus pada bidang yang masih jarang dikaji seperti: (1) *integrating character education*; (2) *blended learning*; dan (3) *local wisdom*.

Kata kunci: Metode Pembelajaran, Pembelajaran Sains, Pendidikan Karakter

Abstract

The study aims to determine the publication map for the period 2020-2025 related to science learning methods as character education, particularly articles published in journals indexed by Scopus, Crossref, and Google Scholar. This study uses bibliometric analysis, which is a quantitative analysis of scientific publications that can map the development of a field of science, identify research trends, and help researchers find gaps or opportunities for new research. The focus of the research questions is as follows: (1) How does the publication map view science education as character education? (2) What attracts academics to the method of science education as character education? (3) What topics are most frequently discussed in publications on this subject?. What topics are frequently written about in publications related to science learning methods as character education? The research sample consisted of 1,101 articles found using the keywords 'education methods, science education, character education'. Thematic areas were identified using keyword analysis. Harzing's Publish or Perish and Vosviewer applications were used to support the visualisation and analysis of the data obtained. Research shows that the method of teaching science as character education has been a trend over the past five years. The keyword visualisation presents eight clusters, namely (1) institution; (2) technology; (3) management; (4) local wisdom; (5) outcome; (6) COVID; (7) student character; and (8) child. Mapping analysis using bibliometrics can provide information related to publication development patterns in the field of science education learning methods for character education. These findings provide a valuable basis for future research: 1) the need for holistic and in-depth research related to STEAM in science learning; and 2) the need for research focused on areas that are still rarely studied, such as: (1) integrating character education; (2) blended learning; and (3) local wisdom.

Keywords: Learning Methods, Science Learning, Character Education

Pendahuluan

Metode pembelajaran merupakan pendekatan strategis yang digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan materi ajar secara efektif dan efisien. Penerapan metode pembelajaran yang tepat akan memberikan manfaat secara signifikan dalam proses kegiatan pembelajaran. Secara umum, metode pembelajaran membantu meningkatkan efektivitas penyampaian materi oleh guru dan pemahaman siswa terhadap materi tersebut (Hasanah & Anfa, 2021). Metode yang variatif dapat memanfaatkan berbagai gaya belajar, seperti kinestetik, visual, dan auditori, sehingga setiap siswa dapat belajar sesuai dengan preferensinya. Dengan penerapan metode yang sesuai, siswa juga lebih termotivasi untuk aktif dalam proses belajar, yang berdampak positif terhadap prestasi akademik mereka (Zuhdi & Utami, 2022). Penerapan metode pembelajaran secara tepat dapat membuat guru menjadi lebih mudah dalam pengelolaan kelas dan mengevaluasi perkembangan siswa. Metode pembelajaran yang inovatif dapat mendorong implementasi teknologi dan meningkatkan literasi digital peserta didik (Zuhdi, 2021). Pemanfaatan metode pembelajaran secara efektif tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga membentuk karakter dan keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan di era global saat ini.

Ketepatan penerapan metode pembelajaran juga erat kaitanya dengan pembelajaran sains. Sains sebagai bidang studi yang menuntut eksplorasi, observasi, dan eksperimen sangat membutuhkan pendekatan pembelajaran yang aktif dan konstruktif (Purba et al., 2021). Dengan metode yang tepat, pembelajaran sains tidak hanya menjadi lebih menarik dan kontekstual, tetapi juga melatih siswa untuk berpikir analitis dan memecahkan masalah secara ilmiah (Zuhdi et al., 2023). Kondisi demikian menciptakan suasana belajar yang lebih bermakna dan mendalam, sehingga berdampak pada perkembangan karakter siswa.

Secara umum perkembangan karakter sebagai proses bertahap yang melibatkan pembentukan nilai-nilai moral, etika, dan kebiasaan positif yang tercermin dalam sikap dan perilaku individu dalam kehidupan sehari-hari (Lerner, 2017). Pembentukan karakter terhadap siswa dapat difasilitasi melalui lingkungan sekolah, khususnya pada kegiatan selama pembelajaran sains yang melibatkan pembentukan kebiasaan positif yang dapat tercermin dalam sikap dan perilaku individu. Pembelajaran sains dengan menekankan pemahaman konseptual dan pemecahan masalah dapat memberikan internalisasi nilai-nilai karakter. Integrasi pembelajaran sains dan pendidikan karakter diharapkan dapat menciptakan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus membekali siswa dengan keterampilan yang relevan di era global.

Perkembangan metode pembelajaran dalam pendidikan sains yang berdampak pada pembentukan karakter peserta didik dapat ditemukan melalui berbagai publikasi ilmiah. Sejak lama, publikasi ilmiah menjadi sarana utama bagi peneliti dan akademisi dalam menyampaikan temuan serta gagasan mereka. Untuk memastikan kualitas dan validitasnya, setiap artikel ilmiah umumnya harus melalui proses penelaahan sebelum dapat diterbitkan (Cho, 2017). Dalam studinya, Kim meninjau presentasi tren terbaru dalam platform publikasi jurnal ilmiah global akan berdampak pada publikasi ilmiah lokal (Kim et al., 2018). Analisis sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan sumber data internal lembaga penelitian, seperti data dari sistem informasi internal universitas. Ini juga dapat digunakan untuk mengukur tren dan kinerja penerbitan jurnal tertentu (Rohanda & Winoto, 2018). Metode bibliometrik juga dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas penelitian (Ibrahim, 2019).

Bibliometrik merupakan pendekatan kuantitatif yang digunakan untuk mengevaluasi karya tulis ilmiah, khususnya artikel yang dipublikasikan dalam jurnal akademik. Metode ini dianggap sebagai salah satu metrik yang dapat diandalkan dalam menilai kualitas dan dampak sebuah penelitian (Waltman & Noyons, 2018). Melalui analisis bibliometrik, peneliti dapat memperoleh gambaran menyeluruh mengenai suatu bidang kajian, serta memahami keterkaitan antar topik dan kontribusi yang telah diberikan oleh penelitian lain (Zuhdi et al., 2023). Analisis ini biasanya dilakukan dengan menghitung frekuensi kata, jumlah kutipan, dan jumlah penulis, yang kemudian dianalisis secara statistik untuk menilai jenis penelitian, sebaran hasil, serta tren kolaborasi ilmiah (Padrós-Cuxart et al., 2016). Sejak tahun 1990-an, bibliometrik telah berkembang dari sekadar studi bibliografi statistik menjadi suatu bidang analisis tersendiri yang diakui oleh lembaga seperti *Institute for Scientific Information (ISI)* dan *Science Citation Index (SCI)* (Dimitra et al., 2017). Dalam praktik bibliometrik, kutipan menjadi elemen sentral dalam menilai pengaruh sebuah karya ilmiah (Kolahi & Khazaei, 2016).

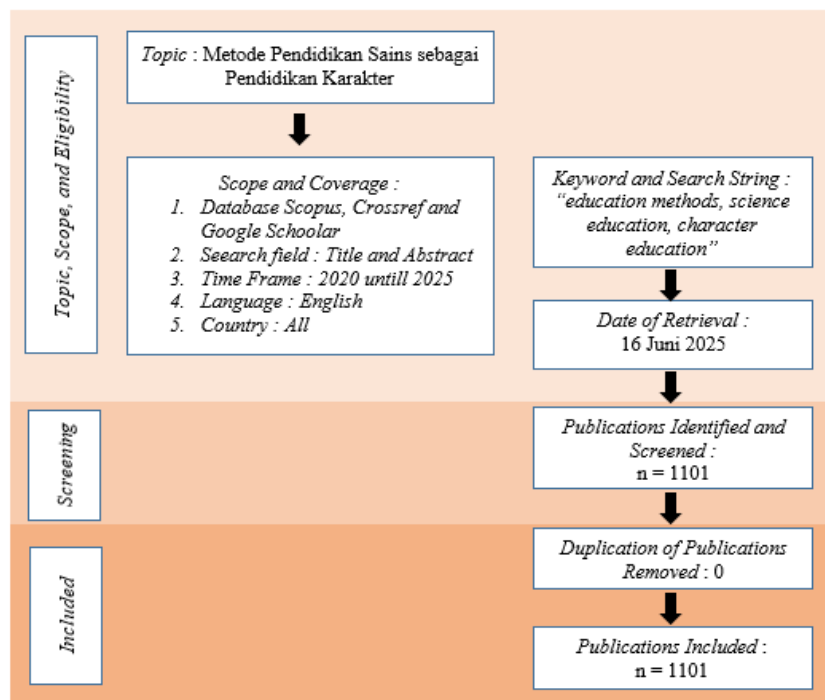
Perangkat lunak yang populer dalam visualisasi hasil analisis bibliometrik yaitu *VOSviewer*. Aplikasi ini memungkinkan pemetaan dan eksplorasi data bibliometrik berbasis jaringan menggunakan algoritma *Visualization of Similarities (VOS)* yang serupa dengan *Multi*

Dimensional Scaling (MDS). VOSviewer secara otomatis mengelompokkan data ke dalam kluster berdasarkan parameter tertentu dan menampilkannya dalam bentuk visual berwarna (Leydesdorff & Rafols, 2012). Keunggulan utama VOSviewer terletak pada kemampuannya dalam melakukan *text mining* dan pemetaan berbasis kombinasi kata benda yang relevan. Selain itu, pendekatan pengelompokan terpadu yang digunakan memungkinkan analisis mendalam terhadap jaringan kutipan maupun hubungan antar konsep yang sering muncul bersama (Eck, N. J., & Waltman, 2010). Fitur interaktif dalam program ini juga memudahkan pengguna menjelajahi struktur dan dinamika pengetahuan dalam bidang tertentu.

Selama ini belum pernah ada penelitian yang memetakan publikasi terkait dengan pembelajaran sains yang memiliki dampak pada pendidikan karakter. Penelitian ini menghasilkan pemetaan tematik pada publikasi ilmiah sehingga menjadi hal yang penting bagi peneliti dan akademisi untuk mengetahui tren tematik pada publikasi serta mengetahui tema penting atau gap penelitian yang perlu dilakukan untuk penelitian di masa mendatang. Proses penelitian difokuskan pada: (1) Bagaimana peta publikasi melihat pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter?, (2) Apa yang menarik bagi akademisi tentang metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter?, (3) Topik apa saja yang paling sering dibahas dalam publikasi tentang subjek ini?

Metodologi Penelitian

Untuk mendapatkan metadata pada jurnal terkait dengan metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter, peneliti mencari publikasi artikel ilmiah pada database *Scopus*, *Google Schoolar*, dan *Crossref* pada rentang 2020 – 2025 pada tanggal 16 Juni 2025. Didapatkan sampel sebanyak 1101 publikasi dengan indeksasi tersebut. Prosedur pencairan sampel publikasi ilmiah ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Desain Pencarian Metadata Artikel

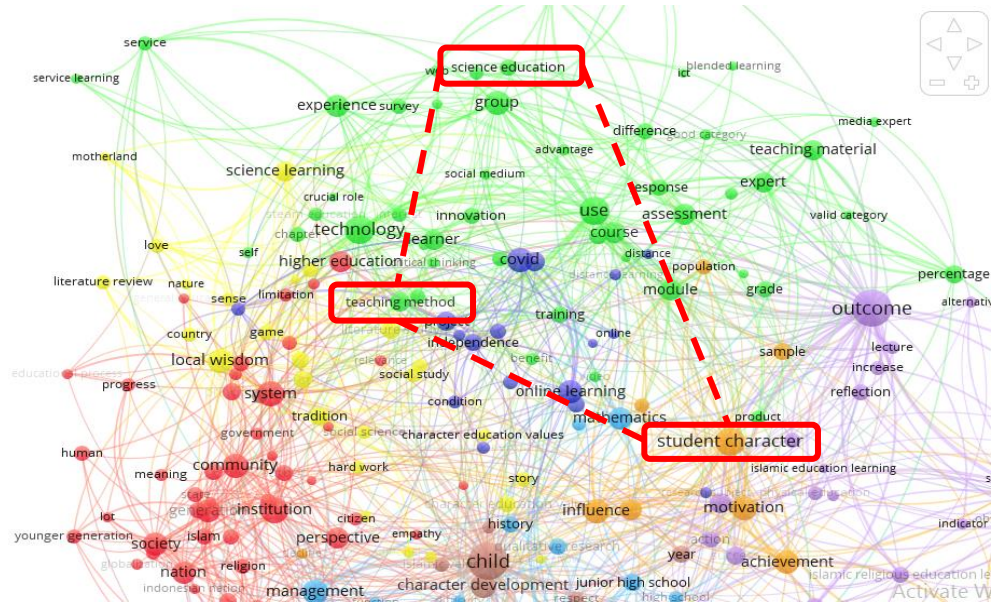
Penelitian ini menggunakan metode analisis bibliometrik dengan memanfaatkan teknik pemetaan publikasi serta analisis kemunculan kata kunci bersama atau biasa disebut dengan *co-occurrence analysis* (Donthu et al., 2021). Dalam prosesnya, peneliti menerapkan analisis terhadap kemunculan bersama kata kunci untuk mengidentifikasi tren publikasi sekaligus menelusuri tema-tema utama yang dominan dalam literatur yang dianalisis. Untuk mempermudah penyajian dan eksplorasi data, visualisasi dilakukan dengan bantuan perangkat lunak VOSviewer, yang dikembangkan oleh tim peneliti dari Universitas Leiden (Eck & Waltman, 2014). Beberapa parameter dalam VOSviewer digunakan untuk memperoleh dan mengolah metadata dari artikel-artikel yang dianalisis, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Parameter VOSviewer yang digunakan untuk analisis

<i>Item</i>	<i>Characteristic/Value</i>
<i>Type of analysis</i>	<i>Co-occurrence analysis, co-occurrence maps by on txt data</i>
<i>Unit of analysis</i>	<i>All Keywords</i>
<i>Counting method</i>	<i>Full counting</i>
<i>Layout :</i>	
<i>Attraction</i>	<i>2 (default setting)</i>
<i>Repulsion</i>	<i>0 (default setting)</i>
<i>Clustering</i>	
<i>Resolution parameter (detail of clustering)</i>	<i>1 (default setting)</i>
<i>Minimum cluster size (N)</i>	<i>1 (default setting)</i>
<i>Visualization</i>	
<i>Scale</i>	<i>1.00</i>
<i>Weights</i>	<i>Occurrences</i>
<i>Label size</i>	<i>0.50</i>
<i>Maximum number of lines</i>	<i>1000</i>

Hasil dan Pembahasan

Fokus utama penelitian ini adalah untuk mengamati tren publikasi ilmiah yang memuat kata kunci “*education methods*”, “*science education*”, dan “*education character*” dalam database terindeks seperti *Scopus*, *Google Scholar*, dan *Crossref* selama periode tahun 2020 hingga 2025. Penelitian ini dirancang untuk menjawab pertanyaan inti mengenai arah dan pola perkembangan tema-tema tersebut dalam literatur akademik. Terdapat 1101 sampel publikasi artikel ilmiah yang menunjukkan keterkaitan tematik yang erat berdasarkan kata kunci hasil visualisasi menggunakan VOSviewer. Hubungan antar ketiga kata kunci tersebut tergambarkan secara jelas melalui pemetaan visual yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Visualisasi VOSviewer kemunculan kata kunci bersama

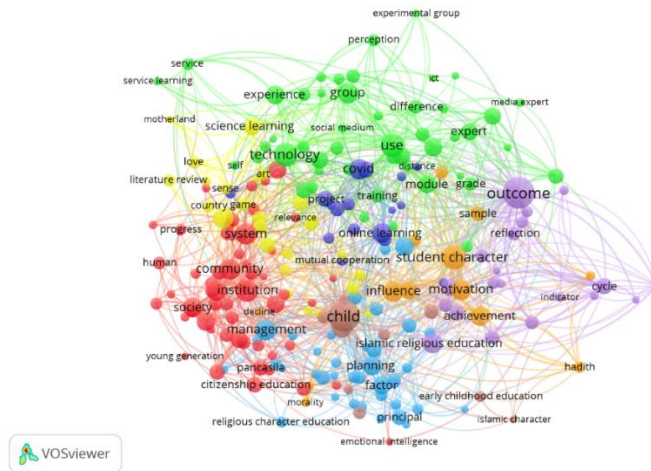
Berdasarkan Gambar 2. Dapat dilihat bahwa kata kunci “*education methods*, *science education*, dan *character education*” muncul pada kemunculan kata kunci bersama yang menunjukkan bahwa kata kunci ini menjadi pembahasan pada publikasi ilmiah dengan indeksasi *Scopus*, *Google Scholar* dan *Crossref*. Data perkembangan publikasi ilmiah menggunakan kata kunci menggunakan kata kunci tersebut ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perkembangan publikasi ilmiah pada tahun 2020-2025 menggunakan kata kunci “*education methods*, *science education*, dan *character education*”

Terdapat perkembangan publikasi ilmiah terkait dengan metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter dalam 5 tahun terakhir. Pada tahun 2020 sejumlah 166 publikasi ilmiah, kemudian meningkat di tahun 2020 sebanyak 237 publikasi ilmiah, pada tahun 2022 terdapat penurunann menjadi 197 publikasi, selanjutnya pada tahun 2023 terdapat 200 publikasi, pada tahun 2024 publikasi sebanyak 219 artikel. Pada pertengahan tahun 2025 terdapat 82 jumlah publikasi. Dari 1101 publikasi ilmiah yang teranalisis, sebanyak 681 berbentuk *journal article*, 200 dalam bentuk *proceeding*, 184 dalam bentuk *bookchapter*, dan 36 dalam bentuk *other* yang terdiri dari *book review*, *monograph*, *reference book* dan *report*.

Fokus penelitian selanjutnya yaitu mengenai tren tematik pada publikasi ilmiah terkait dengan metode pembelajaran sains sebagai pendidikan karakter. Representasi visual dari analisis *co-occurrence* kata kunci yang dihasilkan melalui VOSviewer ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Visualisasi kemunculan kata kunci bersama

Berdasarkan hasil analisis kemunculan bersama kata kunci, ditemukan sebanyak 215 kata kunci yang terbagi ke dalam 8 klaster tematik. Klaster 1 (merah) yaitu *Institution* terkait dengan 55 item kata kunci lain, beberapa kata kunci dengan kemunculan mayoritas pada klaster ini seperti: (1) *community*, (2) *system*, (3) *educational process*, (4) *society*, (5) *family*, (6) *government*, (7) *early childhood*, (7) *teaching method*, dan (8) *outcome*. Institusi pendidikan memiliki peran besar dalam menentukan keberhasilan metode pembelajaran sains yang mendukung pendidikan karakter, karena mereka berada di pusat sistem pendidikan yang terhubung erat dengan berbagai elemen kunci. Sebagai bagian dari *proses pendidikan*, institusi tidak hanya menyampaikan pengetahuan ilmiah, tetapi juga menanamkan nilai-nilai karakter melalui *metode mengajar* yang tepat, seperti pendekatan eksperiensial dan pembelajaran berbasis proyek (Komalasari, 2012). Dalam konteks *pendidikan usia dini* metode ini menjadi fondasi penting karena membentuk karakter sejak dini melalui eksplorasi alam dan kegiatan ilmiah sederhana. Peran institusi juga tidak berdiri sendiri, melainkan melibatkan kerja sama dengan *keluarga*, *komunitas*, dan *masyarakat* yang mendukung konsistensi nilai-nilai positif di luar lingkungan sekolah. *Pemerintah* pun berkontribusi melalui kebijakan yang mendorong integrasi pendidikan karakter dalam kurikulum sains (Nurtian & et al., 2019). Dengan membangun sinergi dalam *sistem* pendidikan yang menyeluruh, institusi mampu menciptakan pembelajaran sains yang bermakna dan membentuk *outcome* berupa generasi berilmu yang berkarakter, kritis, peduli lingkungan, dan bertanggung jawab sosial.

Klaster 2 (hijau) yaitu *Technology* terkait dengan 49 item kata kunci lain, beberapa kata kunci dengan kemunculan mayoritas pada klaster ini yaitu: (1) *science learning*, (2) *experience*, (3) *inquiry*, (4) *online learning*, (5) *project*, dan (6) *service*. Teknologi memiliki peran yang sangat besar dalam memperkaya metode pembelajaran sains yang mendukung pendidikan karakter. Dalam, teknologi memungkinkan siswa mendapatkan *pengalaman* belajar yang lebih interaktif dan mendalam melalui simulasi, animasi, serta eksperimen virtual yang menumbuhkan rasa ingin tahu dan semangat eksplorasi (De Paiva Guimarães et al., 2015). Pendekatan *inquiry-based*

learning menjadi lebih mudah diterapkan dengan bantuan teknologi, karena siswa dapat mengakses sumber informasi yang luas, melakukan observasi, dan menguji hipotesis secara mandiri atau kolaboratif. *Online learning* juga memperluas akses pembelajaran sains tanpa batas ruang dan waktu, serta menanamkan nilai tanggung jawab dan kemandirian sebagai bagian dari pendidikan karakter (Eliyawati et al., 2021). Selain itu, pelaksanaan *project-based learning* berbasis teknologi mendorong siswa untuk bekerja dalam tim, mengembangkan solusi nyata terhadap permasalahan lingkungan atau sosial, serta membentuk kepedulian melalui *service-learning*. Dengan demikian, teknologi bukan hanya alat bantu, tetapi menjadi jembatan penting dalam mengintegrasikan pembelajaran sains dan pembentukan karakter secara efektif dan kontekstual (Yulianti et al., 2019).

Klaster 3 (biru) terkait dengan *Management* berhubungan dengan 37 item kata kunci, beberapa kata kunci mayoritas pada klaster ini yaitu: (1) *planning*, (2) *principal*, (3) *habituation*, (4) *character education management*, dan (5) *responsible behavior*. Manajemen memiliki peran penting dalam keberhasilan penerapan metode pembelajaran sains yang mendukung pendidikan karakter di lingkungan sekolah. Melalui proses perencanaan yang matang, pihak sekolah dapat merancang pembelajaran sains yang tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga pada penguatan nilai-nilai karakter (Hadi, 2018). Peran kepala sekolah sangat krusial dalam mengarahkan guru dan seluruh elemen sekolah agar menerapkan manajemen pendidikan karakter secara sistematis dalam pembelajaran, termasuk dalam mata pelajaran sains (Savitri & Miyono, 2022). Salah satu strategi yang efektif adalah *habituation* atau pembiasaan perilaku positif selama proses pembelajaran, seperti kejujuran saat eksperimen, kerja sama saat diskusi kelompok, dan kepedulian terhadap lingkungan saat proyek ilmiah. Melalui manajemen pendidikan karakter yang terencana, sekolah dapat menciptakan suasana belajar yang mendorong pembiasaan tanggung jawab siswa, baik dalam konteks akademik maupun sosial. Dengan demikian, pengelolaan yang baik akan memastikan bahwa metode pembelajaran sains tidak hanya menumbuhkan pengetahuan ilmiah, tetapi juga membentuk karakter siswa secara utuh.

Klaster 4 (kuning) yaitu *Local wisdom* terkait dengan 26 item kata kunci, beberapa kata kunci mayoritas yaitu: (1) *science learning*, (2) *literature review*, (3) *tradition*, (4) *art*, dan (5) *motherland*. *Local wisdom* atau kearifan lokal memiliki keterkaitan yang kuat dengan metode pembelajaran sains (Ilhami et al., 2019). Terutama dalam upaya memperkuat pendidikan karakter yang kontekstual dan relevan dengan kehidupan siswa. Dalam *pembelajaran sains* integrasi unsur *tradisi* dan *seni* dari budaya setempat dapat memperkaya pengalaman belajar dan membuat konsep-konsep ilmiah lebih mudah dipahami melalui pendekatan yang dekat dengan realitas siswa (Morales, 2016). Misalnya, proses fermentasi pada makanan tradisional atau prinsip ekologi dalam sistem pertanian lokal bisa dijadikan bahan ajar sains yang berbasis nilai dan budaya. Berdasarkan hasil *literature review* terkini, pembelajaran sains yang dikaitkan dengan kearifan lokal mampu menanamkan nilai cinta tanah air (*motherland*), tanggung jawab lingkungan, serta penghormatan terhadap warisan budaya sebagai bagian dari pendidikan karakter. Dengan demikian, penggabungan metode pembelajaran sains dengan nilai-nilai lokal tidak hanya memperkuat aspek akademik, tetapi juga membentuk identitas dan moral siswa secara menyeluruh.

Klaster 5 (ungu) terkait dengan *Outcome* terhubung dengan 20 item kata kunci, beberapa kata kunci mayoritas yaitu: (1) *lecturer*, (2) *reflection*, (3) *religius education*, (4) *action*, (5) *cycle*,

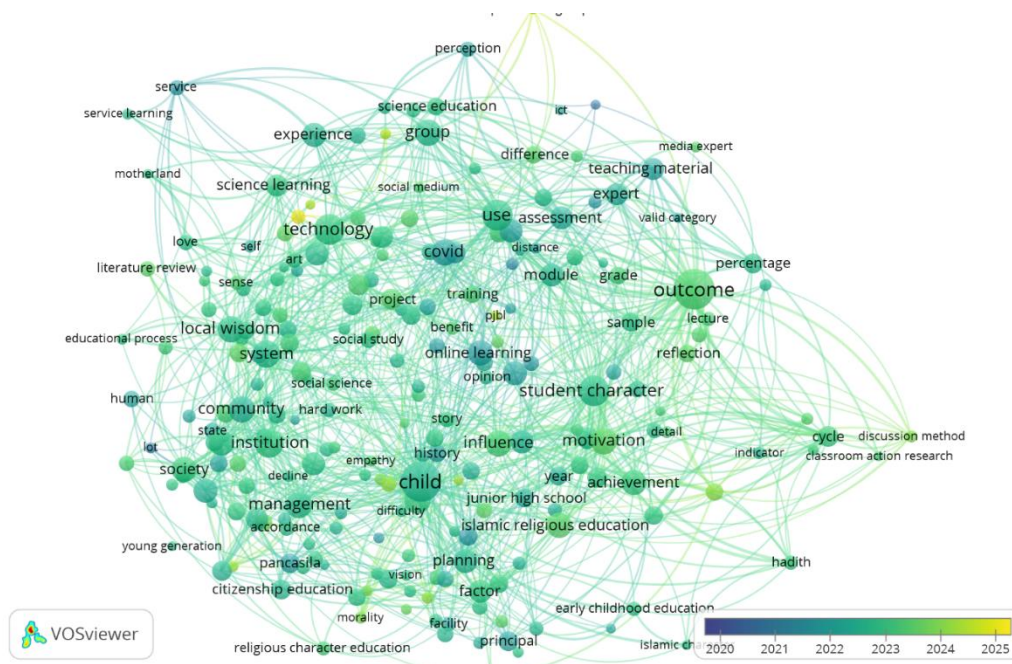
dan (6) *observation*. Hasil dari suatu proses pembelajaran sains sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pendidikan karakter, karena menjadi cerminan dari efektivitas metode, materi, dan pendekatan yang digunakan oleh *dosen* dalam membimbing mahasiswa. Dalam konteks ini, *refleksi* berperan penting sebagai proses evaluatif di mana dosen dan mahasiswa sama-sama meninjau kembali nilai-nilai karakter yang telah ditanamkan melalui aktivitas pembelajaran. Misalnya, melalui integrasi *pendidikan religius* dalam konteks sains, mahasiswa diajak untuk memahami bahwa ilmu pengetahuan tidak hanya bersifat rasional, tetapi juga bermakna secara spiritual dan etis (Mansir et al., 2023). Tindakan nyata mahasiswa dalam menerapkan nilai-nilai seperti tanggung jawab, kejujuran, dan kerja sama selama kegiatan eksperimen menunjukkan keterhubungan langsung antara teori dan praktik. Proses ini berjalan secara berkelanjutan dalam suatu *siklus* pembelajaran, di mana setiap tahap dirancang agar terjadi pembentukan karakter secara bertahap dan konsisten. Melalui *observasi* yang dilakukan oleh dosen, perkembangan karakter mahasiswa dapat dimonitor dan dievaluasi, sehingga outcome pembelajaran sains tidak hanya menghasilkan lulusan yang cerdas secara akademik, tetapi juga kuat dalam nilai moral dan sosial.

Klaster 6 (biru tua) yaitu kata kunci *Covid* terhubung dengan 17 item kata kunci lain, beberapa kata kunci mayoritas yaitu: (1) *online learning*, (2) *independence*, dan (3) *website*. Pandemi COVID-19 membawa dampak besar terhadap metode pembelajaran sains, termasuk dalam integrasi pendidikan karakter (Mansir et al., 2023). Peralihan mendadak ke *pembelajaran online* menuntut guru dan siswa untuk beradaptasi dengan lingkungan digital, yang mengubah interaksi pembelajaran dari tatap muka menjadi berbasis platform daring dan *website* edukatif. Dalam kondisi ini, nilai-nilai karakter seperti kemandirian menjadi sangat penting, karena siswa harus mampu mengelola waktu, memahami materi secara mandiri, dan bertanggung jawab terhadap proses belajarnya tanpa pengawasan langsung dari guru. Meskipun tantangan teknis dan keterbatasan akses menjadi hambatan, kondisi ini justru membuka peluang untuk mengembangkan metode pembelajaran sains yang lebih fleksibel dan personal (Gerard et al., 2022). Di sisi lain, guru dituntut untuk lebih kreatif dalam merancang materi pembelajaran yang tidak hanya mengasah aspek kognitif, tetapi juga menanamkan nilai-nilai seperti disiplin, rasa ingin tahu, dan integritas. Dengan dukungan teknologi dan pemanfaatan *website* yang interaktif, pembelajaran sains selama pandemi tetap dapat berkontribusi terhadap pembentukan karakter peserta didik secara bermakna dan kontekstual (Charania et al., 2021).

Klaster 7 (oranye) dengan kata kunci *Student character* terhubung dengan 13 item kata kunci lainnya. Kata kunci mayoritas pada klaster ini yaitu *influence* dan *achievement*. Karakter siswa memiliki peran penting dalam menentukan efektivitas metode pembelajaran sains, terutama dalam konteks pendidikan karakter. Metode pembelajaran sains yang menekankan pada pendekatan inkuiri, kolaboratif, dan reflektif terbukti memiliki *pengaruh* yang signifikan terhadap pembentukan nilai-nilai seperti tanggung jawab, rasa ingin tahu, dan kejujuran intelektual (Aidoo, 2024). Karakter-karakter ini tidak hanya mendukung keberhasilan akademik (*achievement*), tetapi juga membentuk fondasi etika yang kokoh dalam diri siswa. Sebaliknya, keberhasilan implementasi metode pembelajaran sains juga sangat dipengaruhi oleh karakter awal siswa, seperti disiplin dan ketekunan, yang menentukan sejauh mana siswa mampu mengikuti proses eksploratif dan pemecahan masalah secara mandiri. Oleh karena itu, terdapat hubungan timbal balik antara karakter siswa dan metode pembelajaran sains (Ridwan et al., 2019). Keduanya saling

Klaster 8 (cokelat) dengan kata kunci *Child* terhubung dengan 11 item kata kunci lain. Kata kunci mayoritas yang terhubung dengan klaster ini yaitu *early childhood* dan *character development*. Pada tahap *usia anak-anak awal*, anak-anak berada dalam masa kritis perkembangan kognitif dan afektif yang sangat dipengaruhi oleh pengalaman belajar yang mereka alami (Zöggeler-Burkhardt et al., 2023). Metode pembelajaran sains yang dirancang secara eksploratif dan berbasis pengalaman langsung dapat menjadi sarana yang efektif untuk mendukung *character development* (Yulianti et al., 2019). Melalui kegiatan seperti observasi alam, eksperimen sederhana, dan diskusi kelompok, anak-anak tidak hanya belajar konsep-konsep ilmiah, tetapi juga mengembangkan nilai-nilai seperti rasa ingin tahu, kejujuran, kerja sama, dan tanggung jawab. Pendekatan ini memungkinkan anak-anak untuk memahami bahwa belajar bukan sekadar memperoleh pengetahuan, melainkan juga membentuk sikap dan perilaku positif. Dengan demikian, pembelajaran sains sejak usia dini (*early childhood*) memiliki potensi besar untuk menjadi fondasi dalam pembentukan karakter yang kuat dan berkelanjutan (*character development*) sepanjang kehidupan.

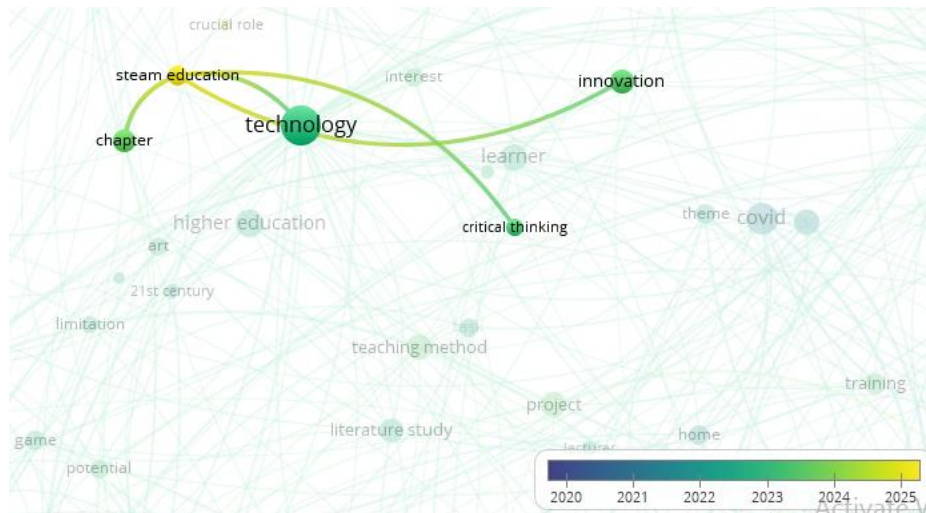
Fokus ketiga dalam penelitian ini berkaitan dengan identifikasi peluang publikasi di masa mendatang yang berhubungan dengan metode pembelajaran sains dalam konteks pendidikan karakter. Untuk menggambarkan arah topik-topik potensial di masa depan, peneliti menggunakan bantuan aplikasi VOSviewer guna memvisualisasikan perbedaan warna yang merepresentasikan pemisahan antara tema penelitian lama dan yang lebih mutakhir. Hasil visualisasi mengenai arah pengembangan topik ke depan disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta analisis peluang penelitian masa mendatang

Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa kata kunci yang berwarna kuning mewakili publikasi terbaru yang muncul pada tahun 2025, sedangkan kata kunci yang ditandai dengan

warna biru tua menunjukkan publikasi yang lebih lama, yakni sekitar tahun 2020. Pola visual ini memberikan informasi penting mengenai perkembangan topik dan potensi arah penelitian di masa mendatang yang masih memerlukan eksplorasi lebih lanjut. Salah satu item kata kunci yang tergolong baru ditampilkan sebagai bulatan dalam visualisasi tersebut dan dapat diamati secara lebih detail pada Gambar 6.



Gambar 6. Kata kunci pada publikasi tahun terkini (2025)

Berdasarkan visualisasi pada Gambar 6, dapat kita lihat item yang ditunjukkan yaitu STEAM yang terhubung dengan item kata kunci lain seperti *technology*, *critical thinking*, *chapter*, dan *innovation*. Temuan ini menunjukkan publikasi terkait dengan STEAM masih sangat jarang dilakukan dibuktikan dengan bulatan yang kecil dan berwarna kuning. Berdasarkan temuan tersebut menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut dan mendalam di masa mendatang terkait dengan STEAM pada pembelajaran sains. STEAM merupakan akronim dari *Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*, yaitu pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan kelima disiplin ilmu tersebut secara interdisipliner untuk mendorong kreativitas, berpikir kritis, dan pemecahan masalah (Belbase et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran sains untuk pendidikan karakter, pendekatan STEAM tidak hanya membekali siswa dengan pengetahuan konseptual, tetapi juga menanamkan nilai-nilai karakter seperti kolaborasi, tanggung jawab, ketekunan, dan empati melalui kegiatan yang berbasis proyek dan eksplorasi. Dengan demikian, STEAM menjadi landasan strategis dalam membangun kecakapan intelektual sekaligus memperkuat pengembangan karakter siswa secara holistik (Widarwati et al., 2021). Selain itu berdasarkan hasil visualisasi pada Gambar 5 tentang peta analisis peluang penelitian masa mendatang menunjukkan beberapa kata kunci yang masih sangat jarang dilakukan penelitian seperti: (1) *integrating character education*; (2) *blended learning*; dan (3) *local wisdom*.

Kesimpulan

Penelitian ini mengungkap bahwa kajian tentang Metode Pembelajaran Sains dalam konteks Pendidikan Karakter telah menjadi salah satu fokus perhatian ilmiah dalam beberapa tahun terakhir. Namun, temuan juga menunjukkan bahwa perkembangan publikasi di bidang ini masih cenderung stagnan. Hal ini tercermin dari jumlah publikasi yang relatif tetap dalam kurun waktu 2020 hingga pertengahan 2025, dengan total hanya mencapai 82 publikasi ilmiah hingga

bulan Juni 2025. Visualisasi hasil analisis menunjukkan kepadatan kata kunci yang terbagi dalam delapan klaster tematik utama, yaitu: (1) institution, (2) technology, (3) management, (4) local wisdom, (5) outcome, (6) covid, (7) student character, dan (8) child. Melalui analisis bibliometrik berbasis pemetaan, studi ini memberikan gambaran tentang pola perkembangan publikasi dalam ranah Metode Pembelajaran Sains untuk Pendidikan Karakter. Berdasarkan temuan tersebut, terdapat dua arah penting yang dapat dijadikan rujukan untuk penelitian ke depan: (1) perlunya studi yang lebih komprehensif dan mendalam terkait integrasi pendekatan STEAM dalam pembelajaran sains, serta (2) eksplorasi lebih lanjut terhadap topik yang masih minim kajian seperti *integrating character education*, *blended learning*, dan *local wisdom*.

Daftar Pustaka

- Aidoo, B. (2024). A reflective study on adopting inquiry-based science teaching methods. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00119-3>
- Belbase, S., Mainali, B. R., Kasemsukpipat, W., Tairab, H., Gochoo, M., & Jarrah, A. (2022). At the dawn of science, technology, engineering, arts, and mathematics (STEAM) education: prospects, priorities, processes, and problems. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(11), 2919–2955. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.1922943>
- Charania, A., Bakshani, U., Paltiwale, S., Kaur, I., & Nasrin, N. (2021). Constructivist teaching and learning with technologies in the COVID-19 lockdown in Eastern India. *British Journal of Educational Technology*, 52(4), 1478–1493. <https://doi.org/10.1111/bjet.13111>
- Cho, J. (2017). A comparative study of the impact of Korean research articles in four academic fields using altmetrics. 18(1), 38–51. <https://doi.org/10.1108/PMM-02-2016-0005>
- De Paiva Guimarães, M., Dias, D. C., Martins, V. F., Brega, J. R., & Trevelin, L. C. (2015). Immersive and interactive simulator to support educational teaching. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 9159(August 2018), 250–260. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21413-9_18
- Dimitra, K., Nikolaos, M., & Maro, V. (2017). *Bibliometrics and Altmetrics literature review: Performance indicators and comparison analysis*. 8(1). <https://doi.org/10.1108/PMM-08-2016-0036>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Marc, W. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133(April), 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Eck, N. J. Van, & Waltman, L. (2014). *Visualizing Bibliometric Networks*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8>

- Eliyawati, E., Permanasari, A., Salim, A. S., & Khoirotunnisa, S. (2021). Online science learning strategies: Challenges and benefits. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012143>
- Gerard, L., Wiley, K., Debarger, A. H., Bichler, S., Bradford, A., & Linn, M. C. (2022). Self-directed Science Learning During COVID-19 and Beyond. *Journal of Science Education and Technology*, 31(2), 258–271. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09953-w>
- Hadi, K. (2018). Biology Teaching Materials Based on Character Value Khairil. *Journal of Physics*, 1(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012035>
- Hasanah, D. N., & Anfa, Q. (2021). *Jurnal Tadris IPA Indonesia*. 1(3), 413–419. <https://doi.org/https://doi.org/10.21154/jtii.v1i3.298>
- Ibrahim, C. (2019). *Tren Kepenulisan Publikasi Penelitian Indonesia Terindeks pada Jurna Scopus*. 6003, 13–28. <https://doi.org/https://doi.org/10.33505/jodis.v3i1.50>
- Ilhami, A., Riandi, R., & Sriyati, S. (2019). Implementation of science learning with local wisdom approach toward environmental literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 0–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022030>
- Kim, S., Chung, E., & Lee, J. Y. (2018). *Latest trends in innovative global scholarly journal publication and distribution platforms*. 5(2), 100–112. <https://doi.org/https://doi.org/10.6087/kcse.133>
- Kolahi, J., & Khazaei, S. (2016). Altmetric : Top 50 dental articles in 2014. *Nature Publishing Group*, 220(11), 569–574. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2016.411>
- Komalasari, K. (2012). *The Living Values-Based Contextual Learning to Develop the Students ' Character Kokom Komalasari Department of Civic Education , Faculty of Social Studies Education , Indonesia University of Education , Setiabudhi Regency Wing IV D-36 Bandung , Indonesia*. 8(2), 246–251. <https://doi.org/https://doi.org/10.3844/jssp.2012.246.251>
- Lerner, R. M. (2017). *Character development among youth : Linking lives in time and place*. 5(1). <https://doi.org/10.1177/0165025417711057>
- Leydesdorff, L., & Rafols, I. (2012). Interactive overlays : A new method for generating global journal maps from Web-of-Science data. *Journal of Informetrics*, 6(2), 318–332. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2011.11.003>
- Mansir, F., Jamaluddin, S., Ikhsan, M., Wadham, B., Salim, A., & Inayah, J. (2023). Integration of Science and Islamic Education Towards The Building of Student Character. *The 5thInternational Graduate Conferense in Islam and Interdisciplinary Studies*. <https://doi.org/10.4108/eai.19-10-2022.2329025>
- Morales, M. P. E. (2016). Exploring the Impact of Culture- and Language-Influenced Physics on Science Attitude Enhancement. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 34–49. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9575-3>
- Nurtian, J. ., & et al. (2019). Reinforcing National Character Education in Biology based on the

Education for Sustainable Development Concept Reinforcing National Character Education in Biology based on the Education for Sustainable Development Concept. *Journal of Physics: Conference Series*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012025>

- Padrós-Cuxart, R., Riera-Quintero, C., & March-Mir, F. (2016). *Bibliometrics : a Publication Analysis Tool*. 1567, 44–53.
- Purba, E. R., Siregar, N., & Sinulingga, K. (2021). *The effect of scientific inquiry learning model and scientific attitude on students ' science process skills The effect of scientific inquiry learning model and scientific attitude on students ' science process skills*. 2(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1811/1/012003>
- Ridwan, H., Sutresna, I., & Haryeti, P. (2019). Teaching styles of the teachers and learning styles of the students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1), 0–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012028>
- Savitri, E. R., & Miyono, N. (2022). Peran Kepala Sekolah dalam Penguatan Pendidikan Karakter di SMP Negeri 1 Blora. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(1), 1349–1358. <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.9635>
- Waltman, L., & Noyons, E. (2018). *Bibliometrics for Research Management and Research Evaluation* (p. 24). Leiden University.
- Widarwati, D., Utaminingsih, S., & Murtono. (2021). STEAM (Science Technology EGINEERING Art Mathematic) Based Module for Building Student Soft Skill. *Journal of Physics: Conference Series*, 1823(1), 0–9. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1823/1/012106>
- Yulianti, D., Wiyanto, Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Supardi, K. I. (2019). Problem based learning models based on science technology engineering and mathematics for developing student character. *Journal of Physics: Conference Series*, 1170(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1170/1/012032>
- Zöggeler-Burkhardt, L., Embacher, E. M., & Smidt, W. (2023). Social relationships, interactions and learning in early childhood—theoretical approaches, empirical findings and challenges. *Early Child Development and Care*, 193(11–12), 1199–1203. <https://doi.org/10.1080/03004430.2023.2260976>
- Zuhdi, R. (2021). *Penggunaan Smartphone dalam Pembelajaran Model Creative Problem Solving terhadap Peningkatan Kreativitas dan Inovasi Siswa*. 03(02), 117–125. <https://doi.org/https://doi.org/10.53863/kst.v3i02.209>
- Zuhdi, R., Bagiya, B., & Ika, S. (2023). *Metode Peningkatan Literasi pada Pendidikan : Analisis Bibliometrik pada Publikasi 2013 – 2023*. 05(2), 578–589. <https://doi.org/https://doi.org/10.53863/kst.v5i02.1020>
- Zuhdi, R., & Utami, F. (2022). *Pengaruh Pembelajaran Model Discovery Learning terhadap Aspek Kognitif Peserta Didik*. 04(02), 142–149. <https://doi.org/https://doi.org/10.53863/kst.v4i02.553>