



TREN PENELITIAN GLOBAL TERKAIT PENGGUNAAN REGRESI LINEAR DALAM SISTEM PENDIDIKAN: ANALISIS BIBLIOMETRIK (2010–2025)

Nanik Tri Purwaningsih^{a*}, Anastasia Abubakar^b, Suparman^c

^a Magister Pendidikan Matematika; 2407050014@webmail.uad.ac.id, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

^b Magister Pendidikan Matematika; 2407050002@webmail.uad.ac.id, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

^c Magister Pendidikan Matematika; suparman@pmat.uad.ac.id, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

* Penulis Korespondensi: Nanik Tri Purwaningsih

ABSTRACT

This study aims to map and analyze global trends in the use of Linear Regression in Education Systems quantitatively, including publication counts, citations, author collaboration patterns, institutional affiliations, and country contributions. Publication data from the Dimensions database covering 2010–2025 were analyzed using bibliometric methods with VOSviewer, while literature selection followed the PRISMA framework to ensure validity and transparency. The results revealed 2,987 publications with a total of 12,647 citations, showing a significant increase since 2017, particularly in the fields of Education Systems, Education, and Curriculum and Pedagogy. Network, overlay, and density visualizations confirmed Linear Regression as a central method in Educational research, closely related to teacher performance, student learning outcomes, and engagement. Although researcher collaboration remains fragmented, the dominance of quantitative and computational journals demonstrates the wide and interdisciplinary application of Linear Regression, including integration with digital learning and financial literacy. These findings highlight the relevance of Linear Regression in evidence-based Educational research and suggest opportunities for advancing analytical methods and international collaboration in the future.

Keywords: *Bibliometric Analysis; Global Research Trends; Linear Regression; VOSviewer*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan menganalisis tren global penggunaan regresi linear dalam sistem pendidikan secara kuantitatif, termasuk jumlah publikasi, sitasi, pola kolaborasi penulis, afiliasi institusi, dan kontribusi negara. Data publikasi diambil dari database Dimensions periode 2010–2025 dan dianalisis menggunakan metode bibliometrik dengan VOSviewer, sedangkan seleksi literatur mengikuti kerangka PRISMA untuk menjamin validitas dan transparansi. Hasil menunjukkan terdapat 2.987 publikasi dengan total 12.647 sitasi, meningkat signifikan sejak 2017, terutama pada bidang *Education Systems*, *Education*, dan *Curriculum and Pedagogy*. Analisis visualisasi network, overlay, dan density menegaskan regresi linear sebagai metode sentral dalam penelitian pendidikan, berkaitan erat dengan faktor kinerja guru, hasil belajar siswa, dan engagement. Meskipun kolaborasi peneliti masih terfragmentasi, dominasi jurnal kuantitatif dan komputasional menunjukkan penerapan regresi linear yang luas dan interdisipliner, termasuk integrasi dengan pembelajaran digital dan literasi finansial. Temuan ini menegaskan relevansi regresi linear dalam riset pendidikan berbasis bukti serta membuka peluang pengembangan metode lanjutan dan kolaborasi internasional di masa depan.

Kata Kunci: Analisis Bibliometrik; Tren Riset Global; Regresi Linier; VOSviewer

1. PENDAHULUAN

Regresi linear merupakan salah satu metode statistik paling fundamental yang digunakan untuk mengukur hubungan antar variabel, terutama dalam konteks ilmiah yang membutuhkan penjelasan hubungan sebab akibat secara kuantitatif [1]. Dalam bidang pendidikan, regresi linear telah lama diaplikasikan untuk mengevaluasi efektivitas program pembelajaran, menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar,

serta memperkirakan variabel-variabel prediktif seperti motivasi dan prestasi akademik [2]. Sementara banyak studi individual yang mengadopsi regresi linear sebagai teknik analisis, sejauh mana metode ini telah berkembang dan digunakan secara global dalam sistem pendidikan belum terdokumentasi secara komprehensif [3], [4]. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan untuk melakukan kajian menyeluruh yang tidak hanya menggambarkan kuantitas publikasi, tetapi juga pola kolaborasi dan pengaruh ilmiah dari penelitian yang ada.

Perkembangan metodologi pendidikan yang semakin kompleks mendorong para peneliti untuk memanfaatkan alat statistik canggih dalam eksplorasi data besar (*big data*) pendidikan [5]. Regresi linear, dengan kemampuan prediktif dan interpretatifnya, tetap relevan di tengah munculnya teknik analisis data modern seperti machine learning dan data mining dalam learning analytics. Penelitian terdahulu menunjukkan tren peningkatan penggunaan metode regresi dalam mengevaluasi efektivitas kurikulum serta memodelkan hubungan antara variabel guru dan siswa [6]. Namun, sebagian besar kajian tersebut bersifat tematik dan terbatas pada subjek atau kawasan tertentu, sehingga kurang mampu memberikan gambaran holistik mengenai pola global dari publikasi, sitasi, jejaring kolaborasi, dan struktur pengetahuan secara keseluruhan.

Bibliometrik sebagai pendekatan kuantitatif untuk mengevaluasi literatur ilmiah memungkinkan analisis besar data publikasi berdasarkan jumlah artikel, sitasi, keterkaitan antar-penulis (*co-authorship*), serta kata kunci yang sering muncul (*keyword co-occurrence*) secara sistematis [7], [8]. Metode ini semakin populer karena mampu memetakan lanskap ilmiah secara luas dan memberikan wawasan mengenai dinamika tren riset dalam suatu disiplin ilmu. Beberapa penelitian bibliometrik sebelumnya telah berhasil memetakan tren riset di berbagai bidang seperti pendidikan digital [9]. Namun, studi komprehensif yang fokus pada regresi linear dalam konteks pendidikan global belum banyak tersedia dan belum mendapat perhatian secara sistematis.

Selain itu, variasi ruang lingkup penelitian di jurnal-jurnal pendidikan global menunjukkan adanya perbedaan signifikan dalam fokus kajian, mulai dari pendidikan formal, pedagogi, hingga teknologi pendidikan (*Educational technology*) [10]. Regresi linear sering digunakan dalam kajian empiris untuk menguji hipotesis tentang hubungan variabel-variabel pendidikan yang kompleks, termasuk efektivitas strategi pembelajaran, dan faktor kontekstual seperti latar belakang sosial-ekonomi [11]. Dengan demikian, pemetaan tren global publikasi regresi linear tidak hanya penting untuk melihat pertumbuhan ilmiah, tetapi juga untuk mengidentifikasi tema-tema penelitian utama yang mendasari penerapan regresi linear dalam pendidikan.

Era digital dan kebutuhan akan pendidikan berbasis bukti (*evidence-based Education*) semakin memperkuat urgensi analisis terhadap tren penelitian regresi linear dalam sistem pendidikan [12]. Hal ini penting mengingat meningkatnya kebutuhan pengambil kebijakan dan praktisi pendidikan terhadap informasi yang bersifat empiris dan dapat diandalkan dalam merancang intervensi pendidikan yang efektif. Kajian bibliometrik terhadap tren ini diharapkan mampu memberikan landasan teori dan empiris yang kuat bagi peneliti, pengembang kurikulum, dan pembuat kebijakan untuk memetakan arah penelitian masa depan serta meningkatkan kualitas penelitian pendidikan.

Dengan kerangka PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) menurut Page [13] sebagai panduan seleksi literatur yang sistematis dan transparan, penelitian ini berupaya memberikan gambaran komprehensif mengenai tren publikasi *Linear Regression* dalam sistem pendidikan global periode 2010–2025. Analisis tersebut mencakup jumlah publikasi dan sitasi per tahun, distribusi publikasi berdasarkan bidang penelitian, jejaring kolaborasi penulis dan institusi, serta struktur pengetahuan melalui analisis visualisasi seperti *network*, *overlay*, dan *density visualization* menggunakan VOSviewer. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu mengisi kekosongan literatur dan menjadi referensi penting bagi perkembangan riset pendidikan berbasis data di masa mendatang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Regresi Linear dalam Pendidikan

Regresi linear merupakan salah satu metode statistik yang paling banyak digunakan dalam penelitian pendidikan karena kemampuannya untuk menganalisis hubungan antarvariabel dan memprediksi hasil berdasarkan data historis. Dalam konteks pendidikan, regresi linear sering diterapkan untuk menilai faktor-faktor yang memengaruhi performa siswa, efektivitas metode pengajaran, serta evaluasi kurikulum. Beberapa studi menunjukkan bahwa regresi linear efektif digunakan dalam menganalisis capaian belajar siswa

berdasarkan variabel seperti motivasi, kemampuan awal, dan interaksi dengan guru [14]. Selain itu, metode ini memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis prediktif yang mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti, sehingga menjadi alat yang sangat berharga dalam pengembangan sistem pendidikan yang responsif terhadap kebutuhan siswa [15].

Seiring berkembangnya pendidikan berbasis data, penerapan regresi linear semakin terintegrasi dengan teknologi pembelajaran digital dan analisis data besar (*big data*). Studi terkini menyoroti penggunaan regresi linear untuk mengevaluasi pembelajaran daring dan blended learning, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti akses teknologi, kompetensi digital guru, dan tingkat keterlibatan siswa [16]. Selain itu, regresi linear juga diintegrasikan dengan teknik machine learning untuk meningkatkan akurasi prediksi dan memperluas aplikasinya dalam konteks pendidikan modern. Hal ini menunjukkan bahwa regresi linear tidak hanya relevan dalam penelitian kuantitatif tradisional, tetapi juga menjadi metode yang adaptif terhadap inovasi teknologi dan perubahan paradigma pendidikan global.

2.2. Analisis Bibliometrik

Analisis bibliometrik merupakan pendekatan kuantitatif untuk memetakan tren penelitian dan hubungan ilmiah berdasarkan data publikasi, sitasi, dan kolaborasi penulis. Metode ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh gambaran komprehensif mengenai struktur pengetahuan, pola kolaborasi, dan evolusi riset di suatu bidang tertentu [17]. Dalam pendidikan, analisis bibliometrik sering digunakan untuk menilai perkembangan metodologi penelitian, misalnya penggunaan regresi linear, serta distribusi penelitian di berbagai institusi, jurnal, dan negara. Dengan pendekatan ini, peneliti dapat mengidentifikasi area penelitian yang paling produktif, topik yang paling banyak dikutip, serta potensi kolaborasi internasional yang dapat meningkatkan dampak ilmiah penelitian [18].

Selain itu, analisis bibliometrik juga menyediakan visualisasi jaringan pengetahuan menggunakan perangkat lunak seperti VOSviewer, yang memungkinkan penggambaran *co-authorship*, *co-citation*, dan *keyword co-occurrence* secara interaktif [19]. Teknik ini membantu dalam memahami bagaimana penelitian terkait regresi linear tersebar di berbagai disiplin pendidikan dan bagaimana hubungan antarpeneliti maupun institusi terbentuk secara global. Penelitian bibliometrik sebelumnya menunjukkan bahwa metode ini efektif untuk mendukung pengambilan keputusan strategis dalam penelitian pendidikan, misalnya menentukan fokus penelitian baru, mengidentifikasi gap pengetahuan, dan memperkuat kolaborasi lintas institusi.

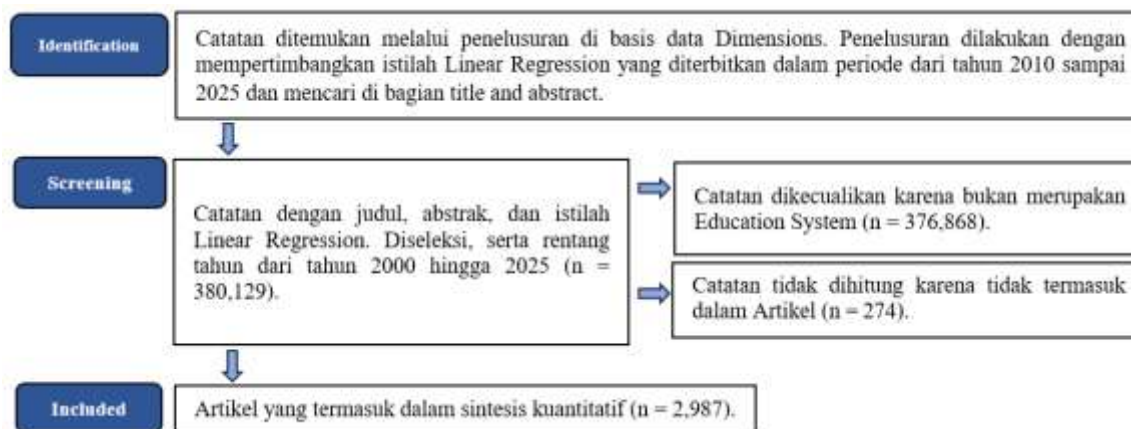
2.3. Tren Penelitian Global

Tren penelitian global terkait penggunaan regresi linear dalam pendidikan menunjukkan peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi dan sitasi selama satu dekade terakhir. Analisis tren menunjukkan bahwa sejak 2017 terjadi lonjakan publikasi yang menandakan meningkatnya minat akademik terhadap pendekatan kuantitatif dalam pendidikan, terutama untuk evaluasi sistem pendidikan, efektivitas kurikulum, dan kinerja guru [20]. Tren ini juga dipengaruhi oleh meningkatnya akses terhadap data pendidikan dan perangkat analisis statistik yang lebih canggih, sehingga peneliti dapat menerapkan regresi linear secara lebih luas dan mendalam.

Selain itu, tren global menunjukkan adanya diversifikasi topik penelitian, dari fokus awal pada hasil belajar dan performa siswa, berkembang ke analisis keterlibatan siswa, literasi finansial, dan perilaku generasi muda dalam konteks pembelajaran digital. Hal ini menandakan bahwa regresi linear bukan hanya tetap relevan secara metodologis, tetapi juga adaptif terhadap tantangan dan kebutuhan pendidikan abad ke-21 [21], [22]. Pola kolaborasi penelitian pun mulai terlihat di kawasan Asia Tenggara, Eropa, dan Amerika, meskipun masih terfragmentasi, menandakan adanya peluang untuk penguatan jaringan riset internasional yang lebih terintegrasi di masa depan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menganalisis tren global penggunaan regresi linear dalam sistem pendidikan secara numerik dan objektif, termasuk jumlah publikasi, sitasi, pola kolaborasi penulis, afiliasi institusi, dan kontribusi negara [23]. Pendekatan ini juga memungkinkan pemetaan struktur pengetahuan dan evolusi penelitian yang dapat menjadi dasar ilmiah bagi peneliti dan pembuat kebijakan. Proses seleksi literatur mengikuti pedoman PRISMA melalui tahap identifikasi, penyaringan, kelayakan, dan inklusi untuk memastikan validitas dan transparansi data bibliometrik [24], [25]. Data publikasi diperoleh dari *database Dimensions* pada 20 Oktober 2025, dengan diagram alir PRISMA digunakan untuk mengekstrak artikel yang relevan, sebagaimana diterapkan dalam penelitian sebelumnya.



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA

Tahapan penelitian dilaksanakan melalui lima langkah utama. Pertama, penentuan kata kunci penelitian yang relevan, seperti “*Linear Regression*”, “*Linear Regression in Education*”, dan “*regression analysis in Educational system*”. Kata kunci ini disusun dengan mengacu pada standar istilah internasional serta dikoordinasikan dengan operator Boolean (AND, OR, NOT) untuk memperluas maupun mempersempit pencarian. Kedua, pencarian data publikasi dilakukan melalui basis data akademik bereputasi. Ketiga, dilakukan proses seleksi artikel dengan kerangka PRISMA untuk memastikan hanya artikel yang sesuai kriteria yang digunakan. Keempat, dilakukan ekstraksi data bibliometrik, mencakup metadata publikasi seperti judul artikel, nama penulis, afiliasi, tahun publikasi, nama jurnal, jumlah sitasi, dan kata kunci. Kelima, tahap akhir adalah analisis data bibliometrik yang dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak visualisasi bibliometrik guna mengidentifikasi tren publikasi, jaringan kolaborasi, serta pemetaan tematik penelitian.

Sumber data penelitian ini diperoleh dari *database Dimensions*, yaitu salah satu pangkalan data akademik bereputasi internasional yang menyediakan informasi publikasi ilmiah dalam berbagai disiplin ilmu. Database ini dipilih karena cakupan publikasinya luas, bersifat multidisiplin, dan terindeks secara global. Selain itu, *Dimensions* menyediakan metadata yang lengkap, termasuk informasi tentang sitasi, jaringan kolaborasi, serta indeksasi jurnal, sehingga sangat sesuai untuk keperluan analisis bibliometrik. Subjek penelitian adalah publikasi ilmiah internasional yang membahas penggunaan regresi linear dalam konteks sistem pendidikan. Kriteria inklusi mencakup publikasi artikel ilmiah dalam jurnal bereputasi yang tersedia dalam bentuk open access maupun berbayar, dengan rentang tahun publikasi 2000 hingga 2025. Adapun kriteria eksklusi mencakup publikasi berupa *conference abstract*, laporan teknis, dan artikel yang tidak relevan dengan bidang pendidikan.

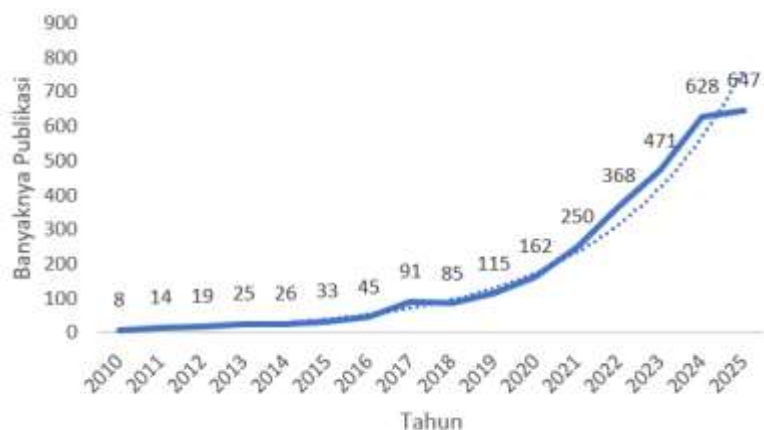
Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran sistematis di database *Dimensions* dengan menggunakan kata kunci yang telah ditentukan. Hasil penelusuran kemudian diekspor dalam format CSV atau RIS untuk dianalisis lebih lanjut. Proses ini menghasilkan kumpulan metadata publikasi yang mencakup informasi penulis, judul artikel, kata kunci, jurnal publikasi, tahun publikasi, sitasi, serta afiliasi institusi. Data yang terkumpul selanjutnya dianalisis menggunakan perangkat lunak *VOSviewer*, yang memungkinkan pemetaan visual terhadap jaringan pengetahuan (*knowledge networks*). Analisis dilakukan dalam tiga tahap utama: (1) analisis kinerja, yaitu penghitungan jumlah publikasi per tahun, jumlah sitasi, dan produktivitas penulis; (2) analisis hubungan, mencakup *co-authorship*, *co-citation*, dan *bibliographic coupling*; serta (3) analisis tematik, yaitu identifikasi *keyword co-occurrence* untuk menemukan kluster tema penelitian utama. Hasil visualisasi berupa peta jaringan (*Network Visualization*), peta kepadatan (*density visualization*), dan peta overlay (*overlay visualization*) digunakan untuk menginterpretasikan perkembangan tren riset global terkait regresi linear dalam pendidikan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1. Banyaknya publikasi per tahun

Pencarian yang dilakukan antara tahun 2010 hingga 2025 menghasilkan 2,987 publikasi artikel ilmiah. Selanjutnya, jumlah publikasi *Linear Regression* dalam bidang *Education System* per tahun disajikan pada Gambar 2.



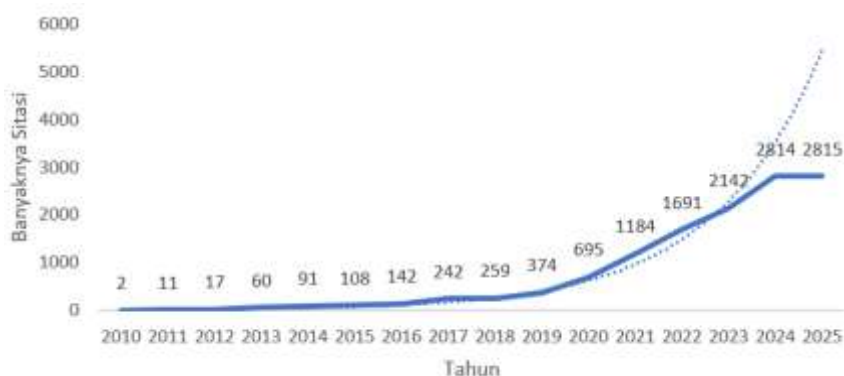
Gambar 2. Banyaknya Publikasi pada topik *Linear Regression* Tiap Tahun

Gambar 2 menunjukkan tren jumlah publikasi ilmiah yang membahas topik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* selama periode 2010–2025. Berdasarkan hasil penelusuran data, tercatat sebanyak 2.987 publikasi pada rentang waktu tersebut. Secara umum, grafik memperlihatkan peningkatan jumlah publikasi yang signifikan dari tahun ke tahun, terutama setelah tahun 2017. Pada periode awal (2010–2015), jumlah publikasi masih relatif rendah dengan rata-rata kurang dari 40 artikel per tahun. Namun, sejak tahun 2016 hingga 2025 terjadi lonjakan yang cukup tajam, dengan puncak publikasi mencapai 647 artikel pada tahun 2025. Pola ini menunjukkan meningkatnya minat dan intensitas penelitian terhadap penerapan regresi linear dalam konteks pendidikan.

Peningkatan publikasi tersebut mengindikasikan bahwa regresi linear semakin banyak digunakan sebagai alat analisis statistik dalam penelitian pendidikan, baik untuk memprediksi hasil belajar, mengevaluasi efektivitas pembelajaran, maupun menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi performa siswa. Tren ini sejalan dengan berkembangnya pendekatan pendidikan berbasis data (*data-driven Education*) serta meningkatnya penggunaan metode kuantitatif dalam riset pendidikan [26], [27]. Kemajuan teknologi dan ketersediaan perangkat lunak statistik seperti R, SPSS, dan Python juga turut mendorong produktivitas penelitian karena mempermudah proses analisis data. Selain itu, integrasi regresi linear dengan metode *machine learning* semakin mendapat perhatian, khususnya dalam konteks pasca-pandemi untuk mengevaluasi pembelajaran daring dan *blended learning*, dengan variabel seperti akses teknologi, kesiapan infrastruktur digital, dan kompetensi digital guru.

4.1.2. Banyaknya sitasi

Banyaknya sitasi untuk topik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* dari 2010 sampai 2025 sebanyak 12.647. Selanjutnya, jumlah sitasi setiap tahun ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Banyaknya Sitasi pada topik *Linear Regression* Tiap Tahun

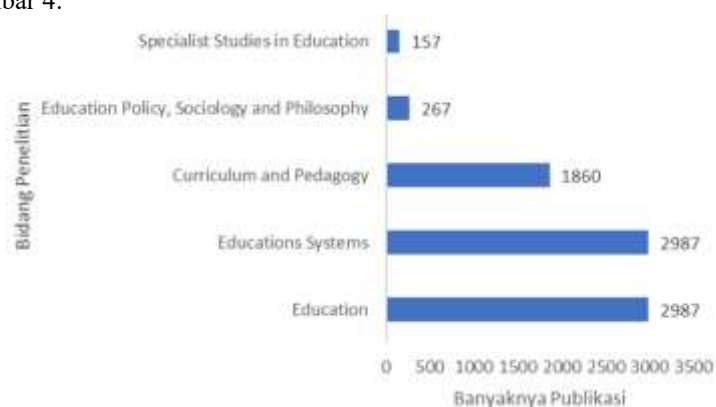
Gambar 3 menampilkan tren jumlah sitasi terhadap publikasi bertopik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* selama periode 2010–2025. Hasil analisis bibliometrik menunjukkan total sitasi mencapai 12.647 sitasi, dengan pola pertumbuhan yang bersifat eksponensial. Pada periode awal (2010–2016), jumlah

sitasi masih relatif rendah dan meningkat secara lambat, berkisar antara 2 hingga 108 sitasi per tahun. Namun, sejak tahun 2017 hingga 2025 terjadi lonjakan signifikan, dari 242 sitasi pada tahun 2017 menjadi 2.815 sitasi pada tahun 2025. Tren ini menunjukkan meningkatnya perhatian dan pengaruh ilmiah penelitian yang menggunakan regresi linear dalam konteks pendidikan, serta menandakan bahwa topik tersebut semakin relevan dan banyak dijadikan rujukan dalam pengembangan ilmu pendidikan berbasis data.

Peningkatan sitasi ini sejalan dengan bertambahnya jumlah publikasi ilmiah yang mengadopsi pendekatan serupa, yang mencerminkan adanya evolusi epistemologis dalam penelitian pendidikan. Regresi linear digunakan secara luas untuk menganalisis hubungan antarvariabel pendidikan, seperti motivasi belajar, hasil belajar, dan efektivitas pengajaran, serta diperkuat oleh perkembangan *machine learning* dan *Educational data mining* yang memperluas fungsinya sebagai metode prediksi dalam sistem pendidikan modern [28], [29]. Dengan demikian, lonjakan sitasi mengindikasikan dampak ilmiah yang signifikan baik dari sisi metodologis maupun aplikatif, sejalan dengan arah global menuju pendidikan berbasis bukti dan analisis statistik yang semakin canggih.

4.1.3. Bidang Penelitian

Berdasarkan bidang penelitian, artikel yang membahas tema *Linear Regression* dalam bidang *Education System* dapat dikelompokkan. Selanjutnya, banyaknya publikasi berdasarkan bidang penelitian (5 terbesar) disajikan pada Gambar 4.



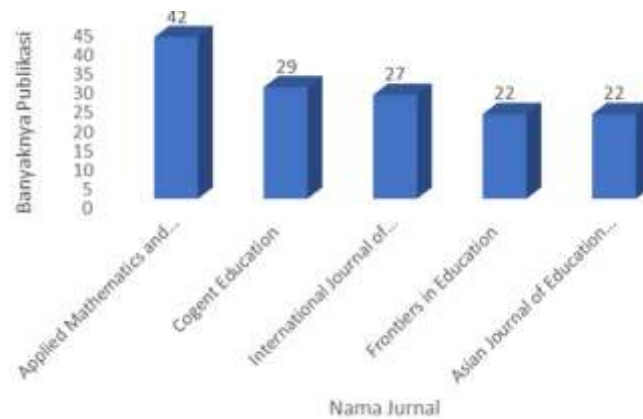
Gambar 4. Banyaknya Publikasi Topik *Linear Regression*

Gambar 4 menggambarkan distribusi jumlah publikasi bertopik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* berdasarkan kategori bidang penelitian. Hasil analisis bibliometrik menunjukkan lima bidang utama dengan jumlah publikasi terbanyak, yaitu *Education Systems* (2.987 publikasi), *Education* (2.987 publikasi), *Curriculum and Pedagogy* (1.860 publikasi), *Education Policy, Sociology and Philosophy* (267 publikasi), serta *Specialist Studies in Education* (157 publikasi). Dominasi bidang *Education Systems* dan *Education* mengindikasikan bahwa penelitian regresi linear dalam konteks pendidikan terutama difokuskan pada kajian sistem pendidikan, evaluasi kinerja, serta analisis capaian belajar yang bersifat luas dan terukur.

Bidang *Curriculum and Pedagogy* juga memberikan kontribusi yang signifikan karena regresi linear banyak digunakan untuk menganalisis hubungan antara implementasi kurikulum, metode pengajaran, dan hasil belajar siswa. Sebaliknya, bidang *Education Policy, Sociology and Philosophy* serta *Specialist Studies in Education* menunjukkan jumlah publikasi yang relatif lebih rendah, yang dapat disebabkan oleh karakter penelitian yang cenderung konseptual dan kualitatif sehingga tidak selalu memerlukan pendekatan statistik kuantitatif [30]. Temuan ini menegaskan tingginya relevansi regresi linear dalam penelitian pendidikan yang bersifat empiris, khususnya pada analisis sistem dan praktik pedagogi modern. Oleh karena itu, pengembangan penggunaan regresi linear yang dikombinasikan dengan teknik analisis lanjutan seperti *machine learning* dan pendekatan prediktif lainnya menjadi penting untuk memperdalam pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi hasil pendidikan serta memperkuat praktik pendidikan berbasis data di era digital [31].

4.1.5. Jurnal

Berdasarkan jurnal, publikasi pada topik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* bisa dikategorikan. Kemudian, jumlah publikasi berdasarkan jurnal (5 terbesar) ditampilkan pada gambar 5.



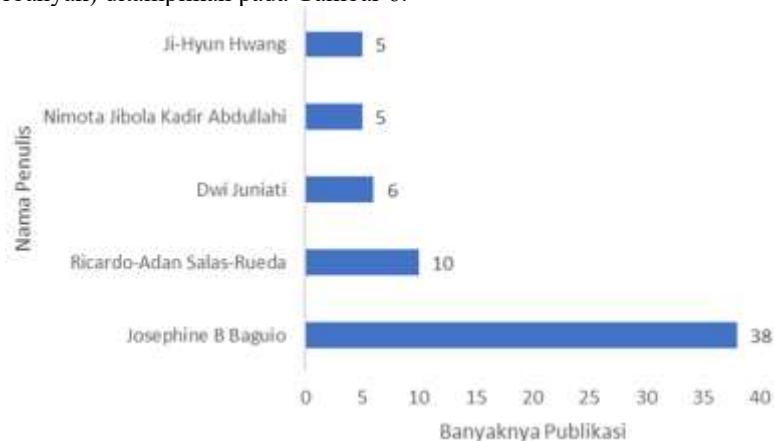
Gambar 5. Banyaknya Publikasi Topik *Linear Regression* Ditinjau dari Jurnal

Gambar 5 menunjukkan distribusi publikasi pada topik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* berdasarkan lima jurnal dengan jumlah publikasi terbanyak. Hasil analisis bibliometrik memperlihatkan bahwa *Applied Mathematics and Computation* menjadi jurnal dengan kontribusi tertinggi (42 publikasi), diikuti oleh *Cogent Education* (29 publikasi), *International Journal of Instruction* (27 publikasi), *Frontiers in Education* (22 publikasi), serta *Asian Journal of Education and Training* (22 publikasi). Dominasi *Applied Mathematics and Computation* mengindikasikan bahwa kajian regresi linear dalam pendidikan banyak dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dan komputasional, khususnya dalam pengembangan model prediktif untuk hasil belajar dan evaluasi sistem pendidikan. Keberadaan *International Journal of Instruction* juga menegaskan bahwa regresi linear digunakan secara luas untuk menganalisis hubungan antara strategi pembelajaran, motivasi siswa, dan kinerja akademik, tidak terbatas pada konteks matematika semata [32].

Sementara itu, *Frontiers in Education* mencerminkan tren baru dalam penerapan regresi linear pada riset pendidikan digital, terutama dalam konteks *learning analytics* dan pendidikan berbasis teknologi [33]. Hal ini menunjukkan bahwa publikasi tentang regresi linear semakin berkembang secara lintas disiplin, mencakup aspek pedagogi, kebijakan, dan teknologi pendidikan. Secara keseluruhan, sebaran jurnal tersebut menegaskan sifat interdisipliner penelitian regresi linear dalam sistem pendidikan serta kontribusinya yang signifikan terhadap pengembangan metodologi kuantitatif dalam riset pendidikan modern. Selain itu, integrasi regresi linear dengan teknik *machine learning* membuka peluang baru untuk meningkatkan akurasi analisis dan menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor yang memengaruhi pendidikan, sehingga menuntut adanya penyesuaian metodologi dan pemanfaatan alat analisis modern guna menjawab tantangan pendidikan abad ke-21 [34].

4.1.6. Peneliti

Berdasarkan peneliti, artikel bisa dibagi dalam kategori. Selain itu, jumlah publikasi yang dihasilkan oleh para peneliti (5 terbanyak) ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Banyaknya Publikasi Topik *Linear Regression* Ditinjau dari Peneliti

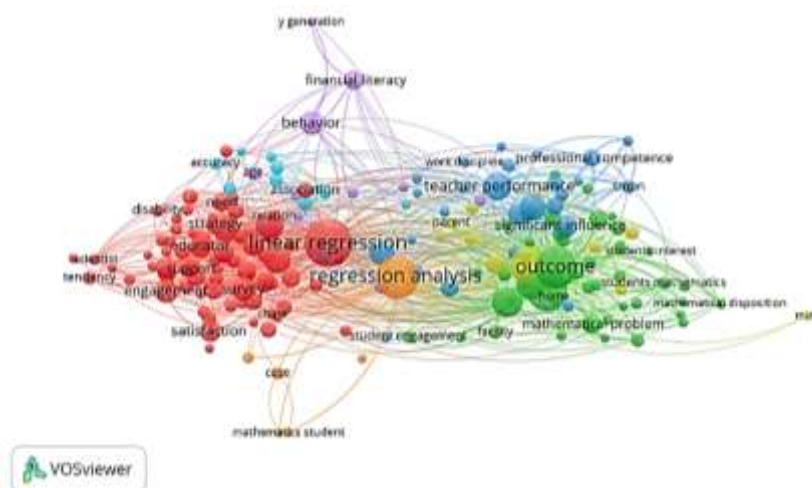
Dominasi bidang *Applied Mathematics and Computation* menunjukkan bahwa penelitian mengenai regresi linear dalam konteks pendidikan banyak dilakukan melalui pendekatan kuantitatif dan komputasional, terutama terkait pengembangan model prediktif untuk memproyeksikan hasil belajar siswa dan mengevaluasi

kinerja sistem pendidikan [35]. Selain itu, keberadaan jurnal *Cogent Education dan International Journal of Instruction* memperlihatkan bahwa penerapan regresi linear tidak hanya terbatas pada bidang matematika, tetapi juga digunakan secara luas untuk menganalisis hubungan antara strategi pembelajaran, motivasi siswa, dan kinerja akademik.

Di sisi lain, jurnal *Frontiers in Education dan Asian Journal of Education and Training* menampilkan tren baru dalam penerapan regresi linear pada penelitian pendidikan digital, khususnya dalam bidang *learning analytics* dan pendidikan berbasis teknologi [36]. Temuan ini menegaskan bahwa publikasi mengenai regresi linear semakin berkembang secara lintas disiplin, mencakup aspek pedagogik, kebijakan pendidikan, serta teknologi pendidikan. Dengan demikian, sebaran jurnal tersebut mengindikasikan bahwa penelitian bertema regresi linear dalam sistem pendidikan memiliki karakter interdisipliner dan berkontribusi signifikan terhadap pengembangan metodologi kuantitatif dalam riset pendidikan modern. Keberagaman aplikasi regresi linear menegaskan pentingnya integrasi analisis statistika dalam memahami dinamika, peluang, dan tantangan yang dihadapi sistem pendidikan saat ini.

4.1.7. Network Visualization untuk Co-occurrence

VOSviewer menawarkan visualisasi peta *Network Visualization*. Berikutnya, *Network Visualization* untuk co-occurrence dari istilah *Linear Regression* ini ditampilkan pada Gambar 7.



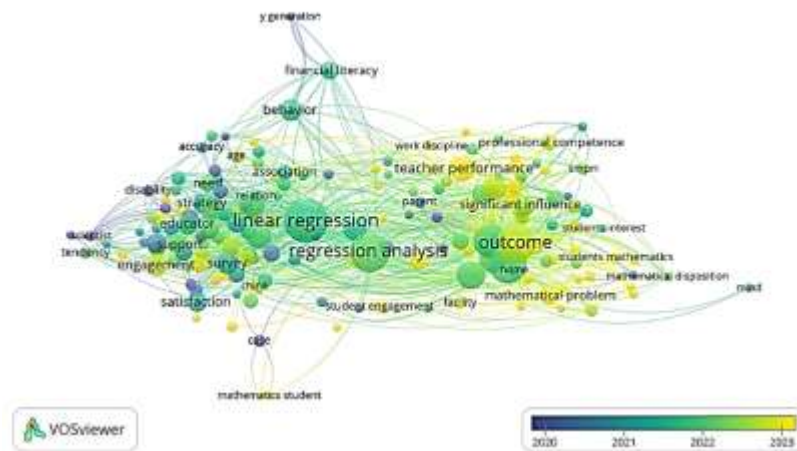
Gambar 7. *Network Visualization* pada Topik *Linear Regression*

Gambar di atas merupakan peta *Network Visualization* yang dihasilkan oleh VOSviewer untuk memetakan *co-occurrence* antar istilah yang sering muncul bersama dalam publikasi ilmiah bertopik *Linear Regression* pada bidang *Education system*. Setiap *node* merepresentasikan satu istilah atau kata kunci, dengan ukuran *node* menunjukkan frekuensi kemunculannya, sedangkan garis penghubung menggambarkan tingkat keterkaitan antar istilah berdasarkan kemunculan bersamaan dalam dokumen yang sama. Peta ini terbagi ke dalam beberapa kluster berwarna yang menunjukkan tema penelitian yang relatif serupa, yaitu kluster merah yang berfokus pada *Linear Regression*, *regression analysis*, *survey*, *educator*, *satisfaction*, dan *engagement*; kluster oranye yang mengaitkan *case* dan *mathematics student*; kluster hijau yang menyoroti *outcome*, *students mathematics*, *mathematical problem*, *mathematical disposition*, dan *interest*; kluster biru yang berkaitan dengan *teacher performance*, *professional competence*, dan *significant influence*; serta kluster ungu yang mencakup *behavior*, *financial literacy*, dan *y generation*, yang mencerminkan arah penelitian yang lebih baru.

Keterhubungan antar kluster menunjukkan bahwa tema-tema tersebut saling terintegrasi dan tidak berdiri sendiri dalam penelitian pendidikan. *Linear Regression* tampak menjadi pusat yang menghubungkan kajian mengenai performa dan kompetensi guru, hasil belajar siswa, serta faktor perilaku dan karakteristik generasi muda. Secara umum, visualisasi ini menegaskan bahwa regresi linier merupakan metode analisis yang dominan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat dalam sistem pendidikan, dengan fokus penelitian pada keterkaitan antara kinerja guru, perilaku siswa, dan hasil belajar. Selain itu, munculnya topik seperti literasi keuangan dan perilaku generasi muda menandakan adanya diversifikasi serta perluasan konteks penerapan analisis regresi dalam pendidikan modern.

4.1.8. *Overlay visualization untuk Co-occurrence*

Demikian pula, VOSviewer menawarkan visualisasi peta *overlay visualization*. Setelah itu, *overlay visualization* untuk co-occurrence dari istilah *Linear Regression* ini ditampilkan pada Gambar 8.



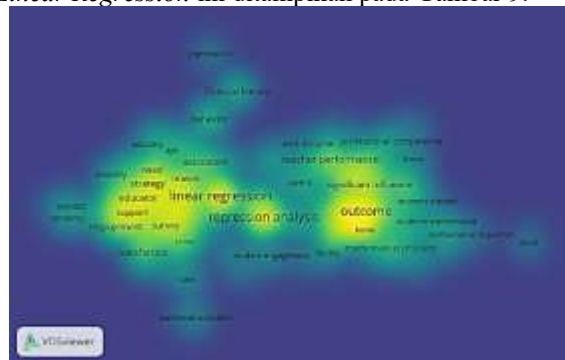
Gambar 8. *Overlay Visualization* pada Topik *Linear Regression*

Gambar di atas merupakan peta *overlay visualization* yang dihasilkan menggunakan VOSviewer untuk menampilkan evolusi temporal istilah-istilah yang sering muncul bersama (*co-occurrence*) dalam publikasi ilmiah bertopik *Linear Regression* di bidang *Education system*. Berbeda dengan *Network Visualization* yang menekankan hubungan struktural antar topik, *overlay visualization* menambahkan dimensi waktu melalui gradasi warna pada setiap *node*, yang menunjukkan tahun rata-rata kemunculan istilah dalam publikasi. Skala warna memperlihatkan rentang waktu dari tahun 2020 (ungu tua) hingga 2023 (kuning terang). Istilah berwarna ungu hingga hijau tua, seperti *Linear Regression*, *regression analysis*, *survey*, *engagement*, dan *educator*, merepresentasikan topik yang lebih awal berkembang pada periode 2020–2021 dan mencerminkan fondasi awal penggunaan regresi linier sebagai metode statistik utama dalam penelitian pendidikan.

Sementara itu, istilah berwarna hijau muda hingga kuning, seperti *teacher performance*, *professional competence*, *significant influence*, *students interest*, *mathematical problem*, dan *mathematical disposition*, menunjukkan fokus penelitian yang lebih baru pada periode 2022–2023, yang menandai pergeseran ke arah analisis kontekstual terkait kinerja guru, disposisi siswa, dan hasil belajar. Munculnya istilah *financial literacy* dan *behavior* juga mengindikasikan perluasan cakupan penelitian dengan mengintegrasikan aspek perilaku sosial dan literasi finansial dalam pendidikan. Node berukuran besar seperti *Linear Regression*, *regression analysis*, dan *outcome* menegaskan perannya yang sentral dan frekuensinya yang tinggi, sementara pergeseran warna dari pusat ke area lain pada peta menggambarkan dinamika perkembangan penelitian dari fokus metodologis menuju penerapan regresi linier dalam berbagai konteks performa pendidikan dan perilaku siswa.

4.1.9. *Density Visualization untuk Co-occurrence*

Selain itu, VOSviewer juga menunjukkan peta *density visualization*. Kemudian, *density visualization* untuk co-occurrence dari istilah *Linear Regression* ini ditampilkan pada Gambar 9.



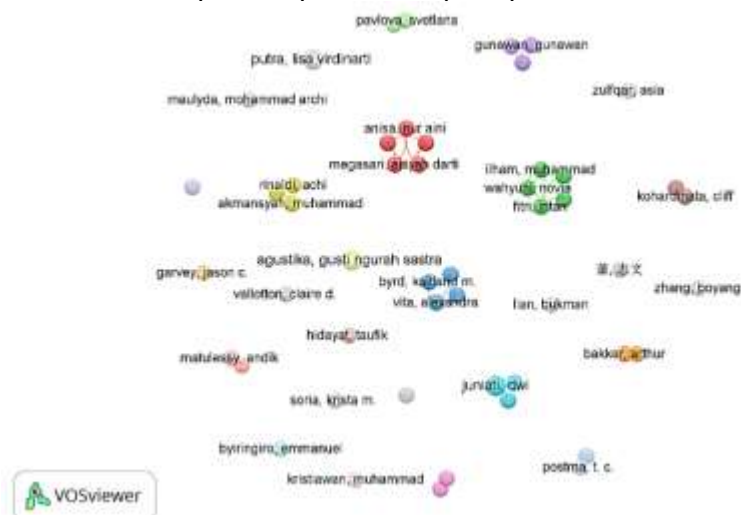
Gambar 9. *Density Visualization* pada Topik *Linear Regression*

Gambar di atas merupakan peta *density visualization* yang dihasilkan oleh VOSviewer untuk menggambarkan tingkat kepadatan kemunculan istilah-istilah (*terms*) yang saling berasosiasi (*co-occurrence*) dalam publikasi ilmiah bertopik *Linear Regression* di bidang *Education system*. Berbeda dengan *network* atau *overlay visualization* yang menekankan hubungan dan dimensi waktu, *density visualization* menyoroti intensitas kemunculan istilah melalui gradasi warna, di mana warna kuning terang menunjukkan kepadatan tinggi, hijau menandakan kepadatan menengah, dan biru keunguan merepresentasikan intensitas rendah. Pada peta terlihat bahwa istilah *Linear Regression*, *regression analysis*, dan *outcome* berada pada pusat kepadatan tertinggi (kuning terang), yang mengindikasikan frekuensi kemunculan yang sangat tinggi serta keterkaitan yang kuat dengan istilah lain, sehingga mencerminkan peran sentral regresi linier dan hasil pembelajaran dalam penelitian pendidikan berbasis statistik.

Di sekitar pusat kepadatan tersebut, muncul istilah seperti *teacher performance*, *professional competence*, *student engagement*, *educator*, dan *satisfaction* yang menunjukkan topik-topik utama yang sering dianalisis menggunakan regresi linier untuk menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi hasil pendidikan. Area berwarna hijau kekuningan di sisi kanan, seperti *students mathematics*, *mathematical problem*, dan *mathematical disposition*, merepresentasikan kluster penelitian yang cukup aktif dengan fokus pada kemampuan matematis siswa dan performa guru. Sementara itu, area berwarna hijau keunguan di sisi lain, seperti *financial literacy* dan *behavior*, menunjukkan tema yang masih memiliki kepadatan rendah namun mulai berkembang, menandakan potensi arah penelitian baru yang mengintegrasikan aspek perilaku sosial dan literasi finansial dalam kajian pendidikan.

4.1.10. Network Visualization untuk co-authorship

Selain itu, VOSviewer menampilkan *Network Visualization* untuk co-authorship. Kemudian, *Network Visualization* untuk co-authorship dari 50 penulis ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. *Network Visualization* untuk Co-Authorship pada Topik *Linear Regression*

Gambar di atas merupakan peta *Network Visualization* yang dihasilkan menggunakan VOSviewer untuk memetakan jaringan kerja sama (*co-authorship*) dari 50 penulis yang berkontribusi dalam publikasi ilmiah bertopik *Linear Regression* di bidang *Education system*. Dalam visualisasi ini, setiap *node* merepresentasikan seorang penulis, dengan ukuran *node* menunjukkan tingkat produktivitas atau jumlah publikasi, sedangkan garis penghubung (*link*) menandakan adanya kolaborasi dalam satu atau beberapa karya ilmiah. Perbedaan warna pada *node* menggambarkan kluster kolaborasi, yaitu kelompok penulis yang cenderung bekerja sama secara intensif dalam tema atau proyek penelitian yang serupa.

Peta menunjukkan bahwa jaringan *co-authorship* terbagi ke dalam beberapa kluster yang relatif terpisah. Kluster merah berpusat pada Aisyah Darti Megasari dan Nur Aini Anisa, mencerminkan kolaborasi aktif peneliti Indonesia dalam penerapan regresi linier pada konteks pendidikan lokal. Kluster hijau yang melibatkan Muhammad Ilham, Novia Wahyuni, dan Intan Fitri serta kluster biru muda yang dipimpin oleh Dwi Juniati dan Alexandra Vita menunjukkan jaringan kolaborasi berskala kecil dengan fokus pengembangan dan penerapan model statistik pendidikan. Sementara itu, kluster oranye yang diwakili oleh

Jason C. Garvey dan Arthur Bakker mengindikasikan kolaborasi lintas institusi internasional, dan kluster ungu serta kuning yang memuat penulis seperti Gunawan Gunawan, Achi Rinaldi, dan Muhammad Akmansyah mencerminkan jaringan penelitian terpisah dengan fokus studi kasus atau konteks regional tertentu. Secara umum, banyaknya node yang terisolasi menunjukkan bahwa tingkat kolaborasi dalam topik ini masih terbatas dan terfragmentasi, meskipun telah terlihat inti kolaborasi domestik yang cukup kuat, khususnya di kawasan Asia Tenggara.

4.2. Pembahasan

Pembahasan ini menunjukkan bahwa tren publikasi mengenai *Linear Regression* dalam bidang *Education System* mengalami peningkatan yang sangat signifikan selama periode 2010–2025. Lonjakan publikasi yang mulai tampak jelas setelah tahun 2017 mengindikasikan pergeseran paradigma penelitian pendidikan menuju pendekatan kuantitatif dan berbasis data. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menegaskan bahwa meningkatnya ketersediaan data pendidikan dan kebutuhan akan pengambilan keputusan berbasis bukti telah mendorong peneliti untuk mengadopsi metode statistik yang lebih sistematis, termasuk regresi linear [37], [38], [39]. Selain itu, peningkatan publikasi hingga mencapai puncak pada tahun 2025 menunjukkan bahwa regresi linear telah menjadi metode analisis yang mapan dan diterima secara luas dalam riset pendidikan modern, terutama untuk memahami hubungan antarvariabel pendidikan yang kompleks.

Peningkatan jumlah sitasi yang bersifat eksponensial memperkuat temuan bahwa penelitian bertema regresi linear dalam pendidikan memiliki dampak ilmiah yang semakin besar. Lonjakan sitasi sejak tahun 2017 menunjukkan bahwa karya-karya yang menggunakan pendekatan ini tidak hanya bertambah secara kuantitas, tetapi juga semakin sering dijadikan rujukan oleh peneliti lain. Hal ini mencerminkan adanya akumulasi pengetahuan dan konsolidasi metodologis dalam penelitian pendidikan, sebagaimana dikemukakan oleh Ahmad [40], Chen et al. [41] dan Karaman et al. [40] yang menyatakan bahwa regresi linear menjadi metode fundamental dalam mengkaji hubungan antara motivasi belajar, hasil akademik, dan efektivitas pengajaran. Dengan demikian, tingginya sitasi menandakan bahwa regresi linear tidak hanya relevan secara metodologis, tetapi juga berkontribusi nyata terhadap pengembangan teori dan praktik pendidikan berbasis data.

Ditinjau dari bidang penelitian, dominasi kategori *Education Systems* dan *Education* menunjukkan bahwa regresi linear paling banyak dimanfaatkan untuk menganalisis sistem pendidikan secara makro, termasuk evaluasi kebijakan, kinerja institusi, dan capaian pembelajaran. Temuan ini konsisten dengan penelitian Dhea et al. [42], Ramadani et al. [43] dan Suleman [44] yang menegaskan bahwa analisis regresi sangat efektif untuk mengidentifikasi faktor-faktor penentu keberhasilan sistem pendidikan. Kontribusi signifikan dari bidang *Curriculum and Pedagogy* juga menunjukkan bahwa regresi linear banyak digunakan untuk menguji efektivitas kurikulum dan metode pembelajaran. Sebaliknya, rendahnya publikasi pada bidang *Education Policy, Sociology and Philosophy* serta *Specialist Studies in Education* mengindikasikan bahwa bidang-bidang tersebut masih didominasi pendekatan kualitatif dan konseptual, sehingga penggunaan metode statistik kuantitatif relatif terbatas.

Berdasarkan sebaran jurnal, dominasi *Applied Mathematics and Computation* menunjukkan kuatnya pendekatan kuantitatif dan komputasional dalam penelitian regresi linear pada konteks pendidikan. Hal ini sejalan dengan temuan Ververis et al. [45] yang menyatakan bahwa pengembangan model prediktif berbasis regresi menjadi fondasi penting dalam evaluasi hasil belajar dan sistem pendidikan. Di sisi lain, keberadaan jurnal-jurnal pendidikan seperti *Cogent Education* dan *International Journal of Instruction* menegaskan bahwa regresi linear tidak hanya digunakan dalam konteks matematis, tetapi juga diaplikasikan secara luas untuk menganalisis strategi pembelajaran, motivasi siswa, dan kinerja akademik. Hal ini menunjukkan bahwa regresi linear berfungsi sebagai jembatan metodologis antara disiplin matematika, pedagogi, dan ilmu sosial dalam riset pendidikan.

Hasil visualisasi *co-occurrence* melalui *network*, *overlay*, dan *density visualization* mengungkapkan bahwa regresi linear menempati posisi sentral dalam jaringan istilah penelitian pendidikan. Keterkaitan erat antara istilah seperti *teacher performance*, *student engagement*, *outcome*, dan *professional competence* menunjukkan bahwa fokus utama penelitian masih berkisar pada upaya menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar. Temuan ini sejalan dengan Anastasia [46] dan Sinaga [47] yang menyatakan bahwa regresi linear tetap menjadi metode dasar dalam *Educational data mining* meskipun teknik analitik semakin berkembang. Munculnya istilah baru seperti *financial literacy* dan *behavior* dalam visualisasi *overlay* dan *density* menandakan adanya diversifikasi tema penelitian, yang mencerminkan perluasan penerapan regresi linear ke dalam aspek sosial dan perilaku pendidikan.

Terakhir, analisis co-authorship menunjukkan bahwa kolaborasi peneliti dalam topik ini masih relatif terfragmentasi dan didominasi oleh kelompok kecil, terutama pada konteks regional seperti Asia Tenggara. Meskipun demikian, keberadaan kluster kolaborasi domestik yang cukup kuat menunjukkan potensi berkembangnya komunitas riset yang lebih terintegrasi di masa depan. Hal ini sejalan dengan Peni [48] yang menekankan pentingnya kolaborasi lintas institusi dan lintas negara untuk memperkuat kualitas riset pendidikan berbasis kuantitatif. Dengan semakin kompleksnya tantangan pendidikan abad ke-21, integrasi regresi linear dengan teknik *machine learning* serta peningkatan kolaborasi ilmiah menjadi langkah strategis untuk menghasilkan analisis yang lebih akurat, komprehensif, dan relevan bagi pengambilan kebijakan pendidikan berbasis bukti.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis bibliometrik terhadap publikasi bertopik *Linear Regression* dalam bidang *Education System* periode 2010–2025, dapat disimpulkan bahwa regresi linear merupakan metode analisis yang semakin dominan dan berpengaruh dalam riset pendidikan, tercermin dari peningkatan signifikan jumlah publikasi dan sitasi, dominasi bidang *Education Systems*, *Education*, serta *Curriculum and Pedagogy*, dan keterpusatan istilah *Linear Regression*, outcome, serta teacher performance dalam berbagai visualisasi VOSviewer. Sebaran jurnal dan tema penelitian menunjukkan bahwa penggunaan regresi linear telah berkembang secara interdisipliner, mencakup aspek pedagogi, kebijakan, hingga teknologi pendidikan, meskipun kolaborasi peneliti masih cenderung terfragmentasi dan berskala kecil. Oleh karena itu, disarankan agar penelitian selanjutnya tidak hanya memperluas penerapan regresi linear pada isu-isu pendidikan kontemporer seperti literasi finansial, perilaku siswa, dan pembelajaran digital, tetapi juga mengintegrasikannya dengan metode analisis lanjutan seperti machine learning serta memperkuat kolaborasi lintas institusi dan lintas negara, guna meningkatkan kualitas, relevansi, dan dampak ilmiah penelitian pendidikan berbasis data di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. M. Hilbe, *Practical Guide to Logistic Regression*. Chapman & Hall/CRC, 2015.
- [2] S. Weisberg, *Applied Linear Regression (4th ed.)*. Wiley, 2014.
- [3] M. Kolibu, N. Nainggolan, and Y. Langi, "Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Harga Cabai Merah di Kota Manado Provinsi Sulawesi Utara Menggunakan Analisis Regresi Linear Berganda," *Jurnal MIPA*, vol. 13, no. 1, pp. 32–36, 2024, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo/index>
- [4] I. Amansyah, J. Indra, E. Nurlaelasari, and A. R. Juwita, "Prediksi Penjualan Kendaraan Menggunakan Regresi Linear: Studi Kasus pada Industri Otomotif di Indonesia," *Journal Of Social Science Research*, vol. 4, pp. 1199–1216, 2024.
- [5] R. Firmansyah, Yunika Komalasari, Srie Wijaya Kesuma Dewi, Phitsa Mauliana, R. Dewi Sulastriningsih, and Nanang Hunaifif, "Digitalisasi Sekolah Sebagai Metode Pembelajaran Di Era Pendidikan 4.0," *Jurnal Sosial Humaniora dan Pendidikan*, vol. 2, no. 3, pp. 49–55, 2023, doi: 10.56127/jushpen.v2i3.1052.
- [6] A. Hanama, Y. Kristiawan, D. H. Siswanto, and A. B. P. D. A. F. Syah, "Program market day sebagai stimulus untuk mengembangkan karakter kewirausahaan murid sekolah dasar," *MURABBI*, vol. 3, no. 2, pp. 62–70, 2024, doi: 10.69630/jm.v3i2.39.
- [7] S. R. Alam, Suparman, Samsinar, D. H. Siswanto, and D. G. A. Maretha, "Kajian bibliometrik untuk menemukan kebaruan dalam penelitian mengenai berpikir kritis," *PELITA: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Volume*, vol. 21, no. 1, pp. 49–60, 2023, doi: 10.33592/pelita.v23i1.2960.
- [8] D. H. Siswanto, Suparman, Samsinar, and S. R. Alam, "Studi bibliometrik untuk mengidentifikasi novelty dalam model pengembangan Borg dan Gall," *PELITA: Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, vol. 23, no. 1, pp. 1–16, 2023.
- [9] F. Pettersson, "Understanding digitalization and educational change in school by means of activity theory and the levels of learning concept," *Educ Inf Technol (Dordr)*, vol. 26, no. 1, pp. 187–204, 2021, doi: 10.1007/s10639-020-10239-8.
- [10] M. Godsk and K. L. Møller, *Engaging students in higher education with educational technology*, vol. 30, no. 3. Springer US, 2024. doi: 10.1007/s10639-024-12901-x.

- [11] S. Srimuliyani, “Menggunakan Teknik Gamifikasi untuk Meningkatkan Pembelajaran dan Keterlibatan Siswa di Kelas,” *EDUCARE: Jurnal Pendidikan dan Kesehatan*, vol. 1, no. 1, pp. 29–35, 2023, doi: 10.70437/jedu.v1i1.2.
- [12] N. Rahmawati and R. Prasetyo, *Manajemen Sekolah di Era Digital: Penguatan Mutu dan Transparansi Pendidikan*. Malang: Universitas Negeri Malang Press, 2022.
- [13] M. J. Page *et al.*, “The prisma 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews,” 2021, *Elsevier*. doi: 10.21860/medflum2021_264903.
- [14] S. Wahjusaputri and A. Purwanto, *Statistika Pendidikan: Teori dan Aplikasi*. CV. Bintang Semesta Media, 2022.
- [15] N. Naufal, F. Apriani, Fajriana, Nurdin, K. Nurdin, and D. H. Siswanto, *Analisis Multivariat*. Padang: Literasi Langsung Terbit, 2025.
- [16] E. Setianingrum, K. Kintoko, and D. H. Siswanto, “The Influence of Learning Independence and Intelligence Quotient on Students’ Mathematical Creative Thinking Skills,” *Riemann: Research of Mathematics and Mathematics Education*, vol. 7, no. 3, pp. 252–261, 2025, [Online]. Available: <https://journal.sanagustin.ac.id/index.php/reimann>
- [17] F. Osareh, “Bibliometrics, citation analysis and co-citation analysis: A review of literature I,” *Libri*, vol. 46, no. 3, pp. 149–158, 1996, doi: 10.1515/libr.1996.46.3.149.
- [18] M. de las M. C. Uriarte, M. del P. Casado-Belmonte, G. M. Marín-Carrillo, and E. Terán-Yépez, “A bibliometric analysis of international competitiveness (1983-2017),” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 11, no. 7, 2019, doi: 10.3390/su11071877.
- [19] D. H. Siswanto, W. Astiwi, Kintoko, and M. M. E. Susetyawati, “Mapping Research Trends on Mathematics Learning Motivation: A Bibliometric Analysis Using VOSViewer,” *JPIM: Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisipliner*, vol. 02, no. 03, pp. 671–682, 2025.
- [20] M. Ashiq, S. Ur Rehman, D. Muneeb, and S. Ahmad, “Global research on library service quality: a bibliometric analysis and knowledge mapping,” *Global Knowledge, Memory and Communication*, vol. 71, no. 4–5, pp. 253–273, 2022, doi: 10.1108/GKMC-02-2021-0026.
- [21] Tolulope O Olorunsogo, Jane Osareme Ogugua, Muridzo Muonde, Chinedu Paschal Maduka, and Olufunke Omotayo, “Environmental factors in public health: A review of global challenges and solutions,” *World Journal of Advanced Research and Reviews*, vol. 21, no. 1, pp. 1453–1466, 2024.
- [22] D. Lupton, “Young people’s use of digital health technologies in the global north: narrative review,” *J Med Internet Res*, vol. 23, no. 1, pp. 1–12, 2021.
- [23] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan kuantitatif*. Bandung: Alfabeta, 2010.
- [24] M. J. Page *et al.*, “PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews,” *The BMJ*, vol. 372, pp. 1–36, 2021, doi: 10.1136/bmj.n160.
- [25] D. H. Siswanto, K. Tanikawa, E. K. Alghiffari, M. Limori, and D. D. Aprilia, “A Systematic Review: Use of GeoGebra in Mathematics Learning at Junior High School in Indonesia and Japan,” *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, vol. 7, no. 1, pp. 1–20, 2024, doi: <http://dx.doi.org/10.21043/jpmk.v7i1.26201>.
- [26] S. Gaftandzhieva, S. Hussain, S. Hilčenko, R. Doneva, and K. Boykova, “Data-driven decision making in higher education institutions: State-of-play,” *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, vol. 14, no. 6, pp. 397–405, 2023.
- [27] E. K. Alghiffari, S. R. Alam, and D. H. Siswanto, “Tren Publikasi Terkait Model Pengembangan 4D pada Pendidikan,” *Jurnal Pendidikan Transformatif (JPT)*, vol. 03, no. 05, pp. 1–10, 2024, doi: 10.9000/jpt.v3i5.2021.
- [28] Y. D. Arthur, C. S. K. Dogbe, and S. K. Asiedu-Addo, “Enhancing Performance in Mathematics Through Motivation, Peer Assisted Learning, And Teaching Quality: The Mediating Role of Student Interest,” *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, vol. 18, no. 2, pp. 1–13, 2022, doi: 10.29333/EJMSTE/11509.
- [29] C. T. Astuti, S. Leovanny, L. Aulia, N. Z. Caesaria, and D. H. Siswanto, “Learning Approaches, Climate, Motivation, Soft Skills, and Achievement: A Comparative Study of Nature-Based and Conventional Educational Systems,” *JPIM: Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin*, vol. 02, no. 04, pp. 1832–1845, 2025.
- [30] E. Sumarni, N. Sukabumi, and Y. Yurna, “Sarana Berpikir Ilmiah (Bahasa, Logika, Matematika Dan Statistika),” *Jurnal Pendidikan Berkarakter*, vol. 1, no. 4, pp. 106–122, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.51903/pendekar.v1i4.299>
- [31] A. J. E. Oktavianus, L. Naibaho, and D. A. Rantung, “Pemanfaatan Artificial Intelligence pada Pembelajaran dan Asesmen di Era Digitalisasi,” *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, vol. 5, no. 02, pp. 473–486, 2023, doi: 10.53863/kst.v5i02.975.

- [32] T. Pramono *et al.*, “The Role of Positive Discipline in The Digital Era: Fostering Inclusive Learning Environments,” *Niswantara: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 1, no. 02, pp. 1–7, 2024.
- [33] W. Buczynski, F. Cuzzolin, and B. Sahakian, “A review of machine learning experiments in equity investment decision-making: why most published research findings do not live up to their promise in real life,” *Int J Data Sci Anal*, vol. 11, no. 3, pp. 221–242, 2021, doi: 10.1007/s41060-021-00245-5.
- [34] D. H. Siswanto, T. Tarso, and M. M. E. Susetyawati, “Analisis evaluasi pembelajaran matematika berbasis model CIPP di Sekolah Menengah Kejuruan,” *Jurnal Lingkar Mutu Pendidikan*, vol. 22, no. 2, pp. 58–64, Dec. 2025, doi: 10.54124/jlmp.v22i2.173.
- [35] M. M. A. Maba, D. H. Siswanto, and N. Z. Caesaria, “Ethnomathematical exploration of the Apem Wonolelo tradition in Sleman Regency,” *Jurnal Padamu Negeri*, vol. 2, no. 4, pp. 161–171, Nov. 2025, doi: 10.69714/x4xp7f07.
- [36] M. Limori, D. H. Siswanto, T. Shigematsu, and W. Astiwi, “Integrating STEAM in Teaching Integrals: An Interactive Media Needs Analysis to Enhance Creative Thinking,” *RUKASI: Jurnal Ilmiah Perkembangan Penedidikan dan Pembelajaran*, vol. 02, no. 05, 2025.
- [37] F. Ekonomi *et al.*, “Integrasi Human Resource Analytics Dan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Meningkatkan Akurasi Perencanaan dan Pengembangan SDM di Organisasi Modern,” in *Seminar Nasional Manajemen dan Akuntansi*, 2025, pp. 335–2963.
- [38] A. Zus *et al.*, “Penggunaan Data Statistik Impor Teknologi dalam Mengevaluasi Biaya Investasi,” *Journal of Capital Markets and Banking*, vol. 13, no. 3, 2025, doi: 10.63607/jcmb.v13i3.
- [39] A. Sinaga, E. Tambunan, A. Manik, and H. Siallagan, “Analisis Peran Sistem Informasi Akuntansi Manajemen Dalam Pengambilan Keputusan Strategis,” *Journal Of Social Science Research*, vol. 5, no. 4, pp. 854–866, 2025.
- [40] P. Karaman, İ. Demirci, and A. Özdemir, “Modeling the Relationship between Motivation, Learning Approach, and Academic Achievement of Middle School Students in Turkey,” *International Journal of Progressive Education*, vol. 15, no. 4, pp. 187–199, Aug. 2019, doi: 10.29329/ijpe.2019.203.14.
- [41] D. C. Chen, B. Y. Lai, and C. P. Chen, “Stimulating the Influence of Teaching Effectiveness and Students’ Learning Motivation by Using the Hierarchical Linear Model,” *Sustainability (Switzerland)*, vol. 14, no. 15, Aug. 2022, doi: 10.3390/su14159191.
- [42] D. D. F. Dhea, I. H. Humairah, S. Suhaila, R. Reihannah, and R. S. Revi, “Analisis Keberhasilan Startup Pendidikan: Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kesuksesan,” *Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis*, vol. 18, no. 2, pp. 130–143, Aug. 2025, doi: 10.26623/jreb.v8i2.12370.
- [43] E. F. Ramadani, A. Subhan, and Nurhidayah, “Faktor Determinan Pendidikan: Analisis Komprehensif terhadap Pendidik, Peserta Didik, Kurikulum, dan Lingkungan Belajar,” *Indonesian Journal of Education, Language, and Psychology*, vol. 2, no. 2, pp. 63–71, 2025.
- [44] Muh. A. Suleman and Z. Idayanti, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keberhasilan Proses Pembelajaran di SD/MI,” *Journal of Islami Primary School*, vol. 3, no. 2, 2024.
- [45] D. Varveris, V. Saltas, and V. Tsiantos, “Exploring the Role of Metacognition in Measuring Students’ Critical Thinking and Knowledge in Mathematics: A Comparative Study of Regression and Neural Networks,” *Knowledge*, vol. 3, no. 3, pp. 333–348, 2023, doi: 10.3390/knowledge3030023.
- [46] S. Anastassia Amellia Kharis and A. Haqqi Anna Zili, “Learning Analytics dan Educational Data Mining pada Data Pendidikan,” *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, vol. 6, no. 1, 2022.
- [47] T. J. Sinaga, “Analitik Pendidikan 4.0: Penerapan Data Mining dalam Mengungkap Karakteristik Siswa,” *Jurnal J-MENDIKKOM*, vol. 2, no. 2, pp. 3046–5893, 2025.
- [48] D. H. Siswanto and N. R. N. Peni, “Publication trend on the Plomp development model in mathematics education,” *Asian Pendidikan*, vol. 3, no. 2, pp. 71–80, 2023, doi: 10.53797/aspen.v3i2.9.2023.