
Analisis Bibliometrik Kemampuan Semantik dalam Pembelajaran Statistika: Tren dan Arah Penelitian

INFO PENULIS INFO ARTIKEL

Fitriyani Hali ISSN: 2807-7474
Universitas Sembilanbelas November Kolaka Vol. 5, No. 2, Agustus 2025
fitriyanihali@gmail.com <http://jurnal-unsultra.ac.id/index.php/seduj>

Sarmadan
Universitas Sembilanbelas November Kolaka
sarmadan.usnkolaka@gmail.com

La Alu
Universitas Sembilanbelas November Kolaka
alulaalu123@gmail.com

Wayan Pageyasa
Universitas Sembilanbelas November Kolaka
w.pageyasa75@gmail.com

© 2025 Unsultra All rights reserved

Saran Penulisan Referensi:

Hali, F., Sarmadan., Alu, L., & Pageyasa, W. (2025). Analisis Bibliometrik Kemampuan Semantik dalam Pembelajaran Statistika: Tren dan Arah Penelitian. *Sultra Educational Journal*, 5 (2),536-549.

Abstrak

Kemampuan semantik memainkan peran penting dalam memahami konsep-konsep statistik yang bersifat abstrak dan berbasis bahasa. Studi ini bertujuan untuk memetakan perkembangan dan arah penelitian global terkait kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika melalui pendekatan bibliometrik. Data diperoleh dari 600 dokumen ilmiah yang terindeks di database Scopus dalam kurun waktu 1951 sampai 2025. Metode yang digunakan mencakup analisis bibliometrik dan analisis jaringan menggunakan perangkat lunak Biblioshiny. Hasil penelitian menunjukkan bahwa topik *statistical literacy*, *semantics*, dan *teaching statistics* merupakan tema dominan. Amerika Serikat, Australia, dan Jerman tercatat sebagai negara dengan kontribusi publikasi tertinggi, sedangkan University of Minnesota dan Universidad Católica del Maule menjadi institusi paling produktif. Visualisasi tematik mengindikasikan adanya keterkaitan kuat antara literasi statistik dan pendekatan semantik, serta menunjukkan arah tren menuju pendekatan interdisipliner yang melibatkan pembelajaran, linguistik, dan psikologi. Temuan ini mengungkap adanya kesenjangan penelitian dalam pengintegrasian eksplisit kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan dasar untuk pengembangan kurikulum dan pendekatan pedagogis berbasis semantik dalam pembelajaran statistika yang lebih efektif dan bermakna.

Kata Kunci: Kemampuan Semantik, Literasi Statistik, Pembelajaran Statistika, Bibliometrik, Bahasa dan Statistika

Abstract

Semantic ability plays a crucial role in comprehending statistical concepts, which are inherently abstract and language dependent. This study aims to map the development and global research directions concerning semantic ability in statistics education through a bibliometric approach. Data were retrieved from 600 scientific documents indexed in the Scopus database covering the years 1951–2025. The methods employed include bibliometric and network analysis using Biblioshiny. The results indicate that statistical literacy, semantics, and teaching statistics are among the most prominent research themes. The United States, Australia, and Germany emerged as the top contributing countries, with institutions such as the University of Minnesota and Universidad Católica del Maule being the most productive. Thematic visualizations show strong interconnections between statistical literacy and semantic approaches, highlighting a growing trend towards interdisciplinary frameworks involving education, linguistics, and psychology. This study also reveals a research gap in the explicit integration of semantic competence into statistics learning. Consequently, the findings provide a foundation for developing curriculum and pedagogical strategies that embed semantic understanding to enhance meaningful and effective statistics education.

Key Words: Semantic Ability, Statistical Literacy, Statistics Education, Bibliometric, Language and Statistics

A. Pendahuluan

Pembelajaran statistika merupakan salah satu aspek krusial dalam pengembangan literasi kuantitatif masyarakat modern. Siswa dalam proses pembelajaran statistika menemukan berbagai istilah, simbol, dan representasi numerik yang seringkali kompleks. Salah satu faktor kognitif yang memengaruhi keberhasilan dalam memahami konsep-konsep statistik adalah kemampuan semantik, yakni kemampuan individu untuk memahami dan mengaitkan makna dalam konteks bahasa dan simbol yang digunakan dalam statistika.

Kemampuan semantik merupakan aspek penting dalam pembelajaran statistik karena mencakup pemahaman terhadap makna konsep, simbol, dan struktur bahasa yang digunakan dalam penyajian data dan interpretasi hasil analisis. Dalam konteks pembelajaran statistika, kemampuan ini membantu mahasiswa dalam menghubungkan antara representasi matematis dan fenomena nyata, serta meningkatkan pemahaman konseptual secara mendalam (Garfield & Ben-Zvi, 2008; Chance et al., 2007). Namun, berbagai studi menunjukkan bahwa banyak siswa kesulitan menguasai konsep statistik karena hambatan dalam memahami bahasa atau istilah teknis yang digunakan (Lavigne & Lajoie, 2021).

Beberapa studi dalam satu dekade terakhir telah menunjukkan bahwa hambatan semantik merupakan tantangan utama dalam pembelajaran statistika. Misalnya, siswa kesulitan dalam menginterpretasikan makna kata seperti "signifikan", "korelasi", atau "distribusi" dalam konteks statistik, karena kata-kata tersebut memiliki makna umum yang berbeda dengan makna teknisnya (Lavigne & Lajoie, 2021; Gal & Ograjenšek, 2017). Penelitian lain juga menyoroti perlunya penguatan kemampuan semantik untuk mendukung pemahaman konsep statistik secara konseptual dan bukan sekadar prosedural (Chance et al., 2007; Garfield & Ben-Zvi, 2008). Meski demikian, literatur terkait hubungan antara kemampuan semantik dan hasil belajar statistik masih tersebar dan belum dipetakan secara sistematis. Selain itu, kebanyakan studi lebih berfokus pada desain pembelajaran atau pendekatan teknologi, bukan pada dimensi semantik sebagai objek kajian utama (Donthu et al., 2021).

Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan dalam literatur yang tersedia, khususnya dalam hal pemetaan menyeluruh terhadap publikasi yang membahas kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Hingga saat ini, belum ditemukan kajian bibliometrik yang secara komprehensif menganalisis tren global, kolaborasi institusional, serta fokus tematik dalam riset tentang kemampuan semantik dikonteks pembelajaran statistik. Padahal, bibliometrik dapat menjadi alat yang sangat berguna untuk mengevaluasi perkembangan pengetahuan, mengidentifikasi area penelitian yang berkembang, serta menelusuri jaringan keilmuan secara visual dan sistematis (Donthu et al., 2021; Zupic & Čater, 2015).

Permasalahan yang muncul adalah kurangnya pemahaman menyeluruh tentang arah dan cakupan penelitian terkait kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Hal ini berdampak pada kesulitan dalam mengembangkan strategi pedagogis berbasis bukti (evidence-

based) untuk mengatasi hambatan pemahaman semantik dalam pembelajaran statistik. Tanpa peta penelitian yang jelas, para pendidik dan peneliti sulit untuk merancang intervensi pembelajaran yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan kognitif siswa.

Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik untuk memetakan perkembangan riset mengenai kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika secara global dari tahun 1951 hingga 2025. Analisis bibliometrik memungkinkan identifikasi pola publikasi, tren tematik, penulis dan institusi utama, serta potensi kolaborasi internasional. Pendekatan ini juga dapat menggambarkan jaringan keterkaitan antar konsep dan isu yang muncul dalam literatur, sehingga memberikan dasar bagi perumusan agenda riset di masa depan.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengidentifikasi tren publikasi ilmiah terkait kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika; (2) memetakan penulis, institusi, dan negara yang berkontribusi signifikan dalam bidang tersebut; (3) menggali tema-tema utama yang muncul dalam riset global; serta (4) mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang dapat dijadikan dasar pengembangan kajian selanjutnya. Dengan demikian, hasil studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kurikulum statistika yang lebih adaptif dan mendalam secara semantik, serta mendukung peningkatan literasi statistik secara global.

B. Metodologi

Penelitian ini menggunakan pendekatan bibliometrik dan analisis jaringan untuk memetakan perkembangan penelitian global terkait kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi tren publikasi, kontribusi aktor utama (penulis, institusi, dan negara), serta tema-tema penting yang mendominasi bidang ini. Selain itu, studi ini bertujuan merumuskan arah penelitian di masa depan berdasarkan analisis visual dan data bibliografis yang komprehensif.

1. Pemilihan Kata Kunci Pencarian

Kata kunci dipilih berdasarkan kajian literatur, eksplorasi dalam database ilmiah, dan terminologi yang umum digunakan dalam bidang pembelajaran statistika dan linguistik. Beberapa istilah utama yang digunakan dalam pencarian mencakup: *semantic ability*, *semantic competence*, *semantics in statistics education*, *language and statistics*, *statistical literacy*, dan *statistical meaning understanding*. Pemilihan kata kunci dilakukan untuk memastikan ketercakupan yang luas terhadap berbagai pendekatan konseptual mengenai kemampuan semantik dalam konteks pembelajaran statistika.

2. Sumber Data

Data bibliografis dikumpulkan dari Scopus yang dikenal sebagai sumber data bereputasi tinggi untuk penelitian bibliometrik. Scopus dipilih karena menyediakan metadata lengkap, meliputi judul, abstrak, penulis, afiliasi institusi, kata kunci, sitasi, dan referensi yang diperlukan untuk analisis bibliometrik dan pemetaan jaringan. Hanya publikasi dalam bentuk artikel jurnal yang diterbitkan dalam bahasa Inggris selama periode 1951–2025 yang disertakan dalam studi ini.

3. Proses Pencarian dan Penyaringan Awal

Pencarian awal menghasilkan 1.034 dokumen. Penyaringan dilakukan secara bertahap untuk menghilangkan duplikasi, artikel yang tidak relevan, atau tidak memiliki informasi lengkap. Setelah tahap ini, diperoleh 739 dokumen unik, dan setelah seleksi berdasarkan kecocokan topik serta pemeriksaan isi secara menyeluruh, 600 artikel dikonfirmasi relevan dan layak untuk dianalisis lebih lanjut. Proses penyaringan dilakukan secara manual dan otomatis dengan mempertimbangkan kesesuaian topik, relevansi konteks semantik, dan kontribusi terhadap pembelajaran statistika.

4. Alat dan Teknik Analisis

Penelitian ini menggunakan dua perangkat lunak utama, yaitu Biblioshiny (dari *R Bibliometrix Package*) untuk mengelola dan menganalisis data bibliografis. Biblioshiny digunakan untuk analisis statistik dasar, identifikasi dokumen paling berpengaruh, analisis produktivitas penulis dan institusi, pemetaan tematik, menganalisis hubungan kutipan, *co-citation*, *burst detection*, dan *keyword clustering*.

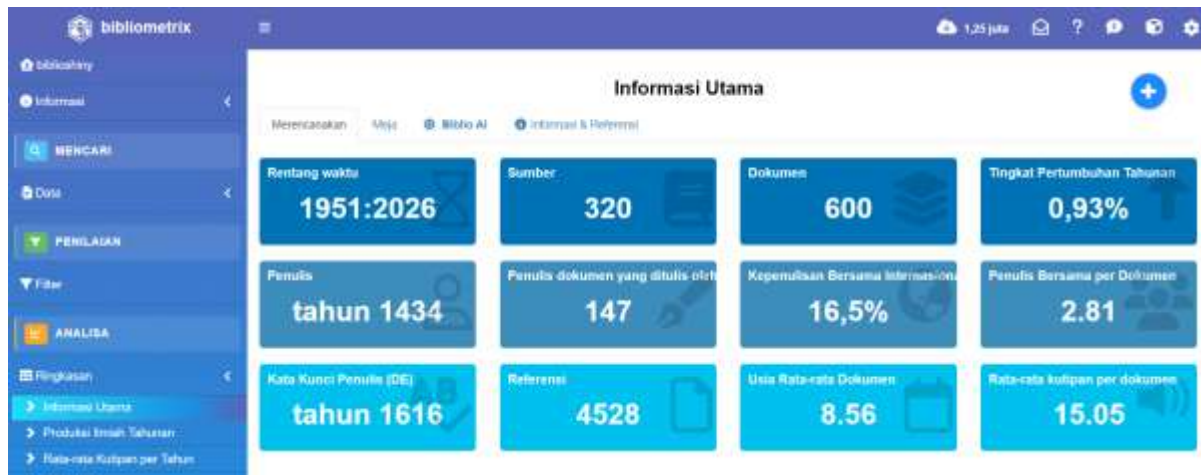
5. Prosedur Analisis

Metode analisis mengikuti lima tahapan utama yaitu: (1) Ekstraksi Metadata dengan mengambil data bibliografis lengkap dari Scopus dalam format csv.; (2) Filtrasi Data dengan membersihkan data dari dokumen duplikat, tidak lengkap, atau tidak relevan; (3) Analisis Bibliometrik meliputi frekuensi publikasi, produktivitas penulis dan institusi, sitasi

global, dan sumber jurnal; (4) Analisis Jaringan meliputi pemetaan *co-authorship*, *co-citation*, dan *co-occurrence keywords*; (5) Analisis Tematik dan Visualisasi dengan menggunakan *clustering* kata kunci dan analisis evolusi tema (*theme evolution*) untuk mengekstraksi topik utama dan mengidentifikasi arah penelitian.

C. Hasil dan Pembahasan

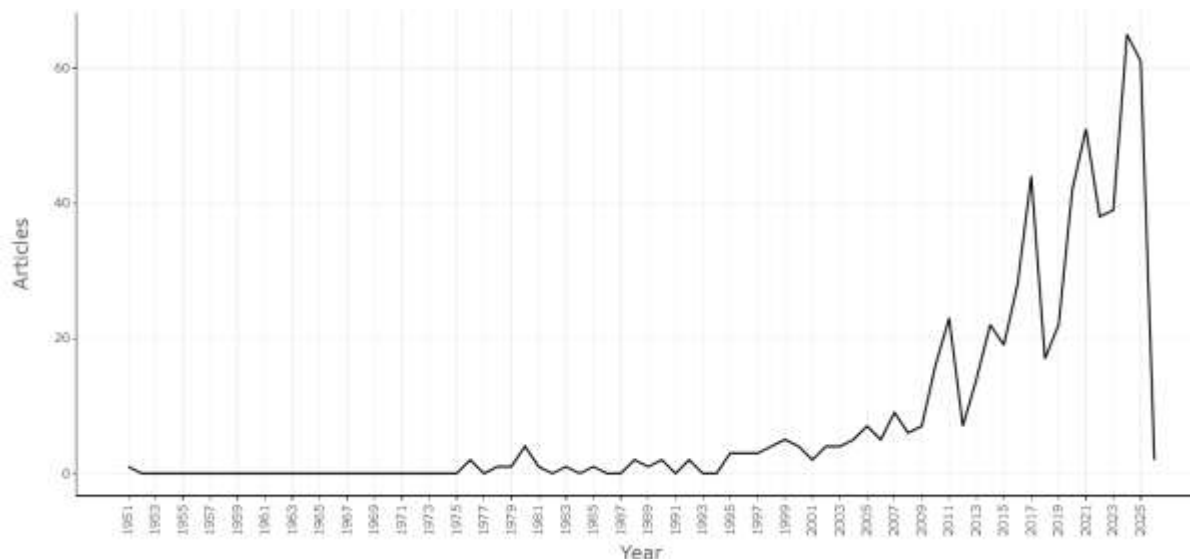
Analisis deskriptif bibliometrik kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika dilakukan guna mengevaluasi karakteristik umum publikasi yang dianalisis. Informasi ini penting untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai volume, cakupan, dan pola kontribusi ilmiah yang menjadi dasar dalam pembahasan selanjutnya.



Gambar 1. Informasi umum hasil analisis bibliometrik menggunakan Biblioshiny

Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat 600 dokumen dari 320 sumber yang relevan dalam rentang waktu 1951 hingga 2026. Tingkat pertumbuhan publikasi sebesar 0,93% per tahun menunjukkan bahwa topik ini mengalami peningkatan yang stabil, meskipun tergolong belum berkembang secara eksponensial. Dari total 1.434 penulis, hanya 147 yang merupakan penulis dokumen tunggal, yang berarti kontribusi ilmiah bersifat tersebar. Kolaborasi internasional tercatat sebesar 16,5%, sedangkan rata-rata kutipan per dokumen mencapai 15,05. Data ini mengindikasikan bahwa bidang ini memiliki relevansi akademik yang tinggi meskipun relatif baru dan belum terlalu mapan. Temuan ini sejalan dengan hasil studi oleh Donthu et al. (2021) dan Zupic dan Čater (2015) yang menekankan pentingnya bibliometrik dalam menggambarkan peta riset dan mengidentifikasi tren-tema utama dalam suatu bidang ilmu.

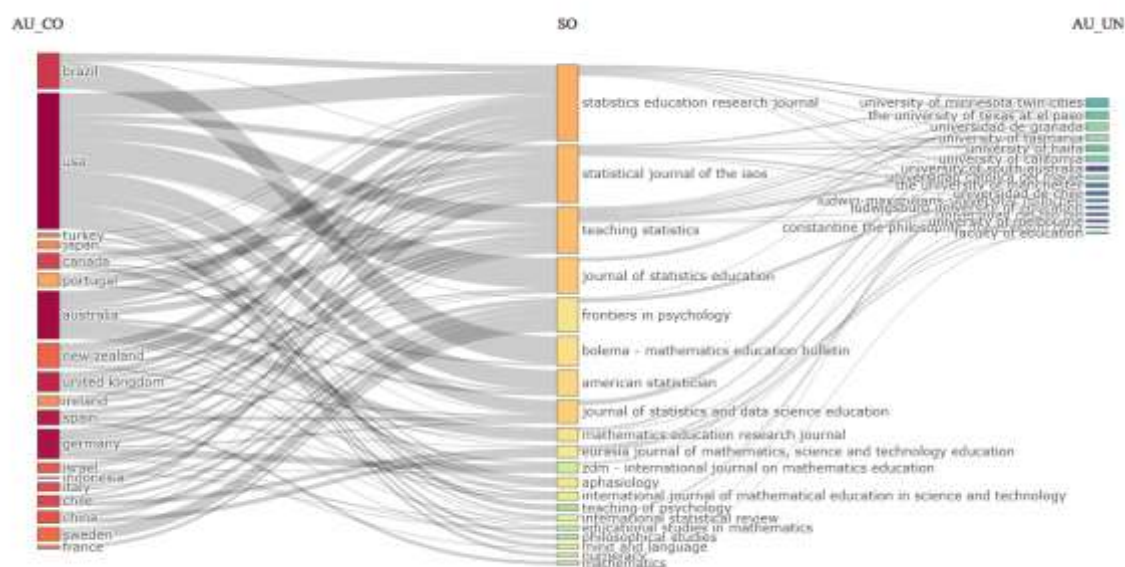
Distribusi jumlah artikel ilmiah yang dipublikasikan per tahun terkait dengan topik kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika yang terlihat pada gambar 2. Grafik ini menyajikan evolusi historis publikasi dari tahun 1951 hingga 2025. Awalnya, jumlah publikasi sangat minim hingga sekitar tahun 2000, dengan hanya satu atau dua artikel per tahun, mencerminkan bahwa topik ini belum banyak mendapat perhatian pada dekade-dekade awal. Namun, sejak awal tahun 2010-an, terlihat peningkatan tajam dalam jumlah artikel yang diterbitkan setiap tahunnya.



Gambar 2. Distribusi jumlah artikel ilmiah yang dipublikasikan per tahun

Peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi terjadi secara konsisten sejak tahun 2012, yang ditandai dengan lonjakan jumlah artikel hingga mencapai lebih dari 60 publikasi pada tahun 2024. Kecenderungan ini mengindikasikan meningkatnya minat dan kesadaran para peneliti akan pentingnya pendekatan semantik dalam memahami konsep statistika, sejalan dengan perkembangan literasi data dan pembelajaran berbasis pemahaman makna. Puncak pertumbuhan ini juga dapat dikaitkan dengan meningkatnya adopsi teknologi pembelajaran interaktif yang menekankan koneksi semantik dalam pemahaman konsep (Gal & Ograjenšek, 2017; Lavigne & Lajoie, 2021). Namun, penurunan tajam pada tahun 2025 kemungkinan mencerminkan data sementara yang belum lengkap saat pengumpulan dilakukan. Secara keseluruhan, grafik ini memperkuat urgensi untuk mengembangkan pendekatan pembelajaran statistika yang berpusat pada kemampuan semantik sebagai salah satu keterampilan kognitif utama abad ke-21.

Visualisasi hubungan kolaboratif dalam bentuk Sankey Diagram yang memetakan keterkaitan antara negara asal penulis, jurnal tempat artikel dipublikasikan, dan institusi afiliasi penulis terlihat pada gambar 3. Diagram ini memberikan gambaran komprehensif mengenai sebaran kontribusi global dalam bidang penelitian yang terkait dengan kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Terlihat bahwa Amerika Serikat dan Brasil merupakan dua negara dengan arus publikasi paling dominan yang mengalir ke berbagai jurnal pembelajaran statistik dan pembelajaran matematika.

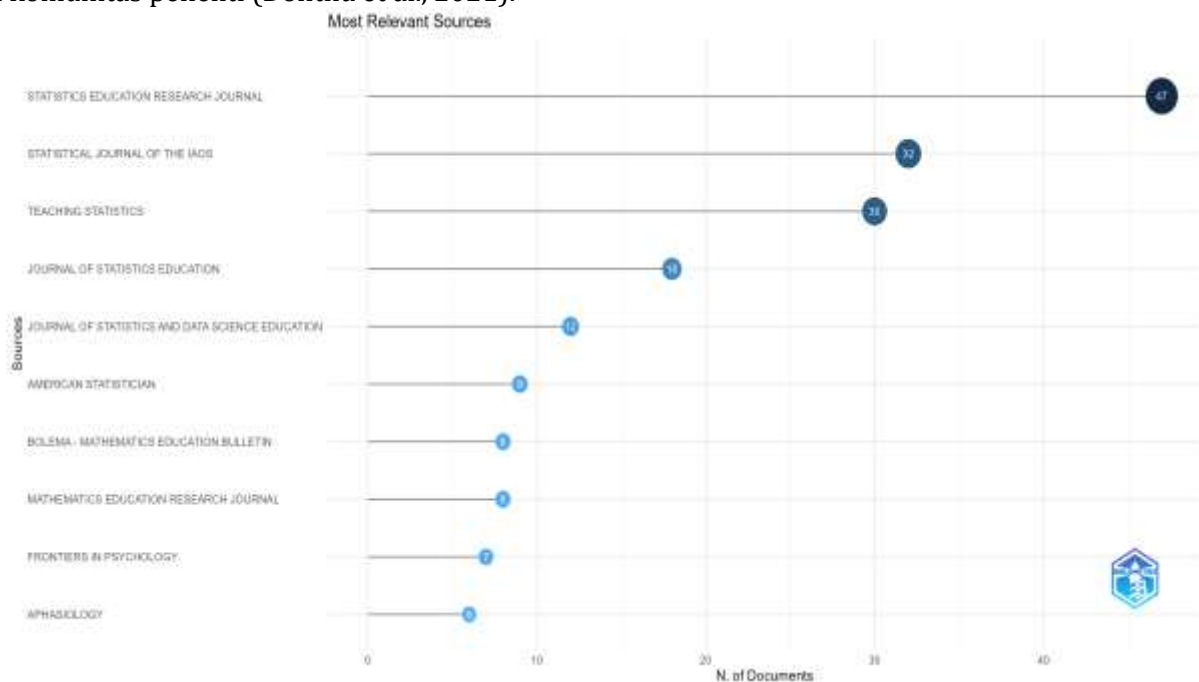


Gambar 3. Hubungan kolaboratif dalam bentuk Sankey Diagram

Jurnal yang menjadi pusat utama publikasi dalam topik ini adalah Statistics Education Research Journal, Statistical Journal of the IAOS, dan Teaching Statistics, yang menunjukkan

bahwa pendekatan semantik telah menjadi perhatian dalam ranah pembelajaran statistik formal. Dari sisi institusi, universitas di Amerika seperti University of Minnesota Twin Cities, University of Texas at El Paso, serta institusi di Jerman dan Brasil mendominasi kontribusi ilmiah dalam bidang ini. Visualisasi ini menegaskan bahwa distribusi keilmuan tidak hanya didorong oleh negara, tetapi juga oleh afiliasi institusi tertentu yang aktif dalam riset pembelajaran berbasis semantik. Sejalan dengan temuan Gal dan Ograjenšek (2017), jaringan ini menunjukkan bahwa komunitas ilmiah semakin memperhatikan keterkaitan antara pendekatan linguistik dan pembelajaran statistik dalam skala global.

Daftar jurnal paling relevan berdasarkan jumlah publikasi yang berkaitan dengan kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika disajikan pada gambar 4. Visualisasi ini memetakan jumlah dokumen yang diterbitkan oleh masing-masing jurnal dan membantu mengidentifikasi sumber utama literatur yang menjadi referensi penting dalam bidang ini. Analisis terhadap sumber publikasi merupakan bagian penting dalam kajian bibliometrik karena mencerminkan fokus tematik dan kualitas saluran komunikasi ilmiah yang digunakan oleh komunitas peneliti (Donthu et al., 2021).



Gambar 4. Daftar Jurnal Paling Relevan

Jurnal yang menjadi pusat utama publikasi dalam topik ini adalah Statistics Education Research Journal, Statistical Journal of the IAOS, dan Teaching Statistics, yang menunjukkan bahwa pendekatan semantik telah menjadi perhatian dalam ranah pembelajaran statistik formal. Dari sisi institusi, universitas di Amerika seperti University of Minnesota Twin Cities, University of Texas at El Paso, serta institusi di Jerman dan Brasil mendominasi kontribusi ilmiah dalam bidang ini. Visualisasi ini menegaskan bahwa distribusi keilmuan tidak hanya didorong oleh negara, tetapi juga oleh afiliasi institusi tertentu yang aktif dalam riset pembelajaran berbasis semantik. Sejalan dengan temuan Gal dan Ograjenšek (2017), jaringan ini menunjukkan bahwa komunitas ilmiah semakin memperhatikan keterkaitan antara pendekatan linguistik dan pembelajaran statistik dalam skala global.

Daftar sumber jurnal paling relevan yang diidentifikasi dalam analisis bibliometrik terhadap publikasi bertema kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika disajikan dalam tabel 1. Daftar ini menunjukkan jurnal-jurnal yang paling banyak menerbitkan artikel terkait topik ini, yang sekaligus mencerminkan kanal ilmiah utama dalam mendiseminasi hasil penelitian di bidang tersebut. Analisis terhadap sumber publikasi sangat penting untuk mengetahui pusat-pusat pengaruh ilmiah dan untuk mengarahkan peneliti dalam memilih jurnal yang sesuai dengan fokus penelitian mereka (Donthu et al., 2021).

Tabel 1. Daftar Sumber Jurnal Paling Relevan

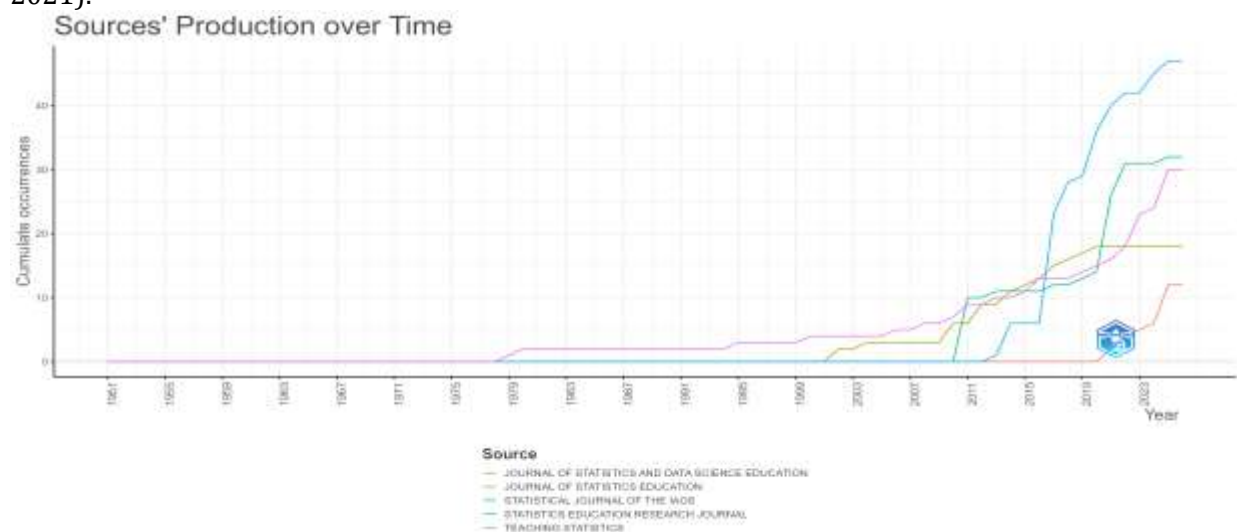
Sumber	Artikel
Jurnal Penelitian Pembelajaran Statistik	47
Jurnal Statistik Iaos	32
Statistik Pengajaran	30
Jurnal Pembelajaran Statistik	18
Jurnal Pembelajaran Statistik Dan Ilmu Data	12

Ahli Statistik Amerika	9
Bolema - Buletin Pembelajaran Matematika	8
Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika	8
Batas-Batas Dalam Psikologi	7
Afasiologi	6

Tabel 1 terlihat bahwa Jurnal Penelitian Pembelajaran Statistik merupakan sumber dengan kontribusi terbanyak, yaitu sebanyak 47 artikel. Disusul oleh Jurnal Statistik IAOS dengan 32 artikel, dan Statistik Pengajaran sebanyak 30 artikel. Ketiga jurnal ini memainkan peran penting dalam pengembangan dan penyebaran pengetahuan terkait pemahaman semantik dalam pembelajaran statistika. Selain itu, jurnal-jurnal interdisipliner seperti Batas-batas dalam Psikologi dan Afasiologi juga muncul sebagai saluran publikasi penting, mengindikasikan keterkaitan antara statistika, linguistik, dan psikologi dalam pendekatan semantik.

Kehadiran jurnal-jurnal tersebut menandakan adanya kecenderungan integratif dalam penelitian, di mana kemampuan semantik tidak hanya dilihat dari sudut pandang bahasa, tetapi juga dalam kaitannya dengan kemampuan berpikir statistik dan pemrosesan informasi. Temuan ini mendukung pandangan Gal dan Ograjenšek (2017), yang menyatakan bahwa pemahaman semantik sangat penting untuk mendorong literasi statistik yang bermakna dalam konteks pembelajaran abad ke-21.

Tren produksi publikasi secara kumulatif dari lima jurnal utama yang berkontribusi signifikan dalam riset tentang kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika ditunjukkan pada gambar 5. Grafik ini merepresentasikan waktu kemunculan dan laju perkembangan kontribusi masing-masing jurnal sejak awal dekade 1970-an hingga tahun 2023. Visualisasi ini penting untuk memahami dinamika pertumbuhan saluran publikasi dan untuk mengidentifikasi jurnal yang paling aktif dalam mendukung penyebaran pengetahuan di bidang ini (Donthu et al., 2021).



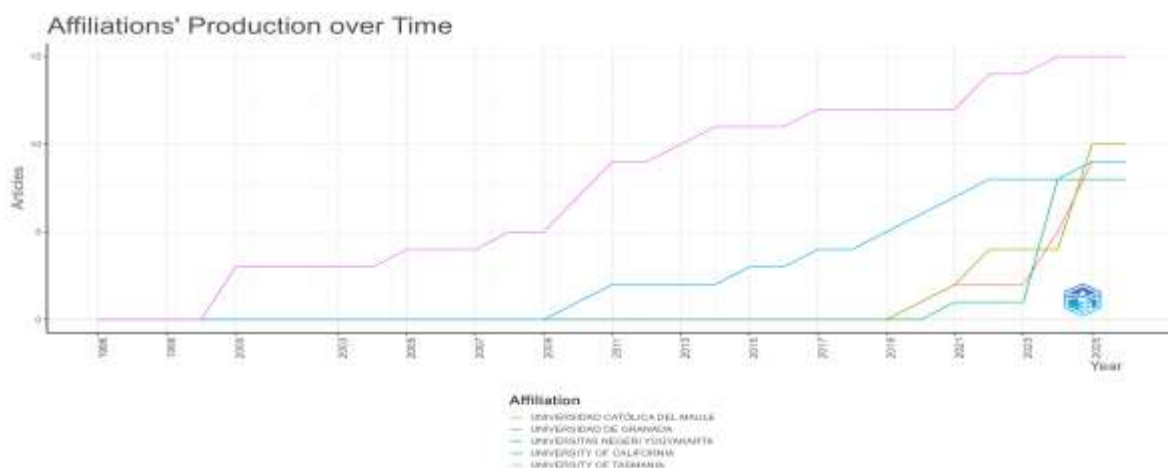
Gambar 5. Tren produksi publikasi

Gambar 5 terlihat bahwa Teaching Statistics merupakan salah satu jurnal yang paling awal berkontribusi, dengan pertumbuhan stabil sejak tahun 1975. Namun, dalam dekade terakhir, Statistics Education Research Journal dan Statistical Journal of the IAOS menunjukkan lonjakan yang sangat tajam dalam jumlah publikasi. Peningkatan drastis ini terjadi sekitar tahun 2015 hingga 2022, mengindikasikan adanya peningkatan perhatian terhadap topik kemampuan semantik dan pembelajaran statistik di era digital dan data-driven learning.

Sementara itu, Journal of Statistics Education dan Journal of Statistics and Data Science Education juga menunjukkan tren peningkatan yang konsisten, meskipun dengan laju yang lebih moderat. Temuan ini menunjukkan adanya pergeseran dari fokus metodologis menuju pendekatan pedagogis yang lebih berbasis makna dan pemahaman konseptual. Hal ini selaras dengan gagasan Gal dan Ograjenšek (2017), yang menekankan pentingnya mengintegrasikan konteks semantik dalam pembelajaran statistika guna memperkuat literasi dan pemaknaan data.

Gambar 6 menyajikan grafik perkembangan jumlah publikasi berdasarkan afiliasi institusi penulis dari tahun 1996 hingga 2023. Informasi ini memberikan wawasan penting mengenai institusi pembelajaran tinggi mana saja yang paling aktif dalam menerbitkan karya ilmiah terkait tema kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Analisis semacam ini penting

untuk memetakan pusat-pusat produksi pengetahuan dan jaringan kolaboratif dalam komunitas ilmiah (Donthu et al., 2021).



Gambar 6. Grafik Perkembangan Jumlah Publikasi

Data visual menunjukkan bahwa University of Tasmania secara konsisten menempati posisi teratas sebagai institusi dengan jumlah publikasi terbanyak dalam bidang ini, dengan peningkatan signifikan sejak tahun 2006. Diikuti oleh University of California dan Universitas Negeri Yogyakarta, keduanya menunjukkan pertumbuhan tajam sejak sekitar tahun 2015 hingga sekarang. Ini menunjukkan keterlibatan aktif dari institusi di Australia, Amerika Serikat, dan Indonesia dalam mengembangkan pendekatan semantik dalam pembelajaran statistika.

Sementara itu, Universidad de Girona dan Universidad Católica del Maule mulai menunjukkan aktivitas signifikan dalam publikasi sejak tahun 2020. Hal ini mengindikasikan adanya keterlibatan baru dari institusi di Eropa dan Amerika Latin, yang turut memperluas spektrum geografis dalam kajian semantik dan statistika. Fakta ini menunjukkan bahwa pendekatan semantik dalam pembelajaran statistik kini berkembang sebagai topik yang bersifat global, melibatkan berbagai konteks pembelajaran dan bahasa (Gal & Ograjenšek, 2017).

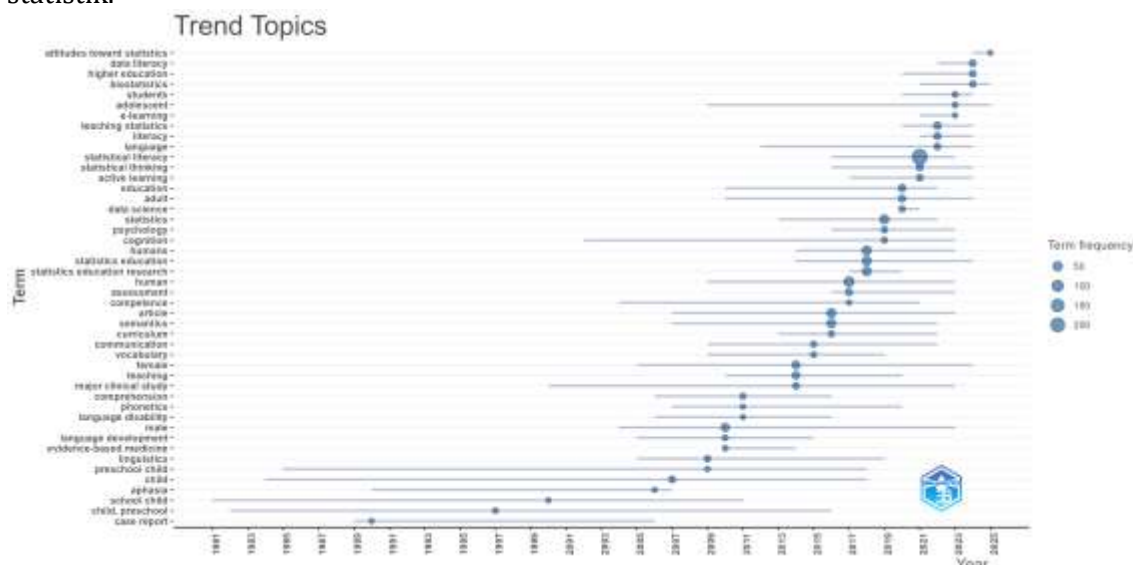
Tabel 2 menunjukkan sebaran frekuensi publikasi dari sepuluh negara teratas yang paling produktif dalam menghasilkan artikel ilmiah terkait tema kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika. Informasi ini penting untuk memahami distribusi geografis dari kontribusi penelitian dan untuk mengidentifikasi negara-negara yang menjadi pusat aktivitas ilmiah dalam bidang ini (Donthu et al., 2021).

Tabel 2. Sebaran Frekuensi Publikasi Dari

Negara	Frekuensi
Amerika Serikat	300
AUSTRALIA	87
JERMAN	66
SPANYOL	63
Inggris	54
INDONESIA	49
BRAZIL	41
KANADA	41
CHILE	38
ITALIA	35

Hasil analisis menunjukkan bahwa Amerika Serikat mendominasi dengan 300 publikasi, jauh melampaui negara-negara lain. Hal ini menunjukkan posisi dominan Amerika dalam pengembangan penelitian pembelajaran statistika berbasis semantik, sejalan dengan dominasi lembaga-lembaga pembelajaran tinggi terkemuka dan program literasi statistik nasional yang kuat (Gal & Ograjenšek, 2017). Di posisi kedua dan ketiga, terdapat Australia (87) dan Jerman (66) yang menunjukkan konsistensi dalam kontribusi ilmiah. Sementara Indonesia, dengan 49 publikasi, menempati posisi keenam—ini merupakan pencapaian yang signifikan dan menunjukkan keterlibatan aktif akademisi Indonesia dalam diskursus global terkait semantik dan statistika. Negara-negara lain seperti Spanyol, Inggris, Brasil, dan Kanada juga

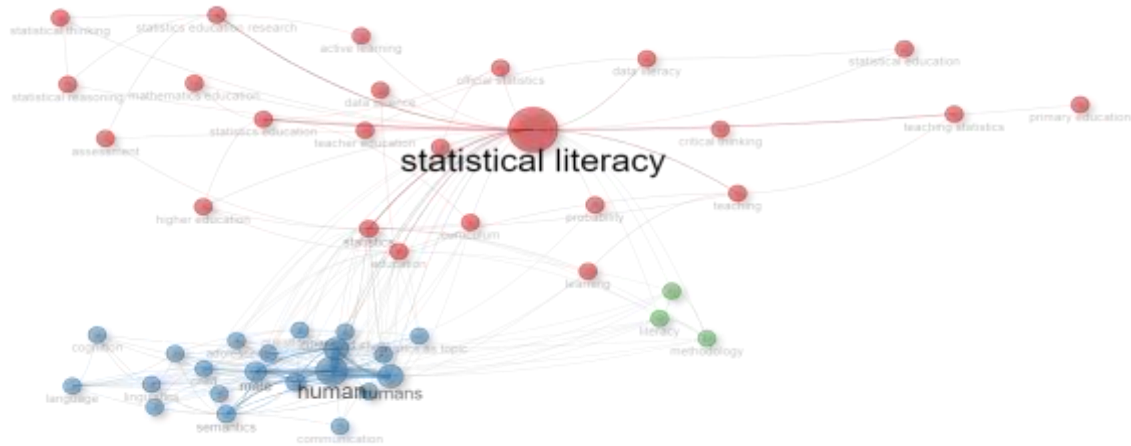
Gambar 10 menyajikan visualisasi Trend Topics yang memperlihatkan dinamika kemunculan istilah atau topik utama dalam publikasi ilmiah dari tahun ke tahun. Grafik ini menunjukkan kapan sebuah istilah mulai populer dan seberapa sering digunakan dalam artikel ilmiah dari waktu ke waktu. Ukuran lingkaran pada grafik menunjukkan frekuensi kemunculan istilah tersebut, dengan ukuran yang lebih besar menandakan tingkat popularitas yang lebih tinggi (Aria & Cuccurullo, 2017). Visualisasi ini sangat penting untuk memahami arah perkembangan dan pergeseran fokus penelitian dalam ranah semantik dan pembelajaran statistik.



Gambar 10. Visualisasi Trend Topics

Berdasarkan grafik, topik “*statistical literacy*” muncul sebagai istilah yang paling konsisten dan sering digunakan dalam kurun waktu dua dekade terakhir, terutama sejak 2010-an. Istilah ini terus mengalami peningkatan dari sisi penggunaan, mencerminkan signifikansi literasi statistik sebagai fondasi utama dalam pembelajaran statistika berbasis makna. Topik-topik lain yang menunjukkan tren meningkat adalah “*data literacy*”, “*statistical reasoning*”, dan “*teaching statistics*”, yang semuanya berkaitan dengan peningkatan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir kritis dalam interpretasi data (Ben-Zvi & Garfield, 2004). Selain itu, grafik ini juga menunjukkan peningkatan frekuensi penggunaan istilah “*language development*”, “*linguistic*”, dan “*communication*”, menegaskan adanya perhatian terhadap aspek semantik dan linguistik dalam mengajarkan dan memahami statistik. Hal ini mengonfirmasi temuan sebelumnya bahwa integrasi aspek bahasa memainkan peran kunci dalam peningkatan literasi statistik siswa (Gal, 2002). Menariknya, muncul pula istilah-istilah seperti “*cognition*”, “*assessment*”, dan “*higher education*” yang menjadi bukti bahwa penelitian juga diarahkan pada dimensi psikologis dan institusional dalam pengajaran statistik. Pergeseran fokus ini memperkuat posisi literasi statistik sebagai multidisipliner yang tidak hanya berakar pada matematika, tetapi juga pembelajaran, psikologi, linguistik, dan bahkan teknologi (Zieffler et al., 2008).

Gambar 11 memperlihatkan peta visualisasi jaringan kata kunci (*keyword co-occurrence network*) yang menggambarkan hubungan tematis antar konsep yang sering muncul bersamaan dalam literatur mengenai statistical literacy dan semantik dalam pembelajaran statistika. Setiap simpul (node) mewakili satu kata kunci, sedangkan garis penghubung (*edge*) menunjukkan kekuatan hubungan atau frekuensi kemunculan bersamaan dalam dokumen yang sama. Warna pada cluster merepresentasikan kelompok tematik yang teridentifikasi melalui algoritma modularitas. Visualisasi ini berguna untuk mengidentifikasi struktur pengetahuan dan tema-tema dominan dalam bidang yang diteliti (van Eck & Waltman, 2010).



Gambar 11. Peta Visualisasi Jaringan Kata Kunci

visualisasi jaringan kata kunci terlihat bahwa “*statistical literacy*” menempati posisi pusat dalam jaringan, menunjukkan bahwa topik ini merupakan konsep inti (*central node*) yang memiliki hubungan kuat dengan banyak kata kunci lainnya seperti *education*, *semantics*, *reasoning*, *interpretation*, dan *communication*. Hal ini mengonfirmasi bahwa literasi statistik bukan sekadar penguasaan angka, tetapi melibatkan pemahaman makna data secara semantik dan kontekstual (Gal, 2002; Wallman, 1993; Rumsey, 2002). Terdapat tiga kluster tematik utama dalam visualisasi ini yaitu: 1) Kluster Merah berisi konsep-konsep yang berkaitan dengan aspek konseptual dan interpretatif dari statistika, seperti *reasoning*, *understanding*, *thinking*, dan *meaning*. Ini menunjukkan keterkaitan erat antara literasi statistik dan pemrosesan semantik dalam memahami data (Garfield & Ben-Zvi, 2008; Pfannkuch & Wild, 2004). 2) Kluster Biru menekankan pada pendekatan pengajaran dan pembelajaran, termasuk kata seperti *students*, *learning*, *curriculum*, dan *instruction*. Kluster ini menegaskan pentingnya pedagogi dalam meningkatkan literasi statistik berbasis pemahaman makna (Ben-Zvi & Garfield, 2004; Chance, 2002; Franklin et al., 2007). 3) Kluster Hijau mencakup tema seperti *cognition*, *language*, dan *psychology*, yang mengindikasikan keterkaitan antara kemampuan kognitif dan semantik dalam memahami konsep statistik (Jones et al., 2000; Shaughnessy, 2007).

Jaringan ini mencerminkan pendekatan interdisipliner dalam penelitian literasi statistik, dengan keterlibatan linguistik, psikologi kognitif, dan pembelajaran (Cobb & Moore, 1997). Temuan ini relevan untuk mendesain kurikulum yang tidak hanya berorientasi angka, tetapi juga pada penguatan aspek bahasa dan makna dalam pembelajaran statistik (Wild & Pfannkuch, 1999).

D. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan perkembangan, tren, dan arah penelitian selanjutnya dari kajian ilmiah mengenai kemampuan semantik dalam pembelajaran statistika, dengan menjawab lima rumusan masalah utama. Berdasarkan hasil analisis bibliometrik terhadap 600 dokumen ilmiah dari *database Scopus*, diperoleh simpulan sebagai berikut: 1) Elemen-elemen Kunci dalam Studi Global tentang Kemampuan Semantik dalam Statistika. Kajian ini menunjukkan bahwa istilah “*statistical literacy*” merupakan kata kunci paling dominan, mengindikasikan bahwa literasi statistik menjadi pusat perhatian utama dalam penelitian global. Elemen penting lainnya yang sering muncul meliputi *semantics*, *teaching statistics*, *reasoning*, *data interpretation*, dan *language* yang menegaskan keterkaitan erat antara dimensi semantik, bahasa, dan kognisi dalam pemahaman statistik; 2) Perkembangan Unsur Penelitian dari Tahun ke Tahun. Secara historis, publikasi dalam topik ini mulai meningkat secara signifikan setelah tahun 2010, dengan lonjakan paling tajam terjadi antara tahun 2015 hingga 2022. Hal ini menunjukkan bahwa isu semantik dalam pembelajaran statistika semakin mendapatkan perhatian akademik di era *data science* dan kurikulum berbasis pemahaman.; 3) Keterhubungan antara Penulis, Institusi, dan Negara. Amerika Serikat, Australia, dan Jerman menjadi negara dengan kontribusi tertinggi dalam publikasi. Universitas seperti University of Minnesota, Universidad Católica del Maule, dan Universitas Negeri Yogyakarta tercatat sebagai afiliasi yang paling produktif. Kolaborasi internasional juga teridentifikasi dengan kuat, memperlihatkan adanya jaringan penelitian global dalam bidang ini; 4) Distribusi Tema-Tema

Utama dalam Jaringan Konseptual. Melalui analisis jaringan kata kunci dan *co-occurrence*, ditemukan bahwa tema-tema seperti *statistical reasoning*, *semantics*, dan data *communication* membentuk klaster yang kuat. Visualisasi tematik juga menunjukkan bahwa pendekatan interdisipliner, terutama yang melibatkan pembelajaran, linguistik, dan psikologi, menjadi arah yang semakin dominan. Kesenjangan dan arah penelitian selanjutnya yaitu walaupun literasi statistik telah banyak diteliti, kajian yang secara eksplisit mengaitkan kemampuan semantik dengan pemahaman statistik masih relatif terbatas. Penelitian mendatang disarankan untuk mengeksplorasi model pembelajaran statistik yang secara eksplisit mengembangkan kemampuan semantik siswa, termasuk pendekatan berbasis bahasa natural, metafora statistik, dan penggunaan narasi dalam interpretasi data.

E. Referensi

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). *Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges*. Kluwer Academic Publishers.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking*. Springer.
- Bornmann, L., & Daniel, H. D. (2008). What do citation counts measure? A review of studies on citing behavior. *Journal of Documentation*, 64(1), 45–80. <https://doi.org/10.1108/00220410810844150>
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Chance, B. L., & Garfield, J. B. (2002). New approaches to gathering data on student learning for research in statistics education. *Statistics Education Research Journal*, 1(2), 38–41.
- Cobb, G. W., & Moore, D. S. (1997). Mathematics, statistics, and teaching. *The American Mathematical Monthly*, 104(9), 801–823.
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809–1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. (2007). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report*. American Statistical Association.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.2002.tb00336.x>
- Garfield, E. (1979). *Citation indexing: Its theory and application in science, technology, and humanities*. John Wiley & Sons.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.
- Gigerenzer, G. (2007). Gut feelings: The intelligence of the unconscious. *Psychological Science in the Public Interest*, 8(2), 69–72. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6053.2007.00029.x>
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., Perry, B., & Putt, I. J. (2000). A framework for characterizing children's statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269–307.
- Pfannkuch, M., & Wild, C. J. (2004). Towards an understanding of statistical thinking. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 35(1), 17–33.
- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957–1009). Information Age.
- van 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>
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1–8.

- Wild, C. J., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223–265.
- Zieffler, A., Garfield, J., delMas, R., & Reading, C. (2008). A framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 40–58.