

Kajian Bibliometrik: *Mathematical Communication* dalam Pembelajaran Matematika

Riska Fitriani^{1*}, & Joko Soebagyo²

^{1,2} Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, Indonesia

INFO ARTICLES

Article History:

Received: 08-07-2022
Revised: 01-12-2022
Approved: 09-12-2022
Publish Online: 31-12-2022

Key Words:

Bibliometrics; Mathematical
Communication; Mathematics
Education;



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstract: This study aims to review research trends in mathematics communication skills in mathematics education and provide recommendations for variables that have the potential to be researched in the future. Bibliometric analysis methods are used to capture relevant research articles. Search data taken from Google Scholar media starts from 0 - 0 with the keyword's mathematics communication skills and mathematics education. The results of the article screening found 472 articles from 980 articles in the 1964-2022 span. To achieve the expected goal, analyze the data using Harzing's Publish or Perish, Excel and VOSviewers. The benefit of this research is that it can help researchers who will research more about mathematics communication skills by looking at the opportunities that have been found in this study. The results of the study provide recommendations for variables that have the potential to be studied in the future related to mathematics communication skills, namely mathematical content, evaluation, and mathematical understanding.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk meninjau *trend* penelitian *mathematics communication skills* dalam pendidikan matematika dan memberikan rekomendasi variabel yang memiliki potensi untuk diteliti di masa mendatang. Metode analisis bibliometrik digunakan untuk menjangkau artikel penelitian yang relevan. Data pencarian diambil dari media *Google Scholar* dimulai dari 0-0 dengan kata kunci *mathematics communication skills* dan *mathematics education*. Hasil penyaringan artikel mendapati 472 artikel dari 980 artikel dalam rentang tahun 1964-2022. Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, analisis data menggunakan *Harzing's Publish* atau *Perish*, *Excel* dan *VOSviewers*. Manfaat dari penelitian ini ialah dapat membantu para peneliti yang akan meneliti lebih lanjut mengenai *mathematics communication skills* dengan melihat peluang yang sudah ditemukan pada penelitian ini. Hasil penelitian memberikan rekomendasi variabel yang memiliki potensi diteliti di masa mendatang terkait *mathematics communication skills* yaitu *mathematical content*, *evaluation*, dan *mathematical understanding*.

Correspondence Address: Jln. Studio Alam TVRI Gang Haji Miun No. 27ART.001/RW.007 Sukmajaya, Depok, Jawa Barat, Indonesia, Kode Pos 16412; e-mail: joko_soebagyo@uhamka.ac.id

How to Cite (APA 6th Style): Fitriani, R., & Soebagyo, J. (2022). Kajian Bibliometrik: *Mathematical Communication* dalam Pembelajaran Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 8(1): 45-54. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v8i1.13680>

Copyright: 2022 Riska Fitriani, Joko Soebagyo

Competing Interests Disclosures: The authors declare that they have no significant competing financial, professional or personal interests that might have influenced the performance or presentation of the work described in this manuscript.

PENDAHULUAN

Manusia ialah makhluk sosial di mana kehidupannya tidak bisa terlepas dengan kehidupan orang lain, oleh sebab itu sesama manusia hidupnya saling bergantung dan saling membutuhkan, jadi dalam menjalani kehidupan di dunia ini manusia saling berinteraksi dengan orang lain dalam hal apapun seperti sekolah, berjualan, dan sebagainya. Oleh karena itu, sebagai manusia dituntut agar memiliki kemampuan berkomunikasi ketika akan melakukan interaksi atau sosialisasi dengan orang lain. Namun, dalam interaksi di sekolah siswa diajarkan untuk dapat menjelaskan suatu fakta atau kenyataan dan siswa dapat menyimpulkan mengenai suatu hal dari pikirannya yang dapat disampaikan secara lisan ataupun tulisan (Rohmah & Soebagyo, 2022). Persoalan keterampilan yang harus dikuasai ialah keterampilan dalam melakukan tindakan maupun keterampilan dalam berpikir seperti mandiri dalam bertindak, berpikir kreatif, kritis, dan komunikatif, serta produktif dan kolaboratif dalam pendekatan di mana harus disesuaikan dengan hal-hal yang sudah dipelajari di sekolah dengan mandiri (Nugraha & Pujiastuti, 2019).

Siswa yang belajar matematika ditekankan untuk terlibat dalam proses pembelajaran, karena dalam proses pembelajaran jelas akan terdapat suatu keadaan dimana akan ada siswa yang bertanya, ada juga siswa yang memberikan tanggapan atau sanggahan, kemudian setiap siswa ada yang berbagi ide maupun pendapat baik kepada temannya maupun kepada guru (Siagian, 2016). Aktivitas yang dilakukan itu adalah suatu proses dalam berkomunikasi. Dalam melakukan proses komunikasi itu seorang guru juga harus menyampaikan materi matematika lalu menjelaskan materi tersebut kemudian setiap siswa diberikan waktu untuk mencoba dalam menerima materi yang disampaikan dan mempelajari materi yang sudah diberikann oleh gurunya itu. Dalam menangani permasalahan pada matematika salah satu faktor paling penting ialah kemampuan pada komunikasi matematis. NCTM merilis, “Komunikasi matematis merupakan salah satu keterampilan dasar yang dimiliki anak ketika memecahkan masalah matematika” (Maulnya et al., 2020). Dengan melakukan komunikasi, suatu ide atau konsep menjadi suatu objek untuk refleksi yang dapat dilakukan perbaikan lalu didiskusikan kemudian dilakukan perubahan”. Saat siswa diberikan tantangan untuk bisa mengomunikasikan apa yang dipikirkannya kepada orang lain entah dilakukan secara lisan ataupun tulisan, para siswa itu akan belajar bagaimana cara menjelaskan apa yang ingin dia sampaikan dan memberikan keyakinan kepada yang mendengarkan, dan dapat menggunakan suatu bahasa matematika yang baik dan tepat (Sarumaha et al., 2022).

Pengukuran kemampuan komunikasi matematis pada siswa dapat dilaksanakan dengan indikator (1) dapat menyatakan suatu kondisi atau situasi, suatu gambar, diagram, maupun benda yang nyata dengan kalimat, simbol, gagasan, atau konsep matematika, (2) dapat menguraikan suatu gagasan, kondisi, dan hubungan pada matematika baik dengan lisan atau tertulis, (3) dapat memperhatikan, melakukan diskusi, dan menuliskan mengenai matematika, (4) dapat mengucapkan dengan mempelajari suatu cabang matematika secara tertulis, dan (5) dapat mengutarakan ulang suatu kalimat maupun paragraf mengenai matematika ke dalam bahasanya sendiri (Dewi & Nuraeni, 2022).

Dengan demikian, sangat penting untuk setiap guru agar tahu bagaimana kemampuan komunikasi matematis setiap siswa yang diajarnya pada pembelajaran matematika. Setelah memahami bagaimana kemampuan komunikasi matematis setiap siswa, maka seorang guru bisa menemukan serta menganalisis tingkat penangkapan materi matematika siswa serta di mana posisi yang salah dari suatu konsep dari siswa. Konsep yang keliru dari siswa itu bisa digunakan sebagai sumber informasi dalam mengacu kecocokan pemilihan suatu bentuk didikan kepada siswa supaya para siswa bisa menuntut ilmu lebih maksimal (Wantika, 2017).

Penelitian analisis komunikasi kemampuan komunikasi matematis berdasarkan gender belum memberikan rekomendasi secara spesifik *variable* apa saja yang dapat menjadi peluang di masa mendatang (Haniyah & Soebagyo, 2021). Dengan demikian, melalui penelitian ini perlu

diketahui, yaitu: bagaimana *trend* penelitian terhadap kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika dan bagaimana artikel kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika diklasifikasikan. Hal demikian, bagaimana *trend* penelitian terhadap kemampuan komunikasi matematis pada pembelajaran matematika dan bagaimana cara mengklasifikasikan kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika menjadi temuan yang dapat dihasilkan dari penelitian ini.

METODE

Metode pada penelitian yaitu analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik merupakan suatu metode kuantitatif yang sering digunakan dalam melakukan analisis data bibliografi pada artikel atau jurnal (Sarman & Soebagyo, 2022). Data pencarian yang dipetik melalui *Google Cendekia* serta *Scopus* dimulai dengan 0 sampai 0 menggunakan kata kunci *Mathematical Communication Skills* dan *Mathematics Education*.

Fahimnia mempublikasikan sebuah dasar untuk melahirkan bibliometrik yaitu menentukan suatu tahapan dengan lima tahap (Setyaningsih et al., 2018). Dengan tahapan seperti menetapkan kata kunci dari eksplorasi dengan “*Mathematical Communication Skills* dan *Mathematics Education*”, hasil terhadap eksplorasi di awal, perbaikan terhadap hasil eksplorasi, menyusun grafik data awal, dan kajian data dengan penjelasan sebagai berikut (Kajori & Soebagyo, 2022).

1. Menetapkan kata kunci dari eksplorasi

Eksplorasi dari literatur ini dilaksanakan bulan Maret 2022, dengan kata kunci “*Mathematical Communication Skills* dan *Mathematics Education*” menggunakan Harzing’s *Publish or Perish* guna pengumpulan data.

2. Hasil terhadap eksplorasi awal

Pada eksplorasi awal, tidak ditentukan mengenai rentang tahun. Melainkan menetapkan batas terhadap eksplorasi yakni 980 artikel. Hasil dari pencarian dimulai tahun 1964 sampai 2022 terdapat pada pembahasan.

3. Penyempurnaan hasil pencarian

Penyempurnaan hasil dengan melakukan proses penyaringan terhadap artikel yang didapat. Proses penyaringan tersebut terbagi menjadi dua. Proses penyaringan pertama yaitu artikel yang memiliki tipe *Book*, *HTML*, *DOC*, *Citation* dikeluarkan dari daftar. Proses penyaringan kedua yaitu artikel yang tidak memiliki link akses google dikeluarkan atau dihapus, karena artikel tersebut tidak dapat dijangkau. Sehingga tidak bisa melakukan verifikasi informasi terhadap artikel tersebut.

4. Penyusunan grafik data awal

Hasil eksplorasi telah melalui penyaringan didownload dan dimasukkan ke *software Mendeley*. Untuk selanjutnya data diselidiki agar artikel mudah untuk dikelompokkan menurut kelompok penerbit, kelompok tahun, dan kelompok sumber publikasi. Berdasarkan *PoP* diperoleh 472 artikel jurnal dari 1964 hingga 2022.

5. Menganalisis Data

Penelitian ini menyajikan analisis bibliometrik untuk kata kunci “*Mathematical Communication Skills*” berdasarkan *database* dari *Google Cendekia*. Dalam proses penelitian memakai perangkat lunak *PoP (Publish or Perish)*. Proses analisis bibliometrik dilakukan pada Maret 2022 dengan jumlah maksimum 1000. Sesudah penyaringan dilakukan lalu diperoleh artikel sebanyak 472.

Sesudah penyaringan data dilakukan, selanjutnya memakai perangkat lunak *VOSviewers* menggunakan tahapan antara lain:

1. Buka perangkat lunak pada *VOSviewers*. Lalu klik tulisan *Create* dan pilih yang opsi keempat yaitu yang *text data*, klik *next*,
2. Kemudian pilih opsi yang ketiga yaitu *manager files*, dan klik *next*,

3. Lalu pilih *RIS* kemudian masukkan data yang sudah diperoleh melalui *software harzing's publish or perish*, dan klik *next*,
4. Kemudian pilih opsi *title field*, lalu klik *next*,
5. Langkah selanjutnya pilih yang *binary counting*, klik *next*,
6. Lalu tuliskan angka minimum yang diinginkan, dan klik *finish*,
7. Selanjutnya periksa dan seleksi istilah yang berkaitan dan tidak berkaitan terhadap *mathematical communication skills* dan *mathematics education*.

Setelah serangkaian langkah, dilakukan analisis terhadap *density visualization* untuk melihat *variable* dan *term* yang sudah jenuh dan yang masih keruh.

HASIL

Hasil eksplorasi awal pada Gambar 1. menggunakan PoP dan basis data *google scholar* dengan kata kunci *mathematical communication skills* dan *mathematics education* mendapatkan 980 artikel dalam interval tahun 0-0. Pemilihan interval 0-0 bertujuan untuk mendapatkan artikel tentang *mathematical communication skills* untuk pertama kalinya. Ditemukan pada tahun 1992 penelitian tentang *communication* sebagai proses kognitif memberikan rekomendasi untuk diteliti di masa depan (Hiebert, 1992). Hasil pada Gambar 1. menunjukkan peningkatan penelitian yang sangat signifikan. Sementara, penelitian tentang *mathematics education* ditemukan pada tahun 1964, namun jika kita telusuri kembali melalui *PoP*, ditemukan penelitian terkait pada tahun 1971. Perbedaan hasil ini menunjukkan bahwa keterbatasan jumlah maksimum pada *PoP* memungkinkan hal ini terjadi.

Search terms	Source	Papers	Cites	Cites/year	h	g	h/normal	h/annual	hA	acc10	Search date	Cache date	Last...
Mathematical communication Skills	Google Sch...	980	22750	392.24	66	139	53	0.91	17	39	24/03/2022	24/03/2022	0
mathematical communication s...	Google Sch...	500	18481	271.78	58	132	48	0.71	17	31	17/03/2022	17/03/2022	0
problem solving.mathematics e...	Google Sch...	0	0	0.00	0	0	0	0.00	0	0	17/03/2022	17/03/2022	264
	Google Sch...	500	26790	388.26	76	155	60	0.87	20	62	11/03/2022	11/03/2022	0

Results	Help	Cites	Per year	Rank	Authors	Title	Year	Publication	Publisher	Type
Publication years: 1964-2022		40	6.67	1	M Aufa, S Saragih, of Learning Devices through Pro...	2016	Journal of Education and P...	ERIC	
Citation years: 58 (1964-2022)		83	16.60	2	S Rahmi, R Nadia, ...	The relation between self-efficacy t...	2017	Infinity Journal	e-journal.stkipilwangi.ac.id	
Papers: 980		16	8.00	3	E Alchianto, NN S...	The Effect of Metacognitive-Based...	2020	European Journal of Educa...	ERIC	
Citations: 22750		9	3.00	4	W Ulya, R Rahayu, ...	Integration of products assessme...	2019	Journal of Physics: Confere...	iopscience.iop.org	
Cites/year: 392.24		31	2.07	5	T Steyn, I Du Plessis	Competence in mathematics-mot...	2007	... of Mathematical Educat...	Taylor & Francis	
Authors/paper: 23.21		0	0.00	6	DH Tong, BP Uyen, ...	The improvement of 10th student...	2021	Hollyon	Elsevier	HTML
h-index: 66		1	0.50	7	S Rabbani, A Mufti...	Implementation of teaching mater...	2020	...-Journal of Primary Educ...	e-journal.stkipilwangi.ac.id	
g-index: 139		2	1.00	8	D Utari, DP Utomo...	Effectiveness of the application of ...	2020	Mathematics Education ...	eprints.umm.ac.id	
h1/normal: 53		39	3.25	9	RA Tarmizi, MAA Ta...	Problem-based learning: engaging...	2010	Procedia-Social and ...	Elsevier	
h/annual: 0.91		0	0.00	10	N Novalyosi, E Kha...	Development of LKS With a STEM ...	2021	Kreano, Jurnal ...	journal.unnes.ac.id	
hA index: 17		314	17.44	11	C Greenes, HP Gint...	Big math for little kids	2004	Early childhood research q...	Elsevier	
Papers with ACC >= 1,2,5,10,20: 307,206,88,35,15		2	0.50	12	DN Hafifah, W Sib...	The importance of mathematical c...	2018	Proceeding of Internationa...	shield.unila.ac.id	PDF
		7	1.75	14	SN Ramadhani, I H...	Preliminary analysis on developme...	2020	Journal of Physics: Confere...	iopscience.iop.org	
		1	1.00	15	W Susilawati	Mathematical communications thr...	2021	Journal of Physics: Confere...	iopscience.iop.org	PDF

Gambar 1. Penelusuran Metadata melalui PoP

Ringkasan hasil eksplorasi awal pada Tabel 1. menunjukkan jumlah sitasi total selama 58 tahun menunjukkan angka yang sangat besar yaitu 22750 sitasi. Artinya penelitian tentang *mathematical communication skill* pada bidang pendidikan matematika mengalami lonjakan di mana dalam 1 tahun terdapat 17 artikel.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Sitasi

Data	Hasil
Tahun Publikasi	1964 – 2022
Tahun Sitasi	58(1964-2022)
Artikel	980
Sitasi	22750
Sitasi/Tahun	392.24
Sitasi/Artikel	23.21

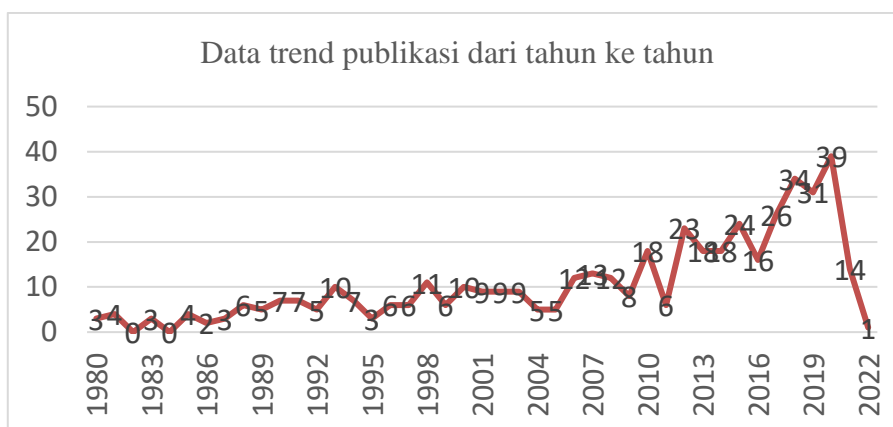
Sumber: diolah dari data penelitian, 2022

Tabel 2. Hasil Penyaringan

Hasil Penyaringan	Jumlah Artikel
Dokumen jenis <i>Book, HTML, DOC, Citation</i> dikecualikan	508
Artikel yang tidak dapat diakses	
Artikel yang disisakan	472

Sumber: diolah dari data penelitian, 2022

Proses penyaringan pada Tabel 2. dilakukan untuk memastikan artikel yang diolah merupakan hasil penelitian dan dapat diakses. Hasil penyaringan menyisakan 472 artikel yang masuk kategori artikel penelitian yang relevan sehingga hasil analisis menggunakan *VOSviewer* memberikan informasi yang valid.



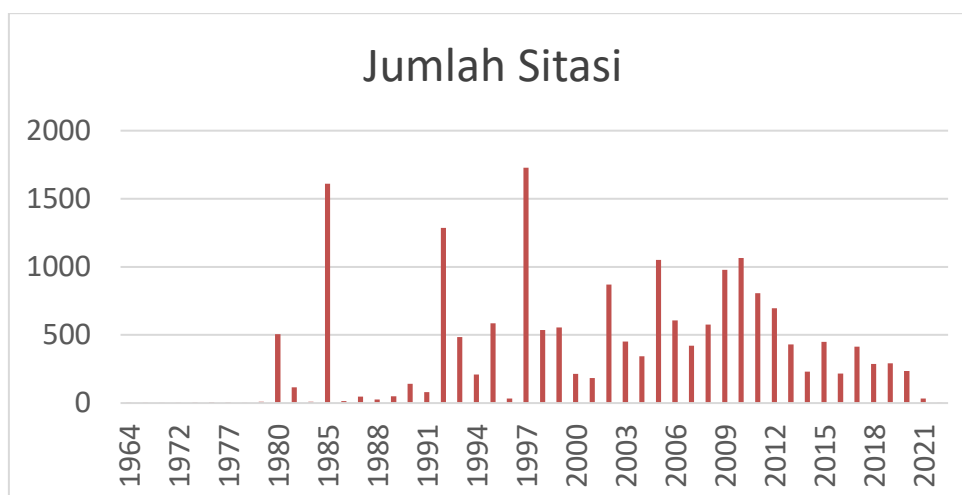
Gambar 2. Trend Publikasi dari Tahun ke Tahun

Hasil penyaringan diolah dalam bentuk *Excel* dan dibuat grafik seperti pada Gambar 2. Grafik garis menunjukkan *trend* peningkatan dari tahun 1980 sampai dengan 2021. Namun pada tahun 2022, tren penelitian menurun cukup signifikan. Namun hasil ini bisa saja berubah jika ditelusuri kembali pada *PoP* dengan interval tahun 2021-2022. Seperti disebutkan di awal, pencarian melalui *PoP* memiliki keterbatasan jumlah maksimum di mana mungkin saja jumlah pencarian artikel di tahun 2021-2022 berkurang. Namun setidaknya, diketahui *trend* penelitian *mathematics communication skills* dalam pendidikan matematika cenderung mengalami peningkatan.



Gambar 3. Frekuensi Publikasi Artikel

Analisis selanjutnya difokuskan pada frekuensi publikasi artikel terkait *mathematics communication skills* dari penerbit seperti terlihat pada Gambar 3. Publikasi didominasi 4 penerbit dan sisanya masih merata. Informasi ini mungkin berguna bagi penerbit yang mau mengkomodir penelitian terkait *mathematics communication skills*.



Gambar 4. Jumlah Sitasi

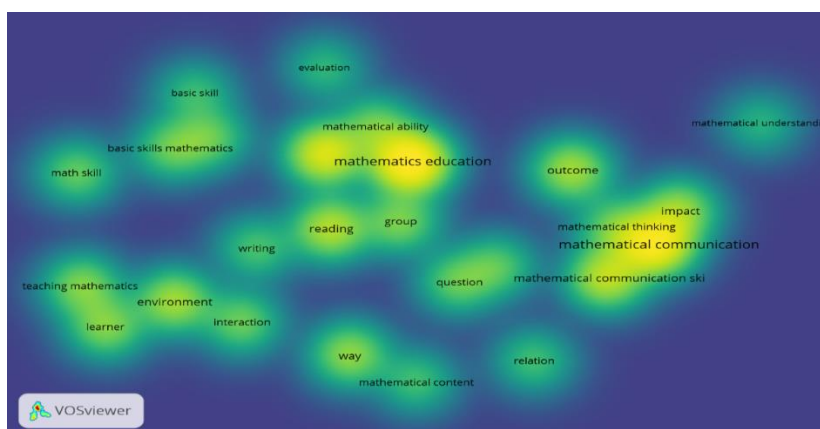
Informasi pada Gambar 4. memberikan penjelasan dari Tabel 1. dengan memberikan distribusi sitasi dari tahun ke tahun. Sitasi terbesar terjadi pada tahun 1997 diikuti tahun 1985 dan 1992. Namun sayangnya, *trend* sitasi cenderung menurun. Penelitian ini tidak menganalisis secara rinci mengapa terjadi penurunan sitasi terkait *mathematics communication skills*. Tiga artikel dengan sitasi terbanyak pada Tabel 3. artikel yang ditulis oleh AU Chamot, M Dale, JM O'Malley (Uhl Chamot et al., 1992) sudah dikutip sebanyak 1261 penulis. Artikel dengan judul "*Learning and problem-solving strategies of ESL students*" ditulis pada tahun 1992 dan diterbitkan dalam Taylor & Francis. Artikel yang kedua adalah artikel yang ditulis oleh AC Willig (Willig, 2012) tahun 1985 yakni sebanyak 1179. Artikel ini berjudul "*A meta-analysis of selected studies on the effectiveness of bilingual education*" yang diterbitkan pada journals.sagepub.com. Selanjutnya artikel yang ditulis oleh AM Raymond (Raymond, 1997) dikutip sebanyak 1083 kali dengan judul "*Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice*" diterbitkan pada pubs.nctm.org tahun 1997. Tabel 3. disajikan mengenai kutipan tiga artikel dengan jumlah sitasi terbanyak.

Tabel 3. Jumlah Sitasi Terbesar

No.	Nama	Judul Artikel	Tahun Publikasi	Nama Jurnal	Jumlah Sitasi
1	AU Chamot, M Dale, JM O'Malley	<i>Learning and problem-solving strategies of ESL students</i>	1992	Taylor & Francis	1261
2	AC Willig	<i>A meta-analysis of selected studies on the effectiveness of bilingual education</i>	1985	journals.sagepub.com	1179
3	AM Raymond	<i>Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice</i>	1997	pubs.nctm.org	1083

Sumber: diolah dari data penelitian, 2022

Analisis bibliometrik menggunakan *VOSviewer* seperti pada Gambar 5. menunjukkan kerapatan dari tiap *term* atau *variable* terkait *mathematics communication skills* dalam pendidikan matematika. Warna kuning dan hijau pekat menunjukkan tingkat kejenuhan penelitian pada term dan variabel di posisi masing-masing. Sementara warna hijau redup mengindikasikan kekeruhan penelitian, artinya penelitian di area tersebut masih jarang diteliti dan memiliki potensi diteliti di masa mendatang.

**Gambar 5. Binary Counting Density Visualization**

Hasil *density visualization* pada Gambar 5. menunjukkan jika *trend* dari penelitian keterampilan komunikasi matematis dalam *Binary Counting Density Visualization* terdiri dari 23 istilah yang berkaitan dengan tema tersebut. Variabel yang memiliki potensi diteliti di masa mendatang terkait *mathematics communication skills* adalah *mathematical content*, *evaluation*, dan *mathematical understanding*. Variabel *mathematical understanding* diprediksi mempengaruhi *mathematics communication skills*, proses-proses tertentu, dan keterampilan lainnya (Hiebert, 1992). Variabel lainnya yang terang, bukan berarti tidak boleh lagi diteliti. Namun, untuk mengembangkan dan memperluas area penelitian terkait *mathematics communication skills* dalam bidang pendidikan matematika, diharapkan penelitian bisa merambah ke semua area.

PEMBAHASAN

Kemampuan Komunikasi Matematis

Kemampuan komunikasi matematis ialah suatu kemampuan yang dimiliki siswa untuk mengungkapkan pikiran matematika entah secara lisan atau tulisan, kemampuan komunikasi matematis pada siswa dapat ditingkatkan dengan kegiatan-kegiatan pembelajaran yang dilakukan

di kelas atau sekolah, dimana aktivitas dalam pembelajaran matematika menjadi salah satunya. Ini terjadi sebab pada pelajaran matematika ada suatu unsur yakni ilmu logika di mana ilmu bisa membangun kemampuan berfikir siswa. Oleh sebab itu, matematika mempunyai faktor penting dalam mengembangkan kemampuan komunikasi matematisnya (Hodiyanto, 2017). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada dua keterampilan komunikasi, yaitu keterampilan menulis dan keterampilan berbicara. Komunikasi lisan meliputi diskusi dan penjelasan dengan bahasa sendiri. Sedangkan komunikasi tertulis meliputi kemampuan mengungkapkan ide-ide matematis dalam bentuk grafik, tabel, persamaan. Komunikasi matematis merupakan kemampuan individu untuk terlibat dalam bentuk tertulis, lisan, visual atau gestural, dalam genre, gaya, dan register yang berbeda, dan pada tingkat presisi konseptual, teoretis, dan teknis yang berbeda, baik sebagai penafsir komunikasi orang lain atau sebagai aktif dan komunikator konstruktif (Niss & Højgaard, 2019). Definisi yang semakin luas mengenai komunikasi matematik diutarakan oleh Romberg beserta Chair, yakni: menghubungkan barang atau materi yang nyata, sebuah gambar, serta sebuah diagram pada konsep atau gagasan matematika; menjelaskan sebuah konsep, kondisi dan perhubungan matematika dengan lisan maupun tulisan terhadap barang atau materi yang nyata, sebuah gambar, serta sebuah diagram pada konsep atau gagasan matematika dan aljabar; menjelaskan peristiwa dalam kehidupan sehari-hari pada bahasa maupun simbol matematika (Nengsih & Syamsuri, 2022); menyimak, bertukar pikiran dan menulis mengenai matematika; mengatakan dengan pemahaman sebuah presentasi matematika melalui tulisan, menciptakan konjektur (Supriani & Sholahudin, 2019), membuat susunan argumen, membuat rumusan tentang definisi dan pengelompokan; menjelaskan dan merangkai pertanyaan mengenai matematika yang sudah dipelajari (Hodiyanto, 2017; Qohar, 2011). Bagian-bagian pada kemampuan komunikasi matematis sudah ditelaah NCTM pada *Principles and Standards for School Mathematics*. Bagian-bagian pada kemampuan komunikasi matematis ini terdiri atas tiga aspek yaitu: (1) kemampuan menyampaikan gagasan maupun ide matematika baik dengan lisan, dengan tulisan, maupun dengan melukiskan secara visual, (2) kemampuan mengartikan dan mengevaluasi sebuah gagasan maupun ide matematika dengan lisan atau tertulis, (3) kemampuan memakai sebuah istilah, lambang, dan bentuknya untuk memodelkan kondisi atau masalah matematika (Laksananti et al., 2017). Baroody (1993) menyampaikan ada lima aspek dalam berkomunikasi, diantaranya adalah: (a) Menulis (writing), (b) Diskusi (Discussing), (c) Membaca (reading), (d) Menyimak (listening), (e) Representasi. Selanjutnya membuat kesimpulan di mana komunikasi matematis sendiri terdiri atas komunikasi secara lisan dan tertulis (Purwati & Wuri, 2019).

Analisis Bibliometrik

Bibliometrik berawal pada biblio/bibliografi serta metrik, biblio yang maknanya buku dan metrik yang berarti ukuran (Kristial et al., 2021). Bibliometrik dapat didefinisikan sebagai pengukuran atau analisis dokumen melalui perhitungan matematis serta statistik (Royani & Idhani, 2018). Analisis bibliometrik adalah salah satu cara paling sederhana dan paling cerdas untuk menemukan data dalam dokumen. Evaluasi materi topik ini dari literatur dengan menerapkan strategi numerik dan pengukuran. Analisis bibliometrik adalah penerapan metode statistik dan matematika untuk dokumen seperti buku dan media lainnya (Eryanti & Soebagyo, 2021). *British Standards Institute* mendefinisikan bibliometrik sebagai menganalisis dokumen dan mencari pola menggunakan konsep statistik dan matematika (Karim & Soebagyo, 2021). Beberapa bibliometrik dilakukan sesuai dengan metode yang mirip terhadap penelitian di bidang ilmu komunikasi untuk meninjau jurnal akademik tentang evolusi ilmu pengetahuan dan teknologi dan evolusi perkembangan akademik (Kristial et al., 2021).

SIMPULAN

Analisis bibliometrik terhadap *mathematics communication skills* dalam pendidikan matematika dilakukan untuk mendapatkan rekomendasi *variable* penelitian yang masih jarang

diteliti dan memiliki potensi diteliti di masa mendatang. Hasil penelitian memberikan rekomendasi variabel yang memiliki potensi diteliti di masa mendatang terkait *mathematics communication skills* yaitu *mathematical content*, *evaluation*, dan *mathematical understanding*. Penelitian *mathematics communication skills* dan *mathematical content* secara bersamaan memiliki peluang untuk diteliti dengan membuat konten matematika yang sesuai untuk mengakomodir *communication skills*. Begitu pula dengan penelitian antara *mathematics communication skills* dan *evaluation* secara bersamaan memberikan ruang bagi peneliti untuk menyusun alat evaluasi yang sesuai untuk mengukur *mathematics communication skills*. Rekomendasi lainnya adalah penelitian antara *mathematics communication skills* dan *mathematical understanding* secara bersamaan berpeluang diteliti di masa depan untuk melihat ada tidaknya hubungan atau pengaruh di antara keduanya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain yang akan meneliti tentang *mathematics communication skills* sehingga menghasilkan penelitian yang memiliki kebaruan.

DAFTAR RUJUKAN

- Dewi, M. W. K., & Nuraeni, R. (2022). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Self-Efficacy pada Materi Perbandingan di Desa Karangpawitan. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 151–164. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1586>
- Eryanti, I., & Soebagyo, J. (2021). Bibliometric Analysis of Blended learning Mathematics in Scientific Publications Indexed by Scopus. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 91–102. <https://doi.org/https://doi.org/10.25217/numerical.v5i2.1673>
- Haniyah, D., & Soebagyo, J. (2021). Analisis Bibliometrik terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika Berdasarkan Perbedaan Gender berbasis VOSViewer. *Buana Matematika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 11(2), 121–136. https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/buana_matematika/article/view/3966
- Hiebert, J. (1992). Reflection and communication: Cognitive Considerations in School Mathematics Reform. *International Journal of Educational Research*, 17(5), 439–456. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(05\)80004-7](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(05)80004-7)
- Hodiyanto, H. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 7(1), 9–18. <https://doi.org/10.51836/je.v5i1.116>
- Kajori, F. I., & Soebagyo, J. (2022). Analisis Bibliometrik Terhadap Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 3(2), 103–113. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30596%2Fjmes.v3i2.11111>
- Karim, A., & Soebagyo, J. (2021). Pemetaan Bibliometrik terhadap Trend Riset Matematika Terapan di Google Scholar Menggunakan Vosviewer. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 6(2), 234–241. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v6i2.5835>
- Kristial, D., Soebagjo, J., & Ipaenin, H. (2021). Analisis bibliometrik dari istilah “Etnomatematika.” *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 1(2), 178–190. <https://doi.org/https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.62>
- Laksananti, P. M., Setiawan, T. B., & Setiawani, S. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Pokok Bahasan Bangun Datar Segi Empat Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa Kelas VIII-D SMP Negeri 1 Sumbermalang. *Kadikma*, 8(1), 88–96. <https://doi.org/10.21608/pshj.2022.250026>
- Mauliyda, M. A., Annizar, A. M., Hidayati, V. R., & Mukhlis, M. (2020). Analysis of students’ verbal and written mathematical communication error in solving word problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1538(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1538/1/012083>
- Nengsih, G. A., & Syamsuri, S. (2022). Keluwesan Memberikan Ide dalam Berpikir Kreatif Melalui Proses Matematisasi untuk Memecahkan Masalah Matematis. *JKPM (Jurnal Kajian*

- Pendidikan Matematika*), 7(2), 219. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v7i2.13033>
- Niss, M., & Højgaard, T. (2019). Mathematical Competencies Revisited. *Educational Studies in Mathematics*, 102(1), 9–28. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09903-9>
- Nugraha, T. H., & Pujiastuti, H. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Berdasarkan Perbedaan Gender. *Edumatica : Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v9i1.5880>
- Purwati, H., & Wuri, D. E. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dengan Gaya Belajar Kompetitif. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 17–23. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v4i2.155>
- Qohar, A. (2011). Pengembangan Instrumen Komunikasi Matematis untuk Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika FMIPA*, 5, 44–57. [https://eprints.uny.ac.id/6968/1/Makalah Peserta 4 - Abd. Qohar2.pdf](https://eprints.uny.ac.id/6968/1/Makalah%20Peserta%204%20-%20Abd.%20Qohar2.pdf)
- Raymond, A. M. (1997). Inconsistency between a beginning elementary school teacher's mathematics beliefs and teaching practice. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(5), 550–576. <https://doi.org/10.2307/749691>
- Rohmah, F. F., & Soebagyo, J. (2022). Investigasi Kemampuan Penalaran Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika SMP Ditinjau dari Emotional Intelligence. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(2), 149–158. <https://e-journal.my.id/proximal/article/view/1854>
- Royani, Y., & Idhani, D. (2018). Analisis Bibliometrik Jurnal Marine Research in Indonesia. *Media Pustakawan*, 25(4), 60–65. <https://ejournal.perpusnas.go.id/mp/article/view/200>
- Sarman, S. N., & Soebagyo, J. (2022). Analisis Bibliometrik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Berdasarkan Pemecahan Masalah Berbasis VOS Viewer. *Vygotsky: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 4(2), 117–128. <https://doi.org/https://doi.org/10.30736/voj.v4i2.590>
- Sarumaha, K. S., Sarumaha, R., & Gee, E. (2022). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Materi SPLDV di Kelas VIII SMPN 3 Maniamolo Tahun Pembelajaran 2020/2021. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–14. <https://jurnal.uniraya.ac.id/index.php/Afore/article/view/432>
- Setyaningsih, I., Indarti, N., & Jie, F. (2018). Bibliometric analysis of the term 'green manufacturing'. *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 11(3), 315–339. <https://doi.org/https://doi.org/10.1504/IJMCP.2018.093500>
- Siagian, M. D. (2016). Kemampuan koneksi matematik dalam pembelajaran matematika. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 2(1), 58–67. <https://doi.org/https://doi.org/10.30743/mes.v2i1.117>
- Supriani, Y., & Sholahudin, U. (2019). Mengembangkan Kemampuan Memformulasikan Konjektur Siswa melalui Experiential Learning. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 4(2), 173. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v4i2.3885>
- Uhl Chamot, A., Dale, M., O'Malley, J. M., & Spanos, G. A. (1992). Learning And Problem Solving Strategies Of Esl Students. *Bilingual Research Journal*, 16(3–4), 1–34. <https://doi.org/10.1080/15235882.1992.10162635>
- Wantika, R. R. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Geometri Sudut. *Buana Matematika : Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 7(2:), 69–74. https://doi.org/10.36456/buana_matematika.7.2.:1043.69-74
- Willig, A. C. (2012). A meta-analysis of selected studies on the effectiveness of bilingual education. *The New Immigration: An Interdisciplinary Reader*, 55(3), 249–287. <https://doi.org/10.4324/9780203621028-22>