

KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS: SEBUAH *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW* DENGAN ANALISIS BIBLIOMETRIK MENGGUNAKAN *VOS VIEWERS*

Zahra Maya Syamsyiah¹, Sri Amelia², Samsul Maarif³

^{1,2,3}*Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka*

Email: ¹zahramayasamsyiah@gmail.com, ²sameliasri2109@gmail.com, ³samsulmaarif@uhamka.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting dimiliki oleh setiap siswa pada proses pembelajaran khususnya matematika. Karena dengan adanya kemampuan tersebut, siswa akan berani dalam menyampaikan pendapatnya atau mengekspresikan idenya mengenai matematika secara lisan maupun tulisan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan penelitian mengenai *mathematical communication* yang dikaitkan dengan *problem solving*. Metode dalam penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan bantuan aplikasi *Publish or Perish* (PoP) untuk mencari data dan *VosViewers* untuk menganalisisnya. Hasil dari penelitian ini adalah mengenai tren, gap, serta kebaruan dari topik kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah. Distribusi *Systematic Literature Review* (SLR) ini menunjukkan bahwa masih jarang artikel yang membahas mengenai topik *mathematical communication* yang dikaitkan dengan *problem solving*.

Kata Kunci: *Kemampuan Komunikasi Matematis, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Systematic Literature Review.*

ABSTRACT

Mathematical communication ability is one of the important abilities possessed by every student in the learning process, especially mathematics, because with this ability, students will be brave in expressing their opinions or expressing their ideas about mathematics orally or in writing. This study aims to analyze the development of research on mathematical communication associated with problem solving. The method in this research is Systematic Literature Review (SLR) with the help of the Publish Or Perish (PoP) application to search for data and VosViewers to analyze it. The results of this study are about trends, gaps, and novelty of the topic of mathematical communication skills and problem solving abilities. The distribution of Systematic Literature Review (SLR) shows that there are still very few articles discussing the topic of mathematical communication related to problem solving.

Keywords: *Mathematical Communication Ability, Mathematical Problem Solving Ability, Systematic Literature Review*

PENDAHULUAN

Matematika memegang peranan penting sebagai ilmu dasar karena untuk mencapai keberhasilan di dalam bidang apapun (Heryan, 2018). Matematika juga dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari dengan menggunakan cara yang sederhana (Af-idah & Suhendar, 2020). Misalnya dengan berkomunikasi, bertujuan untuk menyampaikan suatu pendapat yang dapat dilakukan secara langsung atau pun tidak langsung, sebab apabila siswa mempunyai kemampuan komunikasi matematis maka siswa tersebut dapat menciptakan tujuan pendidikan matematika dan tujuan pembelajaran nasional yang baik (Ali et al., 2020). Menurut Soemarmo dan Hendriana (2014) terdapat lima kompetensi utama yang sesuai dengan jenis kemampuan

matematis, diantaranya: 1) Pemahaman matematis; 2) Pemecahan masalah; 3) Komunikasi matematis; 4) Koneksi matematis; dan 5) Penalaran matematis.

Hal ini berarti dalam kelima kemampuan matematis tersebut, kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah penting untuk dikuasai oleh semua orang. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (2000) komunikasi merupakan bagian terpenting karena melalui komunikasi, siswa dapat menyampaikan pendapat serta saling bertukar pikiran untuk hal yang tidak diketahuinya sehingga dapat memberikan pengetahuan baru pada saat pembelajaran khususnya pada matematika. Menurut Hendriana et al. (2016) komunikasi matematis adalah cara yang unik untuk menyelesaikan pemecahan masalah selain dengan kata-kata dan kalimat, tetapi dapat mengekspresikannya dengan menggunakan grafik, tabel, maupun secara geometri. Sedangkan kemampuan pemecahan masalah menurut Polya (1978) sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera untuk dicapai. Hal ini berarti bahwa dalam memecahkan permasalahan, seseorang mencari jalan keluar sendiri dengan mencari cara agar sebuah masalah tersebut dapat segera berhasil. Sedangkan menurut Siswono (2008) bahwa pemecahan masalah merupakan suatu upaya atau proses seseorang untuk menanggapi atau mengatasi halangan atau tantangan ketika suatu cara atau jawaban masih belum jelas. Dapat dilihat dari pendapat di atas bahwa kedua kemampuan tersebut memiliki keterkaitan untuk seseorang dalam menyelesaikan persoalan dengan mengekspresikannya melalui tulisan maupun lisan.

Di dalam kemampuan komunikasi matematis, siswa dapat mengekspresikan gagasan matematika yang dapat disampaikan dalam bentuk lisan maupun tulisan, sama seperti yang dikatakan oleh Purnomo dan Wahyudi (2021). Namun pada kenyataannya, sesuai hasil penelitian TIMSS dalam kutipan Noviyana et al. (2019) kemampuan komunikasi matematis siswa di Indonesia masih cukup rendah, karena siswa masih mengalami kesulitan dalam mengekspresikan gagasan matematika seperti grafik, tabel, simbol matematika, dan lain sebagainya.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa disebabkan karena masih banyak guru matematika yang tidak meminta siswanya untuk menyampaikan ide matematikanya, sehingga membuat siswa tidak dapat mengekspresikan ide matematikanya dengan baik dan tepat, dan guru juga lebih mementingkan hasil nilai ujian-ujian yang baik dari pada proses pembelajarannya. Oleh sebab itu, guru penting membiasakan dan memberikan siswa kesempatan untuk menyampaikan gagasan matematikanya, karena dapat menumbuhkan rasa percaya diri siswa akan kemampuan yang dimilikinya dan dapat melatih kemampuan komunikasi matematisnya pada saat pembelajaran (Sari & Rahadi, 2014).

Selain itu, menurut Umrana et al. (2019) bahwa untuk mengetahui tingkat penguasaan materi siswa dan melatih siswa untuk memecahkan masalah dengan menggunakan pengetahuannya dalam berbagai situasi yang berbeda, guru dalam pembelajaran matematika di sekolah biasanya menjadikan pemecahan masalah sebagai bagian penting yang wajib dilaksanakan. Terdapat langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya (1978) yaitu: memahami masalah, menyusun strategi untuk menyelesaikan masalah, melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian masalah. Sehingga, dalam hal ini siswa juga memerlukan kemampuan pemecahan masalah.

La'ia dan Harefa (2021) dalam penelitiannya berpendapat bahwa kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah memiliki hubungan baik serta terdapat signifikansi, sebab kemampuan komunikasi matematis yang diperlukan dalam pemecahan masalah baik dalam ilmu pengetahuan maupun dalam kehidupan sehari-hari dapat membantu menghasilkan model matematika. Hal ini juga selaras dengan perkataan Ariawan dan Nufus (2017) pada penelitiannya.

Oleh karena itu, untuk menyikapi tantangan-tantangan para era globalisasi dan teknologi ini siswa perlu untuk mengembangkan kemampuan matematis mereka terutama pada

kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis (Ariawan & Nufus, 2017). Karena dengan kemampuan komunikasi matematis yang dimiliki oleh seorang siswa akan dapat memberikan gagasan atau mengekspresikan suatu pemecahan masalahnya secara lisan maupun tulisan.

Menurut Triandini et al. (2019) *Systematic Literature Review* (SLR) merupakan metode yang digunakan pada penelitian atau riset tertentu yang dilakukan untuk mengumpulkan data, menganalisis, serta memeriksa hasil riset yang terkait pada fokus topik tertentu. Sedangkan menurut Suciati dan Mailili (2022), metode ini memfokuskan pada tahapan, langkah, atau proses pengidentifikasian, pengkajian atau analisis, pengevaluasian, dan penafsiran dalam membuat kesimpulan berdasarkan semua hasil penelitian yang signifikan dan sesuai dengan tema penelitian yang diambil dan didapatkan pada jurnal secara sistematis atau terencana dalam mengikuti tahapan, langkah, atau proses yang ditentukan sehingga solusi masalah tersebut dapat digunakan.

Terdapat beberapa penelitian yang dikaji pada tahun-tahun sebelumnya mengenai kemampuan komunikasi matematis yang sudah dilakukan oleh Zain dan Ahmad (2021) menunjukkan hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa yang memiliki semangat yang tinggi maupun rendah pada pembelajaran model TPS lebih unggul dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, selanjutnya penelitian oleh Hotimah et al. (2021) menunjukkan hasil bahwa uji efektifitas diperoleh score sebesar 0,77 yang berarti bahwa metode multimedia interaktif dengan *macromedia flash* ini efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, dan penelitian *Systematic Literature Review* oleh Nursupiamin dan Badjeber (2021) menunjukkan hasil bahwa kemampuan komunikasi matematis memiliki hubungan yang baik dari segi gender, tipe kepribadian, gaya kognitif sampai dengan kesesuaian model pembelajaran yang digunakan.

Kemudian beberapa penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis telah dilakukan oleh Nasution dan Mujib (2022) mendapatkan hasil PBM memiliki pengaruh baik terhadap kemandirian belajar siswa sehingga kemandirian belajar siswa mengalami peningkatan, selanjutnya penelitian oleh Madhavia et al. (2020) menunjukkan hasil bahwa penerapan PBL memiliki pengaruh baik terhadap KPMM siswa kelas VII pada materi Aritmetika Sosial ditinjau dari keseluruhan siswa SMP negeri se-kabupaten Kuantan Singingi, dan penelitian *Systematic Literature Review* oleh Morin dan Herman (2022) menunjukkan hasil bahwa keberagaman cara berfikir yang dimiliki siswa berbeda-beda dan terdapat faktor yang mempengaruhi yaitu diantaranya aspek kognitif dan aspek afektif.

Namun, selama ini belum ada penelitian yang mengkaji *Systematic Literature Review* mengenai kemampuan komunikasi matematis yang dikaitkan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis. Sehingga, ini perlu dilakukan penelitian *Systematic Literature Review* mengenai kedua topik permasalahan tersebut.

Berdasarkan pemaparan yang telah dijelaskan sebelumnya, diketahui bahwa kemampuan komunikasi matematis dan kemampuan pemecahan masalah matematis adalah dua kemampuan yang tidak dapat dipisahkan. Karena kedua kemampuan tersebut penting untuk dimiliki oleh masing-masing individu dalam menjalankan kehidupan pada era globalisasi dan teknologi ini terutama dalam mengikuti pembelajaran matematika.

Oleh karena itu, penelitian yang dilakukan penulis dengan judul “Kemampuan Komunikasi Matematis: Sebuah *Systematic Literature Review* dengan Analisis Bibliometrik Menggunakan *VosViewers*” yang bertujuan untuk melakukan peninjauan kembali terhadap perkembangan penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis yang dikaitkan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan metode penelitian yang terstruktur. Sehingga penelitian ini dapat menjawab pertanyaan penelitian yaitu “bagaimana perkembangan penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis yang dikaitkan dengan kemampuan pemecahan masalah matematis dalam pembelajaran matematika?”.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR). Dengan metode ini peneliti akan mengidentifikasi, mengkaji, mengevaluasi, dan menafsirkan semua penelitian yang ada mengenai *mathematical communication* dan *problem solving*. Peneliti dalam hal ini mempunyai tujuan yaitu untuk menganalisis perkembangan penelitian mengenai *mathematical communication* yang dikaitkan dengan *problem solving*. Pada metode ini peneliti menggunakan pendekatan yang dikembangkan pertama kali oleh Gough, dkk dan digunakan oleh Joklitschke et al. (2021). Pendekatan ini memiliki 10 langkah yang diantaranya sebagai berikut (Hidayat et al., 2021):

Langkah 1 dan langkah 2 adalah Needs and review questions. Pada langkah ini, dalam bagian pendahuluan peneliti harus menjelaskan tentang SLR dan mengenai pertanyaan tentang SLR. **Langkah 3 adalah Scope.** Pada langkah ini, peneliti memperhatikan beberapa kriteria dalam mempertimbangkan kualitas dari artikel yang akan direview pada penelitian ini. Kriteria yang pertama, peneliti memilih tren mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* pada selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022. Kriteria yang kedua, peneliti memberikan data-data distribusi mengenai *mathematical communication* dan *problem solving*. Dan kriteria yang ketiga, untuk memperjelas kualitas artikel peneliti memberikan data top 10 artikel dengan sitasi terbanyak mengenai kedua topik tersebut.

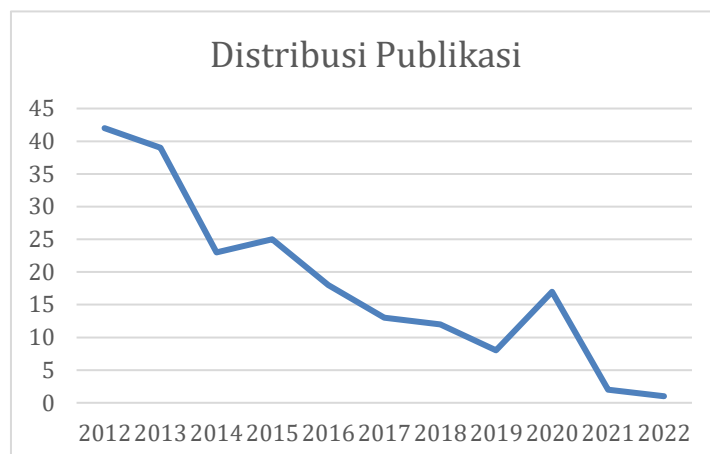
Langkah 4 adalah Search. Pada langkah ini, peneliti melakukan pencarian *database* dari *Google Scholar* menggunakan *Publish or Perish* mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dengan kata kunci: *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* yang digunakan untuk mencari artikel. Penelusuran literatur tersebut dilakukan dengan selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai tahun 2022, diperoleh sebanyak 200 metadata artikel yang kemudian disimpan dalam file CSV dan dianalisis melalui *Microsoft Excel*. **Langkah 5 adalah Screening.** Pada langkah ini, peneliti melakukan penyaringan pertama yaitu dengan membaca judul artikel, kata kunci, jumlah sitasi, tahun terbit, dan *publisher* dari semua artikel yang sudah dicari. Apabila terdapat artikel yang tidak sesuai dengan kata kunci, peneliti tidak akan menggunakannya. Selanjutnya pada penyaringan kedua, peneliti menyeleksi top 10 artikel dengan sitasi terbanyak untuk memfokuskan artikel dengan tema mengenai *mathematical communication* dan *problem solving*.

Langkah 6 adalah Code. Pada langkah ini, dengan menggunakan *database* dari *Google Scholar* menggunakan *Publish or Perish*, kemudian peneliti melakukan analisis terhadap artikel-artikel tersebut sesuai dengan pertanyaan penelitian. **Langkah 7 dan langkah 8 adalah Map and Appraise.** Pada langkah ini, peneliti melakukan pemetaan terhadap artikel dalam bentuk tabel, grafik, maupun diagram menginterpretasikan perbandingan artikel sesuai dengan kata kunci dan untuk membantu pengidentifikasian penelitian lainnya. **Langkah 9 dan langkah 10 adalah Synthesize and Communicate.** Pada langkah ini, peneliti akan menyajikannya pada hasil penelitian dan pembahasan.

HASIL

Pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak yaitu *Publish or Perish* (PoP). *Publish or Perish* merupakan suatu perangkat lunak yang berguna untuk mendapatkan informasi mengenai sitasi dengan mengakses data melalui *Google Scholar Query* dan dianalisis ke dalam statistik (Aulianto et al., 2020). Berdasarkan hasil pencarian artikel dari *Google Scholar* menggunakan aplikasi *Publish or Perish* mengenai “*Mathematical Communication* dan *Problem Solving*” dengan kata kunci: *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics*. Pencarian ini dilakukan dengan selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai tahun 2022, diperoleh sebanyak 200 metadata artikel

yang kemudian disimpan dalam file cvs dan dianalisis melalui Microsoft Excel. Adapun siklus 200 metadata artikel selama 10 tahun terakhir digambarkan dalam bentuk grafik pada gambar 1 sebagai berikut:

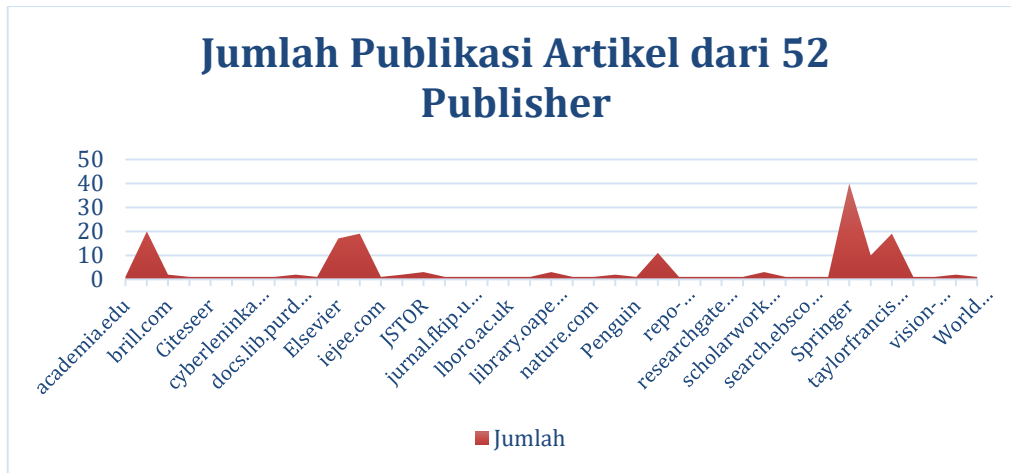


Gambar 1. Distribusi publikasi *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

Dapat dilihat pada gambar 1, keluaran publikasi mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022 mengalami penurunan dan kenaikan jumlah publikasi pertahunnya. Pada tahun 2014-2015 jumlah publikasi mengalami kenaikan sebanyak 2 artikel dari 23 artikel menjadi 25 artikel. Hal yang sama juga terjadi pada tahun 2019-2020, jumlah publikasi pada tahun ini meningkat sebanyak 9 artikel dari 8 artikel menjadi 17 artikel.

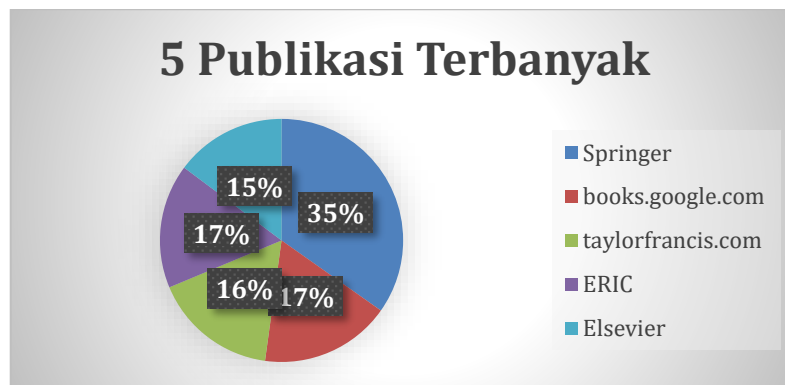
Namun, jumlah publikasi artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* lebih banyak mengalami penurunan dibandingkan dengan kenaikan. Dapat dilihat pada tahun 2012-2013 mengalami penurunan publikasi sebanyak 3 artikel. Kemudian, pada tahun 2015-2019 mengalami penurunan yang drastis dari 25 artikel menjadi 8 artikel, ini berarti dalam 4 tahun jumlah publikasi menurun sebanyak 17 artikel. Dan pada tahun 2020-2022 juga mengalami penurunan yang drastis dari 17 artikel menjadi 1 artikel, ini berarti dalam 2 tahun jumlah publikasi menurun sebanyak 16 artikel. Dengan melihat data jumlah publikasi artikel setiap tahunnya kebanyakan mengalami penurunan, sehingga hal ini menunjukkan bahwa kurang minatnya penelitian dengan tema *mathematical communication* dan *problem solving*.

Selain itu, dari hasil pencarian tersebut terdapat 52 *publisher* yang menerbitkan artikel mengenai mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam rentang waktu 10 tahun terakhir. *Publisher* yang menerbitkan artikel terbanyak mengenai tema tersebut adalah **Springer** dengan total publikasi sebanyak 40 artikel dari tahun 2012-2022. Dibawah ini pada Gambar 2 disajikan grafik publikasi artikel dari 52 *publisher* lainnya, yaitu:



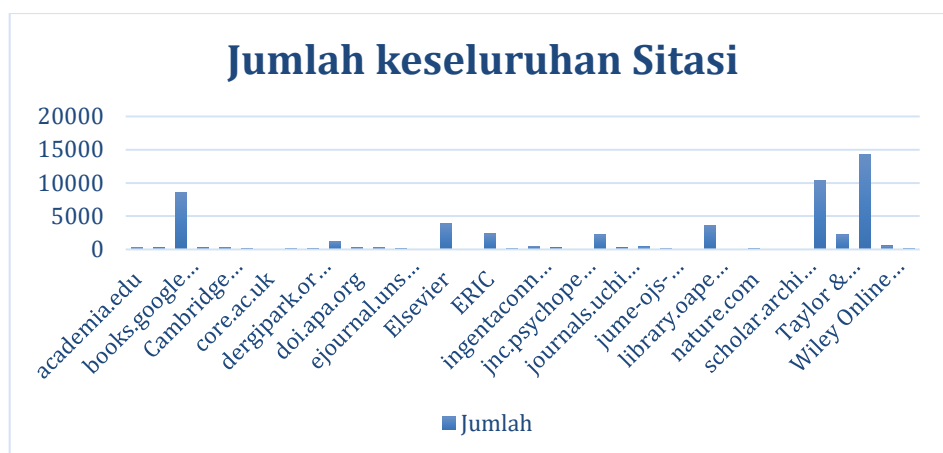
Gambar 2. Jumlah publikasi artikel dari 52 *publisher* mengenai *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

Dapat dilihat pada gambar 2, dari 200 metadata artikel yang diterbitkan oleh 52 *publisher*, bahwa 5 terbanyak yang menerbitkan artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022, diantaranya adalah **Springer** yang menerbitkan sebanyak 40 artikel, **books.google.com** menerbitkan sebanyak 20 artikel, **taylorfrancis.com** menerbitkan sebanyak 19 artikel, **ERIC** menerbitkan sebanyak 19 artikel, dan **Elsevier** menerbitkan sebanyak 17 artikel. Berikut ini pada gambar 3, disajikan presentase kelima *publisher* yang menerbitkan artikel terbanyak.



Gambar 3. Presentase untuk 5 *publisher* yang menerbitkan artikel terbanyak mengenai *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

Selain itu, dari hasil pencarian tersebut diperoleh juga jumlah keseluruhan sitasi mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022 yaitu sebanyak 58638. Dibawah ini pada gambar 4 dan tabel 1, disajikan grafik dan tabel mengenai jumlah sitasi berdasarkan 52 *publisher*, yaitu:

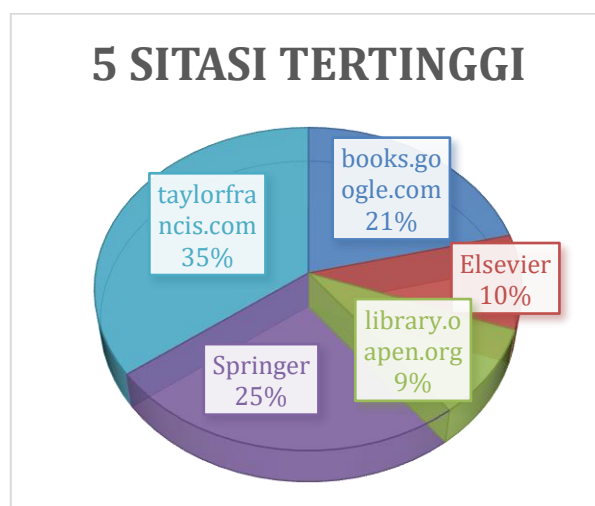


Gambar 4. Jumlah sitasi dari 52 *publisher* mengenai *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

Tabel 1. Jumlah sitasi terbanyak dari 5 *publisher* mengenai *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

| No. | Publisher | Total Sitasi |
|-----|-------------------|--------------|
| 1 | taylorfrancis.com | 14343 |
| 2 | Springer | 10321 |
| 3 | books.google.com | 8612 |
| 4 | Elsevier | 3862 |
| 5 | library.oopen.org | 3638 |

Dapat dilihat dalam gambar 4 mengenai jumlah sitasi dari 52 *publisher*, terdapat 5 *publisher* dengan jumlah sitasi tertinggi mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022, terdapat diantaranya yang pertama adalah **taylorfrancis.com** dengan jumlah sitasi 14343, diposisi kedua adalah **Springer** dengan jumlah sitasi 10321, setelah itu diposisi ketiga adalah **books.google.com** dengan jumlah sitasi 8612, selanjutnya diposisi keempat adalah **Elsevier** dengan jumlah sitasi 3862, dan diposisi terakhir adalah **library.oopen.org** dengan jumlah sitasi 3638. Dibawah ini pada gambar 5, disajikan gambar presentase jumlah sitasi tertinggi dari 5 *publisher*:



Gambar 5. Presentase untuk 5 sitasi tertinggi mengenai *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

Selain itu, pada gambar 5 terdapat beberapa artikel yang memiliki jumlah sitasi terbanyak berdasarkan kelima *publisher* dengan sitasi tertinggi mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022, yaitu **taylorfrancis.com**, **Springer**, **books.google.com**, **Elsevier**, dan **library.oapen.org**. Kemudian pada tabel 2 juga terdapat Top 10 artikel dengan sitasi tertinggi berdasarkan ke-5 *publisher* tersebut:

Tabel 2. Top 10 artikel dengan sitasi tertinggi berdasarkan ke-5 *publisher* mengenai *mathematical communication*, *problem solving*, *mathematics education*, *mathematics* dari tahun 2012-2022

| No. | Author | TC | Article | Year | Publisher |
|-----|---------------------------------|------|---|------|--------------------------------|
| 1 | D Pimm | 1763 | Routledge Revivals: Speaking Mathematically (1987): Communication in Mathematics Clasrooms) | 2019 | taylorfrancis.com |
| 2 | G Fessakis, E Gouli, E Mavroudi | 500 | Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study | 2013 | Elsevier |
| 3 | DB McLeod, VM Adams | 443 | Affect and mathematical problem solving: A new perspective | 2012 | books.google.com |
| 4 | AH Schoenfeld, AH Sloane | 352 | Mathematical thinking and problem solving | 2016 | taylorfrancis.com |
| 5 | EA Silver | 325 | Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives | 2013 | books.google.com |
| 6 | W Umar | 319 | Membangun kemampuan komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika | 2012 | e-journal.stkipsiliwangi.ac.id |
| 7 | P Cobb, E Yackel, K McClain | 269 | Symbolizing and communicating in mathematics classrooms: Perspectives on discourse, tools, and instructional design | 2012 | books.google.com |
| 8 | P Liljedahl, M Santos-Trigo, U | 201 | Problem solving in mathematics education assessment-based game development approach | 2016 | library.oapen.org |

| | | | | | |
|----|------------------------|-----|---|------|----------|
| | Malaspina, R Bruder | | | | |
| 9 | E Surya, FA Putri | 188 | Improving mathematical problem-solving ability and self-confidence of high school students through contextual learning model. | 2017 | ERIC |
| 10 | WY Hwang, SS Hu | 172 | Analysis of peer learning behaviors using multiple representations in virtual reality and their impacts on geometry problem solving | 2013 | Elsevier |

Dalam melakukan pencarian data mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* menggunakan *Publish or Perish* tidak hanya dapat dianalisis melalui Microsoft Excel saja, tetapi juga dapat dianalisis menggunakan *VosViewers* untuk mendapatkan data-data yang lainnya. Dalam melakukan analisis menggunakan *VosViewers*, 200 metadata artikel yang sudah didapatkan disimpan dalam bentuk file RIS. Pada gambar 6 dibawah ini merupakan beberapa penulis paling produktif yang menuliskan terkait kedua tema tersebut.

| Selected | Author | Documents | Total link strength |
|-------------------------------------|----------------|-----------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | boaler, j | 3 | 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | clements, dh | 3 | 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | english, ld | 3 | 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ramirez, g | 4 | 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | schoenfeld, ah | 5 | 0 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | skovsmose, o | 3 | 0 |

Gambar 6. Penulis paling produktif

Pada analisis *VosViewers* terhadap 200 metadata artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dengan menggunakan *full counting method* dari 396 penulis yang terdeteksi hanya terdapat 6 penulis yang memenuhi kriteria. Daftar nama-nama penulis paling produktif terdapat pada gambar 6.

Dalam analisis *VosViewers* didapatkan juga visualisasi terkait 200 metadata artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dengan menggunakan *binary counting method* yang disajikan dalam gambar 7 dibawah ini:

| Selected | Term | Occurrences | Relevance |
|-------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | technology | 13 | 2.28 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | science | 18 | 1.78 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | problem | 108 | 1.33 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | mathematics | 109 | 1.15 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | mathematics teaching | 14 | 1.01 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | mathematics education | 81 | 0.76 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | teaching | 21 | 0.61 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | mathematical problem | 25 | 0.42 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | math | 14 | 0.34 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | reasoning | 18 | 0.31 |

Gambar 7. Topik yang relevan

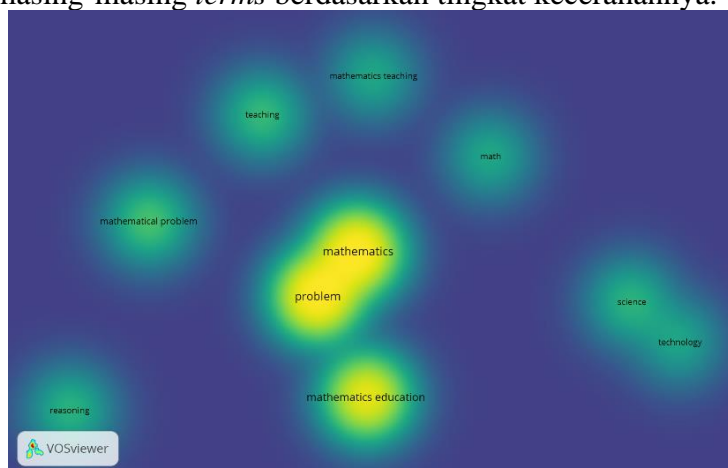
Dapat dilihat pada Gambar 7, diperoleh jumlah minimum *occurrences of a term* yaitu 10. Dari 1083 *terms* yang ada, hanya 17 yang memenuhi kriteria. Dari 17 *terms* tersebut kemudian

Berdasarkan Gambar 9, hasil dari 10 *terms* yang berkaitan atau relevan jika ditampilkan pada *overlay visualization* terdapat beberapa cluster berbeda yang dikelompokkan pada tahunnya. Pembagian cluster tersebut disajikan dalam tabel 4 berikut:

Tabel 4. Pembagian cluster berdasarkan tahunnya

| No. | Tahun | Warna | Item |
|-----|--------|--------|--|
| 1 | 2014,0 | Biru | Science, technology. |
| 2 | 2014,5 | Toska | Mathematics education, problem, mathematics, mathematical problem. |
| 3 | 2015,0 | Hijau | Reasoning, mathematics teaching. |
| 4 | 2015,5 | Kuning | Teaching, math. |

Kemudian, hasil dari 10 *terms* yang berkaitan atau relevan divisualisasikan lagi dengan menghubungkan masing-masing *terms* berdasarkan tingkat kecerahannya.



Gambar 10. Density Visualization

Berdasarkan Gambar 10, hasil dari 10 *terms* yang berkaitan atau relevan jika ditampilkan pada *density visualization* terdapat beberapa cluster berbeda yang dikelompokkan pada tingkat kecerahannya. Pembagian cluster tersebut disajikan dalam tabel 5 berikut:

Tabel 5. Pembagian cluster berdasarkan tingkat kecerahannya

| No. | Warna | Item |
|-----|---------------|--|
| 1 | Sangat Terang | Mathematics, problem, |
| 2 | Terang | Mathematics education |
| 3 | Cukup Terang | Reasoning, mathematical problem, teaching, science |
| 4 | Tidak Terang | Mathematics teaching, math, technology |

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil data yang diperoleh dengan metode *Systematic Literatur Review* (SLR) mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dari selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai tahun 2022 menunjukkan bahwa tren penelitian ini mengalami penurunan yang sangat drastis, yang berarti bahwa minat orang dalam mengambil tren penelitian ini sudah berkurang. Seharusnya, penelitian mengenai kemampuan komunikasi matematis dan pemecahan masalah ini perlu dikembangkan sebagai acuan yang berguna dalam proses pembelajaran matematika. Karena komunikasi adalah bagian terpenting di dalam pendidikan matematika, dengan adanya komunikasi siswa dapat berani menyampaikan hasil pemikirannya baik dalam tulisan maupun lisan pada saat proses pembelajaran berlangsung (Heryan, 2018).

Selanjutnya, penelitian mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* sudah banyak dipublikasikan oleh beberapa *publisher internasional*. Dilihat dari gambar 3, terdapat 5 *publisher* dengan jumlah publikasi artikel terbanyak. Yaitu, yang pertama adalah **Springer** menerbitkan sebanyak 40 artikel dengan (35%), kedua adalah **books.google.com** menerbitkan sebanyak 20 artikel dengan (17%), ketiga adalah **taylorfrancis.com** menerbitkan sebanyak 19 artikel dengan (16%), keempat adalah **ERIC** menerbitkan sebanyak 19 artikel dengan (17%), dan kelima adalah **Elsevier** menerbitkan sebanyak 17 artikel dengan (15%).

Selanjutnya, pada gambar 4 ditampilkan jumlah sitasi dari 52 *publisher* dengan total seluruh sitasi yaitu 58638. Dari 52 *publisher*, terdapat beberapa *publisher* yang mempunyai sitasi lebih dari 5000 yaitu ada taylorfrancis.com dengan 14343 TS, Springer dengan 10321 TS, dan books.google.com dengan 8612 TS. Selanjutnya, dalam 5 tahun terakhir terdapat 8 artikel yang membahas mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dan dari 8 artikel tersebut, artikel yang mempunyai sitasi terbanyak adalah artikel dengan judul “*Students’ Mathematical Communication Skills (MCS) in Solving Mathematics Problems: A Case in Indonesian Context*” dengan sitasi sebanyak 39. Pada gambar 6 juga dapat dilihat penulis yang paling produktif pada topik mengenai *mathematical communication* yang dikaitkan dengan *problem solving* adalah AH Schoenfeld sebanyak 5 artikel. Salah satu artikel yang ditulis oleh AH Schoenfeld yang berjudul “*Reflections on problem solving theory and practice*”.

Selain itu, terdapat beberapa artikel yang memiliki jumlah sitasi terbanyak berdasarkan kelima *publisher* dengan sitasi tertinggi mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dalam selang waktu 10 tahun terakhir yaitu dimulai tahun 2012 sampai 2022. Jumlah sitasi terbanyak dapat dilihat dalam tabel 1, diurutkan pertama adalah taylorfrancis.com dengan judul artikel “*Routledge Revivals: Speaking Mathematically (1987): Communication in Mathematics Classrooms*” yang ditulis oleh D Pimm pada tahun 2019 dengan 1763 TC (Total Sitasi). Diurutkan kedua adalah Elsevier dengan judul artikel “*Problem solving by 5–6 years old kindergarten children in a computer programming environment: A case study*” yang ditulis oleh G Fessakis, E Gouli, E Mavroudi pada tahun 2013 dengan 500 TC. Diurutkan ketiga adalah books.google.com dengan judul artikel “*Affect and mathematical problem solving: A new perspective*” yang ditulis oleh DB McLeod, VM Adams pada tahun 2012 dengan 443 TC. Diurutkan keempat adalah taylorfrancis.com dengan judul artikel “*Mathematical thinking and problem solving*” yang ditulis oleh AH Schoenfeld, AH Sloane pada tahun 2016 dengan 352 TC. Dan yang kelima adalah books.google.com dengan judul artikel “*Teaching and learning mathematical problem solving: Multiple research perspectives*” yang ditulis oleh EA Silver pada tahun 2013 dengan 325 TC.

Dalam hasil analisis VosViewers terhadap 200 metadata artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* terdapat 3 visualisasi yang ditampilkan yaitu *network visualization*, *overlay visualization*, dan *density visualization*. Hasil dari 10 *terms* yang relevan pada tampilan *network visualization* terbagi menjadi 3 cluster berbeda. Pada bagian ini, maksud dari cluster adalah suatu pengelompokan yang terdiri dari sekumpulan *terms* yang saling terhubung satu sama lain (Setiawan, 2017). Sehingga pada tampilan *network visualization* ini peneliti akan mengamati *terms-terms* yang saling terhubung satu sama lain sesuai dengan topik *mathematical communication* dan *problem solving* (Putri, 2021). Jika *terms-terms* tersebut memiliki lintasan yang tebal dan bulatan *terms* besar ini berarti bahwa *terms* tersebut memiliki hubungan yang kuat (Karim & Soebagyo, 2021). Dalam hal ini, pada gambar 8 terlihat bahwa terdapat hubungan yang kuat antara *terms mathematics*, *problem*, *mathematical problem*, dan *mathematical teaching*.

Kemudian pada hasil *overlay visualization* ditampilkan 10 *terms* relevan yang dikelompokkan berdasarkan tahunnya. Dapat dilihat pada gambar 9, terdapat 4 warna berbeda yang dimana warna-warna tersebut dimulai dari warna gelap sampai warna terang. Warna gelap menunjukkan tahun lampau dan warna terang menunjukkan tahun sekarang. Sehingga pada

tahun 2014 terbagi menjadi 2 warna yaitu warna biru pada terms *science, technology* dan warna toska pada terms *mathematics education, problem, mathematics, mathematical problem*.

Selanjutnya pada hasil *density visualization* ditampilkan 10 terms relevan yang dikelompokkan pada tingkat kecerahannya atau kerapatannya. Dapat dilihat pada gambar 10, terdapat 4 cluster berbeda yang dimana terdapat tingkat kecerahan yang menunjukkan jika tingkat kecerahan semakin terang, maka tingkat kejenuhan pada penelitian tinggi atau semakin banyaknya topik yang dibahas mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* (Karim & Soebagyo, 2021). Sedangkan jika tingkat kecerahannya semakin redup, maka tingkat kejenuhan rendah atau semakin dikitnya topik yang dibahas. Dalam hal ini, topik yang banyak dibahas adalah *mathematics* dan *problem*, topik yang sedikit banyak dibahas adalah *mathematics education*, topik yang sedikit dibahas adalah *reasoning, mathematical problem, teaching, science*, dan topik yang paling sedikit dibahas adalah *mathematics teaching, math, technology*.

Berikut pemaparan pembahasan mengenai hasil analisis pada 200 metadata artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dengan bantuan *Publish or Perish* (PoP) yang dikaji menggunakan *Microsoft Excel* dan *Vos Viewers*. Dengan ini peneliti mendapatkan hasil mengenai perkembangan penelitian mengenai kedua topik tersebut. Hasil pembahasan ini nantinya dapat digunakan oleh peneliti lain untuk mengkaji lebih dalam mengenai kedua topik penelitian tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang sudah dipaparkan diatas, dapat disimpulkan bahwa tren penelitian artikel mengenai *mathematical communication* dan *problem solving* dari tahun 2012-2022 mengalami lebih banyak penurunan. Ini menunjukkan bahwa semakin kurangnya minat penulis untuk mengkaji penelitian mengenai kedua topik tersebut. *Publisher* yang paling banyak menerbitkan artikel mengenai kedua topik tersebut adalah *Springer* yaitu sebanyak 40 artikel. Namun berdasarkan jumlah sitasi, *taylorfrancis.com* merupakan *publisher* dengan jumlah sitasi terbanyak yaitu 14343. Kemudian untuk penulis artikel tentang kedua topik tersebut didapatkan bahwa **AH Schoenfeld** merupakan penulis yang paling produktif yaitu ia telah menulis sebanyak 5 artikel dalam rentang waktu 10 tahun.

Jika dilihat kembali, pada tampilan *overlay* menunjukkan bahwa penelitian mengenai topik *mathematical communication* dan *problem solving* paling banyak membahas mengenai *teaching* dan *math* pada tahun 2015-2022 dan pada tampilan *density visualization* menunjukkan bahwa artikel banyak membahas *mathematics* dan *problem*. Sehingga distribusi *Systematic Literature Review* (SLR) menunjukkan bahwa artikel hanya membahas salah satu topik saja yaitu *mathematical communication* atau *problem solving* saja. Sehingga tidak banyak atau masih jarang artikel yang membahas mengenai topik *mathematical communication* yang dikaitkan dengan *problem solving*.

Dengan adanya *Systematic Literature Review* (SLR) ini peneliti menyarankan kepada peneliti lainnya untuk melakukan penelitian lebih mendalam lagi mengenai topik *mathematical communication* yang dikaitkan dengan *problem solving*. Dan juga peneliti menyarankan peneliti lain untuk melakukan kajian *Systematic Literature Review* (SLR) mengenai *mathematical communication* dengan topik penelitian lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Af-idah, N. Z., & Suhendar, U. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Berdasarkan Teori APOS saat Diterapkan Program Belajar dari Rumah. *Jurnal Edupedia*, 4(2), 103–112.
- Ali, R. H., Roza, Y., & Maimunah. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa ditinjau dari Self Confidence Siswa MTs. *Jurnal Pendidikan Matematika APOTEMA*,

- 6(1), 34–43.
- Ariawan, R., & Nufus, H. (2017). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 82–91.
- Aulianto, D. R., Yusup, P. M., & Setianti, Y. (2020). Pemanfaatan Aplikasi “ Publish Or Perish ” Sebagai Alat Analisis Sitasi Pada Jurnal Kajian Komunikasi Universitas Padjadjaran. *Book Chapter Seminar Nasional MACOM III "Communication and Information Beyond Boundaries, July*, 873–880.
- Hendriana, H., Sumarmo, U., & Rohaeti, E. E. (2016). Kemampuan Komunikasi Matematik Serta Kemampuan dan Disposisi Berpikir Kritis Matematik. *Delta-Pi: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Heryan, U. (2018). Meningkatkan kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Berbasis Etnomatematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 3(1), 55–66.
- Hidayat, R., Adnan, M., & Abdullah, M. (2021). *Measurement of Mathematical Modeling in Mathematics Education Context: A Systematic Literature Review*. 18(5). <https://repository.unmul.ac.id/handle/123456789/9994>
- Hotimah, H., Ermiana, I., & Rosyidah, A. N. K. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Macromedia Flash Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Progres Pendidikan*, 2(1), 7–12. <https://doi.org/10.29303/prospek.v2i1.57>
- Joklitschke, J., Rott, B., & Schindler, M. (2021). Notions of Creativity in Mathematics Education Research: a Systematic Literature Review. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-021-10192-z>
- 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/10.25157/teorema.v6i2.5835>
- La'ia, H. T., & Harefa, D. (2021). Hubungan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dengan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 7(2), 463. <https://doi.org/10.37905/aksara.7.2.463-474.2021>
- Madhavia, P., Murni, A., & Saragih, S. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII SMP Kabupaten Kuantan Singingi. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 1239–1245. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.357>
- Mathematics, N. C. O. T. O. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*.
- Morin, S., & Herman, T. (2022). Systematic Literature Review : Keberagaman Cara Berpikir Siswa Dalam Pemecahan Masalah. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(1), 271–286. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i1.271-286>
- Nasution, S. R., & Mujib, A. (2022). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *EDUMASPUL (Jurnal Pendidikan)*, 6(2), 40–48. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i1.2687>
- Noviyana, I. N., Dewi, N. R., & Rochmad. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Ditinjau Dari Self-Confidence. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 6(2), 704–709. <https://doi.org/10.30738/v6i2.2213>
- Nursupiamin, & Badjeber, R. (2021). Systematic Literature Review : Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik ditinjau dari Beberapa Aspek. *Jurnal Pembelajaran Matematika Dan Sains*, 2(2), 21–32.
- Polya, G. (1978). How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method Second Edition. In *The Mathematical Gazette* (Vol. 30, p. 181). <http://www.jstor.org/stable/3609122?origin=crossref>

- Purnomo, R. W. A., & Wahyudi. (2021). Peran Self Confidence Bagi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Edupedia Universitas*, 2(5), 1–179.
- Putri, A. K. (2021). Analisis Bibliometrik Pada Pengaruh Berita Di Media Sosial Terhadap Perilaku Remaja Di Lingkungan Masyarakat. *Jurnal Common*, 5, 108–117. <https://ojs.unikom.ac.id/index.php/common/article/view/6351%0Ahttps://ojs.unikom.ac.id/index.php/common/article/download/6351/2887>
- Sari, L. S. P., & Rahadi, M. (2014). Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(3), 143–150.
- Setiawan, M. A. (2017). Analisis Kinerja Hadoop Pada Cluster Raspberry Pi. *Universitas Islam Indonesia*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/27486>
- Siswono, T. Y. E. (2008). *Model pembelajaran matematika berbasis pengajaran dan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif*. Surabaya: Unesa university press.
- Soemarmo, U., & Hendriana, H. (2014). Penilaian pembelajaran matematika. *Bandung: PT Refika Aditama*.
- Suciati, I., & Mailili, W. H. (2022). Implementasi geogebra terhadap kemampuan matematis peserta didik dalam pembelajaran: a systematic literature review. *Teorema : Teori Dan Riset Matematika*, 7(1), 27–42.
- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Werla Putra, G., & Iswara, B. (2019). Systematic Literature Review Method for Identifying Platforms and Methods for Information System Development in Indonesia. *Indonesian Journal of Information Systems*, 1(2), 63.
- Umrana, Cahyono, E., & Sudia, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa (Analysis of mathematical problem solving abilities in terms of student learning styles). *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, 4(1), 67–76. http://karyailmiah.uho.ac.id/karya_ilmiah/Muh_Sudia/18.ANALISIS_KEMAMPUAN.pdf
- Zain, B. P., & Ahmad, R. (2021). Pengaruh Model Kooperatif Tipe Think Pair Share terhadap Motivasi dan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3668–3676.