

Analisis Bibliometrik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis

Vivied Eka Pratiwi^{1, a)}, Joko Soebagyo^{2, b)}

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka

Email: ^{a)}vivied.eka2001@gmail.com, ^{b)}joko_soebagyo@uhamka.ac.id

Abstrak

Pembelajaran matematika memerlukan suatu kemampuan yang dapat menghantarkan siswa untuk mendukung dalam memahami materi yang disebut kemampuan penalaran matematis. Penelitian ini bertujuan untuk meninjau trend penelitian kemampuan penalaran matematis dan melihat peluang penelitian tentang kemampuan penalaran matematis dimasa depan. Data dalam penelitian ini didapatkan melalui google scholar dari tahun 0 - 0 dengan *keywords mathematical reasoning ability* dan *mathematic education*. Peneliti menganalisis 491 artikel dari 980 artikel asli dari tahun 1971-2022. Penelitian ini memanfaatkan penggunaan perangkat lunak PoP dan VOSviewers untuk menganalisis data. Berdasarkan hasil penelitian, peneliti membuat kesimpulan bahwa terdapat istilah *mathematical word problem* dan istilah *low ability mathematics group* yang dapat digunakan untuk melakukan perkembangan dalam penelitian kemampuan penalaran matematis dimasa depan.

Kata kunci: bibliometrik, kemampuan penalaran matematis, pendidikan matematika, trend penelitian

PENDAHULUAN

Matematika ialah suatu pelajaran dalam pembelajaran di sekolah yang berpengaruh untuk meningkatkan pemahaman siswa terkait berpikir kritis, logis dan rasional (Yusdiana & Hidayat, 2018). Pelajaran matematika membutuhkan pemikiran yang fokus dalam memahami dan menguasai materi-materi yang dipelajari (Kamid et al., 2018). Dikarenakan matematika merupakan pelajaran yang berurutan serta berkelanjutan (Kamid et al., 2018). Kesuksesan dalam menguasai konsep awal matematika mampu membawa siswa untuk dapat memahami penyampaian konsep-konsep selanjutnya (Kamid et al., 2018). Untuk mengembangkan penguasaan konsep, siswa membutuhkan kemampuan penalaran.

Menurut NCTM, terdapat lima standar proses diantaranya, pemecahan masalah (*Problem Solving*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*) dan representasi (*representation*) (Kurnia Putri et al., 2019). Keterampilan penalaran matematis ialah sebuah keterampilan yang wajib dimiliki oleh peserta didik supaya siswa dapat menyelesaikan permasalahan dalam matematika (Kurnia Putri et al., 2019). Sejalan dengan hal tersebut, pernyataan Depdiknas mengatakan sebenarnya materi matematika saling berhubungan dan tidak mungkin terpisahkan dengan kemampuan penalaran matematis (Burais et al., 2016). Penalaran dan berpikir merupakan dua hal yang berbeda, penalaran adalah komponen penting proses berpikir karena menyimpulkan dengan valid tentang suatu ide (Yusdiana & Hidayat, 2018). Menurut Ario (Yusdiana & Hidayat, 2018) jenis penalaran matematis terbagi dua, penalaran induktif dan deduktif. Penalaran induktif merupakan cara berpikir yang berdasarkan beberapa masalah yang dapat diamati (Yusdiana & Hidayat, 2018). Sedangkan, menurut Ramdani (Yusdiana & Hidayat, 2018) penalaran deduktif ialah proses berpikir yang berasal dari wawasan yang kemudian membentuk kesimpulan khusus.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, Menurut Wahyudin (Hermawan & Hidayat, 2018) siswa cenderung tidak berhasil dalam menguasai materi pada matematika diakibatkan siswa tersebut kurang dalam menerapkan cara berpikir yang benar, sehingga permasalahan matematika tidak terselesaikan dengan tepat. Sejalan dengan itu, berdasarkan survei yang dilakukan oleh (Yusdiana & Hidayat, 2018) melalui kegiatan tanya jawab dengan salah seorang guru matematika diperoleh fakta bahwa belum banyak siswa yang terlibat aktif ketika pembelajaran berlangsung dan pembelajaran cenderung didominasi oleh guru sehingga siswa belum menunjukkan adanya kemampuan penalaran adaptif. Selain itu, Menurut Rif'at (Madio, 2021) menyatakan terdapat kekeliruan dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang dikarenakan penggunaan logika deduktif pada siswa belum benar.

Berdasarkan permasalahan yang telah diteliti sebelumnya, pembelajaran matematika memerlukan suatu kemampuan yang dapat menghantarkan siswa untuk membantu memahami materi matematika yang disebut kemampuan penalaran matematis. Namun, tinjauan literatur terkait kemampuan penalaran matematis diperlukan lebih lanjut untuk memperkuat relevansi pembelajaran matematika. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini memiliki rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana trend penelitian kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika?
- b. Bagaimana peluang penelitian tentang kemampuan penalaran matematis dalam pembelajaran matematika dimasa yang akan datang?

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Untuk melihat trend penelitian kemampuan penalaran matematis; (2) Untuk melihat peluang penelitian tentang kemampuan penalaran matematis dimasa yang akan datang.

Kemampuan Penalaran Matematis

Menurut Ratau dalam (Oktaviana & Aini, 2021), penalaran matematis adalah aktivitas menyimpulkan atau melahirkan ungkapan baru yang didasari oleh ungkapan yang sudah pasti kebenarannya. Sama seperti Ratau, Nuralam menyatakan bahwa keterampilan penalaran matematis ialah suatu keterampilan berpikir logis untuk membuat generalisasi sampai penarikan kesimpulan (Oktaviana & Aini, 2021). Penalaran sendiri memiliki dua jenis seperti yang disampaikan oleh Sumarmo (Hermawan & Hidayat, 2018) yaitu penalaran induktif dan penalaran deduktif. Penalaran induktif merupakan aktivitas menyimpulkan secara umum berdasarkan pengetahuan yang telah diketahui (fakta) melalui kegiatan berpikir dan penalaran deduktif adalah sebuah kegiatan menyimpulkan berdasarkan aturan (Hermawan & Hidayat, 2018). Sedangkan, Ario (Yusdiana & Hidayat, 2018) mengatakan bahwa penalaran induktif merupakan penalaran yang berdasarkan beberapa masalah yang dapat diamati dan Ramdani (Yusdiana & Hidayat, 2018) mengatakan bahwa penalaran deduktif ialah proses berpikir yang berasal dari wawasan yang kemudian membentuk kesimpulan khusus. Penalaran dan berpikir merupakan dua hal yang berbeda, penalaran adalah komponen penting proses berpikir karena menyimpulkan dengan valid tentang suatu ide (Yusdiana & Hidayat, 2018). Menurut Basir (Yusdiana & Hidayat, 2018), fondasi memahami matematika serta puncak dari pemecahan masalah dapat berupa penalaran matematis.

Analisis Bibliometrik

Diodato (Kristial et al., 2021) mengungkapkan bahwa bibliometrik merupakan gabungan dari dua kata yaitu *biblio* dan *metrics*, yang mengandung arti buku dan mengukur. *Bibliometrics* dapat juga diartikan sebagai bentuk kegiatan mengukur dan menganalisa suatu bacaan dengan metode statistika dan matematika (Royani & Idhani, 2018). Analisis bibliometrik merupakan penelitian sebuah data yang sederhana dibidang literatur (Karim & Soebagyo, 2021). Menurut Kamariah, analisis bibliometrik adalah aplikasi dengan menggunakan metode statistika dan matematika terhadap kepustakaan referensi seperti artikel (Karim & Soebagyo, 2021). The British Standards Institution mendeskripsikan bibliometrika adalah cara untuk menelaah serta mencari pola dengan menggunakan statistika dan matematika (Karim & Soebagyo, 2021). Studi bibliometrik ialah sebuah cara yang digunakan dalam mengumpulkan, mengolah, serta menganalisis metadata artikel penelitian yang berasal dari berbagai pangkalan data (Eryanti & Soebagyo, 2019).

METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis bibliometrik. Analisis bibliometrik digunakan untuk menelaah data referensi artikel pada jurnal dengan menerapkan metode kuantitatif (Haniyah & Joko Soebagyo, 2021). Analisis data bibliometrik menyediakan cara untuk memahami intensitas penelitian terkini tentang suatu topik dan berbagai bidang penelitian yang dieksplorasi oleh para peneliti (Tekdal, 2021). Teknik bibliometrik dapat digunakan untuk menghasilkan sekumpulan informasi yang luas yang ditujukan untuk menganalisis data publikasi (Comarú et al., 2021). Analisis ini digunakan karena peneliti terbantu dalam mengkaji isi artikel mengenai kemampuan penalaran matematis dalam jurnal nasional maupun jurnal internasional. Data penelitian diambil mulai dari tahun 0 – 0 dengan *keywords* *Mathematical Reasoning Ability* dan *Mathematics Education* pada media google scholar menggunakan perangkat lunak Harzing’s Publish or Perish. Dan selanjutnya akan dilanjutkan dengan menggunakan VOSviewers.

Fahimnia mengemukakan terdapat metode lima langkah untuk membuat bibliometrik (Kristial et al., 2021). Lima langkah diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Menentukan kata kunci pencarian
Pada Maret 2022 dilakukan pencarian literatur dengan kata kunci “ *Mathematical Reasoning Ability* dan *Mathematics Education* “ menggunakan Harzing’s Publish or Perish untuk mengumpulkan data.
- b. Hasil pencarian awal
Pencarian awal dimulai dari tahun 0 sampai 0 dengan batas pencarian yakni 1000 dan didapatkan hasil dari tahun 1936-2022 sebanyak 980 artikel.

TABEL 1. Data Metrik

Data Metrik	Hasil Pencarian
<i>Publication Year</i>	1936 - 2022
<i>Citation years</i>	86(1936-2022)
<i>Papers</i>	980
<i>Citations</i>	44704
<i>Cites/year</i>	519.84
<i>Cites/paper</i>	45.62
<i>Authors/paper</i>	1.91
<i>h-index</i>	91
<i>g-index</i>	205
<i>hI,norm</i>	72
<i>hI,annual</i>	0.84
<i>hA-index</i>	24

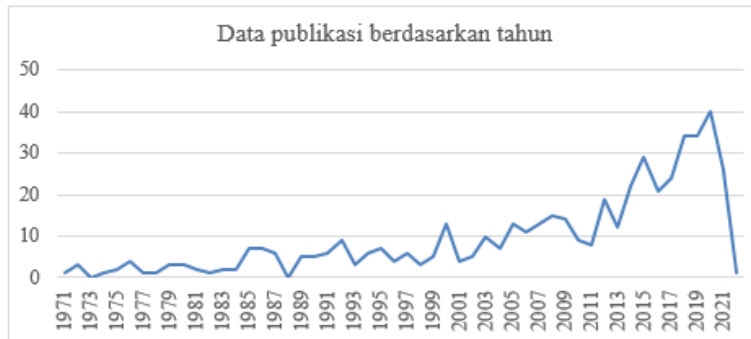
- c. Penyempurnaan hasil pencarian
Penyempurnaan hasil dengan melakukan proses penyaringan terhadap artikel yang didapat. Proses penyaringan tersebut terbagi menjadi dua. Proses penyaringan pertama yaitu artikel yang memiliki tipe Book, HTML, DOC, Citation dikeluarkan dari daftar. Proses penyaringan kedua yaitu artikel yang tidak memiliki link akses google dikeluarkan, karena artikel tersebut tidak terjangkau. Sehingga informasi terkait artikel tersebut tidak dapat ditemukan.

TABEL 2. Hasil Penyaringan

Hasil Penyaringan	Jumlah Artikel
Artikel yang memiliki tipe Book, HTML, DOC, Citation	489
Artikel yang tidak memiliki Link akses google scholar	
Artikel yang disisakan	491

d. Penyusunan statistika data awal

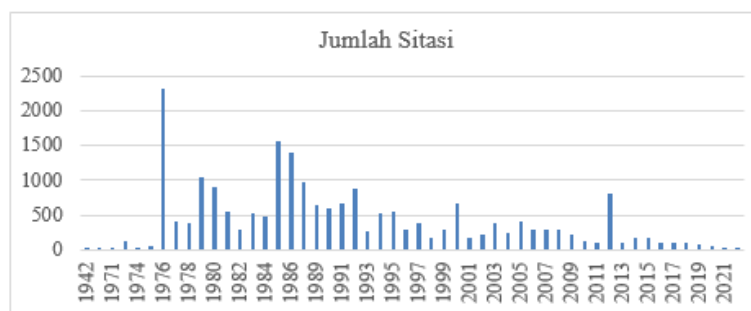
Hasil pencarian yang telah melalui penyaringan diunduh dan disimpan ke dalam *software* Mendeley. Untuk selanjutnya data dianalisis sehingga artikel dapat dikelompokkan berdasarkan tahun, sumber publikasi dan penerbit. Dari PoP diperoleh 491 artikel jurnal dari 1971 hingga 2022.



GAMBAR 1. Data Publikasi Berdasarkan Tahun



GAMBAR 2. Data Frekuensi Publikasi Artikel



GAMBAR 3. Data Jumlah Sitasi

e. Menganalisis Data

Penelitian ini menyajikan analisis bibliometrik untuk kata kunci “*mathematical reasoning ability*” berdasarkan pada pangkalan data google scholar. Proses analisis bibliometrik dilakukan pada maret 2022 dengan jumlah hasil maksimum pencarian 1000 dengan menggunakan perangkat lunak PoP. Setelah melalui proses filtrasi tersisa 491 artikel. Pada grafik menunjukkan jurnal dengan frekuensi terbanyak adalah Taylor & Francis dengan frekuensi sebanyak 50 artikel dan terlihat pada grafik bahwa tahun yang memiliki frekuensi terbanyak adalah pada tahun 2020.

Setelah itu, langkah yang dilakukan adalah melihat trend penelitian terkait kemampuan penalaran matematis dengan perangkat lunak VOSviewers melalui langkah-langkah berikut:

- a. Buka perangkat lunak VOSviewers. Lalu, klik *Create*,
- b. Pilih *Create a map based on text data*, lalu klik selanjutnya,
- c. Pilih *Read data from reference manager files*, lalu klik selanjutnya,
- d. Pilih RIS untuk memasukkan data yang telah disimpan dari *software* harzing's publish or perish, lalu klik *next*,
- e. Pilih *title and abstract field*, lalu klik *next*,
- f. Selanjutnya, pilih *full counting*, klik *next*,
- g. Lalu, klik *finish*,
- h. Setelah menekan *finish*, lakukan penyaringan istilah yang berkaitan dan tidak berkaitan dengan kemampuan penalaran matematis, klik ok dan simpan hasil gambar VOSviewers.

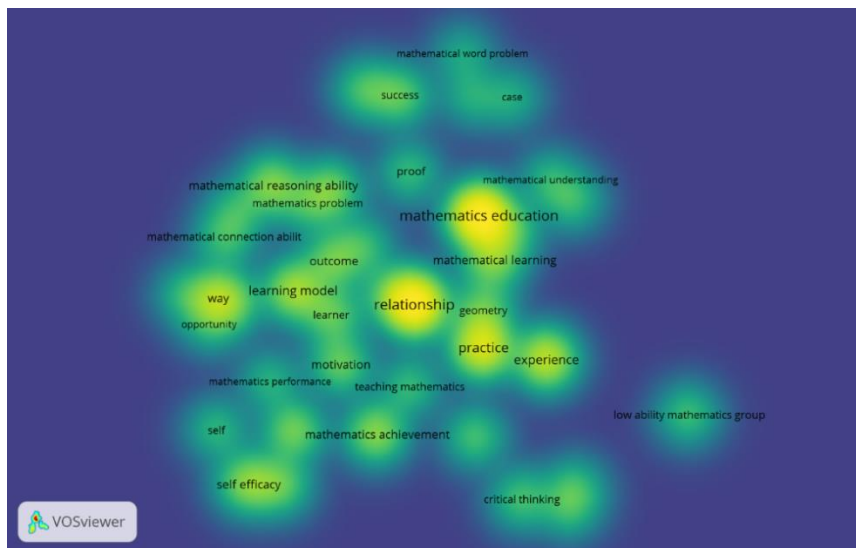
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 artikel yang memiliki jumlah sitasi terbanyak. Artikel pertama berjudul *Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years* yang ditulis oleh R Bull, KA Espy, SA Wiebe pada tahun 2008 dan diterbitkan oleh jurnal Taylor & Francis. Artikel kedua berjudul *Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age* yang ditulis oleh SE Gathercole, SJ Pickering, C Knight pada tahun 2004 dan diterbitkan oleh jurnal Wiley Online Library. Artikel ketiga berjudul *Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research* yang ditulis oleh JA Middleton, PA Spanias pada tahun 1999 dan diterbitkan oleh jurnal pubs.nctm.org. Berikut 3 tabel artikel yang memiliki jumlah sitasi terbanyak.

TABEL 3. Tiga Artikel dengan Jumlah Sitasi Terbanyak

No.	Nama	Judul Artikel	Tahun Publikasi	Nama Jurnal	Jumlah Sitasi
1	R Bull, KA Espy, SA Wiebe	<i>Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years</i>	2008	Taylor & Francis	2099
2	SE Gathercole, SJ Pickering, C Knight...	<i>Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age</i>	2004	Wiley Online Library	1231
3	JA Middleton, PA Spanias	<i>Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research</i>	1999	pubs.nctm.org	938

Selanjutnya, menganalisis hasil dari software PoP dengan menggunakan software VOSviewer untuk melihat beberapa kata kunci yang dapat dihubungkan dengan kemampuan penalaran matematis. VOSviewer digunakan untuk memvisualisasikan peta bibliometrik. Berikut tampilan peta VOSviewer terkait kemampuan penalaran matematis.



GAMBAR 4. Full Counting Density Visualization

Berdasarkan gambar di atas, diperoleh bahwa trend penelitian kemampuan penalaran matematis pada *Full Counting Density Visualization* terdapat 31 istilah yang berhubungan dengan kemampuan penalaran matematis. Dalam *density visualization* terdapat cahaya berwarna kuning terang yang menandakan sudah banyak penelitian terkait dan cahaya hijau redup yang menandakan masih sedikit penelitian terkait. Pada hasil *full counting* perhitungan dilihat secara keseluruhan sehingga masih banyak yang memiliki cahaya redup dikarenakan masih sedikit penelitian yang dikaitkan dengan *mathematical reasoning ability*. Untuk melihat peluang penelitian dimasa depan tentang kemampuan penalaran matematis perlu memperhatikan frekuensi yang muncul pada Vosviewers. Kemunculan warna kuning cerah menguraikan bahwa istilah tersebut adalah trend pada penelitian kemampuan penalaran matematis saat ini. Sedangkan kemunculan warna hijau redup menguraikan bahwa istilah tersebut dapat dijadikan peluang penelitian untuk masa depan. Terlihat pada gambar bahwa terdapat 2 istilah yang dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu istilah *mathematical word problem* dan istilah *low ability mathematics group*.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat 491 artikel yang memiliki tema terkait dengan kemampuan penalaran matematis. Pengumpulan artikel bersumber dari pengkalan data google scholar melalui Harzing's Publish or Perish. 491 artikel tersebut merupakan artikel yang sudah melalui penyaringan dari artikel asli sebanyak 980 artikel. Penelitian ini mengumpulkan dan menganalisis temuan berdasarkan database google scholar untuk mengetahui trend penelitian dalam kata kunci *mathematical reasoning ability* dan *mathematics education*. Dapat disimpulkan bahwa pada hasil VOSviewers terdapat istilah *mathematical word problem* dan istilah *low ability mathematics group* yang dapat digunakan untuk penelitian kedepannya guna melakukan perkembangan dalam penelitian kemampuan penalaran matematis.

Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas, masih terdapat istilah-istilah yang dapat dihubungkan dengan kemampuan penalaran matematis untuk penelitian selanjutnya. Diantaranya adalah istilah *mathematical word problem* dan istilah *low ability mathematics group* yang masih memiliki frekuensi rendah dan dapat dihubungkan dengan kemampuan penalaran matematis dalam penelitian selanjutnya.

REFERENSI

- Burais, L., Ikhsan, M., & Duskri, M. (2016). Information asymmetry, market liquidity and the depreciation of residential property. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(1), 77–86.
- Comarú, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Batista Mota, F., & Galvão, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241–263. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- Eryanti, I., & Soebagyo, J. (2019). Bibliometric Analysis of Blended learning Mathematics in Scientific Publications Indexed by Scopus. *Numerical: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–11.
- Haniyah, D., & Joko Soebagyo. (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://doi.org/10.36456/buanamatematika.v11i2.3966>
- Hermawan, A. S., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematik Siswa Smp Melalui Pendekatan Penemuan Terbimbing. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(1), 7. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i1.p7-12>
- Kamid, Anggereini, E., & Muhtadin. (2018). PENERAPAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA DITINJAU DARI MULTIPLE INTELLIGENCES SISWA. *Advanced Optical Materials*, 10(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.101.089902>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.nantod.2015.04.009>
<http://dx.doi.org/10.1038/s41467-018-05514-9>
<http://dx.doi.org/10.1038/s41467-019-13856-1>
<http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2>
<http://dx.doi.org/10.1038/s41467-020-14365-2>
- 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>
- Kristial, D., Soebagjojo, J., & Ipaenin, H. (2021). Analisis bibliometrik dari istilah “Etnomatematika.” *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 1(2), 178–190. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v1i2.62>
- Kurnia Putri, D., Sulianto, J., & Azizah, M. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kemampuan Pemecahan Masalah. *International Journal of Elementary Education*, 3(3), 351. <https://doi.org/10.23887/ijee.v3i3.19497>
- Madio, S. S. (2021). Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA. *SUPERMAT (Jurnal Pendidikan Matematika)*, 5(1), 30–39. <https://doi.org/10.33627/sm.v5i1.581>
- Oktaviana, V., & Aini, I. N. (2021). Deskripsi Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Smp Pada Materi Aritmatika Sosial. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(2), 157. <https://doi.org/10.31941/delta.v9i2.1334>
- Royani, Y., & Idhani, D. (2018). Analisis Bibliometrik Jurnal Marine Research in Indonesia. *Media Pustakawan*, 25(4), 63–68. <https://ejournal.perpusnas.go.id/mp/article/view/200>
- Tekdal, M. (2021). Trends and development in research on computational thinking. In *Education and Information Technologies* (Vol. 26, Issue 5). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10639-021->

10617-w

Yusdiana, B. I., & Hidayat, W. (2018). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sma Pada Materi Limit Fungsi. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 409. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p409-414>