

Berpikir Logis Matematis: Sebuah Pemetaan Literatur dengan Analisis Bibliometri

Muflih Abdullah Zufar¹, Dwi Astuti²

^{1,2} Pendidikan Matematika Universitas Ahmad Dahlan

Abstract. Kemampuan berpikir secara logis atau logika diperlukan sebagai bekal dalam menentukan tujuan dan langkah-langkah dalam mencapai tujuan. Kegiatan mengambil keputusan dan memecahkan masalah kompleks termasuk dalam berpikir logis. Penelitian baru dapat dilakukan dengan memerhatikan pemetaan penelitian-penelitian sebelumnya. Pemetaan dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebaruan penelitian yang akan dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan penelitian yang telah dilakukan di seluruh dunia tentang kemampuan berpikir logis matematis. Penelitian ini merupakan penelitian *systematic literature review* dengan tipe *mapping* bibliometrik. Data terdiri dari 447 artikel penelitian yang diindeks oleh Scopus dari tahun 2018 hingga 2023 dengan menggunakan kata kunci *logical thinking in mathematics*. Analisis pemetaan dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak VOSviewer dan Biblioshiny yang kemudian citra diinterpretasikan. Beberapa variabel penelitian yang berkaitan dengan berpikir logis matematis yaitu sains, keterampilan, teknologi, efek, berpikir kreatif, keterampilan berpikir kritis, studi kasus, subjek, computer, formasi, aplikasi, impact, model matematis, konsep matematis, kasus, dan persepsi. Mayoritas guru matematika menyatakan bahwa penggunaan teknologi digital efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir logis.

Keyword: *berpikir logis matematis, systematics literature review*

1. Pendahuluan

Persaingan antar manusia semakin ketat secara global dampak dari kemajuan ilmu pengetahuan, teknologi, dan informasi, terutama bagi manusia yang memiliki kemampuan berpikir logis (*logical thinking*), kritis, kreatif, keinginan tahanan yang tinggi, elaboratif, mudah mengakses dan menganalisis informasi (Zulfickar & Sobandi, 2020). Berpikir merupakan sebuah kemampuan alamiah yang diberikan dari Tuhan Yang Maha Esa (Faradina & Mukhlis, 2020). Kemampuan berfikir logis merupakan kemampuan befikir yang yang memengaruhi perkembangan otak kiri (Widyastuti et al., 2014). Proses menafsirkan keadaan, menganalisis, menalar atau menarik kesimpulan, menimbang, dan memutuskan dilakukan secara naluriah yang terjadi ketika berpikir (Pamungkas et al., 2017).

Kemampuan berpikir secara logis atau logika diperlukan sebagai bekal dalam menentukan tujuan dan langkah-langkah dalam mencapai tujuan. Kegiatan mengambil keputusan dan memecahkan masalah kompleks termasuk dalam berpikir logis (Diana, 2018). Berpikir logis sering ditemukan dalam berbagai kegiatan keseharian, seperti menentukan kalimat dalam sebuah pembicaraan atau menentukan langkah menyelesaikan persoalan yang perlu diselesaikan secara baik. Pada tingkat sekolah dasar, kemampuan berpikir logis dilakukan dengan membuat kesimpulan kebenaran atau tidaknya sesuatu berdasarkan pengalaman yang pernah dilewati (Widyastuti et al., 2014). Proses transformasi informasi berbagai penilaian, abstraksi, dan imajinasi, dilakukan dalam proses tersebut sehingga ditemukannya pemecahan

masalah terbaik (Pamungkas et al., 2017). Secara umum, kemampuan berpikir logis akan berfungsi dalam menyelesaikan dan memecahkan permasalahan yang ditemukan, baik masalah kecil maupun besar, dengan berbagai langkah yang runtut dan memenuhi syarat-syarat yang ada, sehingga terbentuknya pola pemikiran yang baik.

Banyak penelitian membahas tentang kemampuan berpikir logis, terutama kondisi kemampuan siswa dalam berpikir logis (Arum et al., 2018). Kemampuan berpikir logis menjadi perhatian peneliti karena menjadi salah satu faktor penting bagi perkembangan kognitif peserta didik (Aiyem et al., 2022; Utami, 2021). Selain peserta didik, kemampuan berpikir logis guru menjadi bahasan dalam beberapa penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh (Ristiana, Suryadi, et al., 2020) dengan judul “*Logical thinking skills of primary school teachers*” menemukan kemampuan berpikir logis guru sekolah dasar yang rendah, penelitian oleh (Ristiana, Istianah, et al., 2020) menemukan hasil yang tidak jauh beda, bahwa kemampuan berpikir logis guru sekolah dasar masih dalam tingkat menengah. Melihat kondisi tersebut, penelitian terkait berpikir logis perlu dilakukan.

Tujuan dari penelitian ini untuk memetakan publikasi penelitian dengan kata kunci “*logical thinking in mathematics*” untuk berkontribusi dalam pengembangan penulisan. Pemetaan bibliometrix digunakan untuk memetakan bahasan yang berkaitan dengan kata kunci yang dicari. Menurut Winoto dalam (Sarman & Soebagyo, 2022) bibliometrix adalah salah satu metode yang dapat digunakan dalam merekomendasikan publikasi ilmiah terkait dengan kutipan ilmiah yang digunakan dalam bidang ilmu perpustakaan ataupun lainnya. Menurut (Winardi et al., 2022) bibliometrix adalah cabang ilmu yang mengkaji penulisan dan analisis yang matematis. Sedangkan menurut (Pattah, 2013) bibliometrix adalah metode untuk mengetahui pengaruh sebuah artikel yang bersifat deskriptif, tingkat kolaborasi serta literturnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa bibliometrix adalah ilmu kepustakaan untuk mengetahui analisis kepenulisan, pengaruh, dan literatur dalam publikasi ilmiah. Ada dua jenis kajian yang dicakup dalam bibliometrix, menurut (Pattah, 2013) kajian bibliometrix terbagi menjadi kajian deskriptif dan kajian evaluatif. “Kajian Deskriptif (*Descriptive studies*)” adalah menghitung produktivitas dengan menghitung jumlah artikel, buku dan format komunikasi lainnya, sementara kajian evaluasi (*Evaluative studies*) adalah menghitung penggunaan literatur dengan menghitung rujukan dalam artikel penelitian, buku, dan format komunikasi lainnya.

Penelitian terkait pemetaan bibliometrix belum banyak dilakukan pada kata kunci *logical thinking in mathematics*. Dari beberapa hasil penelitian pemetaan bibliometrix, belum banyak dilakukan kajian tentang *logical thinking* dan khususnya *logical thinking in mathematics* bersumber dari *Scopus*. Berdasarkan informasi yang didapatkan maka dipandang perlu untuk melakukan pemetaan berkaitan *logical thinking in mathematics*. *Scopus* adalah pangkalan data terbesar yang mudah dalam mencari sitasi dan abstrak sebuah literatur yang selalu *update* (Aghaei Chadegani et al., 2013). *Scopus* diproduksi oleh Elsevier Co. dan telah mengklaim melakukan pendataan lebih dari 14.000 STM (Burnham, 2006).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *systematic literature review* dengan tipe *mapping* bibliometrik. Diodato dalam (Pratiwi & Soebagyo, 2022) mengungkapkan bahwa bibliometrik adalah gabungan dari kata *biblio* dan *metrics*, yang mengandung arti buku dan mengukur. Analisis bibliometrix dilakukan dengan menelaah referensi menggunakan metode kuantitatif (Pratiwi & Soebagyo, 2022), sehingga dapat dihasilkan sekumpulan informasi yang luas untuk menganalisis data publikasi (Comarú et al., 2021). Penelitian dengan pendekatan ini memungkinkan untuk memahami karakteristik publikasi dalam suatu bidang untuk mengelompokkannya menurut sumber, negara asal, pengarang, kutipan, institusi afiliasi, kata kunci, dan topik (Sri Rahayu et al., 2022). Pengelompokan dapat dilakukan dengan teknik yang lebih canggih, seperti pemetaan *Co-occurrence Network*, *Thematic Map*, *Thematic Evolution*, *co-occurrences of the author keywords*.

Penelitian ini melewati langkah penelitian, yaitu menetapkan kata kunci yang akan menjadi fokus bahasan, pencarian awal publikasi, penyusunan data, analisis hasil data, dan visualisasi pemetaan data. Kata kunci *logical thinking in mathematics* akan dicari pada metadata publikasi dengan basis data yang akan digunakan adalah data publikasi *Scopus*. Pengolahan data pada penelitian ini menggunakan *software VOS Viewer* dan *Biblioshiny*. Menurut Tupan dalam (Sarman & Soebagyo, 2022) *VOS Viewer* adalah aplikasi yang berguna untuk melakukan, menggambarkan, dan memeriksa keterkaitan hubungan

dalam pengutipan artikel. Sedangkan *Biblioshiny* adalah *open-source* yang digunakan untuk menganalisis pemetaan literatur ilmiah secara komprehensif menggunakan bahasa R (Watrianthos et al., 2023). Kedua *software* tersebut dapat memberikan hasil pemetaan keterkaitan bahasan dan relevansi penelitian dengan kata kunci terkait

Pada tanggal 19 Februari 2023 pukul 21.17 peneliti mencari data melalui metadata *Scopus*. Proses pengambilan data dengan dipermudah fitur pencarian kata kunci sehingga data semakin disaring sesuai kebutuhan penelitian. Peneliti mencari metadata berdasarkan subjek penelitian yang meliputi judul, artikel, abstrak, dan kata kunci menggunakan kata kunci "*Logical Thinking in Mathematics*". Data yang diambil sejak awal pembahasan kata kunci hingga tahun 2023 dengan sekala seluruh dunia. Data yang berhasil di filter di *Scopus* diunduh dalam format csv. untuk kemudian dilakukan analisis dan pemetaan melalui *software Biblioshiny* dan *VOSViewer*.

Pada aplikasi *software biblioshiny* dilihat hasil olah data pada menu *Overview* dan *Networ Approach* yang dapat menampilkan analisis metadata dan pemetaan secara tematik serta relevansi bahasan. Sedangkan pada *VOSViewer* akan dilihat hasil olah data pada menu *Network Visualization dan Overlay Visualization* dengan pengaturan minimum penyebutan kata kunci minimal 15 keterkaitan. Dari hasil analisis *software Biblioshiny* dan *VOSViewer* (versi 1.6.18) dilakukan pemetaan dan relevansi bahasan kata kunci.

3. Hasil Penelitian

3.1. Analisis Biblioshiny

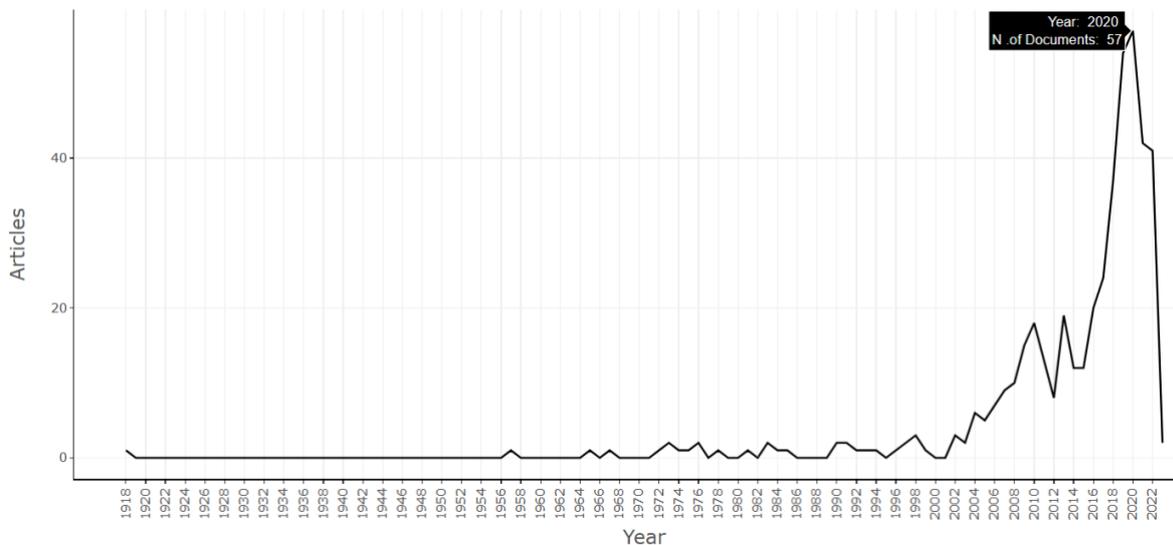
Hasil analisis metadata yang telah diunduh pada *Scopus*, didapatkan informasi terkait data pada tabel berikut.

Tabel 1. Informasi Umum data hasil analisis menggunakan *Biblioshiny*

| Description | Results |
|---------------------------------|-----------|
| MAIN INFORMATION ABOUT DATA | |
| Timespan | 1918:2023 |
| Sources (Journals, Books, etc) | 308 |
| Documents | 447 |
| Annual Growth Rate % | 0.66 |
| Document Average Age | 9.06 |
| Average citations per doc | 7.389 |
| References | 1 |
| DOCUMENT CONTENTS | |
| Keywords Plus (ID) | 1463 |
| Author's Keywords (DE) | 1134 |
| AUTHORS | |
| Authors | 1047 |
| Authors of single-authored docs | 129 |
| AUTHORS COLLABORATION | |
| Single-authored docs | 140 |
| Co-Authors per Doc | 2.52 |
| International co-authorships % | 8.949 |
| DOCUMENT TYPES | |
| article | 233 |
| book | 15 |
| book chapter | 27 |
| conference paper | 148 |
| conference review | 6 |

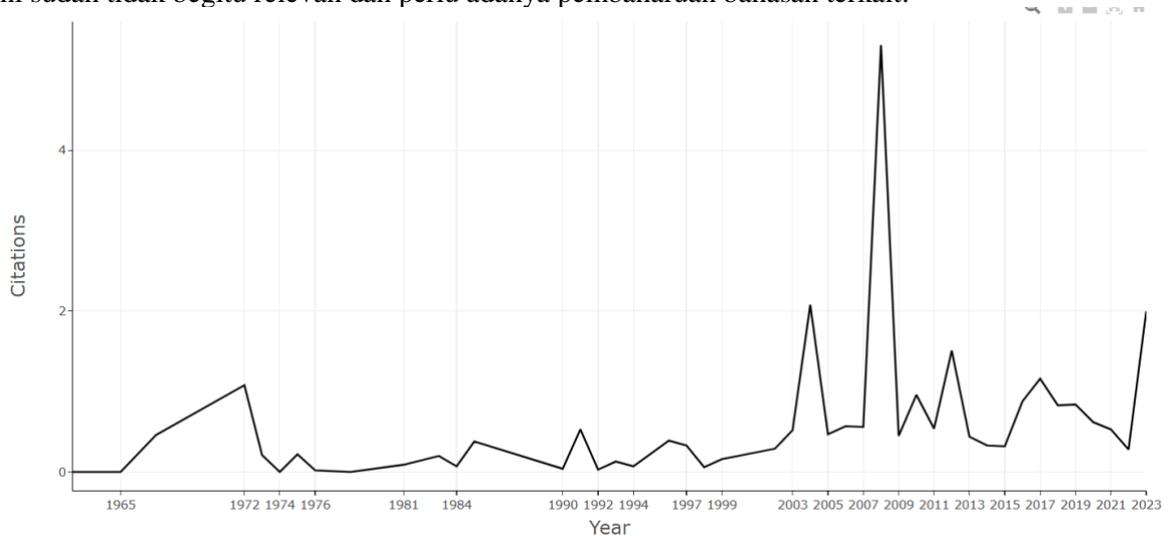
| | |
|-----------|----|
| editorial | 2 |
| retracted | 2 |
| review | 14 |

Sebanyak 308 sumber artikel ditemukan dari 447 dokumen dengan rentang waktu pembahasan dimulai tahun 1918 hingga 2023. Dari seluruh sumber yang ada terdapat berbagai bentuk tulisan yang membahas terkait dengan kata kunci yang diambil. Catatan publikasi dan persentase publikasi menurut tahun publikasi dapat disajikan pada **Gambar 1** di bawah ini. Hasil analisis menunjukkan bahwa publikasi tentang *logical thinking in mathematics* mulai dibahas pada tahun 1918 dan paling banyak dibahas pada tahun 2020, yaitu sejumlah 57 dokumen.



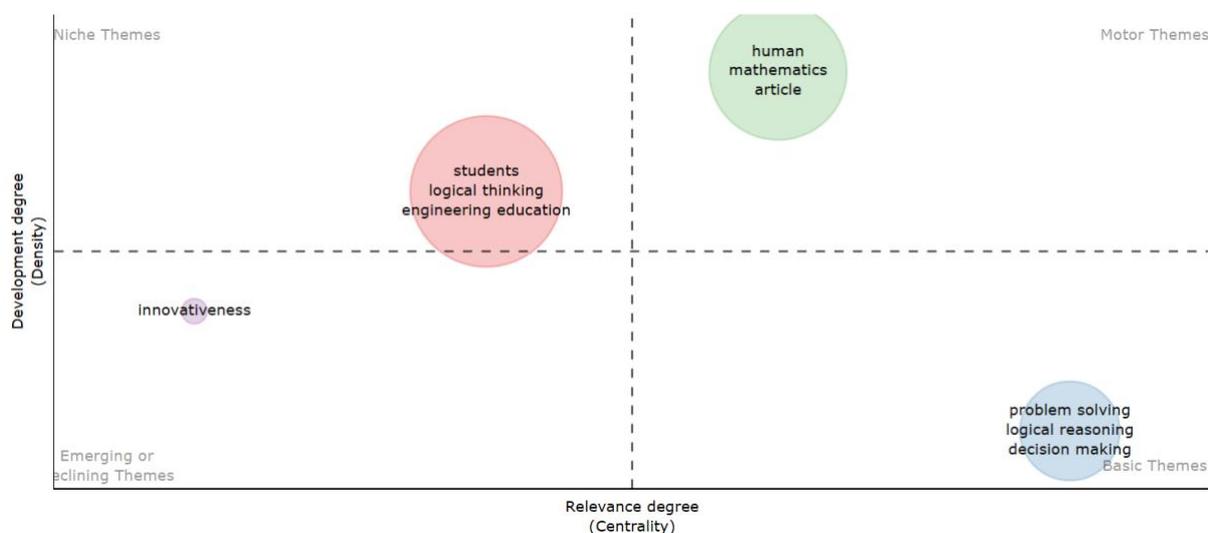
Gambar 1. Data publikasi artikel berdasarkan tahun

Berdasarkan **Gambar 1.**, didapatkan bahwa publikasi dimulai sejak 1918 dan terus mengalami peningkatan dan cenderung fluktuatif sejak tahun 1970 dan terus meningkat di tahun 2000. Peningkatan paling drastis berada pada tahun 2018 – 2019 dan mencapai puncak pada tahun 2020. Akan tetapi, pada tahun 2021 publikasi mengalami penurunan drastis diangka 22 dokumen. Sedangkan hasil analisis menunjukkan bahwa sitasi terbanyak terjadi pada tahun 2008 dan mengalami penurunan di tahun 2009. Hal ini dapat dilihat pada **Gambar 2** yang menunjukkan bahwa pembahasan terkait *logical thinking* saat ini sudah tidak begitu relevan dan perlu adanya pembaharuan bahasan terkait.



Gambar 2. Data sitasi kata kunci berdasarkan tahun

Terdapat empat kluster pembahasan yang dapat dianalisis, yaitu kluster *students*, *problem solving*, *innovativeness*, dan *human*. Setiap kluster memiliki keterakitan dan relevansi yang berbeda-beda. Apabila melihat pemetaan secara tematik pada *Biblioshiny* didapatkan bahwa pembahasan *logical thinking* masuk pada kluster *students* bersama dengan kata *engineering education*, *teaching*, *education*, *e-learning*, *curricula*, *education computing*, *mathematical techniques*, dan *learning systems* sudah banyak dibahas dan kurang relevan untuk menjadi pembahasan saat ini. Alternative pembahasan yang dapat dilakukan berdasarkan analisis *Biblioshiny* adalah kluster *problem solving* yang meliputi juga *logical reasoning*, *decision making*, *mathematical concepts*, *technology*, *knowledge*, *biological model*, *engineering*, dan *science*. Relevansi ini dapat dilihat pada **Gambar 3** dengan keterangan bahwa posisi kata kunci semakin ke atas maka semakin banyak pembahasan yang telah dilakukan dan apabila posisi semakin ke kanan maka kata kunci lebih relevan.

**Gambar 3.** Visualisasi relevansi pembahasan *logical thinking*

3.2. Hasil VOSViewer

Pada bagian kali ini akan disajikan pemetaan hasil analisis metadata *Scopus* dengan menggunakan perangkat lunak *VOSViewer*. Pemetaan dilakukan dengan syarat minimal terdapat 15 kejadian keterkaitan kata yang akan dipetakan. Dari hasil analisis perangkat lunak ini terdapat 98 kata yang muncul dengan jumlah keterkaitan 4136 tautan. Pada pembahasan kali ini akan menunjukkan hasil pemetaan berdasarkan kluster bahasa dan relevansi publikasi. Dari data yang dianalisis terdapat tiga kluster bahasan dengan total keseluruhan keterkaitan antar kata kunci sejumlah 19505 tautan. Pada **Gambar 4** disajikan pemetaan seluruh kata yang berkaitan berdasarkan data yang ada.

- [5] 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. In *Studies in Science Education* (Vol. 57, Issue 2, pp. 241–263). Routledge. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- [6] Diana, N. (2018). Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Berpikir Logis Mahasiswa dengan Adversity Quotient dalam Pemecahan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (SNMPM)*, 2(1), 101–112. <http://www.fkip-unswagati.ac.id/ejournal/index.php/snmpm/article/view/377>
- [7] Pamungkas, A. S., Setiani, Y., & Pujiastuti, H. (2017). Peranan Pengetahuan Awal dan Self Esteem Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 61–68. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.7866>
- [8] Pattah, S. H. (2013). Pemanfaatan kajian bibliometrika sebagai metode evaluasi dan kajian dalam ilmu perpustakaan dan informasi. *KHIZANAH AL-HIKMAH*, 1(1).
- [9] Pratiwi, V. E., & Soebagyo, J. (2022). Analisis Bibliometrik Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 6.
- [10] Ristiana, M. G., Istianah, E., & Pratama, D. F. (2020). Adversity quotient and logical thinking skills of prospective primary school teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012002>
- [11] Ristiana, M. G., Suryadi, D., & Cahya, E. (2020). Logical thinking skills of primary school teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032044>
- [12] Sarman, S. N., & Soebagyo, J. (2022). Analisis Bibliometrik terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Berdasarkan Pemecahan Masalah Berbasis VOS Viewer. *Vygotsky*, 4(2), 117. <https://doi.org/10.30736/voj.v4i2.590>
- [13] Sri Rahayu, N., Hasanah Liddini, U., Maarif, S., Hamka Jalan Limau, M., Pela, K., Baru, K., Selatan, J., & Jakarta, D. (2022). *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika Berpikir Kreatif Matematis: Sebuah Pemetaan Literatur dengan Analisis Bibliometri Menggunakan Vos Viewer*. 11(2). <http://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/mosharafa>
- [14] Utami, A. K. S. (2021). ANALISIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS MATEMATIS. *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4(1), 55–61. <https://doi.org/10.24176/anargya.v4i1.5762>
- [15] Watrionthos, R., Habin Sagala, A., & Syafriyetti, R. (2023). *Studi Bibliometrik Jurnal Media Informatika 2018-2022*. 7(1), 409–415. <https://doi.org/10.30865/mib.v7i1.5559>
- [16] Widyastuti, S., Pujiastuti, P., Widyastuti, N. S., Sd, P., Yogyakarta, T., & Yogyakarta, U. N. (2014). Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) terhadap Pemahaman Konsep dan PENGARUH PENDIDIKAN MATEMATIKA REALISTIK INDONESIA (PMRI) TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP DAN BERPIKIR LOGIS SISWA THE EFFECTS OF REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION INDONESIA (PMRI) ON UNDERSTANDING CONCEPTS AND LOGICAL THINKING STUDENTS. In *Jurnal Prima Edukasia* (Vol. 2, Issue 2).
- [17] Winardi, M., Rohman, B. S., Rasyid, M. C., & Putra, M. Y. R. (2022). The Effect of Health Protocol Social Marketing Communication on New Adaptation During the Covid-19 Pandemic. *Kanal*, 1, 10. <https://doi.org/10.21070/kanal.v10i1.1670>
- [18] Zulfickar, R., & Sobandi, A. (2020). Studi Tentang Pengaruh Latar Belakang Keluarga Terhadap Intensi Kewirausahaan Siswa SMKN Se-Kabupaten Bangka. *Edunomic Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 8(1), 20. <https://doi.org/10.33603/ejpe.v8i1.2817>

Ucapan terima kasih

Terimakasih kami ucapkan atas segala bantuan dan sokongan moral dari berbagai pihak, dosen pembimbing, kawan-kawan organisasi, dan keluarga. Semoga penelitian ini dapat menjadi awal yang baik bagi perkembangan kepenulisan ilmiah Indonesia.