

GEOGEBRA DAN KEMAMPUAN PENYELESAIAN MASALAH MATEMATIS: PENELITIAN BIBLIOMETRIK

**Intan Puspita Sari^{1)*}, Sekar Rani Candraningtyas²⁾, Hena Rosita Dewi³⁾, Adjie
Muhammad Ilham⁴⁾, Rayhan Muhammad Akbar⁵⁾, Soma Wijaya Rawi⁶⁾,
Muntazhimah^{7)*}**

¹⁾ Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jl. Tanah Merdeka No.20 RT.11/RW.02, Rambutan, Kec. Pasar Rebo, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta, 13830

**** muntazhimah@uhamka.ac.id

Abstrak

GeoGebra merupakan salah satu media yang dapat digunakan dalam pembelajaran matematika karena dapat membantu dan mempermudah siswa dalam memecahkan persoalan matematika. Penelitian ini adalah analisis bibliometrik tentang GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis. Kajian dalam penelitian ini mencakup trend riset dan peluang riset kedepan tentang GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis. 500 metadata artikel yang berkaitan dengan GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis diekstrak oleh software Publish or Perish (PoP) dari database Google Scholar. Artikel tersebut telah dipublikasi hingga tahun 2022. Diperoleh 45 terms yang bersesuaian dari total sebanyak 2123 terms, namun hanya 39 terms yang lolos verifikasi. Selanjutnya dilakukan visualisasi network, overlay, dan density dengan menggunakan software VOSviewer. Studi ini memberikan salah satu masukan untuk kemungkinan penelitian yang bisa dilakukan kedepannya berkaitan dengan GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis.

Kata Kunci: *analisis bibliometrik, geogebra, pemecahan masalah matematika.*

PENDAHULUAN

Di era digital saat ini pembelajaran sudah menggunakan *e-learning*. Perkembangan teknologi yang begitu pesat memungkinkan meningkatnya aktivitas manusia dengan sangat efisien. Kecilnya kemungkinan belajar tatap muka

dilaksanakan. Hal ini membuat berkurangnya interaksi manusia secara langsung dengan manusia lainnya. Di sisi lain, kemajuan teknologi juga memiliki kelebihan yaitu dapat berinteraksi tanpa dibatasi oleh ruang dan waktu. Karena

dengan bantuan teknologi manusia dapat berinteraksi dimana saja. (Anshori, 2018)

E-learning adalah ilmu teknologi yang dapat digunakan dalam memodifikasi proses belajar mengajar sebagai tujuan pendidikan. Pada (Sari, 2017) pembelajaran *e-learning* adalah fasilitas pembelajaran yang selalu menggunakan jaringan. Berdasarkan kedua para ahli ini maka dapat disimpulkan bahwa *e-learning* adalah suatu sistem pembelajaran yang memanfaatkan jaringan dan teknologi baru yang dapat merubah proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan. Salah satu media pembelajaran berbasis *e-learning* adalah GeoGebra, aplikasi ini dapat digunakan saat pembelajaran matematika berlangsung (Bernard & Senjayawati, 2019) Dengan menggunakan GeoGebra sebagai alat bantu dalam proses belajar yang berkaitan dengan penyelesaian masalah pada pembelajaran matematika (Rahmawati, dkk., 2019). Dalam hal ini dapat dijelaskan bahwa GeoGebra mampu memvisualisasikan permasalahan umum tentang abstraknya sebuah pembelajaran matematika pada bidang geometri (Wasiran, dkk., 2019). Hal ini diperkuat oleh (Faizah dan Astutik, 2017) yang mengatakan bahwa dengan menggunakan software GeoGebra ini dapat menjadikan proses pembelajaran matematika menjadi efektif pada materi Program Linier.

Pada era digitalisasi perkembangan ilmu di bidang pendidikan semakin berkembang sehingga perlu adanya inovasi yang sesuai dengan zamannya (Rahmani dan Widayari, 2018). Seperti hadirnya teknologi penggunaan *smartphone*. Kini penggunaan *smartphone* bukan hanya sekedar berkomunikasi melainkan dapat mencari sumber informasi yang lampau dan terkini. Aplikasi GeoGebra adalah aplikasi gratis yang dapat di unduh melalui

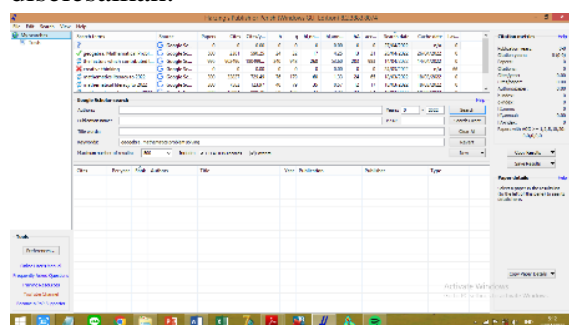
komputer, laptop maupun *smartphone* untuk menyelesaikan masalah berbasis pembelajaran matematika yang dikembangkan oleh Markus Hohenwarter yang berasal dari Austria (Hanafi, dkk., 2017). Oleh karena itu penggunaan GeoGebra dapat dijadikan acuan untuk mempermudah pemahaman siswa dalam menganalisis persoalan matematika.

Matematika adalah mata pelajaran yang dapat meningkatkan cara berfikir kritis, logis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Parsianti, dkk., 2020). Pengajaran matematika bertujuan untuk menghasilkan manusia-manusia yang berkompeten (Novitasari, 2017). Pembelajaran ini menggunakan akal fikiran dalam bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang terbagi menjadi aljabar, analisis, serta geometri. Oleh karena itu, peserta didik dapat memecahkan masalah berdasarkan cara berfikirnya (Hidayat & Sariningsih, 2018). Dari hasil dan evaluasi PISA 2015 bidang matematika tergolong rendah, ia menduduki peringkat 69 dari 76 negara. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam pemecahan masalah karena siswa yang tidak terbiasa menyelesaikan soal dengan benar (Wardani & Rumiati, 2011). Dalam upaya meningkatkan kesuksesan di masa depan maka penting bagi seorang pendidik untuk mengajarkan kemampuan pemecahan masalah (Astriyani, 2016).

Big data terkait penelitian GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis sudah cukup banyak dilakukan. Dari hasil penelitian terdapat perubahan kenaikan dan penurunan di setiap tahunnya. Kajian bibliometrik merupakan cara untuk mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis metadata artikel penelitian dari berbagai database seperti *Google Scholar*, *Scopus*, dan *Web of Sains* (Eryanti &

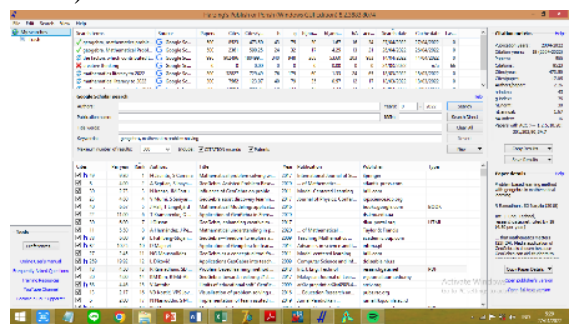
problem solving dengan rentang tahun 0-2022. Selanjutnya, kita dapat mengatur jumlah hasil maksimum. Dalam penelitian ini, jumlah makalah yang dihasilkan maksimal 500 artikel.

Jika kolom yang diperlukan pada *form* pencarian *Google Scholar* telah diisi, klik tombol *search* di pojok kanan atas seperti terlihat pada Gambar 2. Setelah itu kita tinggal menunggu proses pencarian diselesaikan.



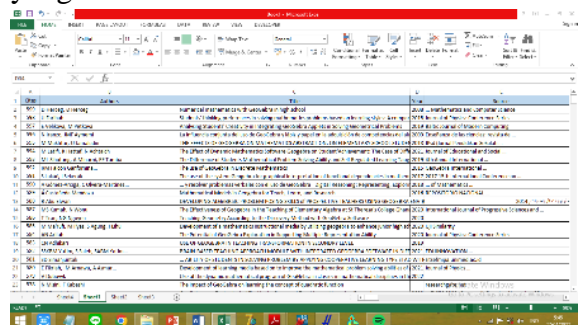
Gambar 2. Bagian pencarian *Google Scholar*

Setelah proses pencarian dari *Publish or Perish* selesai seperti yang terlihat pada Gambar 3. Jika kita perhatikan pada bagian hasil yang berada di sisi kanan atas layar, Gambar 3 menunjukkan beberapa informasi data dari data yang telah diperoleh. Dengan rentang waktu 0 sampai 2022 yang dimasukkan peneliti di dapatkan tahun terendah yaitu tahun 2004 dan tahun tertinggi yaitu 2022. Dengan itu diketahui tahun kutipan selama 18 tahun yaitu (2004-2022).



Gambar 3. Hasil Pencarian dari *Publish or Perish*

Langkah selanjutnya adalah untuk setiap hasil disimpan dengan mengklik tombol *save result*. Setelah itu simpan hasilnya dalam bentuk CSV dan RIS. *File* berbentuk CSV akan tersimpan dalam bentuk *excel* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 4. Sedangkan, *file* berbentuk RIS yang bisa dibaca oleh *VOSviewer*.

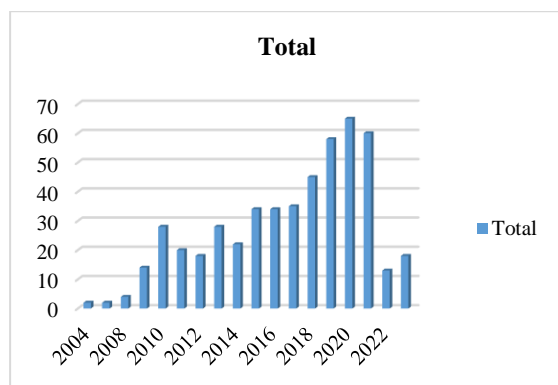


Gambar 4. Data yang tersimpan dalam bentuk CSV

Diperoleh 500 metadata artikel yang diekstrak dari *Google Scholar* dari tahun 2004 sampai dengan tahun 2022. Berdasarkan hasil penelusuran pada database tersebut menunjukkan bahwa perkembangan penelitian terhadap GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis ditunjukkan pada Tabel 1. Jumlah kajian terhadap GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis cenderung meningkat seperti yang ditunjukkan oleh Grafik 1. Hanya terjadi penurunan minat penelitian terhadap tema ini pada tahun 2010 hingga 2012, yaitu dari 28 penelitian sepanjang tahun 2010 menjadi 20 penelitian pada tahun 2011 dan hanya terdapat 18 penelitian pada tahun 2012.

Tabel 1. Perkembangan riset terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis

Row Labels	Count of Title
2004	2
2007	2
2008	4
2009	14
2010	28
2011	20
2012	18
2013	28
2014	22
2015	34
2016	34
2017	35
2018	45
2019	58
2020	65
2021	60
2022	13
(blank)	18
Grand Total	500



Grafik 1. Perkembangan riset terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis

Terdapat beberapa *publisher* yang menerbitkan artikel tentang GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis, namun dipilih lima *publisher* terbanyak seperti yang terlihat pada tabel 2 berikut ini. Kelima *publisher* dengan artikel terbanyak terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis adalah iopscience.iop.org dengan jumlah 54 artikel.

Tabel 2. *Publisher* dengan artikel terbit terbanyak

No	Publisher	Jumlah
1	iopscience.iop.org	54
2	researchgate.net	51
3	ERIC	33
4	Springer	28
5	Taylor & Francis	19

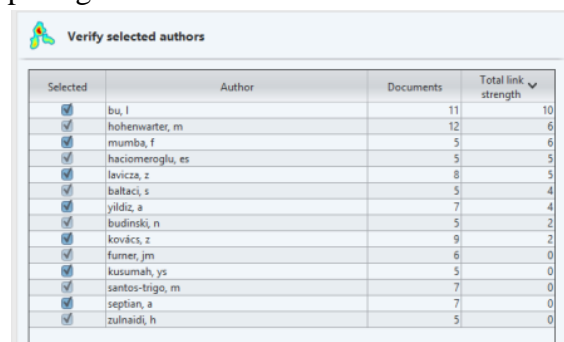
Keseluruhan artikel yang telah terbit pada berbagai jurnal dan diindeks oleh *Google Scholar* memiliki jumlah sitasi bermacam-macam, ada artikel yang memiliki jumlah sitasi lebih dari delapan puluh sitasi. Tabel 3 memperlihatkan beberapa artikel terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis dengan jumlah sitasi terbanyak diatas empat puluh lima sitasi.

Tabel 3. Artikel dengan sitasi terbanyak

Cites	Authors	Title	Year
599	D Herceg, Đ Herceg	Numerical mathematics with GeoGebra in high school	2008
598	U Farihah	Students' thinking preferences in solving mathematics problems based on learning styles: A comparison of paper-pencil and geogebra	2018
597	E Velikova, M Petkova	Analysing Students' Creativity in Integrating GeoGebra Applets in Solving Geometrical Problems	2019
596	N Iranzo, JMF Aymemí	La influencia conjunta del uso de GeoGebra y lápiz y papel en la adquisición de competencias del alumnado	2009
595	M Mukhtar, U Jamaludin	The Effects of Geogebra on Mathematics Abstraction: on Elementary School Students of Sultan Ageng Tirtayasa University In ...	2018
594	M Latifi, K Hattaf, N Achtaich	The Effect of Dynamic Mathematics Software Geogebra on Student' Achievement: The Case of Differential Equations	2021
593	ML Sihotang, A Minarni, EF Tamba	The Difference of Students Mathematical Problem Solving Ability and Self Regulated Learning Taught Contextual and Cooperative Learning Models	2019
592	RM Falcón Ganfornina...	The use of GeoGebra in Discrete Mathematics	2015
591	S Lukáč, J Sekerák	The use of the system Geogebra for graphical interpretation of functional dependencies in mathematics teaching	2017
590	A Gómez-Arciga, C Olvera-Martínez...	... y resolver problemas verbales con el uso de GeoGebra= Digital Reasoning: Representing, Exploring and Solving Word Problems through the Use of GeoGebra.	2018

Para penulis artikel terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis Metadata PoP Penulis yang disimpan menggunakan tipe RIS. Selanjutnya, dianalisis melalui *VOSViewer* dengan metode *full counting*. Terdapat jumlah minimum artikel dari peneliti terdahulu sebanyak 5 artikel sedangkan maksimum sebanyak 25 artikel. Hasilnya, terdapat 14 peneliti yang telah memenuhi kriteria dari 768 peneliti yang terdeteksi.

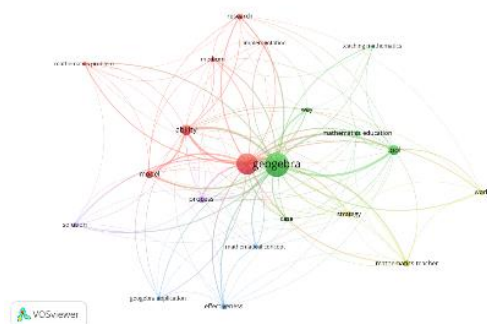
Keempat belas peneliti tersebut disajikan pada gambar 5 berikut ini :



Selected	Author	Documents	Total link strength
<input checked="" type="checkbox"/>	bu, l	11	10
<input checked="" type="checkbox"/>	hohenwarter, m	12	6
<input checked="" type="checkbox"/>	mumba, f	5	6
<input checked="" type="checkbox"/>	haciomeroglu, es	5	5
<input checked="" type="checkbox"/>	lavicza, z	8	5
<input checked="" type="checkbox"/>	baltaci, s	5	4
<input checked="" type="checkbox"/>	yildiz, a	7	4
<input checked="" type="checkbox"/>	budinski, n	5	2
<input checked="" type="checkbox"/>	kovács, z	9	2
<input checked="" type="checkbox"/>	fumer, jm	6	0
<input checked="" type="checkbox"/>	kusumah, ys	5	0
<input checked="" type="checkbox"/>	santos-trigo, m	7	0
<input checked="" type="checkbox"/>	septian, a	7	0
<input checked="" type="checkbox"/>	zulnaldi, h	5	0

Gambar 5. Penulis paling produktif

Visualisasi tentang GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis yang ditampilkan oleh *VOSViewer* diperoleh dari perhitungan binary dengan jumlah *minimum occurrences* yaitu 10. Ternyata dari 2123 istilah yang ada, 45 terpilih memenuhi kriteria. Selanjutnya dilakukan verifikasi item yang dipilih dan 6 item dihapus istilahnya adalah *example, idea, exploration, paper, development, dan computer*. Setelah dilakukan verifikasi, istilah yang ada terseleksi lagi menjadi hanya 27 *terms*. Sehingga menghasilkan 3 visualisasi yang berbeda yaitu *network visualization* yang akan ditampilkan oleh gambar 6, *overlay visualization* pada gambar 7 serta *density visualization* yang bisa dilihat pada Gambar 8.



Gambar 6. *Network Visualization*

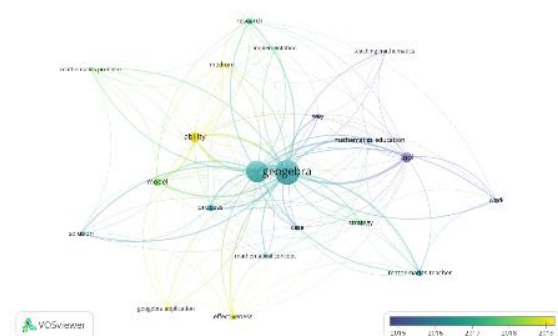
Dua puluh tujuh *terms* yang ada dikelompokkan kedalam 5 *cluster* yang berkaitan erat. Pembagian *cluster*-nya bisa dilihat pada tabel 4 berikut ini :

Tabel 4. *Cluster dan Items*

Cluster	Warna	Items
1	Merah	Ability, Implementation, Mathematics Problem, Medium, Model, Problem, Research
2	Hijau	Case, Geogebra, Mathematics

Cluster	Warna	Items
		Education, Teaching Mathematics, Tool, Way
3	Biru	Effectiveness, Geogebra Application, Mathematical Concept
4	Kuning	Mathematical Teacher, Strategy, Work
5	Ungu	Process, Solution

Selanjutnya pemetaan *trend* riset bisa diperoleh informasinya melalui *overlay visualization*. Pada visualisasi ini, riset yang lebih lampau akan terlihat semakin gelap warnanya. Berarti warna terang seperti kuning menandakan bahwa *items* tersebut merupakan *items* yang masuk dalam *trend* riset kekinian dalam kajian terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis. Topik kekinian tersebut mencakup kata *ability, medium, geogebra application, dan effectiveness*. Tampilan *overlay visualization* terdapat pada Gambar 7 berikut ini:



Gambar 7. *Overlay Visualization*

Density visualization menunjukkan kejenuhan topik riset. Semakin besar node pada item yang ada serta semakin kuning warnanya, maka mengindikasikan tingkat kejenuhan riset yang semakin tinggi.

Visualisasi dapat digunakan sebagai gambaran yang menjelaskan suatu bibliometrik (Waltman, dkk., 2010). Semakin dekat node pada visualisasi tersebut, maka akan semakin erat hubungannya, serta jika semakin besar node tersebut, maka *terms* tersebut sudah banyak dikaji. Selanjutnya apabila item *terms*-nya berada pada satu *cluster*, tentu hubungan kedua *items* tersebut sangat kuat dalam *study* yang sudah pernah dilakukan. Misalnya kata GeoGebra memiliki *close relationship* dengan kata *case*, *mathematics education*, *teaching mathematics*, *tool*, dan *way*.

Pemetaan *trend* riset bisa diperoleh informasinya melalui *overlay visualization*. Pada visualisasi ini, riset yang lebih lampau akan terlihat semakin gelap warnanya. Berarti warna terang seperti kuning menandakan bahwa *items* tersebut merupakan *items* yang masuk dalam *trend* riset kekinian dalam kajian terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis. Topik kekinian tersebut mencakup kata *medium*, *ability*, *geogebra application*, dan *effectiveness*. Sehingga kita bisa mengarah pada pemikiran bahwa efektivitas penggunaan aplikasi GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis, atau kemampuan penyelesaian masalah matematis dan GeoGebra merupakan topik kajian yang masih layak untuk dilakukan. Serta kajian tentang kemampuan penyelesaian masalah yang dikaitkan dengan aplikasi GeoGebra dengan *smartphone* sebagai media juga masih akan menjadi *trend* kajian kedepan. Kajian tersebut diantaranya telah dibahas oleh (Acharya & Ram, 2015) dalam penelitiannya yang berjudul *Effectiveness of GeoGebra software on mathematics achievement*, (Kurniawati, dkk., 2021) dalam penelitiannya yang berjudul *Mathematical Problem Solving Ability on*

Problem Based Learning Assisted by GeoGebra in Primary School. Serta, (Sumartini & Maryati, 2021) yang berjudul *Geogebra application for quadratic functions*.

Density visualization menunjukkan kejenuhan topik riset. Semakin besar node pada item yang ada serta semakin kuning warnanya, maka mengindikasikan tingkat kejenuhan riset yang semakin tinggi. Misalnya warna kuning yang ada di sekeliling istilah GeoGebra dan *problem* mengindikasikan bahwa, topik ini adalah topik yang telah banyak diteliti. Disisi lain, node berwarna hijau seperti: *mathematics education*, *mathematics classroom*, dan *video recording* adalah topik riset yang masih sangat memungkinkan untuk dikaji.

Paparan diatas mengarahkan kita pada *gap* riset, dan kemungkinan yang masih sangat besar untuk memperdalam kajian terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis. Tema kunci dalam setiap kajian atau ruang lingkup pengetahuan dapat diidentifikasi melalui *overlay visualization* dan *density visualization*. Sehingga data tersebut bisa digunakan sebagai langkah awal untuk riset-riset selanjutnya.

SIMPULAN

Penelitian yang dipublikasikan terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis mulai dari tahun 2004 sampai 2022. Perkembangan riset terhadap GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis cenderung meningkat dan peningkatan tertinggi terjadi pada tahun 2020 sebanyak 65 artikel. Artikel dengan sitasi terbanyak yaitu 599 sitasi ditulis oleh D Herceg, D Herceg dengan judul artikel *Numerical mathematics with GeoGebra in high school*. Publisher paling banyak yang

mempublikasikan artikel ilmiah tentang GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis adalah iopscience.iop.org berjumlah 54 publikasi. Peneliti yang paling produktif adalah Markus Hohenwarter dengan 12 artikel terpublikasi. *Terms* GeoGebra dan *problem* memiliki hubungan yang cukup kuat dalam visualisasinya. Fenomena riset yang dapat dijadikan peluang riset selanjutnya terkait GeoGebra dan kemampuan penyelesaian masalah matematis dengan istilah antara lain seputar *research, implementation, strategy, process, mathematics teacher* dan *mathematical concept*.

DAFTAR PUSTAKA

- Acharya., dan Ram, T. 2015. Effectiveness of Geogebra Software on Mathematics Achievement. *Department Of Mathematics Education Central Department of Education University Campus Tribhuvan University Kirtipur, Kathmandu*. pp: 1-61.
- Anshori, S. 2018. Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran. *Ilmu Pendidikan Pkn dan Sosial Budaya*. Vol. 2 (1), pp: 88-100.
- Astriyani, A. 2016. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik dengan Penerapan Model Pembelajaran Problem Possing. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, Vol 2 (1), pp: 23-30.
- Bedada, T.B., dan Machaba, F. 2022. The effect of GeoGebra on STEM students learning trigonometric functions. *Cogent Education*. Vol 9 (1), pp: 1-18.
- Bernard, M., dan Senjayawati, E. 2019. Improving Mathematical Connection Capabilities of Middle School Students. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol 3 (2), pp: 79-87.
- Dwianjani, Vonie, N.K., Candiasa, Made, I., dan Sariyasa. 2018. Identifikasi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol 2 (2), pp: 153-166.
- Eryanti, I., dan Soebago, J. 2021. Bibliometric Analysis of Blended Learning Mathematics in Scientific Publications Indexed by Scopus. *Numerical: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. Vol 5 (2), pp: 91-102.
- Faizah, H., dan Astutik, E. P. 2017. Efektivitas Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbantuan Software Geogebra Pada Materi Program Linier. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, Vol 3(2), pp: 103–110.
- Hanafi, M., Wulandari, K. N., dan Wulansari, R. 2017. Transformasi Geometri Rotasi Berbantuan Software Geogebra. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, Vol 3(2), pp: 93–102.
- Hidayat, W., dan Sariningsih, R. 2018. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dan Adversity Quotient Siswa SMP Melalui Pembelajaran Open Ended. *Jurnal JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*. Vol 2 (1), pp: 109-118.
- Karim, A., Soebago, J., dan Purwanto, S.E. 2021. Stochastic Block Model Reveals Maps of In Applied Mathematics Studies Using VOS Viewer. *International Journal of Progressive Mathematics Education*. Vol 1 (2), pp: 127-142.
- Kurniawati, I., Raharjo, T.J., dan Khumaedi, K. 2021. Mathematical Problem

- Solving Ability on Problem Based Learning Assisted by GeoGebra in Primary School. *Educational management*. Vol 10 (1), pp: 110-118.
- Novitasari, W. 2017. Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tutor Sebaya Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Mts Al-Azhar Bl'ibadillah". *Jurnal Eksakta*. Vol 2 (1), pp: 1-9.
- Parsianti, I., Rosiyanti, H., & Muthmainnah, R. N. 2020. Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli Aritmatika (Monika) Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, Vol 6(2), pp: 133–140.
- Rahmani, W., dan Widyasari, N. 2018. Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Melalui Media Tangram. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, Vol 4(1), pp: 17-24.
- Rahmawati, N.S., Bungsu, T.K., Islamiah, I. D., dan Setiawan, W. 2019. Analisis Minat Belajar Siswa Ma Al-Mubarak Melalui Pendekatan Sainifik Berbantuan Aplikasi Geogebra Pada Materi Statistika Dasar. *Journal On Education*. Vol 1 (3), pp: 386-395.
- Sari, I.P. 2017. Implementasi Pembelajaran Berbasis E-Learning Menggunakan Claroline. *Research and Development Journal of Education*. Vol 4 (1), pp: 75-87.
- Sumartini, T.S., dan Maryati, I. 2021. Geogebra application for quadratic functions. *Journal of Physics: Conference Series*. Vol 1869 (1), pp: 1-4.
- Waltman, L., Eck, N.J., dan Noyons, E.C. 2010. A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics*. Vol 4 (4), pp: 629-635.
- Wardani, S., dan Rumiati. 2011. *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar dari PISA dan TIMSS*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Wasiran, Y., Maja, I., dan Husien, F. 2019. PKM Bagi Guru SMP yang Mengalami Kesulitan Menggunakan Software Geogebra Dalam Pembelajaran Matematika. *Journal Pengabdian Kepada Masyarakat*. Vol 2 (2), pp: 13-19.

