

## PEMETAAN BIBLIOMETRIK TERHADAP TREND RISET MATEMATIKA TERAPAN DI GOOGLE SCOLAR MENGGUNAKAN VOSVIEWER

Arifin Karim<sup>1</sup>, Joko Soebagyo<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jl. Limau II Jakarta Selatan 12130, Indonesia  
Email: <sup>2</sup>joko\_soebagyo@uhamka.ac.id

### ABSTRACT

This bibliometric research focuses on mapping applied mathematics research based on google scholar data. This research is conducted to find out the development of applied mathematics research. Data collection is done based on a google scholar database with applied mathematic keywords, publication categories are journals, and a sample of 500 journals. Data collection is done using Publish or Perish (PoP) software. Data analysis is done descriptively based on the year of publication, publisher name, researcher productivity, and applied mathematics research trends. PoP is used to get accurate research development data. Data analysis is done using Excel and VOSViewer. The results illustrate that the trend of applied mathematics publications from 2005-2021 decreased linearly whereas the number of publications increased by 68 articles in 2007 published by Elsevier. The most prolific researcher is Dr. S. Arulselvi with the publication of 6 articles. VOSViewer visualization also shows that applied mathematics research that is still rarely studied is related to adomian decomposition, numerical solution, and homotopy perturbation method.

**Keywords:** Bibliometric, google scholar, applied mathematics, publish or perish, vosviewer

### ABSTRAK

Penelitian bibliometrik ini berfokus pada *mapping* riset matematika terapan berbasis data google scholar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perkembangan penelitian matematika terapan. Pengumpulan data dilakukan berdasarkan database google scholar dengan kata kunci *applied mathematic*, kategori publikasi adalah jurnal, dan sampel sebanyak 500 jurnal. Pengambilan data dilakukan menggunakan *software Publish or Perish* (PoP). Analisis data dilakukan secara deskriptif berdasarkan tahun publikasi, nama penerbit, produktivitas peneliti, dan trend riset matematika terapan. PoP digunakan untuk mendapatkan data perkembangan riset secara akurat. Analisis data dilakukan menggunakan *Excel* dan *VOSViewer*. Hasil penelitian menggambarkan bahwa trend publikasi matematika terapan dari tahun 2005-2021 mengalami penurunan secara linier dimana jumlah publikasi meningkat sebanyak 68 artikel di tahun 2007 yang diterbitkan oleh *Elsevier*. Peneliti yang paling produktif adalah Dr. S. Arulselvi dengan publikasi sebanyak 6 artikel. Visualisasi *VOSViewer* juga menunjukkan bahwa riset matematika terapan yang masih jarang diteliti adalah yang berkaitan dengan *adomian decomposition*, *numerical solution*, dan *homotopy perturbation method*.

**Kata kunci:** Bibliometrik, google scholar, matematika terapan, *publish or perish*, *vosviewer*

Dikirim: 06 Agustus 2021; Diterima: 16 September 2021; Dipublikasikan: 30 September 2021

Cara sitasi: 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. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/teorema.v6i2.5835>

## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi sangat cepat berimplikasi pada model layanan di berbagai bidang mengalami transformasi termasuk bidang pendidikan. Teknologi dan informasi memiliki peran yang cukup signifikan dalam pendidikan yang memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang mendalam (Fitriyadi, 2015). Implikasi dari teknologi dan informasi saat ini melewati ekspektasi dimana terjadi transformasi model pendidikan, sebagai contoh model pembelajaran jarak jauh ke model *e-learning* atau *blended learning* atau bahkan *flipped classroom* yang menawarkan pilihan baru dalam penyampaian pembelajaran.

Kurikulum 2013 telah mengintegrasikan TIK dalam setiap proses pembelajaran sehingga mata pelajaran TIK dan KKPI dihapus. Kurikulum 2013 mengakomodir perkembangan TIK untuk peningkatan kualitas pembelajaran. Pengakomodasian tersebut dilakukan dengan cara mengintegrasikan TIK pada semua mata pelajaran, sehingga guru dapat mengoptimalkan sumber daya TIK di dalam maupun di luar kelas (Hidayat *et al.*, 2016).

Kemampuan mengaplikasikan TIK dalam kegiatan pembelajaran terutama matematika sangat urgen karena *platform* media pembelajaran modern beragam. Talib *et al.*, (2021) mengatakan bahwa penggunaan teknologi berdampak pada perubahan pembelajaran tradisional khususnya pada pembelajaran matematika. Pergeseran strategi pembelajaran menuju pada pembelajaran berbasis teknologi informasi dan komunikasi saat ini sangat mudah ditemui dengan berbagai *platform* mulai dari model *e-learning*, *smart classroom technology*, *virtual classroom*, maupun *blended learning*.

Seluruh *platform* yang ditawarkan oleh beragam aplikasi pembelajaran *online* di atas merupakan aplikasi dari matematika terapan. Sebagaimana yang kita ketahui, matematika telah diterapkan di berbagai bidang kehidupan saat ini antara lain statistika, perancangan mekanik, dan *big data*. Statistika menjadi bidang yang banyak menggunakan matematika dalam perhitungan cepat dan pengambilan keputusan dimana teknik perhitungan cepat atau metode *quick count* telah berkembang semenjak dilaksanakannya pemilihan umum maupun pemilihan kepala daerah (Ulya & Sukestiyarno, 2018).

Bidang teknik menjadi salah satu disiplin ilmu yang paling banyak memanfaatkan dan menerapkan matematika. Misalnya, dalam perancangan modern dan perancangan mekanis, konsep diferensial digunakan untuk memastikan ukuran daya redaman, konsep integral yang sangat diperlukan untuk menghitung luas dan volume benda. Bidang desain informatika menggunakan ilmu diskrit untuk menangani informasi terkomputerisasi dalam kerangka kerja PC dan ada berbagai disiplin ilmu yang memanfaatkan matematika dalam pekerjaan mereka (Soebagyo, 2017).

Kehidupan modern memerlukan matematika terapan dalam berbagai bidang kehidupan dan memerlukan keterampilan tingkat tinggi yang harus ditanamkan sejak pendidikan dasar. Hal ini selaras dengan pernyataan *National Council of Teacher of Mathematics* bahwa terdapat lima kemampuan matematis yang harus diperhatikan dan memastikan kemampuan tersebut ada dalam pembelajaran matematika di sekolah. Kemampuan matematis tersebut adalah kemampuan mengkonesksikan, menalar, mengkomunikasikan, memecahkan masalah dan representasi (*representations*) (Sumartini & Matematis, 2016).

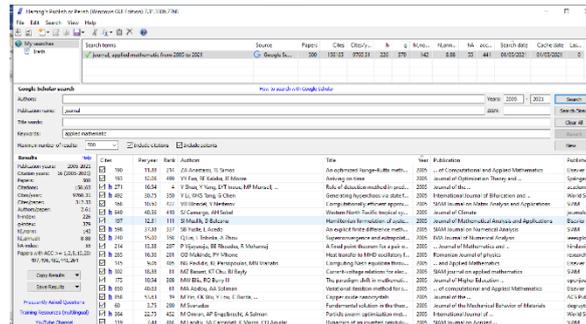
Atas dasar itu, peneliti melakukan riset bibliometrik tentang matematika terapan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah publikasi ilmiah dalam interval waktu antara tahun 2005-2021, lembaga *publisher* yang paling banyak mempublikasikan jurnal ilmiah, peneliti yang paling produktif dalam riset matematika terapan dan trend perkembangan riset matematika terapan.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah investigasi bibliometrik melalui perencanaan metadata dari jurnal matematika terapan yang diperoleh dari Google Scholar. Analisis bibliometrik adalah salah satu penelitian data yang paling lugas dan cerdas di bidang literatur. Tinjauan subjek ini diarahkan pada materi literatur dengan menerapkan strategi numerik dan terukur. Analisis bibliometrik merupakan aplikasi metode statistika dan matematika terhadap literatur seperti buku dan artikel serta media komunikasi lainnya

(Kamariah, 2013). *The British Standards Institution* mendefinisikan bibliometrika sebagai analisis dokumen dan mencari *pattern* dengan menggunakan konsep matematika dan statistika.

Bibliometrik dipisahkan menjadi dua kelompok penting, yaitu bibliometrik grafis spesifik dan bibliometrik konduktif. Investigasi ilustratif sebagian besar menggambarkan atribut atau kualitas sebuah tulisan, sementara perilaku melihat hubungan yang terbentuk antara bagian-bagian tulisan (Kamariah, 2013). Aplikasi PoP digunakan untuk memisahkan metadata karena salah satu komponen PoP dapat mereduksi jurnal tergantung pada klasifikasi tertentu. Pemilahan informasi dilakukan pada tanggal 30 April 2021 dengan memilih jenis publikasi berupa jurnal dan kata *Applied Mathematic* dalam rentang waktu 2005-2021 (Karim *et al.*, 2021) seperti terlihat pada Gambar 1.

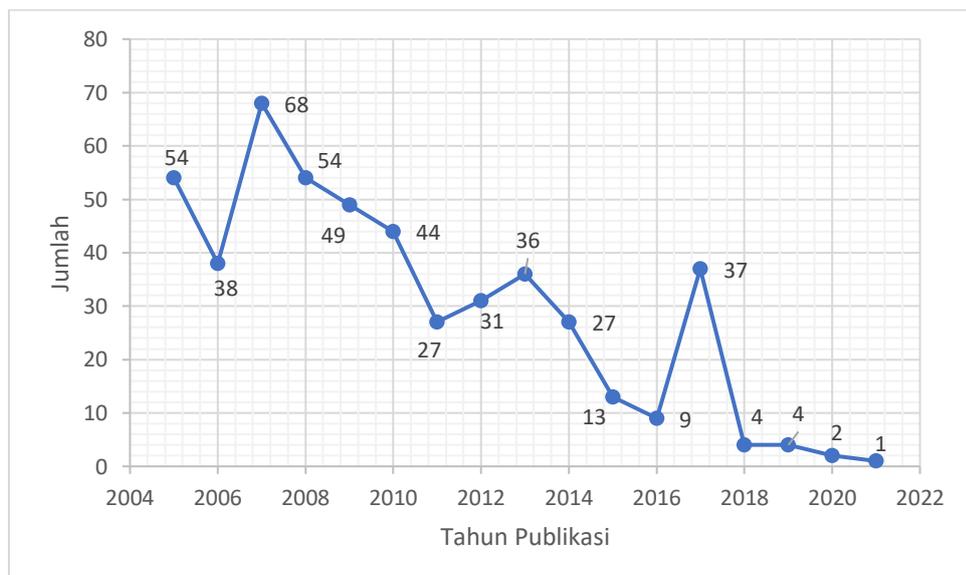


**Gambar 1.** Penelusuran metadata melalui PoP

Berdasarkan hasil penelusuran dan analisis diperoleh 500 judul artikel yang memuat kajian matematika terapan, nama penulis, asal penulis, produktivitas dan nama publisher. Sedangkan untuk peta perkembangan perkembangan riset dianalisis dengan menggunakan aplikasi VOSViewer. Pemetaan dilakukan untuk mencari trend publikasi ilmiah internasional matematika terapan dalam interval tahun 2005-2021. Fokus pemetaan adalah produktivitas peneliti dan peta perkembangan publikasi internasional bidang matematika terapan berdasarkan kata kunci.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

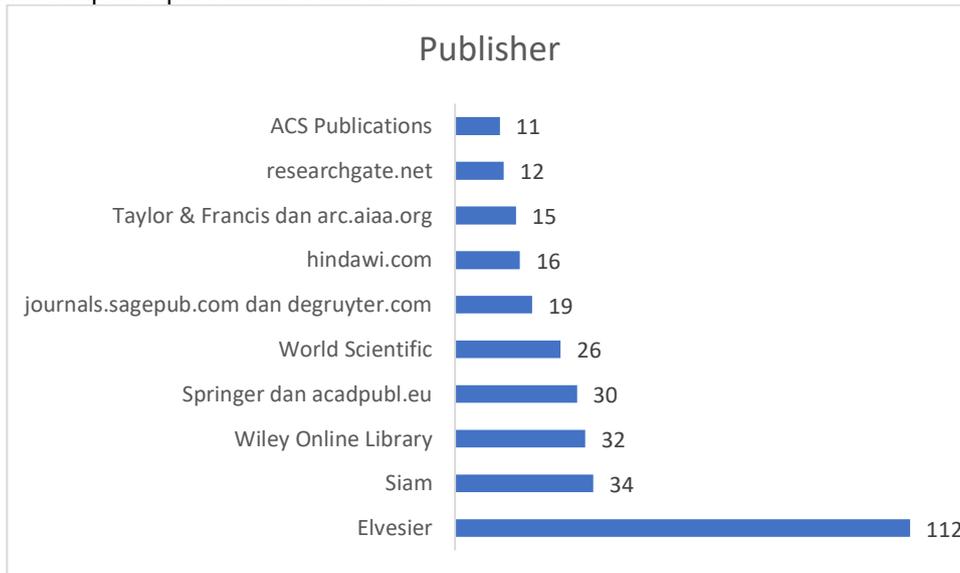
Metadata 500 artikel riset yang diperoleh diseleksi menjadi dalam 498 judul jurnal. Riset matematika terapan tersebut berada dalam interval waktu antara 2005-2021 dan mengalami perkembangan secara fluktuatif seperti pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Jumlah publikasi matematika terapan berdasarkan tahun

Peningkatan secara signifikan terjadi pada tahun 2007. Pada tahun 2020 mengalami penurunan publikasi secara signifikan. Pada tahun 2012 dan 2013 mengalami kenaikan namun cenderung menurun meskipun ada regulasi tentang publikasi tugas akhir bagi sarjana, magister dan doktor sebagai syarat kelulusan. Surat Edaran Dirjen Dikti No.152/E/T/2013 tanggal 27 Januari 2012 dan Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 9 Tahun 2015 menyatakan bahwa peneliti yang menduduki jenjang profesor riset wajib mempublikasikan hasil penelitiannya dalam jurnal internasional bereputasi, (Maryono & Surajiman, 2017).

Peringkat teratas yang mempublikasikan hasil riset tentang matematika terapan adalah Elviesier yaitu sebanyak 112 artikel. Terdapat beberapa publisher lain yang juga mempublikasikan jurnal tentang matematika terapan seperti dalam Gambar 3.



**Gambar 3.** Jumlah publikasi matematika terapan berdasarkan tahun

Elviesier merupakan *publisher* terbanyak dari 10 besar *publisher* yang mempublikasikan hasil riset dengan jumlah 112 artikel. Pemetaan produktivitas peneliti menggunakan aplikasi VOSViewer. (Tupan, 2016) mengatakan bahwa VOSViewer merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk mengkonstruksi peta artikel. Melalui fungsi *analysis text*, VOSViewer dapat digunakan untuk menggambarkan hubungan dari beberapa artikel dengan berbagai jenis tampilan, seperti pemetaan sistem *zoom*, *scrolling*, dan *searching*, sehingga diperoleh hubungan artikel/publikasi yang lebih detail.

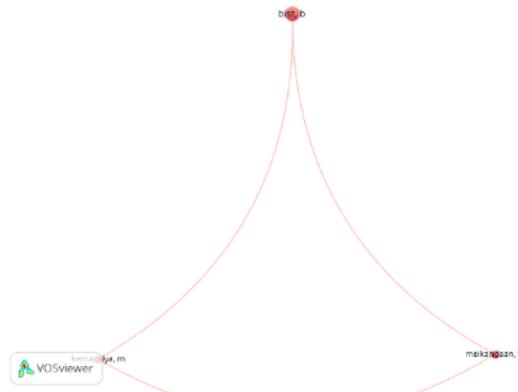
Metadata PoP disimpan dalam tipe RIS untuk dianalisis di VOSViewer menggunakan *full counting method*. Jumlah maksimum peneliti untuk setiap artikel sebanyak 20 dan jumlah minimum artikel dari setiap peneliti sebanyak 4. Hasilnya, dari 1059 peneliti yang terdeteksi dan hanya ada 10 peneliti yang memenuhi kriteria (Karim *et al.*, 2021).

| Selected                            | Author         | Documents | Total link strength |
|-------------------------------------|----------------|-----------|---------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | bist, b        | 14        | 10                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | hemapriya, m   | 5         | 10                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | meikandaan, tp | 5         | 10                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> | arulsevi, s    | 6         | 0                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | dehghan, m     | 4         | 0                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | ganji, dd      | 4         | 0                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | he, jh         | 4         | 0                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | simos, te      | 5         | 0                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | wang, x        | 4         | 0                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> | zhang, y       | 4         | 0                   |

**Gambar 4.** Peneliti paling produktif dalam matematika terapan

Pada Gambar 4 terdapat 10 peneliti yang paling produktif mempublikasikan riset matematika terapan. Biher dan Bist merupakan singkatan dari *Bharath Institute of Higher Education and Research* dan *Bharath Institute of Science and Technology*. Hasil ini merevisi hasil penelitian kami sebelumnya yang menyatakan bahwa Biher dan Bist adalah peneliti yang paling banyak menghasilkan publikasi terkait matematika terapan (Karim *et al.*, 2021). Sehingga peneliti yang paling produktif adalah Dr. S. Arulsevi, yang merupakan *Associate professor, Department of Electronics and Communication Engineering* di Bharath University. Jumlah penelitiannya sebanyak 6 artikel, dan ditambah dengan 14 artikel dari Biher dan Bist diperoleh 20 artikel. Salah satu artikelnya adalah *Smart Control System In Traffic Analysis Using RTK-GPS Standards* (Dr. S Arulsevi, 2017).

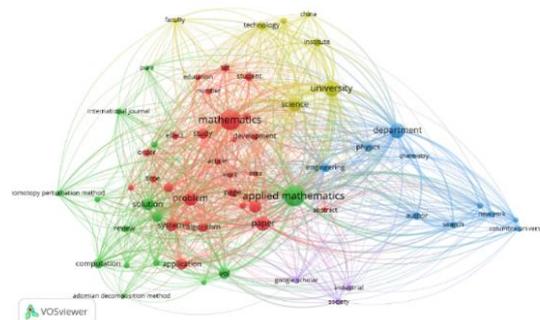
Peneliti berikutnya adalah M. Hemapriya, Asisten Profesor *Department of Civil Engineering* di Barath University; TP Meikandan, Asisten Profesor *Department of Civil Engineering* di Barath University; dan T. E Simos, *Laboratory of Applied Mathematics and Computers, Technical University of Crete, Kounoupidiana, 73100 Hania, Crete, Greece*. Peneliti yang berkorelasi terlihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Korelasi peneliti paling produktif dalam matematika terapan

M. Hemapriya dan TP Meikandan memiliki korelasi dalam publikasi jurnal ilmiah. Keduanya melakukan kerja sama untuk publikasi jurnal ilmiah bidang matematika terapan. Mereka berasal dari satu universitas yang sama yaitu Barath University. M. Hemapriya (2017) mempublikasikan salah satu jurnal berjudul *Potency and Workability Behavior of Quality Plasticized Structural Material*.

Pemetaan perkembangan trend riset matematika terapan sebagaimana pada Gambar 5 diperoleh dengan menerapkan metode perhitungan binari. Jumlah minimum tampilan istilah atau kata sebanyak 8 istilah dan jumlah istilah yang terpilih sebanyak 63.



**Gambar 6.** Kluster matematika terapan dengan mode *network visualization*

Hasil visualisasi dengan mode *Network Visualization* pada Gambar 6, menunjukkan 5 kluster yang terdiri dari 62 item dimana 27 item terdapat dalam kluster 1. Tema yang muncul dalam kluster 1 antara lain *algorithm, analysis, application, development, education, effect, field, mathematics, number, dan numerical solution*. Selanjutnya 15 item terdapat dalam kluster 2 dimana tema yang diangkat antara lain *comparison, computation, homotopy perturbation method, dan variational iteration method*. Sementara 10 item masuk dalam kluster 3 dengan tema *applied physics, chemistry, engineering, dan physics*. Kluster 4 terdiri dari 7



Homotopi telah disajikan sebagai metode untuk memecahkan berbagai jenis persamaan *non-linier*. Penggunaan metode gangguan homotopi, memungkinkan penemuan solusi yang tepat atau perkiraan tertutup untuk mengatasi masalah.

Selain itu Ganji & Sadighi (2006) mengatakan bahwa metode gangguan homotopi mengubah bentuk masalah yang sulit menjadi sederhana yang dapat dengan mudah dipecahkan. Telah diujicoba untuk mengilustrasikan kemampuan dan aplikasi luas dari metode gangguan homotopi untuk penyelesaian masalah rekayasa *non-linier*. Perbandingan antara metode *homotopy-perturbation* dan Adomian metode dekomposisi menunjukkan bahwa yang pertama lebih efektif daripada yang terakhir.

## KESIMPULAN

Jumlah publikasi riset terkait matematika terapan mengalami keadaan tidak tetap dimana publikasi terbanyak terjadi pada tahun 2007 sebanyak 68 artikel. *Publisher* paling banyak yang mempublikasikan jurnal ilmiah adalah Elsevier, Siam dan Wiley Online Library. Tiga peneliti yang paling produktif adalah dalam matematika terapan adalah Dr. S. Arulsevi, M. Hemapriya, TP Meikandan dan TE Simos dimana dua peneliti terakhir mempunyai hubungan penelitian yang cukup erat. Penelitian matematika dengan densitas yang cukup tinggi antara lain *mathematics*, *problem*, *solution*, *system*, dan *science*. Sedangkan riset matematika terapan yang masih sedikit adalah riset yang terkait dengan dekomposisi, *numerical solution*, *homotopy perturbation method*, matematika industri dan matematika rekayasa.

## REKOMENDASI

Berdasarkan kesimpulan di atas, penelitian matematika terapan yang masih terbuka lebar adalah dekomposisi adomian, solusi numerik, *homotopy perturbation method*, matematika industri dan rekayasa. Riset yang menjadi perhatian peneliti selanjutnya adalah riset terkait *adomian decomposition*, *numerical solution* dan *homotopy perturbation method*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayati, Z., & Biazar, J. (2015). On the convergence of homotopy perturbation method. *Journal of the Egyptian Mathematical Society*, 23(2), 424–428. <https://doi.org/10.1016/j.joems.2014.06.015>.
- Bidin, B., & Nazar, R. (2009). Numerical solution of the boundary layer flow over an exponentially stretching sheet with thermal radiation. *European Journal of Scientific Research*, 33(4), 710–717.
- Dr. S Arulsevi, D. M. S. (2017). *ijpam.eu*. 116(15), 349–353.
- Fitriyadi, H. (2015). Integrasi teknologi informasi komunikasi dalam pendidikan: potensi manfaat, masyarakat berbasis pengetahuan, pendidikan nilai, strategi implementasi dan pengembangan profesional. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(3), 1–1. <https://doi.org/10.21831/jptk.v21i3.3255>.
- Ganji, D. D., & Sadighi, A. (2006). Application of he's homotopy-perturbation method to nonlinear coupled systems of reaction-diffusion equations. *International Journal of Nonlinear Sciences and Numerical Simulation*, 7(4), 411–418. <https://doi.org/10.1515/IJNSNS.2006.7.4.411>.
- Hapsari, V. (2012). Perbandingan metode dekomposisi klasik dengan metode pemulusan eksponensial holt-winter dalam meramalkan tingkat pencemaran udara di kota bandung periode 2003-2012. *Universitas Pendidikan Indonesia, repository.upi.edu*, 1–6.
- Hidayat, W., Muladi, M., & Mizar, M. (2016). Studi integrasi tik dalam pembelajaran di sekolah menengah kejuruan. *Jurnal Pendidikan-Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(12), 2281–2291. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i12.8228>.

- Kamariah, T. (2013). Riset unggulan terpadu: kajian bibliometrika. *Jurnal Dokumentasi dan Informasi*, 34(2), 105–122. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14203/j.baca.v34i2.176>.
- Karim, A., Soebagyo, J., & Edy Purwanto, S. (2021). Stochastic block model reveals maps of in applied mathematics studies using vosviewer. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 1(2). <https://doi.org/10.22236/ijopme.v1i2.6917>.
- M. Hemapriya, T. M. (2017). *ijpam.eu*. 116(13), 363–367.
- Maryono, & Surajiman. (2017). Kolaborasi internal, domestik, dan internasional. *Berkala Ilmu Perpustakaan dan Informasi*, 13(2).
- Soebagyo, J. (2017). Profil pembelajaran dalam mengakomodasi mathematical proficiency. *Euclid*, 3(2), 474–490. <https://doi.org/10.33603/e.v3i2.328>.
- Sumartini, T. S., & Matematis, K. P. (2016). *Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa melalui pembelajaran berbasis masalah*.
- Talib, A., Suaedi, S., & Ilyas, M. (2021). Pembelajaran matematika berbasis google suite for education untuk meningkatkan kecakapan kolaboratif siswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 6(1), 34. <https://doi.org/10.25157/teorema.v6i1.4470>.
- Tupan. (2016). Perkembangan hasil penelitian bidang pertanian di indonesia. *Visi Pustaka*, 18(3), 217–230.
- Ulya, S. F., & Sukestiyarno, Y. L. (2018). Analisis prediksi quick count dengan metode stratified random sampling dan estimasi confidence interval menggunakan metode maksimum likelihood. *Unnes Journal of Mathematics*, 7(1), 108–119. <https://doi.org/10.15294/ujm.v7i1.27385>.
- Wahyuni, S. R. I. E. (2017). Delineasi zona patahan-rekahan pada reservoir. *Faktor Exacta*, 10(2), 162–171.