

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN AUDITORY INTELLECTUALLY REPETITION (AIR) BERBASIS WEBSITE DESMOS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIKA SISWA

Muliana¹, Junaidi², Mirunnisa³

Pendidikan Matematika, Universitas Jabal Ghafur, Sigli

e-mail: mulyamuliana09@gmail.com, junaidi@unigha.com, mirunnisa@unigha.ac.id

ABSTRACT

Mathematical spatial ability was one of the important components in mathematics learning related to understanding the relationship between shapes and space. However, many students still experienced difficulties in developing their mathematical spatial abilities. One of the learning models that could be used to improve students' mathematical spatial ability was the Auditory Intellectually Repetition (AIR) learning model based on the Desmos website. This research aimed to determine the improvement in students' mathematical spatial ability through the application of the AIR-based learning model on the Desmos website. The study was quantitative with a Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design. The population of the research was all XI-grade students of SMA Negeri 1 Mila for the 2024/2025 academic year. The sample consisted of the entire population, which included 35 students in the experimental class and 25 students in the control class. The data collection technique used was a test measuring students' mathematical spatial ability, consisting of pretest and posttest questions about derivatives, containing three different essay questions. Based on the normality test, the data obtained are not normally distributed, so the data are analyzed using the mean difference test, Gain test, and hypothesis testing using the Mann-Whitney test with the help of SPSS version 16. The research results show that the hypothesis test of the N-Gain of students' mathematical spatial ability from both classes yields a two-tailed significance value of < 0.05 , which is 0.000, indicating that H_0 is rejected and H_1 is accepted. The normalized Gain test results have an average of 0.4024, so the increase in students' mathematical spatial ability is categorized as moderate. The Mann-Whitney test produces a significance value of $0.000 \leq 0.05$, so H_0 is rejected and H_1 is accepted. The conclusion is that the implementation of the AIR learning model based on the Desmos website can improve students' mathematical spatial ability.

Keywords: Auditory Intellectually Repetition (AIR), Desmos website, students' mathematical spatial ability.

ABSTRAK

Kemampuan spasial matematika merupakan salah satu komponen penting dalam pembelajaran matematika yang berkaitan dengan pemahaman hubungan antara bentuk dan ruang. Namun, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan spasial matematika. Salah satu pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa adalah model pembelajaran *Auditory*

Intellectually Repetition (AIR) berbasis website desmos. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematika siswa melalui penerapan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) berbasis website desmos. Penelitian ini bersifat kuantitatif dengan desain *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Populasi penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI SMA Negeri 1 Mila Tahun Ajaran 2024/2025. Sampel dalam penelitian ialah keseluruhan dari populasi yaitu 35 siswa kelas eksperimen dan 25 siswa kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik pengukuran tes kemampuan spasial matematika siswa berupa soal *pretest* dan *posttest* tentang materi turunan yang memuat 3 soal uraian berbeda. Berdasarkan uji normalitas, data yang diperoleh berdistribusi tidak normal, sehingga data dianalisis menggunakan uji perbedaan rata-rata, uji Gain, dan pengujian hipotesis menggunakan uji *Mann-Whitney* dengan bantuan SPSS versi 16. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa uji hipotesis *N-Gain* kemampuan spasial matematika siswa dari kedua kelas diperoleh signifikan 2-tailed $< 0,05$ yaitu 0,000 yang berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil uji gain ternormalisasi memiliki rata-rata 0,4024 sehingga peningkatan kemampuan spasial matematika siswa dikategorikan sedang. Uji *Mann-Whitney* menghasilkan nilai signifikansi $0,000 \leq 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Kesimpulannya adalah penerapan model pembelajaran AIR berbasis website desmos dapat meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa.

Kata Kunci: *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), Website Desmos, Kemampuan Spasial Matematika Siswa

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika merupakan salah satu bidang pelajaran yang penting dalam dunia pendidikan, karena matematika memiliki peran yang sangat vital dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu aspek penting dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan spasial, yang merupakan kemampuan untuk memahami dan memanipulasi objek-objek dalam ruang. Namun masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan spasial matematika. Hasil survey yang dilakukan PISA pada tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat ke-73 dari 79 negara dengan skor rata-rata 379, peringkat ini mengalami penurunan dari tahun sebelumnya (OECD, PISA, 2018).

Pada hasil UN tahun 2019 juga menunjukkan bahwa provinsi Aceh berada di peringkat ke-33 dari 34 provinsi dengan perolehan rata-rata 44,36 di bawah rata-rata nasional yaitu 51 (Kusnandar, 2019). Menurut penelitian Sari, H. M., dkk (2023) menyatakan bahwa penyebab rendahnya kemampuan spasial yang dimiliki oleh

siswa masih rendah dikarenakan pembelajaran yang diberikan belum memberikan peluang untuk menumbuhkan aktivitas belajar siswa begitu juga dengan sifat matematika yang abstrak membuat siswa kesulitan dalam mengimajinasikan konsep matematika.

Cara yang bisa diterapkan oleh guru untuk mengubah mindset buruk siswa menjadi mindset positif salah satunya yaitu dengan menggunakan media pembelajaran yang inovatif dan interaktif, yang dapat digunakan untuk menambah motivasi dan memudahkan siswa untuk menerima ilmu yang diajarkan (Aprilia & Fitriana, 2022). Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa.

Melihat perkembangan teknologi yang tidak pernah terlepas dalam pengembangan dunia (Aixia Ying dan Wijaya, 2020), begitu juga dalam dunia pendidikan. Dalam dunia pendidikan, kecanggihan teknologi dapat mengubah cara kita dalam mengakses berbagai

informasi, komunikasi, dan belajar. Penerapan teknologi pada proses pembelajaran tentunya dapat memberikan peluang baru bagi guru dan siswa guna meningkatkan kualitas hasil pembelajaran yang lebih baik. Teknologi sebagai media pembelajaran di era Abad 21 memainkan peran yang penting dalam beberapa aspek penting, seperti aksesibilitas, interaktivitas, personalisasi, kolaborasi, dan pengembangan keterampilan digital (Said, 2023).

Penemuan teknologi di zaman yang semakin canggih ini tentunya dapat dimanfaatkan di berbagai bidang pendidikan, khususnya pada pembelajaran matematika. Banyak sekali dalam dunia pendidikan terkait pemanfaatan sistem teknologi yang bisa menampilkan berbagai fitur terbaru untuk menjadikan pendidikan yang lebih berkembang dan maju sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Salah satu teknologi yang berpotensi dalam bidang ini adalah website desmos.

Meskipun ada banyak penelitian mengenai penggunaan model pembelajaran AIR, seperti penelitian Kharisma. N. I., & Lailiyah. S. (2024), Hutagalung & Harahap (2018). Selanjutnya ada penelitian tentang penerapan desmos dalam pendidikan matematika, seperti materi program linear (Rahmadani. S, Nasution. M.D & Irvan,. 2022), geometri transformasi (Hidayati & Sugeng,. 2021), Integral (Husna, Setiawan & Hussen,. 2020). Namun masih sedikit penelitian yang secara khusus menggabungkan kedua pendekatan ini dalam proses peningkatan kemampuan spasial matematika siswa. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematika siswa dengan menerapkan model pembelajaran AIR berbasis website desmos.

KAJIAN TEORITIS

Auditory Intellectually Repetition (AIR)

Auditory Intellectually Repetition (AIR) merupakan model pembelajaran

yang menekankan pada keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, refleksi terhadap materi yang dipelajari, dan pengalaman langsung dalam menggunakan media pembelajaran. Dengan model pembelajaran ini, diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep matematika yang abstrak melalui pengalaman langsung dan refleksi. Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition (AIR)* diperkenalkan sebagai proses pembelajaran yang menekankan pada 3 (tiga) aspek yaitu : 1) *Auditory* ; mendengar, berargumen, berdiskusi, menyajikan dan merespons, 2) *Intellectually* ; kemampuan penalaran siswa dalam menyelesaikan masalah, 3) *Repetition*, pengulangan dalam hal pembelajaran yang berupa tes dan penugasan soal.

Beberapa kelebihan dari model pembelajaran AIR menurut Ariska et al., (2016), antara lain:

- 1) Sarana untuk melatih keterampilan menyimak dan meningkatkan sikap berani siswa dalam mengemukakan pendapatnya (*Auditory*);
- 2) Mengajari siswa dalam memiliki kemampuan terkait penyelesaian masalah secara kreatif (*Intellectually*);
- 3) Mengajarkan siswa untuk mengulang kembali materi yang sudah didapatkan selama pembelajaran (*Repetition*); dan
- 4) Membuat siswa memiliki keaktifan dan kreativitas yang lebih baik.

Model pembelajaran AIR juga memiliki kekurangan, yaitu sedikit memerlukan waktu yang cukup lama dalam mengintegrasikan aspek AIR. Meski demikian, kekurangan ini dapat dikurangi dengan cara menyusun kelompok yang sesuai dengan aspek AIR.

Desmos

Desmos merupakan suatu *platform* atau layanan yang menyediakan berbagai sarana matematika yang dapat

memfasilitasi siswa belajar tingkat tinggi secara menyenangkan melalui web atau aplikasi iOS dan Android (Kristanto, 2021). Desmos dapat di akses melalui laman www.desmos.com. Dalam konteks pembelajaran matematika, desmos memberikan kesempatan kepada siswa untuk : 1) mengamati dan menganalisis bentuk geometris; 2) memvisualisasikan konsep seperti grafik, transformasi, simetri, dan keterkaitan antar objek; dan 3) mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif melalui proses pemecahan masalah sehingga akan membantu meningkatnya kemampuan spasial matematika siswa menjadi lebih baik.

Desmos dapat diakses di berbagai perangkat yang terhubung ke internet secara gratis tanpa memerlukan pemasangan aplikasi. Desmos juga memiliki beberapa fitur seperti kalkulator grafik, statistik, alat menggambar bentuk geometri, serta terdapat banyak materi pendidikan dan aktivitas yang disediakan untuk guru dan siswa dalam membantu proses pembelajaran matematika. Namun, website desmos memerlukan koneksi internet yang lancar dan tepat sehingga sulit digunakan di daerah dengan akses terbatas.

Kemampuan Spasial Matematika

Lestari & Yudhanegara (2015) menyatakan bahwa kemampuan spasial sebagai kemampuan untuk menggambarkan, membandingkan, memperkirakan, merepresentasikan, memastikan, mencipta, dan menyimpulkan informasi atas rangsangan visual berbasis ruang. Sama halnya, Hibatullah et al. (2020) juga mendefinisikan bahwa kemampuan spasial adalah kemampuan memahami, menganalisis, dan menalar dalam bentuk visual. Sari, H. M., dkk (2023) mengemukakan tentang pentingnya kemampuan spasial matematika yang harus dimiliki oleh peserta didik guna membentuk pola pikir peserta didik yang senantiasa memahami keruangan agar bijak dalam melakukan aktivitas, serta dapat mengambil keputusan yang tepat

terhadap permasalahan keruangan yang terjadi.

Ningsih S. I., Haerudin (2019), mengemukakan ada beberapa indikator dari kemampuan spasial matematika antara lain : (1) *Spatial perception* (persepsi spasial), ialah suatu kemampuan yang memerlukan posisi benda yang diamati baik secara horizontal maupun vertikal; (2) *Visualization* (visualisasi), ialah kemampuan yang mampu menunjukkan perubahan dan perpindahan tampilan suatu bangun dari dua dimensi ke tiga dimensi atau sebaliknya; (3) *Mental rotation* (rotasi mental), ialah kemampuan dalam merotasikan benda dua dimensi dan tiga dimensi dengan akurat dan jelas; (4) *Spatial relation* (hubungan spasial), ialah kemampuan untuk memahami susunan suatu objek dan bagiannya serta hubungan perbedaan antar objek; dan (5) *Spatial orientation* (orientasi spasial), ialah kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengamati posisi dan bentuk suatu objek geometri dari berbagai sudut pandang.

Pada penelitian ini peneliti hanya akan mengambil 3 dari 5 indikator menurut Ningsih S. I., Haerudin (2019) di atas, sebagaimana akan diuraikan dalam tabel berikut ini:

Tabel 1. Indikator Kemampuan Spasial Matematika Siswa

No.	Indikator	Sub Indikator
1.	<i>Spatial Perception</i> (Persepsi Spasial)	Siswa dapat mengidentifikasi dan menjelaskan berbagai bentuk grafik dari fungsi trigonometri (sinus, cosinus, tangen) dan turunannya.
2.	<i>Spatial Visualization</i> (Visualisasi Spasial)	Siswa dapat membayangkan dan memvisualisasikan bagaimana fungsi trigonometri tersebut dapat mempengaruhi bentuk grafik pada hasil turunannya.
3.	<i>Spatial Relation</i> (Hubungan Spasial)	Siswa dapat menganalisis hubungan dari beberapa tampilan grafik fungsi trigonometri dengan hasil turunannya untuk melihat bagaimana kedudukan atau posisi dari grafik-grafik tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat kuantitatif yang desainnya *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Penelitian dilangsungkan terhadap kelas XI SMA Negeri 1 Mila ketika semester genap tahun ajaran 2024/2025. Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa kelas XI yang terdiri dari dua kelas dengan total 55 siswa. Sampel dalam penelitian ialah keseluruhan dari populasi yaitu 35 siswa kelas eksperimen dan 25 siswa kelas kontrol.

Jenis penelitian ini termasuk dalam kuasi eksperimen dengan menggunakan desain penelitian *Non-equivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Kuasi eksperimen adalah bentuk eksperimen yang tidak dilakukan penilaian secara acak (*random assignment*), tetapi menggunakan subjek yang secara alami telah terbentuk dalam satu kelompok utuh (*naturally formal intact group*) untuk diberi perlakuan (*treatment*). Desainnya adalah sebagai berikut ini:

Tabel 2. Desain Penelitian

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Eksperimen	P ₁	X	P ₂
Kontrol	P ₁	-	P ₂

Keterangan :

X : Perlakuan pembelajaran melalui model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) berbasis website desmos untuk meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa

P₁ : Pretes (Tes awal)

P₂ : postes (Tes akhir)

Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik pengukuran tes kemampuan spasial matematika siswa yang berupa soal *pretest* dan *posttest* tentang materi turunan. Soal tes tersebut memuat 3 soal uraian yang berbeda sesuai dengan indikator kemampuan spasial matematika. Satu orang dosen pendidikan matematika menjadi validator ahli instrumen penelitian. Penilaian validasi

instrumen tersebut menggunakan pedoman skala likert. Tes ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematika siswa baik sebelum maupun sesudah diberi perlakuan pada kelas eksperimen, serta sebelum dan sesudah pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Hasil data *pretest-posttest* siswa pada tes kemampuan spasial matematika siswa yang diperoleh dari sebelum dan sesudah proses pembelajaran dianalisis menggunakan uji normalitas, uji perbedaan rata-rata, uji *Mann-Whitney* dan uji Gain ternormalisasi dengan bantuan SPSS versi 16. Penelitian ini tentunya dilaksanakan melalui beberapa tahapan prosedur yaitu: a) tahap persiapan; b) tahap pelaksanaan; dan c) tahap akhir penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan spasial matematika siswa melalui penerapan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) berbasis website desmos. Hasil uji analisis data dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai rata-rata postes pada kelas eksperimen yaitu 70,88, yang sebelumnya hanya memiliki nilai rata-rata pretes sebesar 41,33. Sedangkan nilai rata-rata postes yang didapat pada kelas kontrol yaitu 54,66 dan yang sebelumnya hanya memperoleh nilai rata-rata pretes sebesar 39,2. Berikut ditampilkan pada Tabel 3 mengenai data rata-rata pretes-postes pada kedua kelas.

Tabel 3. Rata-rata Data Pretes dan Postes pada Kedua Kelas

Kelompok	Rata-rata Pretes	Rata-rata Postes
Eksperimen	41,33	70,88
Kontrol	39,2	54,66

Berdasarkan analisis tersebut dapat dilihat bahwa ada perbedaan yang signifikan dari data pretes dan postes baik pada kelas yang diberikan perlakuan (eksperimen) maupun pada kelas tanpa diberi perlakuan (kontrol).

Uji Gain Ternormalisasi

Uji gain ternormalisasi dilakukan untuk melihat perbedaan peningkatan kemampuan spasial matematika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tabel 4 berikut menyajikan hasil uji N-gain pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 4. Data N-Gain pada Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

	N	Min	Max	Mean	SD
NGain	55	0,10	0,85	0,4024	0,2247

Berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa N-Gain memiliki nilai rata-rata sebesar 0,4024. Hal ini dapat disimpulkan bahwa dalam interpretasi N-Gain jika nilai rata-rata berada $0,30 < g \leq 0,70$. Artinya peningkatan kemampuan spasial matematika siswa dikategorikan tingkat sedang.

Uji Hipotesis

Hasil analisis data dengan uji non-parametrik *Mann-Whitney* diperoleh bahwa signifikan sebesar $0,000 \leq \alpha$ dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan spasial matematika siswa melalui penerapan model pembelajaran AIR berbasis website desmos. Berikut ditampilkan Tabel 5 terkait nilai signifikansi hipotesis.

Tabel 5. Hasil Uji Hipotesis Mann-Whitney

	N-Gain
Mann-Whitney	111.000
Z	-4.479
Asymp.Sig.(2-tailed)	0.000

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran AIR berbasis website desmos dapat meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa. Hasil ini sepagam dengan penelitian Kharisma. N. I., & Lailiyah. S (2024) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran AIR efektif untuk diterapkan dalam pembelajaran guna meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa. Kemudian hasil penelitian dari Hutagalung & Harahap (2018) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran AIR bisa meningkatkan kemampuan spasial siswa.

Selain itu, hasil dari penelitian Hidayati., & Sugeng (2021) juga menyatakan bahwa penggunaan website desmos dapat melatih siswa untuk berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan konsep matematika, dimana kemampuan ini dapat meningkatkan kemampuan spasial siswa terhadap desain pola batik yang diharapkan. Agustiana et al. (2018) juga mengemukakan bahwa penerapan model pembelajaran AIR lebih baik daripada model pembelajaran konvensional dalam meningkatkan kemampuan siswa.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis data hasil dan pembahasan yang didapat dalam penelitian ini, dapat disimpulkan bahwasanya peningkatan kemampuan spasial matematika siswa di kelas eksperimen menunjukkan hasil yang lebih meningkat dibandingkan dengan kelas yang menggunakan metode konvensional. Sehingga penerapan model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) berbasis website desmos dapat meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa.

Peneliti menyadari adanya kelemahan dan kekurangan dari penelitian ini, salah satunya ialah sampel yang digunakan hanya berjumlah 55 siswa.

Harapan kedepannya bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menerapkan model pembelajaran AIR berbasis website desmos pada sampel yang lebih besar.

Berdasarkan hasil dalam penelitian ini, peneliti merekomendasikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Guru dapat menggunakan model pembelajaran AIR berbasis website desmos dalam pembelajaran. Guru juga dapat menambahkan inovasi kreativitasnya dalam model pembelajaran AIR serta software lainnya agar mampu menciptakan suasana pembelajaran yang lebih aktif.
2. Peneliti selanjutnya dapat meneliti model pembelajaran AIR berbasis website desmos dengan melibatkan sampel yang lebih besar untuk menghasilkan penelitian yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustiana, E., Putra, F. G., & Farida, F. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Auditory, Intellectually, Repetition (AIR) dengan Pendekatan Lesson Study terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. *Desimal: Jurnal Matematika*, 1(1), 1–6.
<https://doi.org/10.24042/djm.v1i1.1905>
- Aixia, W., Ying, Z., & Wijaya, T. T. (2020). The Current Situation and Prospect Of Study Quality Evaluation Research in China in The Last 10 Years. *Edukatif Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(2), 101-112.
- Ariska, M., Fuaddunazmi, M., & Habibi, H. (2016). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Air (Auditory Intellectually Repetition) Dengan Metode Demonstrasi Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 4(2), 62-65.
- Aprilia, A., & Fitriana, D. N. (2022). Mindset Awal Siswa Terhadap Pembelajaran Matematika yang Sulit dan Menakutkan. *PEDIR: Journal Elementary Education*, 1(2), 28-40.
- Hibatullah, I. N., Susanto, S., & Monalisa, L. A. (2020). Profil Kemampuan Spasial Siswa Ditinjau dari Tipe Kepribadian Florence Littauer. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(2), 115-124.
<https://doi.org/10.24853/fbc.6.2.115-124>
- Hidayati., & Sugeng. (2021). PENERAPAN TRANSFORMASI GEOMETRI PADA DESAIN BATIK LIA MAIDO MENGGUNAKAN DESMOS. *Jurnal PRIMATIKA*, 10(2), 99-106.
- Husna, U., Setiawan, S., & Hussen, S. (2020). Developing Interactive Learning Media Using Classflow with Desmos Web On Subject Application of Define Integral. *JRPIPM : Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 4(1), 37-52.
- Hutagalung, A., & Harahap, M. S. (2018). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penggunaan Model Auditory Intellectually Repetition (AIR) di SMP NEGERI 1 PINANGSORI. *JURNAL MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 1(1), 15–23.
- Kharisma, N. I., & Lailiyah, S. (2024). Efektivitas Model Pembelajaran Auditory Intellectually Repetition (AIR) dalam Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematika Siswa. *Math Didactic: Jurnal*

- Pendidikan Matematika*, 10(1), 142-158.
- Kristanto, Y. D. (2021). Pelatihan Desain Aktivitas Pembelajaran Matematika Digital dengan Menggunakan Desmos. *JPKM : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 27(3), 192-199.
<https://doi.org/24114/jpkm.v27i3.23908>
- Kusnandar, V. B. (2019). “ Hanya 9 Provinsi yang Memiliki Nilai UN Tingkat SMP di Atas Rerata Nasional”. Juli 2019.
<https://databoks.katadata.co.id/data-publish/2019/07/01/hanya-9-provinsi-yang-memiliki-nilai-un-tingkat-smp-di-atas-rerata-nasional>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Ningsih S.I., Haerudin. (2019). Kemampuan Spasial Matematika Siswa SMP Kelas VII pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika sesiomadika 2019*, 623-631.
- OECD, PISA. (2018), *Pisa 2018: Result in Focus*.
- Rahmadani. S, Nasution. M. D & Irvan. (2022). Penggunaan Desmos dalam Pembelajaran Matematika Materi Program Linear Sebagai Sarana Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematika Siswa. *AKSIOMA: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 13(2), 237-247.
- Said, Sitaman. (2023). Peran teknologi sebagai media pembelajaran di era Abad 21. *Journal PenKoMi : Kajian Pendidikan & Ekonomi*, 6(2), 194-202.
- Sari . H. M., Syahputra, E., & Mulyono, M. (2023). Pengaruh Kemampuan Berpikir Kritis, Literasi, Spasial dan Komunikasi Matematis Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP Kelas VIII di Medan. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 07(1), 820-830.