



EFEKTIVITAS MODEL PEMBELAJARAN *AUDITORY INTELLECTUALLY REPETITION* (AIR) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN SPASIAL MATEMATIKA SISWA

THE EFFECTIVENESS OF *AUDITORY INTELLECTUALLY REPETITION* LEARNING MODEL IN IMPROVING STUDENTS' MATHEMATICAL SPATIAL ABILITIES

Nur Izzatul Kharisma¹, Siti Lailiyah^{*2}

^{1,2}UIN Sunan Ampel Surabaya, Jl. Ahmad Yani No.117, Jemur Wonosari, Kec. Wonocolo, Surabaya, Jawa Timur 60237, Indonesia

¹rismakharisma51@gmail.com, ²lailiyah@uinsa.ac.id

*Corresponding Author

Abstrak: Tujuan penelitian yaitu menjelaskan penerapan pembelajaran, aktivitas siswa, dan menilai efektivitas model AIR untuk menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan desain *One-Group Pretest-Posttest*. Subjeknya yaitu kelas VIII-D UPT SMPN 10 Gresik. Lembar observasi dan *pretest-posttest* merupakan instrumen penelitian. Materi yang diujikan pada tes adalah bangun ruang yang memuat 3 soal uraian berbeda. Data dianalisis menggunakan uji T dan uji Gain dengan bantuan SPSS versi 22. Hasil penelitian memperlihatkan jika keterlaksanaan pembelajaran yang dilangsungkan dalam dua pertemuan terkategori sangat baik di mana nilainya sama yaitu besarnya 3,74 atau 93,5%. Aktivitas siswa terkategori aktif, dengan nilai sebesar 64,27% dan 65,32%. Nilai rata-rata kemampuan spasial matematika siswa mengalami peningkatan yang awalnya memiliki nilai 32,7645 menjadi 61,7087. Uji *paired sample t-test* menghasilkan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, sehingga H_0 diterima. Hasil uji gain normal besarnya 0,4305 sehingga meningkatnya kemampuan spasial matematika siswa dikategorikan sedang. Maka model pembelajaran AIR dikatakan efektif dalam menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa. Dengan demikian, model pembelajaran AIR bisa diimplementasikan dalam menunjang kemampuan spasial matematika siswa.

Kata Kunci: *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), geometri, kemampuan spasial matematika siswa

Abstract: The purpose of this study is to explain the application of learning, student activities, and assess the effectiveness of the AIR model in improving students' mathematical spatial abilities. This study is quantitative descriptive with *One-Group Pretest-Posttest* design. The subject is class VIII-D UPT SMPN 10 Gresik. Observation sheets and *pretest-posttest* are research instruments. The material tested is to build a room with a test consisting of 3 different description questions. Data were analyzed with T test and Gain test using SPSS version 22. The results showed that the implementation of learning that took place during the two meetings was categorized very well with the same value of 3.74 or 93.5%. Student activities are categorized as active, with scores of 64.27% and 65.32%. The average score of students' mathematical spatial ability increased from 32.7645 to 61.7087. The *paired sample t-test* results obtained a significance of $0.000 < 0.05$, so its H_0 accepted. The result of the gain test was normalized at 0.4305 where the increase in students' mathematical spatial ability was categorized as moderate. So, the AIR learning model is said to be effective in improving students' mathematical spatial abilities. Thus, the AIR learning model can be used to support students' mathematical spatial abilities.

Keywords: *Auditory Intellectually Repetition* (AIR), geometry, students' mathematical spatial abilities

Cara Sitasi: 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. <https://doi.org/10.33654/math.v10i1.2425>

Menghadapi tantangan di abad-21, setidaknya peserta didik diharuskan menguasai 4 kemampuan utama yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dan bekerja sama dengan orang lain (Partono et al., 2021). Wijayanto et al. (2020) menyatakan bahwa siswa harus mampu mengembangkan kemampuan mereka agar dapat bersaing di dunia kerja dan kehidupan sehari-hari dan mampu menghadapi tantangan hidup yang semakin kompleks. Menurut Septikasari & Frasandy (2018), siswa dapat memiliki kemampuan tersebut jika setiap rencana pelajaran yang dibuat mencakup kegiatan yang menantang mereka berpikir kritis untuk memecahkan masalah, mendorong kolaborasi, dan membina komunikasi.

Kemampuan spasial diperlukan dalam mempelajari matematika, khususnya geometri, karena membantu membangun mental dan memahami bentuk-bentuk spasial bahkan ketika seseorang tidak melihatnya secara langsung (Arifin et al., 2020). Lestari & Yudhanegara (2015) mendefinisikan kemampuan spasial sebagai kemampuan untuk menggambarkan, membandingkan, memperkirakan, merepresentasikan, memastikan, mencipta, dan menyimpulkan informasi atas rangsangan visual berbasis ruang. Menurut Pak et al. (2006), kemampuan spasial dipandang esensial dalam mendukung kinerja beragam tugas yang berhasil pada kehidupan keseharian, termasuk menemukan cara atau pola, mengerjakan pekerjaan komputer misalnya *editing* teks, memanfaatkan platform *spreadsheet* membaca peta, dan mengolah informasi dengan basis peta juga komputer. Geometri adalah salah satu disiplin ilmu matematika yang sulit untuk dipelajari siswa karena melibatkan kemampuan spasial matematika untuk menyelesaikan masalah geometri. Jadi, dalam hal ini, peneliti sependapat dengan Widodo et al. (2017), bahwa kemampuan spasial anak-anak usia sekolah memiliki hubungan yang positif dengan matematika.

Materi yang berhubungan dengan geometri membutuhkan kemampuan berpikir kritis dan visualisasi tingkat tinggi, itulah sebabnya siswa sering kali kesulitan untuk menguasainya (Nasution, 2017). Dahlan (2014) menegaskan bahwa ada tanda-tanda siswa kurang tertarik pada geometri sehingga kenyataan di lapangan tidak selalu berjalan sesuai rencana. Geometri dinilai menjadi mata pelajaran membosankan, susah dipahami, maupun dipecahkan. Mayoritas anak kesulitan menghasilkan visualisasi, yang sering kali diperlukan untuk memecahkan masalah geometri (Arcat, 2014). Menurut penelitian Adam & Zulkarnaen (2019), salah satu penyebab kurangnya kemampuan spasial adalah banyak siswa yang memandang geometri sebagai mata pelajaran yang abstrak dan tidak mampu mengonstruksi model matematis berdasarkan kondisi dan permasalahan secara nyata. Berdasarkan penjelasan di atas nampaknya kemampuan spasial matematika peserta didik terbilang kurang memadai. Dengan demikian, dalam rangka membantu mereka memecahkan masalah matematika, khususnya yang melibatkan geometri spasial, setiap siswa perlu berupaya mengembangkan dan meningkatkan kemampuan spasial matematikanya.

Menurut Hibatullah et al. (2020), kemampuan spasial adalah kemampuan memahami, menganalisis, dan menalar dalam bentuk visual. Siswa yang memiliki kemampuan ini dapat mengubah gambaran mental menjadi bentuk dua atau tiga dimensi. Berdasarkan pernyataan tersebut, kemampuan spasial matematika siswa dapat dilihat apabila siswa dapat memenuhi indikator kemampuan tersebut. Adapun menurut teori Haas (2003), kecerdasan spasial meliputi beberapa indikator yaitu: 1) pengimajinasian (*imagination*), siswa cenderung menggunakan indra penglihatan daripada indra pendengar; 2) pengonsepan (*conceptualization*), siswa yang memahami konsep secara mumpuni baik dibandingkan siswa lain; 3) pemecahan masalah (*problem solving*), siswa yang

memiliki pola pikir berbeda atau lebih cenderung merujuk pada strategi dan pemecahan masalah yang tidak biasa; dan 4) pencarian pola (*pattern seeking*), siswa mahir dalam mengidentifikasi pola-pola berurutan dalam situasi spasial dan juga dapat menghubungkan pola-pola tersebut dengan prinsip matematika.

Tantangan siswa dalam pembelajaran geometri dapat diatasi dengan menggunakan model pembelajaran yang melibatkan keaktifan siswa. Penggunaan model pembelajaran hendaknya memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk membangun wawasannya sehingga memudahkan peserta didik untuk lebih paham terhadap konsep pada kelompok belajar atau kooperatif tertentu. Kooperatif bermakna bekerja sama. Menurut Tran (2014), pembelajaran kooperatif bisa menunjang peningkatan kemampuan, prestasi, juga stimulasi kognitif. Model pembelajaran *Auditory Intellectually Repetition* (AIR) termasuk model pembelajaran kooperatif dengan tujuan menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa.

Menurut Suherman (2001) menyatakan bahwa model pembelajaran AIR memberikan penekanan khusus pada tiga aspek, yaitu *auditory*, yaitu kemampuan menggunakan indra pendengar melalui berbicara, menyimak, menyajikan, berargumen, dan merespons. *Intellectually* yaitu belajar dengan menerapkan kemampuan penalaran seseorang. *Repetition* bermakna pengulangan dalam hal pembelajaran. Karena guru berperan sebagai fasilitator, siswa harus berpartisipasi dalam model ini (Asih et al., 2020). Kelebihan model pembelajaran AIR, yaitu: 1) sebagai sarana pelatih keterampilan mendengarkan dan meningkatkan sikap berani peserta didik dalam menyuarakan pendapatnya (*Auditory*); 2) Mengajari mereka memiliki kemampuan terkait pemecahan permasalahan dengan kreatif (*Intellectually*); 3) Mengajarkan mereka untuk mengulang kembali materi yang sudah didapatkan selama pembelajaran (*Repetition*); dan 4) Membuat peserta didik memiliki keaktifan dan kreativitas yang lebih (Ariska et al., 2016). Sebaliknya, kekurangan model AIR adalah memerlukan waktu yang cukup lama untuk mengintegrasikan aspek AIR. Namun dengan membentuk kelompok berdasarkan aspek *auditory* dan *intellectually*, hal ini dapat dikurangi.

Agar dapat menggunakan indra pendengarannya secara efektif, siswa dididik untuk mendengarkan materi yang disampaikan guru dan menyuarakan pemikirannya selama tahap *auditory*. Pada tahap *intellectually*, siswa diajarkan memahami materi spasial geometri dengan mendengarkan pemaparan guru dan mencatatnya. Saat mempelajari geometri, siswa dapat menerapkan kemampuan spasial matematikanya pada pertanyaan yang diberikan untuk melatih kemampuan berpikirnya. Penugasan dan tes berfungsi sebagai bentuk pengulangan (*repetition*) (Fitri & Utomo, 2016). Pengulangan berfungsi untuk memperkuat pengetahuan yang telah diperoleh melalui kegiatan belajar. Langkah-langkah pembelajaran yang dikemukakan oleh Suherman (2001) digunakan dalam penelitian ini yang mencakup tiga fase yakni pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup.

Sejumlah penelitian tentang kemampuan spasial menunjukkan hubungan substansial dan positif antara hasil belajar matematika siswa dan kemampuan spasialnya (Inayah & Sugiarni, 2019). Demikian pula penelitian yang dilakukan pada siswa SMP oleh Achdiyat & Utomo (2017) menemukan terdapat relasi yang kuat di antara kemampuan spasial dengan prestasi belajar matematika. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan spasial merupakan kemampuan yang diperlukan tiap siswa untuk pembelajaran geometri bangun datar. Berdasarkan penelitian lain, model pembelajaran AIR mengungguli model pembelajaran tradisional (Rupiassa et al., 2019). Menurut penelitian Bonatua et al. (2021), hasil belajar siswa mampu meningkat secara signifikan melalui

implementasi model AIR. Selain itu, penelitian Hutagalung & Harahap (2018) menemukan jika implementasi model AIR dapat menunjang peningkatan kemampuan spasial siswa secara signifikan.

Peneliti mengkaji lebih lanjut terkait peningkatan kemampuan spasial matematika dengan penerapan model AIR yaitu materi geometri bangun ruang sisi datar seperti balok, kubus, limas, dan prisma, karena saat ini masih minim penelitian mengenai topik tersebut. Siswa difokuskan pada unsur bangun ruang, luas permukaan, volume, dan menentukan pola untuk memenuhi indikator kemampuan spasial. Perbedaan lain penelitian ini terhadap penelitian sebelumnya yakni studi terdahulu menentukan peningkatan melalui teknik melihat hasil tes, sementara pada penelitian yang akan dilakukan data dianalisis menggunakan uji t dan uji gain dengan bantuan SPSS versi 22, sehingga dapat diketahui seberapa meningkatnya kemampuan spasial matematika siswa baik secara kolektif maupun individu sehingga data yang diperoleh lebih akurat. Tujuan penelitian adalah untuk: 1) membuat deskripsi pelaksanaan pembelajaran ketika diterapkan model pembelajaran AIR dalam menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa; 2) membuat deskripsi aktivitas siswa ketika dilaksanakannya pembelajaran menggunakan model pembelajaran AIR untuk menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa; dan 3) menguji efektivitas model pembelajaran AIR terkait hubungannya pada kemampuan spasial matematika siswa.

Metode Penelitian

Penelitian ini mengadopsi desain *one-group pretest-posttest* dan bersifat deskriptif kuantitatif. Menurut Sugiyono (2001), *one-group pretest-posttest design* merupakan desain penelitian di mana mempunyai *pretest* ketika hendak diberi perlakuan dan memberi *posttest* sesudah pemberian perlakuan, agar memperoleh data akurat karena membandingkannya. Penelitian dilangsungkan terhadap kelas VIII-D UPT SMP Negeri 10 Gresik ketika semester genap tahun ajaran 2022/2023. Populasi penelitian yaitu keseluruhan kelas VIII yang dipilih karena karakteristik siswanya memiliki kemampuan dan tingkat keterlibatan yang beragam, serta materi bangun ruang sisi datar terdapat pada kelas ini. Dengan demikian, dibutuhkan upaya memberi perlakuan dengan menyesuaikan model pembelajaran berdasarkan kebutuhan mereka. Karena setiap kelas di sekolah ini memiliki siswa yang heterogen, maka peneliti menggunakan teknik *random sampling* untuk mendapatkan sampel. Kelas dipilih secara acak melalui teknik pengundian dan diperoleh sampel yaitu kelas VIII-D.

Tiga tahapan prosedur dalam melaksanakan penelitian yaitu: a) persiapan kegiatan penelitian; b) pelaksanaan kegiatan; dan c) tahapan akhir. Teknik pengumpul data penelitian ini terdiri dari observasi juga tes. Observasi bertujuan melakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran yang dipraktikkan oleh peneliti serta memantau kegiatan siswa dalam beraktivitas ketika proses penerapan model AIR. Tujuan tes yaitu melakukan pengujian efektivitas model pembelajaran AIR dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa.

Instrumen penelitian sebagai pengumpul data yaitu lembar observasi dan lembar tes. Dalam melakukan observasi, pengamat mengacu pada lembar observasi sebagai pedoman. Lembar observasi ini mencakup dua bagian yakni lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan aktivitas siswa. *Pretest-posttest* memiliki tiga soal uraian yang berbeda di setiap tes tetapi indikator keterampilan spasialnya sama. Validator ahli yakni dua orang dosen pendidikan matematika dan dua orang guru

mata pelajaran matematika dengan tugas melakukan validasi instrumen. Pedoman penilaian validasi instrumen menggunakan skala likert dan angket dengan kriteria tertentu. Uji validitas instrumen dianalisis dengan menggunakan *Pearson Product Moment* sementara uji reliabilitas digunakan *Cronbach Alpha* dengan berbantuan SPSS versi 22.

Setelah pengumpulan data dari observasi dan tes, dilakukan penganalisisan data. Dalam penelitian ini analisis statistik deskriptif dijadikan sebagai teknik analisis data.

Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran

Analisis data keterlaksanaan pembelajaran dihitung rerata skor pada tiap aspek, rerata tahap, dan rerata keseluruhan. Aspek yang dinilai mendeskripsikan manajemen pembelajaran di kelas. Pada skala 1 sampai dengan 4, masing-masing aspek tersebut dijawab dengan mencentang (✓) pada kolom penilaian. Perhitungan rerata menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Zainiyah (2016). Dengan menggunakan rumus di bawah ini, rerata aspek dari keseluruhan pertemuan dihitung.

$$RA_a = \frac{\sum_{b=1}^n V_{ab}}{n}$$

Dimana,

RA_a = Rerata aspek ke- a

V_{ab} = Skor dari *observer* ke- b pada aspek ke- a

n = Jumlah *observer*

Seluruh aspek yang diobservasi selanjutnya diklasifikasikan menjadi empat tahapan: persiapan, pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Rerata tahap dihitung dengan rumus berikut.

$$RT_c = \frac{\sum_{b=1}^n RA_{ac}}{n}$$

Dimana,

RT_c = Rerata tahap ke- c

RA_{ac} = Rerata aspek ke- a pada tahap ke- c

n = Jumlah tiap-tiap aspek dalam tahap ke- c

Setelah itu, keempat tahap tersebut dihitung rerata keseluruhan dan dikategorikan sesuai dengan kategori pada Tabel 1. Rerata keseluruhan dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

$$RTS = \frac{\sum_{i=1}^n RT_k}{n}$$

Dimana,

RTS = Jumlah rata-rata keseluruhan

RT_c = Rerata tahap ke- c

n = Banyaknya tahap

Tabel 1. Kategori Penilaian Rerata

Rerata	Kategori
$3,50 \leq RTS \leq 4,00$	Sangat Baik
$2,50 \leq RTS < 3,50$	Baik
$1,50 \leq RTS < 2,50$	Kurang Baik
$0,00 \leq RTS < 1,50$	Tidak Baik

Rerata secara menyeluruh selanjutnya dilakukan konversi sebagai persen dan dikategorikan sesuai pada Tabel 2. Rerata keseluruhan dapat dihitung dengan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{RTS}{n} \times 100\%$$

Keterangan :

RTS = Jumlah rata-rata keseluruhan

n = Maksimal skor

Tabel 2. Kategori Penilaian Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase	Kategori
$75\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Baik
$50\% \leq x < 75\%$	Baik
$25\% \leq x < 50\%$	Kurang Baik
$0\% \leq x < 25\%$	Tidak Baik

Analisis Data Aktivitas Siswa

Peng analisisan data mengenai aktivitas siswa dilakukan melalui perhitungan keaktifannya dalam bentuk persentase, baik keaktifan tiap siswa maupun pada sepuluh indikator keaktifan siswa. Sepuluh indikator aktivitas siswa nilainya berkisar antara 0 hingga 4. Dengan demikian, nilai aktivitas berkisar antara minimal 0 hingga maksimal 40. Rumus berikut digunakan untuk mendapatkan persentase aktivitas siswa dari sepuluh indikator.

$$S_m = \frac{M}{40} \times 100\%$$

Dimana,

S_m = Persentase aktivitas siswa ke- m

M = Jumlah aktivitas siswa ke- m

Lalu hitung persentase total ketiga puluh satu siswa. Skor maksimal setiap siswa sebesar 40 dikalikan dengan total siswa diperoleh sebesar 1240. Perhitungan persentase total menggunakan rumus berikut.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma M}{1240} \times 100\%$$

Keterangan,

ΣM = Total aktivitas tiga puluh satu siswa

Tiga puluh satu siswa memiliki nilai maksimum 0 hingga 124 pada tiap indikatornya. Rumus berikut digunakan sebagai penentu persentase aktivitas peserta didik untuk masing-masing indikator.

$$K_n = \frac{N}{124} \times 100\%$$

Dimana,

K_n = Persentase aktivitas siswa pada indikator ke- n

N = Jumlah aktivitas siswa pada indikator ke- n

Lalu hitung persentase total dari sepuluh indikator. Skor maksimal tiap indikator sebesar 124 dikali kesepuluh indikator diperoleh sebesar 1240. Rumus berikut untuk menghitung persentase total.

$$\text{Persentase} = \frac{\Sigma M}{1240} \times 100\%$$

Dimana,

ΣM = Total aktivitas tiga puluh satu siswa

Setelah melakukan perhitungan persentase, [Tabel 3](#) digunakan untuk mengategorikan.

Tabel 3. Kategori Penilaian Aktivitas Siswa

Persentase	Kategori
$80\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Aktif
$60\% \leq x < 80\%$	Aktif
$40\% \leq x < 60\%$	Cukup Aktif
$20\% \leq x < 40\%$	Kurang Aktif
$0\% \leq x < 20\%$	Pasif/Tidak Aktif

Analisis Data Tes Kemampuan Spasial Matematika Siswa

Hasil *pretest-posttest* siswa yang diperoleh sebelum dan setelah menggunakan model pembelajaran AIR akan dianalisis dengan SPSS versi 22. Uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, uji *Paired Sampel T-Test*, dan uji gain ternormalisasi adalah beberapa prosedur yang dilakukan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil

Terdapat lembar observasi keterlaksanaan kegiatan belajar mengajar dan aktivitas siswa, beserta lembar tes kemampuan spasial matematika. Lembar tersebut sudah diuji validitas dan reliabilitas dengan SPSS. [Tabel 4](#), [5](#), dan [6](#) menyajikan hasil uji validitas *Pearson Product Moment*.

Tabel 4. Uji Validitas Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

r hitung	r tabel	Keterangan
0,962	0,950	Valid
0,972	0,950	Valid
0,962	0,950	Valid
0,962	0,950	Valid
0,962	0,950	Valid
0,972	0,950	Valid
0,972	0,950	Valid

Tabel 5. Uji Validitas Lembar Observasi Aktivitas Siswa

r hitung	r tabel	Keterangan
0,954	0,950	Valid
0,978	0,950	Valid
0,978	0,950	Valid
0,954	0,950	Valid
0,978	0,950	Valid
0,954	0,950	Valid
0,954	0,950	Valid

Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran memuat tujuh pernyataan yang diuji dengan *Pearson Product Moment* pada [Tabel 4](#) terbukti valid dan reliabel dilihat melalui *Cronbach Alpha* bernilai 0,972. Lembar observasi aktivitas siswa memuat tujuh pertanyaan dari [Tabel 5](#) terbukti valid dan reliabel bernilai 0,970. Lembar *pretest-posttest* kemampuan spasial matematika memuat sembilan pernyataan terbukti valid dan reliabel pada *pretest* bernilai 0,987 dan *posttest* sebesar 0,985. Untuk mengetahui keterlaksanaan pembelajaran data observasi akan dianalisis pada tahap berikutnya.

Tabel 6. Uji Validitas Lembar Tes Kemampuan Spasial Matematika

Pretest			Posttest		
r hitung	r tabel	Keterangan	r hitung	r tabel	Keterangan
0,956	0,950	Valid	0,968	0,950	Valid
0,990	0,950	Valid	0,982	0,950	Valid
0,990	0,950	Valid	0,982	0,950	Valid
0,956	0,950	Valid	0,968	0,950	Valid
0,990	0,950	Valid	0,968	0,950	Valid
0,990	0,950	Valid	0,982	0,950	Valid
0,990	0,950	Valid	0,982	0,950	Valid
0,956	0,950	Valid	0,968	0,950	Valid
0,956	0,950	Valid	0,968	0,950	Valid

Analisis Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Pengamatan terhadap keterlaksanaan pembelajaran berlangsung selama dua pertemuan. Dua *observer* dari guru matematika (U1) dan mahasiswa pendidikan matematika (U2) mengobservasi peneliti saat melakukan pembelajaran. Tabel 7 menyajikan hasil analisa keterlaksanaan pembelajaran.

Tabel 7. Analisis Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Tahap	Pertemuan 1					Pertemuan 2				
	U1	U2	RA_i	RT_k	RTS	U1	U2	RA_i	RT_k	RTS
Persiapan	4	4	4	4	3,74	4	4	4	4	3,74
Pendahuluan	4	4	4	3,63		4	3	3,5	3,38	
	4	4	4			4	3	3,5		
	3	3	3			3	3	3		
Kegiatan Inti	4	3	3,5			4	3	3,5		
	3	3	3	3,67		3	4	3,5	3,75	
	4	4	4			4	4	4		
	4	4	4			4	4	4		
	3	4	3,5			3	4	3,5		
Penutup	4	3	3,5	3,67		4	3	3,5	3,83	
	4	4	4			4	4	4		
	4	4	4			4	4	4		
	4	4	4			4	4	4		

Dimana,

RA_a = Rerata aspek ke- a

RT_c = Rerata tahap ke- c

RTS = Jumlah rerata keseluruhan

Pertemuan pertama dan kedua, nilai RTS keterlaksanaan pembelajaran adalah 3,74. Tabel 7 menunjukkan bahwa penggunaan model AIR pada dua pertemuan terkategori sangat baik. Nilai 3,74 dinyatakan dalam persentase menjadi 93,5%, menunjukkan bahwa guru melaksanakan pembelajaran secara sangat baik. Hasil keduanya menunjukkan jika keterlaksanaan pembelajaran model AIR dalam menunjukkan peningkatan kemampuan spasial matematika siswa berhasil dilaksanakan sangat baik.

Analisis Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi aktivitas siswa dilangsungkan dalam dua pertemuan melalui implementasi model AIR. Dilakukan pengamatan dan pencatatan oleh *observer* terhadap aktivitas siswa dalam lembar

observasi sepanjang proses pembelajaran. Terdapat empat orang *observer*, dimana tiap *observer* mengamati 7-8 siswa berbeda. Tabel 8 dan 9 menyajikan hasil analisis aktivitas siswa.

Tabel 8. Analisis Data Observasi Keaktifan Siswa

Observer	Subjek	Pertemuan 1			Pertemuan 2		
		M	S_m	Kategori	M	S_m	Kategori
V1	1	23	57,50%	Cukup Aktif	24	60,00%	Aktif
	2	26	65,00%	Aktif	23	57,50%	Cukup Aktif
	3	23	57,50%	Cukup Aktif	21	52,50%	Cukup Aktif
	4	25	62,50%	Aktif	24	60,00%	Aktif
	5	26	65,00%	Aktif	29	72,50%	Aktif
	6	25	62,50%	Aktif	25	62,50%	Aktif
	7	26	65,00%	Aktif	25	62,50%	Aktif
	8	28	70,00%	Aktif	26	65,00%	Aktif
V2	9	27	67,50%	Aktif	24	60,00%	Aktif
	10	24	60,00%	Aktif	23	57,50%	Cukup Aktif
	11	27	67,50%	Aktif	29	72,50%	Aktif
	12	26	65,00%	Aktif	26	65,00%	Aktif
	13	26	65,00%	Aktif	27	67,50%	Aktif
	14	24	60,00%	Aktif	25	62,50%	Aktif
	15	29	72,50%	Aktif	27	67,50%	Aktif
V3	16	29	72,50%	Aktif	29	72,50%	Aktif
	17	27	67,50%	Aktif	28	70,00%	Aktif
	18	25	62,50%	Aktif	29	72,50%	Aktif
	19	19	47,50%	Cukup Aktif	28	70,00%	Aktif
	20	26	65,00%	Aktif	29	72,50%	Aktif
	21	27	67,50%	Aktif	31	77,50%	Aktif
	22	29	72,50%	Aktif	27	67,50%	Aktif
V4	23	27	67,50%	Aktif	27	67,50%	Aktif
	24	27	67,50%	Aktif	25	62,50%	Aktif
	25	26	65,00%	Aktif	26	65,00%	Aktif
	26	28	70,00%	Aktif	24	60,00%	Aktif
	27	29	72,50%	Aktif	24	60,00%	Aktif
	28	18	45,00%	Cukup Aktif	28	70,00%	Aktif
	29	25	62,50%	Aktif	26	65,00%	Aktif
	30	23	57,50%	Cukup Aktif	25	62,50%	Aktif
	31	27	67,50%	Aktif	26	65,00%	Aktif

Dimana,

S_m = Persentase keaktifan siswa ke- m

M = Jumlah keaktifan siswa ke- m

Tabel 9. Analisis Data Observasi Keaktifan Siswa pada Tiap Indikator

Indikator	Pertemuan 1			Pertemuan 2		
	N	K_n	Kategori	N	K_n	Kategori
A	98	79,03%	Aktif	97	78,23%	Aktif
B	90	72,58%	Aktif	85	68,55%	Aktif
C	93	75,00%	Aktif	93	75,00%	Aktif
D	74	59,68%	Cukup Aktif	80	64,52%	Aktif
E	86	69,35%	Aktif	80	64,52%	Aktif
F	88	70,97%	Aktif	89	71,77%	Aktif
G	75	60,48%	Aktif	84	67,74%	Aktif
H	82	66,13%	Aktif	84	67,74%	Aktif
I	76	61,29%	Aktif	82	66,13%	Aktif
J	35	28,23%	Kurang Aktif	36	29,03%	Kurang Aktif

Dimana,

K_n = Persentase keaktifan siswa pada indikator ke- n

N = Jumlah keaktifan siswa pada indikator ke- n

Hasil analisis tersebut sudah menjelaskan hasil dan pengategorian aktivitas setiap siswa serta aktivitas siswa pada setiap indikatornya. Data tersebut kemudian dihitung rerata persentasenya dan dikategorikan berdasarkan [Tabel 2](#), sehingga hasil perhitungan ditampilkan pada [Tabel 10](#).

Tabel 10. Rerata Persentase dan Kategori Aktivitas Siswa

	Rerata Persentase Keaktifan Siswa		Rerata Persentase Keaktifan Siswa pada Indikator	
	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua	Pertemuan Pertama	Pertemuan Kedua
Total	64,27%	65,32%	64,27%	65,32%
Kategori	Aktif	Aktif	Aktif	Aktif

[Tabel 10](#) menunjukkan rerata persentase aktivitas tiga puluh satu siswa ketika pertemuan pertama besarnya 64,27% dan dalam pertemuan selanjutnya besarnya 65,32%. Menurut nilai tersebut, siswa terkategori aktif dalam pembelajaran yang mengadopsi model AIR. Kemudian dalam dua pertemuan berturut-turut tersebut, rerata persentase aktivitas siswa pada sepuluh indikator keaktifan mendapat nilai sebesar 64,27% dan 65,32%. Maka siswa dapat dikatakan aktif dalam pembelajaran berdasarkan [Tabel 3](#). Dari kedua hasil tersebut kesimpulannya yaitu aktivitas siswa terkategori aktif selama pembelajaran yang mengadopsi model AIR dalam menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa.

Analisis Data Hasil Tes Kemampuan Spasial Matematika Siswa

Uji Normalitas

Uji *Kolmogorov-Smirnov* berbantuan SPSS versi 22 digunakan untuk memastikan data memiliki distribusi normal maupun tidak. Taraf signifikansi uji yaitu $\alpha = 0,05$, dan apabila signifikansi yang dihasilkan $> \alpha$ berarti dianggap memiliki distribusi normal. Uji *paired sample t-test* kemudian digunakan. Namun apabila signifikansi yang dihasilkan $< \alpha$, berarti data tidak memiliki distribusi normal. Oleh karenanya uji non parametrik seperti uji *Mann-Whitney* dan *Wilcoxon* akan digunakan. [Tabel 11](#) menyajikan hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*.

Tabel 11. Hasil Uji Kolmogorov-Smirnov

	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
<i>Pretest</i>	0,125	31	0,200*
<i>Posttest</i>	0,139	31	0,133

Hasil uji menunjukkan bahwa *pretest* kemampuan spasial matematika siswa adalah $0,200 > 0,05$ pada [Tabel 11](#) menunjukkan data berdistribusi normal. Sedangkan hasil uji *posttest* kemampuan spasial matematika siswa yaitu $0,133 > 0,05$, dimana data memiliki distribusi normal. Oleh karena itu, bisa dikatakan kedua data tersebut terdistribusi secara normal.

Uji Paired Sample T-Test

Karena data *pretest-posttest* kemampuan spasial matematika siswa berdistribusi normal, kemudian dilaksanakan uji *Paired Sample T-Test* dengan tujuan mengetahui terdapatnya perbedaan

secara signifikan pada kemampuan spasial matematika peserta didik saat diterapkan model AIR. Ditemukan perbedaan secara signifikan pada kemampuan spasial matematika siswa, jika taraf signifikansi pada uji-t < 0,05. Kemampuan spasial matematika siswa tidak terdapat perbedaan apabila taraf signifikansi lebih > 0,05. Hasil uji t tersaji dalam Tabel 12 dan 13.

Tabel 12. Hasil Uji Paired Sample Statistic

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	32,7645	31	13,00416	2,33562
	Posttest	61,7087	31	17,49436	3,14208

Tabel 13. Hasil Uji Paired Sample T-Test Kemampuan Spasial Matematika

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest - Posttest	-28,94419	19,38157	3,48103	-36,05341	-21,83498	-8,315	30	0,000

Tabel 12 memperlihatkan jika sesudah implementasi model pembelajaran AIR, nilai rerata kemampuan spasial matematika siswa meningkat menjadi 61,7087 dari sebelumnya 32,7645. Selain itu, signifikansi yang diperoleh senilai 0,000. Hipotesis nol (H_0) diterima sebab nilai 0,000 (di bawah) < 0,05. Oleh karena itu, bisa dibuktikan jika ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan spasial matematika siswa setelah penggunaan model pembelajaran AIR.

Uji Gain Ternormalisasi

Tabel 14. Hasil Uji Gain Ternormalisasi

No.	Nama Siswa	Pretest	Posttest	Gain Ternormalisasi	Kategori
1.	ANK	16,86	45,54	0,34	Sedang
2.	APS	20,93	67,86	0,59	Sedang
3.	AWHH	16,86	40,18	0,28	Rendah
4.	AGTA	27,91	45,54	0,24	Rendah
5.	CNR	27,33	83,04	0,77	Tinggi
6.	DANF	36,05	85,71	0,78	Tinggi
7.	DAR	26,74	75,00	0,66	Sedang
8.	DMEA	27,33	78,57	0,71	Tinggi
9.	FAP	16,86	58,04	0,50	Sedang
10.	FZ	34,88	38,39	0,05	Rendah
11.	HAUA	33,72	36,61	0,04	Rendah
12.	JAB	38,37	54,91	0,27	Rendah
13.	KWN	38,37	53,13	0,24	Rendah
14.	LKA	31,39	49,11	0,26	Rendah
15.	MS	25,00	79,46	0,73	Tinggi
16.	MFK	57,56	72,32	0,35	Sedang
17.	MNW	34,88	41,96	0,11	Rendah
18.	MAKN	52,68	59,30	0,14	Rendah
19.	MBA	40,12	53,57	0,22	Rendah
20.	MRT	40,12	72,32	0,54	Sedang
21.	MRM	51,74	65,18	0,28	Rendah
22.	MRRO	19,19	45,54	0,33	Sedang
23.	MFM	25,00	89,29	0,86	Tinggi
24.	NMA	20,35	71,88	0,65	Sedang
25.	NEJP	40,12	75,00	0,58	Sedang
26.	NKR	13,37	35,71	0,26	Rendah
27.	RAM	58,14	92,86	0,83	Tinggi
28.	RFP	40,12	41,96	0,03	Rendah
29.	TFF	30,23	51,79	0,31	Sedang
30.	ZNAZ	16,28	77,68	0,73	Tinggi
31.	ZAAF	50,58	82,14	0,64	Sedang

Dalam rangka mengetahui besaran meningkatnya kemampuan spasial matematika peserta didik digunakan uji gain ternormalisasi atau N-Gain. [Tabel 14](#) menyajikan hasil perhitungan gain ternormalisasi.

[Tabel 14](#) menunjukkan bahwa 13 siswa terkategori kemampuan spasial matematika rendah, 11 siswa terkategori kemampuan spasial matematika sedang, kemudian 7 anak tersebut terkategori kemampuan spasial matematika tinggi. Kesimpulannya yaitu penerapan model pembelajaran AIR mampu membuat kemampuan spasial matematika siswa meningkat. Selanjutnya dicari nilai N-Gain seluruh siswa dengan rumus rerata *pretest* (32,7645) dilakukan pengurangan rerata *posttest* (61,7087) kemudian pembagian terhadap skor maksimal (100) dilakukan pengurangan terhadap rerata *pretest* (32,7645). [Tabel 15](#) menyajikan hasil perhitungan.

Hasil perhitungan gain ternormalisasi, diperoleh hasil sebesar 0,4305 dan terkategori sedang. Artinya yaitu kemampuan spasial matematika siswa kelas VIII-D mengalami peningkatan, bukan penurunan. Dengan demikian, dapat dikatakan model pembelajaran AIR terbukti mampu menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika secara efektif.

Tabel 3. Rekapitulasi Gain Ternormalisasi

Kelas Penelitian	Rerata <i>Pretest</i>	Rerata <i>Posttest</i>	Gain Ternormalisasi	Kategori
VIII-D	32,7645	61,7087	0,4305	Sedang

Pembahasan

Penelitian yang mengadopsi model AIR dalam rangka menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa dimulai dengan *pretest* sebagai pengukur kemampuan awal siswa kemudian diakhiri dengan *posttest* sebagai pengukur kemampuan akhir siswa. Menurut Syahputra (2013), terdapat interaksi antara pendekatan pembelajaran dan peringkat sekolah terhadap peningkatan kemampuan spasial siswa. Penggunaan materi geometri dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa menjadi batasan penelitian ini. Materi geometri yang digunakan yaitu materi bangun ruang sisi datar mencakup balok, kubus, limas, dan prisma sebagai materi untuk ditingkatkan kemampuan spasial matematikanya. Peneliti memberikan materi mengenai unsur-unsur, luas permukaan, volume, juga permasalahan keseharian yang erat kaitannya terhadap bangun ruang sisi datar. Ada dua pertemuan untuk pembelajaran ini, yaitu pertemuan pertama dengan materi kubus dan balok sedangkan pertemuan kedua memuat materi prisma dan limas.

Empat tahapan keterlaksanaan pembelajaran AIR yang dilakukan peneliti meliputi persiapan, pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Menurut analisa data yang dilakukan, keempat tahapan masuk pada kategori baik dan sangat baik. Seluruh tahap pada pertemuan pertama terkategori sangat baik. Sementara itu, seluruh tahap terkategori sangat baik, kecuali tahap pendahuluan yang terkategori baik saja. Rerata nilai keterlaksanaan pembelajaran ketika pertemuan pertama dan kedua sebesar 3,74 atau 93,5%. Hasil ini mendukung dugaan jika model AIR terlaksana dengan sangat baik untuk membuat kemampuan spasial matematika siswa meningkat. Sekalipun terdapat kekurangan pada tahap pendahuluan, pencapaian tujuan pembelajaran adalah hal yang paling penting. Tyawati (2020) mengartikan tujuan pembelajaran sebagai tujuan yang apabila direpresentasikan sebagai bentuk aktivitas yang dapat diamati dan diukur, memberikan penggambaran pengetahuan, keterampilan, kemampuan, juga sikap yang wajib terdapat dalam diri pelajar untuk mencapai hasil belajar. Selain

itu, menurut Siswanto & Kusumah (2017) jika pendidik mampu memilih dan melaksanakan pembelajaran kooperatif secara efektif maka kemampuan spasial siswa dapat meningkat.

Keaktifan dari tiga puluh satu siswa memperoleh nilai 64,27% ketika pertemuan pertama dan 65,32% ketika pertemuan kedua. Selanjutnya pada dua pertemuan berturut-turut diperoleh rerata persentase aktivitas siswa dari sepuluh indikator keaktifan sebesar 64,27% dan 65,32%. Berdasarkan kategorisasi diketahui bahwa siswa terkategori pembelajar aktif. Oleh karena itu, dapat dikatakan siswa tergolong aktif selama kegiatan pembelajaran melalui implementasi model AIR dalam meningkatkan kemampuan spasial matematika siswa. Sebagaimana dikemukakan oleh Okta et al. (2019), partisipasi siswa dalam proses belajar mengajar merupakan tanda termotivasinya mereka untuk belajar. Hasil kesimpulan yang diperoleh menyatakan siswa memiliki keaktifan ketika proses belajar, artinya mereka termotivasi untuk belajar sehingga kegiatan belajar tidak sia-sia. Siswa juga mampu memiliki pemahaman materi secara baik, yang menunjang tercapainya tujuan pembelajaran.

Kemampuan spasial matematika sangat penting dimiliki setiap siswa, terutama ketika belajar geometri bangun ruang sisi datar. Penelitian Achdiyati & Utomo (2017) yang menyatakan keterampilan spasial anak usia sekolah dan matematika berkorelasi positif. Penelitian Inayah & Sugiarni (2019) juga menemukan terdapatnya korelasi secara kuat dan positif di antara hasil belajar terhadap kemampuan spasial. Untuk mengukur seberapa meningkatnya kemampuan spasial matematika siswa sesudah penerapan model AIR, digunakan *pretest* sebagai pengukur kemampuan awal juga *posttest* sebagai pengukur peningkatan. Ketika hendak mengimplementasikan model AIR rerata nilai tes kemampuan spasial matematika siswa adalah 32,7645 dan sesudah penerapan model AIR, nilai tersebut meningkat menjadi 61,7087. Hipotesis nol (H_0) diterima sebab nilai signifikansi besarnya 0,000, artinya (lebih kecil dari) $< 0,05$. Selanjutnya dalam uji gain ternormalisasi didapatkan nilai hasilnya 0,4305 sehingga artinya terdapat kemampuan spasial matematika siswa yang meningkat dan dikategorikan sedang. Dengan demikian, bisa dikatakan kemampuan spasial matematika siswa dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran AIR.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, hasil penelitian yang dilangsungkan sepeham terhadap penelitian Nasution (2017) yang menemukan bahwasanya kemampuan geometri juga kemampuan spasial siswa saling berpengaruh. Kemudian menurut Sugiarni et al. (2018), model pembelajaran kooperatif mampu meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. Agustiana et al. (2018) menyatakan lebih baik model pembelajaran AIR dibanding model pembelajaran konvensional. Selain itu, temuan Hutagalung & Harahap (2018) menunjukkan jika implementasi model AIR bisa menunjang peningkatan kemampuan spasial siswa. Sehingga dapat disimpulkan kemampuan spasial matematika siswa bisa meningkat melalui penggunaan model pembelajaran AIR. Dengan demikian, model AIR bisa dimanfaatkan dalam upaya peningkatan kemampuan spasial matematika peserta didik.

Simpulan dan Saran

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan diambil simpulan bahwasanya: 1) Keterlaksanaan pembelajaran selama penggunaan model pembelajaran AIR untuk menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa yang berlangsung selama dua pertemuan terkategori sangat baik, 2) Aktivitas siswa ketika berlangsungnya pembelajaran menggunakan model AIR dalam menunjang peningkatan kemampuan spasial matematika siswa tergolong aktif, dan 3) Kemampuan spasial matematika siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran AIR mengalami perbedaan secara signifikan. Kesimpulannya yaitu model pembelajaran AIR efektif dalam kemampuan spasial matematika siswa.

Saran

Berdasarkan penelitian, peneliti merekomendasikan saran untuk guru dan peneliti selanjutnya. Bagi guru dapat menggunakan model pembelajaran AIR ketika melakukan pembelajaran. Guru juga mempunyai kesempatan untuk memasukkan kreativitas dan inovasinya ke dalam desain model pembelajaran AIR untuk menampilkan pembelajaran aktif, kreatif, dan inovatif. Selain itu, untuk peneliti berikutnya, peneliti menyadari keterbatasan penelitian sehingga peneliti memiliki harapan bahwa penelitian selanjutnya akan dilakukan untuk merekonstruksi dan menyempurnakan penelitian ini guna mendorong perubahan yang lebih baik.

Daftar Pustaka

- Achdiyat, M., & Utomo, R. (2017). Kecerdasan Visual-Spasial, Kemampuan Numerik, Dan Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Formatif*, 7(3), 234–245.
- Adam, M. B., & Zulkarnaen, R. (2019). Studi Kasus Kemampuan Spasial Siswa Kelas IX dalam Menyelesaikan Soal TIMSS pada Materi Geometri. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Sesiomadika 2019*, 749–753.
- 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>
- Arcat. (2014). Peningkatkan Kemampuan Spasial Siswa SMP melalui Model Kooperatif STAD Berbantuan Wingeom. *Jurnal Ilmiah Edu Research*, 3(1), 68–73.
- Arifin, A. M., Pujiastuti, H., & Sudiana, R. (2020). Pengembangan media pembelajaran STEM dengan augmented reality untuk meningkatkan kemampuan spasial matematis siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(1), 59–73. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i1.32135>

- Ariska, M., Fuaddunazmi, M., & Habibi, H. (2016). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Air (Auditory Intellectually Repetition) Dengan Metodemonstrasi Terhadap Kemampuan Berkomunikasi Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Lensa: Jurnal Kependidikan Fisika*, 4(2), 62–65. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v4i2.91>
- Asih, N. P. A. G., Ardana, I. K., & Ganing, N. N. (2020). Model Auditory, Intellectually, Repetition (AIR) Berbantuan Media Audio Visual Berpengaruh terhadap Peningkatan Kompetensi Pengetahuan IPA. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 25(3), 411–421.
- Bonatua, D. S., Mulyono, D., & Febriandi, R. (2021). Penerapan Model Pembelajaran AIR (Auditory, Intellectually, Repetition) menggunakan Media Gambar pada Pembelajaran Tematik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(5), 3850–3857. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i5.1462>
- Dahlan, J. A. (2014). Analisis Kurikulum Matematika. In *Modul Pengembangan Kurikulum*. Universitas Terbuka Jakarta.
- Fitri, S., & Utomo, R. B. (2016). Pengaruh model pembelajaran Auditory, Intellectually, and Repetition terhadap kemampuan pemahaman konsep di SMP Pustek Serpong. *Jurnal E-DuMath*, 2(2), 193–201.
- Haas, S. C. (2003). Algebra for Gifted Visual-Spatial Learners. *Gifted Education Communicator*, 34(1), 30–43.
- 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>
- 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.
- Inayah, S., & Sugiarni, R. (2019). Pengaruh Kemampuan Spasial Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 5(2), 130–142. <https://doi.org/10.33222/jumlahku.v5i2.728>
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. PT. Refika Aditama.
- Nasution, E. Y. P. (2017). Meningkatkan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Pembelajaran Geometri Berbantuan Cabri 3D. *MATHLINE: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 179–194. <https://doi.org/10.31943/mathline.v2i2.45>
- Okta, Murjainah, & Harapan, E. (2019). Aktivitas Belajar Siswa Pada Praktikum Penginderaan Jauh Di SMA. *JURNAL GEOGRAFI Geografi Dan Pengajarannya*, 17(2), 15–24. <https://doi.org/10.26740/jggp.v17n2.p15-24>
- Pak, R., Czaja, S. J., Sharit, J., Rogers, W. A., & Fisk, A. D. (2006). The role of spatial abilities and age in performance in an auditory computer navigation task. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 3045–3051. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2008.05.010>.The

- Partono, P., Wardhani, H. N., Setyowati, N. I., Tsalitsa, A., & Putri, S. N. (2021). Strategi Meningkatkan Kompetensi 4C (Critical Thinking, Creativity, Communication, & Collaborative). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 41–52. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.35810>
- Rupiassa, S. N., Palinussa, A. L., & Tamalene, H. (2019). Perbedaan Hasil Belajar Siswa yang Diajarkan dengan Menggunakan Model Pembelajaran AIR (Auditory, Intellectually, Repetition) dan Model Pembelajaran Konvensional pada Materi Perbandingan Trigonometri di Kelas X IIS SMA Xaverius Ambon. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Universitas Pattimura*, 1, 25–32.
- Septikasari, R., & Frasandy, R. N. (2018). Keterampilan 4C Abad 21 Dalam Pembelajaran Pendidikan Dasar. *Jurnal Tarbiyah Al-Awlad*, VIII(02), 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.015>
- Siswanto, R. D., & Kusumah, Y. S. (2017). Peningkatan Kemampuan Geometri Spasial Siswa Smp Melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan Geogebra. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(1), 42–51. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i1.1196>
- Sugiarni, R., Alghifari, E., & Ifanda, A. R. (2018). Meningkatkan Kemampuan Spasial Matematis Siswa Dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Geogebra. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 93–102. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol3no1.2018pp93-102>
- Sugiyono. (2001). *Metode Penelitian*. CV Alfa Beta.
- Suherman, E. (2001). *Common Text Book: Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. JICA UPI.
- Syahputra, E. (2013). Peningkatan Kemampuan Spasial Siswa Melalui Penerapan Pembelajaran Matematika Realistik. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 3(3), 353–364. <https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.1624>
- Tran, V. D. (2014). The Effects of Cooperative Learning on the Academic Achievement and Knowledge Retention. *International Journal of Higher Education*, 3(2), 131–140. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v3n2p131>
- Tyawati, Y. (2020). Penerapan Model Pembelajaran Picture and Picture Untuk Meningkatkan Hasil belajar PKN Pada Peserta Didik Kelas VA SD Negeri 256 Palembang. *Js (Jurnal Sekolah)*, 5(1), 89–95. <https://doi.org/10.24114/js.v5i1.22715>
- Widodo, A. N. A., Sujadi, I., & Mardiyana. (2017). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Kesebangunan Berdasarkan Prosedur Newman Ditinjau Dari Kemampuan Spasial. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 7(1), 13–20.
- Wijayanto, B., Sutriani, W., & Luthfi, F. (2020). Kemampuan Berpikir Spasial dalam Pembelajaran Abad 21. *Jurnal Samudra Geografi*, 3(2), 42–50. <https://doi.org/10.33059/jsg.v3i2.2495>

Zainiyah, L. (2016). *Penerapan Pendekatan Keterampilan Proses untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa pada Materi Kesebangunan dan Kekongruenan Kelas VIII SMP YPM 3 Taman* [Undergraduate Thesis]. UIN Sunan Ampel Surabaya.