
Studi Eksplorasi Penerapan Permainan *Vaccine Making Competition* terhadap Kemampuan Spasial Siswa Kelas VIII

Nasrullah^{1*}, Bernard², Zulfiana³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Matematika, Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar, Jl. Daeng Tata, Parang Tambung, Makassar, Indonesia. 90224
nasrullah@unm.ac.id^{1*}, bernard@unm.ac.id², zulfianamarsuki@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan permainan *Vaccine Making Competition* dalam mengembangkan kemampuan spasial siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Majauleng. Jenis penelitian yang diterapkan adalah pra-eksperimen melibatkan 17 orang siswa sebagai sampel penelitian. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistika deskriptif yang dilengkapi dengan perhitungan nilai gain ternormalisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan permainan *Vaccine Making Competition* memberikan perubahan positif terhadap kemampuan spasial siswa. Secara deskriptif dari capaian kuantitatif awal memperlihatkan peningkatan kemampuan spasial (gain ternormalisasi) setelah diajar menggunakan permainan *Vaccine Making Competition* dengan kategori sedang). Selain itu, respons siswa terhadap permainan *Vaccine Making Competition* termasuk kategori sangat positif. Penerapan media pembelajaran untuk mendukung capaian pembelajaran siswa seperti kemampuan spasial merupakan upaya meningkatkan keterlibatan mereka mengikuti aktivitas yang direncanakan. Melalui aktivitas, terdapat pengalaman belajar bersama media yang membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh dan setiap sajian aktivitas yang diikuti.

Kata Kunci: eksplorasi; kemampuan spasial; permainan *vaccine making competition*

Abstract

This research aims to explore the application of the Vaccine Making Competition game in developing the spatial abilities of class VIII students at SMP Negeri 4 Majauleng. The research type applied was pre-experimental, involving 17 students as research samples. The data analysis technique used is descriptive statistics, which is equipped with normalized gain value calculations. The research results show that the application of the Vaccine Making Competition game provides positive changes to students' spatial abilities. Descriptively, the initial quantitative achievements show an increase in spatial abilities (normalized gain) after being taught using the Vaccine Making Competition game in the medium category). Apart from that, students' responses to the Vaccine Making Competition game were very positive. The application of learning media to support student learning outcomes, such as spatial abilities, is an effort to increase their participation in planned activities. Through activities, a learning experience with media helps students construct the knowledge gained and each activity presented.

Keywords: *exploration; spatial ability; vaccine making competition game*

Article History: Submitted 29 May 2024; Revised 31 May 2024; Accepted 31 May 2024

How to Cite: Nasrullah, Bernard, & Zulfiana. (2024). Studi eksplorasi penerapan permainan *vaccine making competition* terhadap kemampuan spasial siswa kelas VIII. *Al asma: Journal of Islamic Education*, 6(1), 117-125.

PENDAHULUAN

Salah satu kompetensi yang penting melengkapi siswa, terutama dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan spasial. Kemampuan ini ditandai dengan kemampuan membayangkan objek dari sudut pandang yang berbeda, kemampuan memodifikasi, menginterpretasi dimensi ruang, mengenali bentuk, ruang warna dan hubungan unsur-unsur tersebut serta menciptakan gambar secara mental dan realistis (Alimuddin & Trisnowali, 2019). Pentingnya kemampuan ini, menurut Usiskin (dalam Zhu dkk., 2023) sebagai kemampuan yang dapat meningkatkan pandangan global dan intuitif serta pemahaman di berbagai bidang matematika. Penelitiannya menunjukkan bahwa ada hubungan antara kemampuan spasial dengan prestasi geometri.

Kenyataannya, kemampuan spasial masih rendah, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Munfarikhatin dan Natsir (2020) yang memperoleh temuan bahwa sebanyak 80% siswa Indonesia menempati level di bawah satu pada literasi matematika siswa konten *space* dan *shape* dalam survey PISA, yang berarti siswa tidak mudah menyelesaikan soal matematika pada level mudah. Fakta ini menunjukkan bahwa tingkat kemampuan matematis siswa masih tergolong rendah, padahal kemampuan spasial merupakan kemampuan yang dibutuhkan saat ini.

Rendahnya kemampuan spasial siswa disebabkan karena karakteristik matematika yang abstrak dan banyaknya persoalan yang membutuhkan kemampuan spasial-visual (Ainurrahmah dkk., 2023; Yurniwati & Handayani, 2019). Selain itu, penyebab rendahnya kemampuan spasial adalah pembelajaran yang masih bersifat monoton sehingga siswa tidak bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran di dalam kelas (Rangkuti dkk., 2022). Padahal menurut Dale, siswa dapat belajar secara efektif hingga 90% jika di dalam pembelajaran siswa dapat bermain peran, simulasi serta mengerjakan hal yang nyata (Wibawanto dkk., 2022). Hal ini akan memperkuat ingatan siswa dalam materi pembelajaran tersebut. Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa hingga saat ini, alternatif pembelajaran seperti media untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa di sekolah masih terbatas.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru matematika di SMP Negeri 4 Majauleng, berbagai cara telah dilakukan guru dalam mengajarkan materi geometri. Namun alat peraga yang tidak bisa dieksplorasi oleh siswa karena hanya diamati saja. Untuk itu, diperlukan penerapan media *Vaccine Making Competition* yang dirancang khusus untuk pembelajaran topik bangun ruang sisi datar, dimana siswa akan membuat ruang karantina yang tepat untuk dipasangkan dengan virus. Media ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi daya visual mereka dalam menentukan kerangka vaksin yang harus mereka rancang sehingga tepat untuk dipasangkan dengan virus. Melalui kegiatan tersebut, kemampuan spasial siswa dapat terasah. Penggunaan konteks vaksin dan virus dalam media pembelajaran ini, diharapkan dapat meningkatkan ketertarikan siswa dalam pembelajaran matematika baik di masa pandemi *covid-19* ataupun setelahnya. Berdasarkan tinjauan tersebut, artikel ini mengungkap penerapan permainan *Vaccine Making Competition* terhadap kemampuan spasial siswa kelas VIII di SMP Negeri 4 Majauleng.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *Pre Experiment*. Penelitian ini melibatkan satu kelas sebagai kelas eksperimen dengan tujuan untuk menelusuri penerapan *permainan*

Vaccine Making Competition terhadap kemampuan spasial siswa. Adapun desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One Group Pretest-Posttest Design*. Rancangan desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*

Pretest	Perlakuan	Posttest
Y ₁	X	Y ₂

Keterangan:

- Y₁ : Nilai *pretest* sebelum diterapkan permainan *Vaccine Making Competition*
X : Penerapan permainan *Vaccine Making Competition*
Y₂ : Nilai *posttest* sebelum diterapkan permainan *Vaccine Making Competition*

Dengan pertimbangan hanya terdapat 1 kelas VIII di SMP Negeri 4 Majauleng, untuk populasi sekaligus menjadi sampel dalam penelitian ini. Selain itu, materi yang disajikan dalam penelitian ini, bangun ruang sisi datar merupakan topik yang dipelajari oleh siswa kelas tersebut. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, tes, dan angket. Adapun instrumen yang digunakan pada penelitian telah divalidasi oleh ahli yang terdiri dari 1) Tes kemampuan spasial dengan indikator berupa orientasi spasial, relasi spasial, dan visualisasi, 2) Lembar observasi aktivitas siswa, 3) Angket respons siswa. Data yang telah dikumpulkan tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis statistika deskriptif. Analisis deskriptif digunakan untuk mengetahui gain peningkatan kemampuan spasial siswa pada kelas eksperimen. Gain diperoleh dengan cara membandingkan hasil *pretest* dengan hasil *posttest*. Cara yang digunakan untuk menghitung peningkatan kemampuan spasial siswa adalah gain ternormalisasi (normalisasi gain). Adapun rumus dari gain ternormalisasi adalah:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

- S_{pos} : skor tes akhir
S_{pre} : skor tes awal
S_{maks} : skor maksimum yang mungkin dicapai

Untuk klasifikasi gain ternormalisasi pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Gain Ternormalisasi

Nilai Gain Ternormalisasi	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

Sumber: Meltzer (Wahyuddin dan Nurcahaya, 2018)

Hasil tes kemampuan spasial dikatakan efektif apabila berada pada kriteria sedang dan pada kategori tingkat kemampuan spasial yang harus dipenuhi oleh siswa adalah 61. Adapun pengkategorian kemampuan spasial siswa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Tingkat Kemampuan Spasial

Interval	Kategori
$80 < Skor \leq 100$	Tinggi
$60 < Skor \leq 80$	Sedang
$Skor \leq 60$	Rendah

Data hasil respons siswa dianalisis dengan menghitung persentase siswa yang memberikan respons positif. Adapun kriteria respons positif menurut Khabibah (Akhmad & Masriyah, 2014) disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Aspek Respons Siswa

Persentase	Kategori
$0\% \leq RS < 50\%$	Tidak Positif
$50\% \leq RS < 70\%$	Kurang Positif
$70\% \leq RS < 85\%$	Positif
$85\% \leq RS \leq 100\%$	Sangat Positif

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kemampuan Spasial Siswa

Adapun rekapitulasi data pada hasil kemampuan spasial siswa berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Statistik Skor Kemampuan Spasial Siswa

Statistik	Nilai Statistik	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Ukuran Sampel	17	17
Skor Ideal	100	100
Skor Terendah	20	46,67
Skor Tertinggi	53,33	86,67
Rentang Skor	33,33	40
Skor Rata-rata	33,73	67,84
Deviasi Standar	9,57	10,60

Berdasarkan Tabel 5, secara kuantitatif hasil tes awal kemampuan spasial siswa mencapai nilai rata-rata adalah 33,73 dengan standar deviasi 9,57. Skor rata-rata ini termasuk di bawah skor standar yang diharapkan, yaitu 60. Hal berbeda setelah penerapan permainan *Vaccine Making Competition* dalam kegiatan pembelajaran, terlihat nilai rata-rata tes pasca perlakuan sebesar 67,84 dengan standar deviasi 10,60. Capaian di atas 60 setelah penerapan permainan *Vaccine Making Competition* memberikan perubahan positif terhadap hasil belajar siswa di dalam kelas. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menerapkan permainan *Vaccine Making Competition* mendukung perubahan kemampuan spasial siswa untuk materi bangun ruang sisi datar untuk kelas pembelajaran matematika. Adapun klasifikasi peningkatan kemampuan spasial siswa dapat ditunjukkan menggunakan gain ternormalisasi seperti pada Tabel 6.

Tabel 6. Klasifikasi Gain Ternormalisasi Siswa

Koefisien Normalisasi Gain	Jumlah Siswa	Persentase (%)	Klasifikasi
$g \leq 0,3$	0	0	Rendah
$0,3 < g < 0,7$	16	94	Sedang
$g \geq 0,7$	1	6	Tinggi
Jumlah	17	100	
Rata-rata		0,52	Sedang

Tabel 6 menginformasikan bahwa klasifikasi gain kemampuan spasial siswa masih didominasi oleh mereka yang berada pada kategori sedang, tercatat 16 orang atau 94%. Karena itu, klasifikasi gain tinggi yang tercatat hanya 1 orang. Capaian ini menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa belum seluruhnya mengalami perubahan yang diharapkan dimana kemampuan spasial berkembang setelah penerapan perlakuan, yaitu penggunaan permainan *Vaccine Making Competition*.

Dalam kaitannya dengan Tabel 6, tingkat pencapaian siswa pada kategori kemampuan spasial pada *pretest* dan *posttest* siswa kelas VIII dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kategori Tingkat Kemampuan Spasial pada *Pretest* dan *Posttest* Siswa

Statistik	Kategori	Nilai statistik			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
$80 < Skor \leq 100$	Tinggi	0	1	0	6%
$60 < Skor \leq 80$	Sedang	0	10	0	59%
$Skor \leq 60$	Rendah	17	6	100%	35%
Jumlah		17	17	100%	100%

Pada Tabel 7, distribusi kemampuan spasial yang ditunjukkan oleh siswa terbentuk ke dalam 3 kategori, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Untuk siswa yang termasuk kategori rendah, terdapat perubahan signifikan terjadi setelah tes pasca perlakuan dibandingkan dengan tes awal, dari 17 siswa tersisa 6 orang di kategori ini. Untuk itu, terjadi peningkatan bagi mereka yang termasuk kategori sedang menjadi 10 setelah tes pasca perlakuan. Bahkan ada 1 orang siswa yang mencapai kategori tinggi. Tersebaranya kemampuan spasial siswa yang diawali seluruhnya kategori rendah sehingga mereka beranjak termasuk dalam kategori sedang dan tinggi menunjukkan bahwa penerapan *Vaccine Making Competition* mendukung keterlibatan positif untuk setiap aktivitas yang disajikan.

2. Analisis Respons Siswa

Hasil analisis respons siswa setelah diajar menggunakan permainan *Vaccine Making Competition* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Respons siswa terhadap Permainan *Vaccine Making Competition*

Indikator	Pertanyaan	Respons Siswa		Persentase Positif
		Ya	Tidak	
Menunjukkan manfaat yang dirasakan siswa	Apakah Anda senang menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> ?	17	0	100%

terhadap pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i>	Apakah Anda dapat memahami materi Bangun Ruang Sisi Datar dengan pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> ?	17	0	100%
	Apakah Anda lebih mudah menyelesaikan masalah matematika secara berkelompok?	17	0	100%
Menunjukkan kesungguhan siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i>	Apakah pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> membuat Anda semangat dalam mempelajari materi?	16	1	94%
	Apakah pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> membuat Anda lebih aktif dalam proses pembelajaran?	17	0	100%
	Apakah Anda senang merakit vaksin dengan teman pada saat proses pembelajaran?	16	1	94%
	Apakah Anda setuju pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> diterapkan dalam materi Bangun Ruang Sisi Datar?	16	1	94%
Menunjukkan minat dan motivasi siswa terhadap pembelajaran dengan menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i>	Apakah pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> membuat Anda bersungguh-sungguh dalam mempelajari materi Bangun Ruang Sisi Datar?	17	0	100%
	Apakah pembelajaran menggunakan permainan <i>Vaccine Making Competition</i> membuat keingintahuan Anda besar terhadap materi Bangun Ruang Sisi Datar?	16	1	94%
	Apakah Anda senang jika diterapkan cara pembelajaran seperti ini pada pembelajaran berikutnya?	17	0	100%
	Rata-rata	16,6	0,4	98%

Dengan mempertimbangkan informasi yang disajikan pada Tabel 8, dapat dilihat bahwa persentase respons siswa terhadap penggunaan permainan *Vaccine Making Competition* adalah 98% atau berada pada kategori sangat positif. Respons sangat positif yang ditunjukkan oleh siswa dengan penerapan *Vaccine Making Competition* dapat berarti bahwa indikator respons yang diberikan mendapat tanggapan oleh siswa mendekati 100% dalam berbagai aktivitas pembelajaran yang disajikan.

Penggunaan media pembelajaran dalam kegiatan pembelajaran matematika, khususnya *Vaccine Making Competition* dapat memberikan perubahan kemampuan spasial siswa (Iskandar dkk., 2023; Nasrullah, 2015). Hal ini didukung secara afektif, pembelajaran

yang melibatkan media dalam kegiatannya memberikan respons yang positif (Dassa dkk., 2021; Kamid dkk., 2021; Pratama & Hendriana, 2023). Secara tidak langsung, penggunaan media dalam kegiatan pembelajaran mendapat sambutan positif untuk keterlibatan siswa sehingga seluruh kegiatan yang direncanakan dapat diikuti dengan baik. Keikutsertaan siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran yang direncanakan merupakan bagian penting untuk mendukung perubahan hasil belajar yang diharapkan, termasuk kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran matematika (Kerrigan & Manktelow, 2021; Mceachan dkk., 2016; Nasrullah, 2014). Meskipun tidak semua akan memperlihatkan capaian pembelajaran yang diharapkan sehingga menjadi penting efek pengiring lain dari penggunaan media ini dimana siswa ditargetkan memanfaatkan pengalaman belajarnya untuk membangun pengetahuan lainnya (Livingstone & Naismith, 2017; Mcrae & Johnston, 2016). Pengetahuan inilah yang kemudian dimanfaatkan sebagai bagian untuk menjawab tantangan lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan tinjauan yang dikemukakan dalam pembahasan hasil penelitian, penerapan permainan *Vaccine Making Competition* memberikan perubahan positif terhadap kemampuan spasial SMP Negeri 4 Majauleng. Hal ini terlihat dari perubahan yang ditunjukkan setelah diukur awal pembelajaran dan setelah perlakuan diberikan. Perubahan yang dimaksudkan adalah rata-rata kemampuan spasial siswa meningkat 100%, meskipun perolehan skor gain ternormalisasi yang dicapai masih berkutat dalam kategori sedang. Tentunya ini tidak seperti yang diharapkan dengan hasil penerapan media *Vaccine Making Competition* tersebut sehingga pertemuan pembelajaran dimana *Vaccine Making Competition* digunakan masih diperlukan.

Penerapan media pembelajaran untuk mendukung capaian pembelajaran siswa, misalnya kemampuan spasial merupakan salah satu upaya dalam meningkatkan keterlibatan mereka mengikuti aktivitas yang direncanakan. Hal ini didukung dengan pengalaman belajar bersama media akan membantu siswa mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh untuk setiap aktivitas yang diikuti.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, G. P. A., & Masriyah. (2014). Efektivitas pembelajaran matematika dengan pendekatan Model-Eliciting Activities (MEAs) pada materi persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel di kelas VII-A SMP Negeri 1 Lamongan. *MATHEdunesa*, 3(2), 97–102. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v3n2.p%25p>
- Ainurrahmah, A., Helena, G., & Handayani, R. (2023). Analisis kemampuan spasial visualization siswa sekolah dasar dalam pemecahan masalah geometri. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 9(1), 717–725. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v9i1.663>
- Alimuddin, H., & Trisnowali. A. (2023). Profil kemampuan spasial dalam menyelesaikan masalah geometri siswa yang memiliki kecerdasan logis matematis tinggi ditinjau dari perbedaan gender. *ALFAMath (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 3(1), 17-23. <https://doi.org/10.47165/alfamath.v3i1.49.g38>
- Dassa, A., Nasrullah, & Hasniati. (2021). Analysis of mathematics communication skill of students grade ix in quadratic equation based on their mathematics ability. *ARRUS Journal of Mathematics and Applied Science*, 1(2), 101-109.

<https://doi.org/10.35877/mathscience640>

- Iskandar, R. S. F., Martadiputra, B. A. P., & Nurjanah. (2023). Development of mathematics interactive multimedia with scratch to enhance student's mathematics understanding ability. *Prima: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 124-134. <https://doi.org/10.31000/prima.v7i1.7437>
- Kamid, K., Sofnidar, S., Syafmen, W., Mujahidawati, M., Theis, R., & Anwar, K. (2021). The influence of computer-based learning media tutorials on students' spatial abilities in mathematics. *JTP - Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(3), 159-166. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i3.16536>
- Kerrigan, M., & Manktelow, A. (2021). Extra-curricular activities in higher education: enhancing the student experience. *Widening Participation and Lifelong Learning*, 23(1), 123-147. <https://doi.org/10.5456/wpll.23.1.123>
- Livingstone, N., & Naismith, N. (2017). Faculty and undergraduate student perceptions of an integrated mentoring approach. *Active Learning in Higher Education*, 19(1), 77-92. <https://doi.org/10.1177/1469787417723233>
- Mceachan, R., Hons, B. A., Taylor, N., Gardner, P., & Conner, M. (2016). Meta-analysis of the Reasoned Action Approach (RAA) to understanding health behaviors. *Annals of Behavioral Medicine*, 592-612. <https://doi.org/10.1007/s12160-016-9798-4>
- Mcrae, N. & Johnston, N. (2016). *The development of a proposed global work-integrated learning framework*. 17.337-348
- Munfarikhatin, A., & Natsir, I. (2020). Analisis kemampuan literasi matematika siswa pada konten space and shape. *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 128-138. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i1.569>
- Nasrullah. (2014). Kontribusi model pembelajaran berbasis proyek terhadap faktor aik dalam pembelajaran matematika siswa Kelas II / 3 SMPN 2 Makassar. *Kreano*, 5(1), 48-55. <https://doi.org/10.15294/kreano.v5i1.3277>
- Nasrullah. (2015). Teachers' creativity in posing problems of mathematics using traditional games as learning context. *International Conference on Education and Technology*, 8.
- Pratama, S., & Hendriana, B. (2023). Utilization of website-based learning videos for mathematics learning. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 86-100. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i1.295>
- Rangkuti, E., Fauzi, A., & Sinaga, B. (2022). Development of interactive learning media based on open ended problem approach assisted by visual basic with excel to improve creative thinking ability of students at al manar private junior high school. *Proceedings of the 7th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership*. <https://doi.org/10.4108/eai.20-9-2022.2324715>
- Wahyuddin & Nurcahaya. (2018). Efektivitas pembelajaran matematika melalui pembelajaran aktif tipe Everyone is a Teacher Here (ETH) pada siswa kelas X SMA Negeri 8 Takalar. *Al Khawarizmi: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 2(1), 72-105. <http://dx.doi/10.22373/jppm.v2i1.4500>
- Wibawanto, H., Roemintoyo, R., Rejekiningsih, T., & Nicosia, N. (2022). *Simulation-based interactive multimedia to improve vocational students' learning outcomes*. 14(6), 1927-1942.
- Yurniwati, Y., & Handayani, R. (2019). Pengaruh metode realistic mathematics education terhadap kemampuan matematis ditinjau dari konsep diri pada siswa SD. *JNPM*

(Jurnal Nasional Pendidikan Matematika), 3(1), 27-39.
<https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1020>

Zhu, C., Leung, C. O. Y., Lagoudaki, E., Velho, M., Segura-Caballero, N., Jolles, D., Duffy, G., Maresch, G., Pagkratidou, M., & Klapwijk, R. (2023). Fostering spatial ability development in and for authentic STEM learning. *Frontiers in Education*, 8(April), 1–17. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1138607>