



Prosiding

Seminar Nasional

Unit Kegiatan Mahasiswa Penalaran dan Riset

IKIP PGRI Bojonegoro

Tema “Eksplorasi Penalaran dalam Riset untuk Meningkatkan Kualitas Publikasi Ilmiah”



Penggunaan Media Tangram Untuk Meningkatkan Pemahaman Sifat-Sifat Bangun Segitiga Siswa Kelas VII

Anis Umi Khoirotunnisa^{1(✉)}, Dwi Nur Adinda Kencana Wulandari², Nila Andini

Prasetya Putri³, Muhammad Izzan Aflaha⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro, Indonesia

anis.umi@ikippgribojonegoro.ac.id¹, adindawulandari218@gmail.com²,

nilaandini42@gmail.com³, izzanaflaha87@gmail.com⁴

abstrak—Pemahaman siswa terhadap materi sifat-sifat bangun segitiga masih tergolong rendah karena proses pembelajaran cenderung berpusat pada pendidik dan minimnya pemanfaatan media yang nyata. Target utama dari kajian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa melalui penggunaan media Tangram pada materi sifat-sifat bangun segitiga. Studi ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) melalui alur dua siklus yang pelaksanaannya ditujukan bagi peserta didik kelas VII MTs. Hidayatul Wathon Tembeling. Masing-masing siklus terdiri dari empat tahapan utama: perencanaan, implementasi tindakan, pengamatan, serta refleksi. Adapun data dikumpulkan lewat tes hasil belajar yang diselenggarakan di tiap akhir siklus. Temuan penelitian mengindikasikan bahwa pemanfaatan media Tangram terbukti efektif dalam mengoptimalkan capaian belajar peserta didik. Peningkatan kualitas pemahaman konsep pada siklus II sejalan dengan naiknya rata-rata kelas dari 81,20 menjadi 83,20. Sementara itu, indikator persentase ketuntasan belajar secara kelompok berhasil dipenuhi secara penuh (100%) sejak siklus pertama hingga siklus kedua. Penggunaan media Tangram juga mendorong siswa untuk lebih aktif, meningkatkan kemampuan visual-spasial, serta mempermudah pemahaman konsep geometri yang bersifat abstrak. Dengan demikian, media Tangram efektif diterapkan sebagai salah satu opsi alat bantu ajar demi mengoptimalkan penguasaan konsep siswa pada sifat-sifat bangun segitiga.

Kata kunci—media tangram, pemahaman konsep, bangun segitiga, geometri, penelitian tindakan kelas (ptk)

Abstract—Students' understanding of the properties of triangles remains relatively low because the learning process tends to be teacher-centered and makes minimal use of concrete teaching aids. The primary objective of this study is to improve students' understanding by using Tangrams to teach the properties of triangles. This study employed the Classroom Action Research (CAR) method through a two-cycle process, implemented with seventh-grade students at MTs. Hidayatul Wathon Tembeling. Each cycle consisted of four main stages: planning, implementation of actions, observation, and reflection. Data were collected through achievement tests administered at the end of each cycle. The research findings indicate that the use of the Tangram medium proved effective in optimizing students' learning outcomes. The improvement in conceptual understanding in Cycle II was consistent with the increase in the class average from 81.20 to 83.20. Meanwhile, the indicator for the percentage of learning mastery at the group level was fully met (100%) from the first cycle through the second cycle. The use of the Tangram

teaching aid also encouraged students to be more active, improved their visual-spatial skills, and facilitated their understanding of abstract geometric concepts. Thus, the Tangram teaching aid is an effective instructional tool for optimizing students' conceptual mastery of the properties of triangles.

Keywords—tangram media, conceptual understanding, triangles, geometry, classroom action research (car).

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu fondasi penting dalam sistem pendidikan global sebagai sarana strategis untuk melatih penalaran yang logis, terstruktur, kritis dan analitis NCTM (2000). Sedangkan menurut OECD (2023) penguasaan matematika tingkat menengah mencerminkan daya saing sumber daya manusia di kancah internasional. Namun, dalam TIMSS (*Assessment of Trends in International Mathematics and Science Study*) dan PISA (*Program for International Student Assessment*), pembelajaran geometri (yang diklasifikasikan sebagai konten Space and Shape dalam kerangka kerja PISA) secara konsisten berkisar antara 15% hingga 25% dari total materi yang diujikan. Rendahnya capaian pada domain geometri ini mengonfirmasi bahwa model pembelajaran matematika di Indonesia masih didominasi oleh pendekatan kalkulatif ketimbang konseptual, yang pada akhirnya menyeret turunnya rerata skor literasi matematika Indonesia di kancah global (Mullis *et al.*, 2020).

Yuniarti (2016) menyatakan bahwa masalah rendahnya kemampuan konseptual geometri ini menjadi perhatian utama dalam perubahan kurikulum di Indonesia. Sekarang, Kurikulum Merdeka diterapkan di sekolah menengah pertama (SMP) dan menekankan pada pembelajaran yang memiliki makna, mendalam, dan berfokus pada siswa, bukan hanya menghafal rumus matematika (Kemendikbudristek, 2022). Dalam capaian pembelajaran matematika Fase D untuk kelas VII, siswa diharapkan tidak hanya bisa menghitung luas atau keliling, tetapi juga harus memahami, mengidentifikasi, dan membuktikan sifat-sifat bangun datar secara geometris (Suhadi *et al.*, 2023). Namun, kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa peralihan ke pembelajaran berbasis kurikulum baru ini masih menghadapi kendala karena keterbatasan media pembelajaran yang interaktif dan konkret di ruang kelas. Akibatnya, inti dari Kurikulum Merdeka untuk mengembangkan nalar kritis siswa dalam memahami karakteristik materi geometri, seperti sifat-sifat bangun segitiga, belum bisa berjalan dengan optimal.

Menurut Budiarto (2012) geometri adalah cabang matematika yang sangat penting karena memiliki posisi strategis dalam matematika guna menghubungkan teori abstrak matematika dengan praktik kehidupan nyata. Sari & Kusumah (2019) juga mengatakan bahwa di SMP, materi bangun datar segitiga merupakan fondasi krusial yang melandasi penguasaan konsep-konsep geometri lanjutan, seperti teorema Pythagoras, kesebangunan, kekongruenan, hingga trigonometri di tingkat atas. Maka dari itu, sebuah pemahaman yang utuh dan mendalam terkait materi segitiga tidak sekadar menuntut siswa untuk menghafalkan formula, melainkan membutuhkan kemampuan metakognitif untuk mengonseptualisasikan hubungan antara unsur-unsur visual, sudut, dan sisi bangun tersebut (Anwar *et al.*, 2021).

Namun, kenyataannya harapan ideal tentang pentingnya penguasaan materi fondasi geometri ini justru berbanding terbalik dengan fakta empiris yang ditemukan di lapangan. Abdussakir (2010) mengatakan bahwa fakta empiris di lapangan secara konsisten menunjukkan tingkat penguasaan konsep geometri pada jenjang sekolah menengah pertama (SMP) di Indonesia masih belum optimal, terutama dalam topik bangun datar segitiga. Wijaya (2016) juga mengatakan masih banyak siswa mengalami miskonsepsi kronis, seperti ketidakmampuan mengenali bangun segitiga yang posisinya telah diputar (rotasi) atau kesulitan menentukan garis tinggi apabila alas segitiga tidak berada pada posisi horizontal. Siswa juga kerap terjebak dalam kesalahan prosedural karena tidak memahami secara mendalam struktur logis dari pembentukan rumus luas dan keliling bangun datar tersebut (Nurfadhillah *et al.*, 2021). Rendahnya kemampuan individual siswa dalam menyerap konsep spasial ini erat kaitannya dengan fase perkembangan kognitif mereka yang belum terfasilitasi dengan baik.

Akar penyebab dari rendahnya kemampuan spasial ini bermuara pada desain instruksional di kelas yang kerap menyajikan pembelajaran geometri langsung dalam bentuk simbolis formal tanpa melalui tahapan enaktif-ikonik. Menurut Bruner (1966) pengabaian terhadap tahapan berpikir geometris yang runtut ini justru menciptakan keterputusan struktur kognitif dalam otak siswa. Keterputusan struktur kognitif ini menyulitkan siswa memahami ide-ide matematika yang rumit karena kemampuan berpikir abstrak mereka belum sepenuhnya matang, sehingga manipulasi objek fisik

dan representasi visual sebenarnya masih sangat dibutuhkan (Slavin, 2021). Fenomena instruksional di tingkat sekolah menengah ini mengonfirmasi landasan psikologi perkembangan bahwa siswa SMP yang berada pada rentang usia remaja awal, memang masih berada dalam fase transisi dari tahap operasional konkret menuju operasional formal (Piaget, 1970). Secara lebih spesifik dalam konteks pendidikan matematika, ketidaksesuaian instruksional ini dapat dianalisis secara tajam menggunakan Teori Berpikir Geometri Van Hiele (1986) yang menegaskan bahwa penguasaan geometri harus dilalui secara hierarkis mulai dari tahap visualisasi, analisis, hingga deduksi informal.

Kondisi terhambatnya tingkat berpikir geometri tersebut timbul sebagai dampak langsung dari penerapan model pembelajaran konvensional yang masih membudaya di sekolah. Menurut Hudojo (2005) dalam praktiknya, model pembelajaran yang dominan diterapkan di lingkungan sekolah saat ini didominasi oleh penyampaian materi yang belum berwujud nyata, monoton, dan berpusat pada guru atau *teacher-centered*. Ruseffendi (2006) menyatakan bahwa dalam lingkungan belajar konvensional ini guru merupakan satu-satunya pusat sumber belajar (*teacher-centered*) informasi matematis yang mentransfer rumus luas dan keliling segitiga secara instan untuk dihafalkan oleh siswa. Pendekatan yang mengutamakan drill-soal tanpa makna ini membuat siswa pasif, membatasi ruang bagi mereka untuk menalar, dan mengondisikan matematika sebagai subjek yang menjemukan serta lepas dari konteks kehidupan nyata (Lestari & Yudhanegara, 2017). Dominasi penjelasan lisan dari guru tanpa adanya visualisasi yang memadai pada akhirnya menimbulkan masalah psikologis baru berupa beban kognitif yang berlebihan. Sehingga Sweller (1988) menyatakan bahwa ketergantungan yang tinggi pada metode ceramah dalam materi geometri yang padat dimensi ruang tersebut berpotensi memicu beban kognitif berlebihan (*cognitive load overload*) pada memori kerja siswa.

Untuk meminimalkan beban kognitif yang destruktif ini, kurikulum modern mengamanatkan perlunya restrukturisasi media pembelajaran di kelas. Sundayana (2022) menjelaskan bahwa sebagai wujud nyata dari restrukturisasi tersebut, pemanfaatan media konkret di dalam ruang kelas menjadi kebutuhan yang tidak dapat ditawar lagi demi menghidupkan suasana pembelajaran yang interaktif dan

berorientasi visual-spasial. Adapun menurut Arsyad (2021) media konkret berfungsi sebagai alat peraga manipulatif yang mampu mengubah ide-ide geometris yang semula tak kasatmata menjadi objek fisik yang dapat disentuh, diputar, dan diubah posisinya oleh tangan siswa. Melalui interaksi fisik dengan media, siswa dapat mengaktifkan memori sensorik-motorik mereka yang sangat efektif dalam memperkuat bayangan mental (mental imagery) terhadap karakteristik geometris (Clements & Battista, 1992). Di antara ragam media manipulatif yang memenuhi kriteria matematis, geometris, sekaligus rekreatif, media Tangram menawarkan keunggulan yang sangat spesifik.

Bohning & Althouse (1997) menyatakan bahwa Tangram merupakan permainan teka-teki taktil warisan Tiongkok kuno yang memiliki fleksibilitas matematis luar biasa, di mana satu kotak besar didekonstruksi menjadi tujuh keping bangun datar (tan). Menariknya, lima keping di antaranya secara spesifik berbentuk bangun segitiga siku-siku sama kaki dengan variasi ukuran yang sangat presisi (Setyaningrum, 2016). Melalui manipulasi kepingan Tangram, siswa secara otomatis dihadapkan pada konsep dekomposisi dan komposisi bangun datar secara intuitif. Secara pedagogis, aktivitas ini memperoleh pembenaran yang kuat melalui teori konstruktivisme sosial Vygotsky (1978), di mana keping Tangram berfungsi sebagai alat scaffolding fisik yang menjembatani siswa melewati Zone of Proximal Development (ZPD) saat bekerja secara kolaboratif (Schunk, 2012).

Menurut Gardner (2011) eksplorasi langsung menggunakan kepingan Tangram juga berkontribusi nyata terhadap stimulasi kecerdasan visual-spasial siswa, seperti kemampuan orientasi dan visualisasi spasial saat memutar atau membalik kepingan segitiga (Newcombe, 2010). Penguatan kecerdasan spasial ini sangat krusial agar siswa mampu memecahkan soal-soal geometri nonrutin secara unggul. Tidak hanya itu, menurut Trilling & Fadel (2009), pemanfaatan Tangram berkorelasi linier dengan arah pengembangan keterampilan abad ke-21 yang mengutamakan aspek *critical thinking* dan *creativity*. Proses trial-and-error saat menyusun kepingan menuntut siswa menganalisis kesesuaian sudut dan sisi, sekaligus merangsang daya orisinalitas dalam merangkai siluet bentuk baru.

Berdasarkan seluruh jalinan argumen yang telah dipaparkan, terlihat sebuah kesenjangan (gap) yang sangat mencolok antara kondisi ideal yang diharapkan dengan kondisi aktual di sekolah (Sanjaya, 2013). Kondisi ideal menghendaki pembelajaran geometri bangun datar segitiga di SMP berlangsung secara interaktif, bermakna, kaya akan visualisasi konkret, serta mampu menumbuhkan kecerdasan spasial dan berpikir kritis siswa (Dahar, 2011). Namun, kondisi aktual yang merajai ruang kelas justru menampilkan proses pembelajaran yang serba verbal, abstrak, berpusat pada guru, yang berimplikasi langsung pada rendahnya pemahaman konsep geometri siswa (Sugiman, 2008). Kesenjangan ini merupakan alarm akademik yang, jika terus dibiarkan tanpa adanya intervensi inovatif, akan menimbulkan dampak buruk jangka panjang pada literasi matematika generasi muda. Maka dari itu, pembaruan model pembelajaran sangat diperlukan. Sebagai solusi, pemanfaatan alat peraga manipulatif konkret, salah satunya tangram, dapat menjadi alternatif yang efektif. Studi mengenai “Pengaruh Penggunaan Media Manipulatif Tangram terhadap Pemahaman Konsep Geometri Materi Bangun Segitiga Siswa SMP” menjadi sebuah langkah krusial dan strategis untuk segera direalisasikan.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK), yang juga dikenal sebagai *Educational Action Research*, sebagai metode penelitiannya. Menurut Suyanto & Sukaryana dalam Pahleviannur dkk. (2022) PTK dikarakteristikan sebagai penelitian reflektif yang menerapkan intervensi tertentu guna membenahi performa mengajar, meningkatkan kualitas interaksi instruksional, serta memecahkan masalah praktis yang menghambat pemahaman akademis siswa dan mengoptimalkan mutu pembelajaran di kelas melalui pendekatan yang lebih profesional.

Dalam konteks pembelajaran matematika di tingkat sekolah menengah, rancangan tindakan dalam PTK harus didasarkan pada analisis diagnostik terhadap hambatan kognitif spesifik yang dialami siswa. Evaluasi dan analisis kesulitan belajar sangat krusial dilakukan di dalam kelas agar guru dapat mendiagnosis secara tepat tipe hambatan kognitif yang dihadapi oleh siswa. Mengacu pada kajian Khoirotunnisa & Taufiqurrohman (2022) yang menggunakan teori Taksonomi SOLO,

klasifikasi tingkat kesalahan berpikir siswa pada konsep abstrak geometri (seperti materi bangun datar) berkisar dari level *prestructural* hingga *extended abstract*. Siswa dengan *prior knowledge* (pengetahuan awal) yang lemah biasanya mengalami miskonsepsi pada tahapan *prestructural* dan *unistructural* karena ketidakmampuan mereka dalam menerjemahkan atau menginterpretasikan maksud soal visual secara tepat. Berpijak pada kondisi tersebut, desain penelitian ini dikembangkan dengan mengadopsi model Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan alur penelitian yang mengikuti skema spiral dari Kemmis dan McTaggart (2014) yang mana setiap siklusnya mengintegrasikan rangkaian fase mulai dari perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, hingga refleksi. Dengan demikian, tindakan nyata yang diuji dalam penelitian ini difokuskan pada optimalisasi penggunaan media manipulatif taktil berupa kepingan Tangram untuk menjembatani kesulitan siswa kelas VII MTs. Hidayatul Wathon Tembeling dalam memahami sifat-sifat bangun segitiga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Berdasarkan pelaksanaan penelitian dengan penerapan media tangram, hasil belajar matematika siswa kelas VII MTs. Hidayatul Wathon Tembeling pada materi sifat-sifat bangun segitiga, pemahaman konsep geometri siswa dievaluasi dengan menggunakan instrumen tes tertulis di setiap penghujung siklus. Tes tertulis diberikan guna mengukur sejauh mana perkembangan capaian belajar peserta didik setelah tindakan pembelajaran dilaksanakan. Kriteria ketuntasan belajar bagi peserta didik dalam penelitian ini mengacu pada standar Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sekolah, yaitu minimal bernilai 75. Data ringkasan mengenai hasil evaluasi siswa di setiap siklus selengkapnya dipaparkan pada tabel berikut:

Uraian	Siklus I	Siklus II
Nilai Tertinggi	85	87
Nilai Terendah	76	78
Rata-rata kelas	81,2	83,2
Jumlah siswa tuntas (≥ 75)	15	15
Jumlah siswa tidak tuntas (<75)	0	0

Tabel 1. Rekapitulasi Perbandingan Hasil Tes Pada Setiap Tahap

Berdasarkan Tabel 1 di atas, didapatkan data bahwa pada pelaksanaan tes formatif pada siklus I, skor maksimum yang diraih oleh peserta didik tercatat sebesar 85, sedangkan skor minimum berada di angka 76, dengan rata-rata kelas sebesar 81,20. Seluruh siswa yang berjumlah 15 anak telah berhasil mencapai nilai di atas KKM (≥ 75), sehingga persentase ketuntasan belajar secara klasikal yang dicapai pada siklus I sudah mencapai 100%. Selanjutnya, berdasarkan hasil evaluasi tertulis pada siklus II, terjadi peningkatan performa kognitif yang konsisten. Nilai tertinggi yang diraih siswa meningkat menjadi 87 dan nilai terendah bergeser naik menjadi 78, sehingga rata-rata kelas ikut terdongkrak menjadi 83,20. Capaian ketuntasan klasikal pada siklus II secara konsisten mempertahankan hasil sempurna dengan persentase 100%. Peningkatan nilai secara merata sebesar 2 poin pada setiap individu siswa dari siklus I ke siklus II ini mengonfirmasi adanya penguatan pemahaman konsep yang stabil setelah tindakan pembelajaran menggunakan media Tangram dioptimalkan.

b. Pembahasan

Berdasarkan rekapitulasi dan hasil penelitian pada Tabel 1, hasil ini membuktikan secara empiris bahwa penggunaan media pembelajaran konkret berupa tangram secara signifikan berdampak positif terhadap penguasaan konsep sifat-sifat segitiga pada siswa kelas VII MTs. Hidayatul Wathon Tembeling. Perbandingan antara siklus I dan siklus II menunjukkan terjadinya peningkatan nilai rata-rata kelas yang konsisten dari 81,20 menjadi 83,20. Signifikansi peningkatan nilai rata-rata ini tidak terjadi secara kebetulan, melainkan digerakkan oleh beberapa faktor utama yang dapat dikaji secara mendalam berdasarkan landasan teoretis mutakhir (*state-of-the-art theoretical framework*) berikut:

1. Berdasarkan tahap perkembangan kognitif dan desain instruksional: siswa MTs berada pada rentang usia remaja awal yang secara psikologis mengalami fase transisi dari tahap operasional konkret menuju operasional formal dalam implementasi kurikulum terbaru (Kemendikbudristek, 2022). Berdasarkan kajian modern, pengabaian terhadap tahapan berpikir geometris yang runtut sering menciptakan keterputusan struktur kognitif pada otak anak yang menyulitkan mereka

memahami ide matematika yang rumit. Berdasarkan manipulasi fisik kepingan tangram, siswa tidak langsung dihadapkan pada rumus simbolis yang abstrak, melainkan dibawa melalui tahapan konkret terlebih dahulu menggunakan media manipulatif yang mampu mengubah konsep abstrak menjadi objek fisik. Dengan ini, siswa mengaktifkan memori sensorik-motorik mereka untuk memperkuat bayangan mental terhadap karakteristik geometris, sehingga miskonsepsi kronis pada materi segitiga dapat dieliminasi secara tuntas (Sundayana, 2022).

2. Berdasarkan teori berpikir geometri van Hiele: berdasarkan hierarki berpikir geometri, penguasaan geometri yang ideal harus dilalui secara bertahap mulai dari tangka visualisasi hingga analisis. Berdasarkan karakteristik medianya, tangram mendekonstruksi tujuh keping bangun datar, di mana lima keping di antaranya berbentuk segitiga siku-siku sama kaki presisi. Selain aktivitas eksplorasi ini, siswa dihadapkan pada konsep dekomposisi dan komposisi secara intuitif. Proses tersebut menuntut siswa menghubungkan unsur visual, sudut, dan sisi bangun, sehingga Tingkat berpikir geometri mereka bergeser naik menuju tahap analisis mendalam yang sejalan dengan level capaian berpikir pada taksonomi SOLO (Khoirotunnisa & Taufiqrohman, 2022)
3. Berdasarkan Teori Konstruktivisme Sosial dan Keterampilan Abad ke-21: Berdasarkan teori konstruktivisme sosial, kepingan Tangram dalam pembelajaran kolaboratif bertindak sebagai scaffolding fisik yang menjembatani siswa melewati Zone of Proximal Development (ZPD). Berdasarkan interaksi kelompok tersebut, model konvensional yang kaku (teacher-centered) berhasil diubah menjadi pembelajaran aktif dan mandiri (Sundayana, 2022). Selain itu, berdasarkan pemecahan masalah taktil Tangram, kecerdasan visual-spasial siswa terstimulasi secara nyata, yang berkorelasi linier dengan arah pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas abad ke-21 (Pahleviannur *et al.*, 2022).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penggunaan media konkret tangram terbukti efektif dalam mengoptimalkan pemahaman konsep peserta didik kelas VII MTs. Hidayatul Wathon Tembeling terhadap sifat-sifat bangun segitiga. Penerapan melalui alat peraga ini, guru berhasil menstimulasi proses pembelajaran yang interaktif, konkret, dan menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran, sehingga memudahkan mereka memahami konsep-konsep geometri. Peningkatan ini dibuktikan oleh pertumbuhan nilai rata-rata siswa dari 81,20 di siklus pertama menjadi 83,20 di siklus kedua, sementara persentase ketuntasan belajar klasikal secara sempurna tetap berada di angka 100%. Selain meningkatkan hasil belajar, media Tangram juga membantu mengembangkan kemampuan visual-spasial, berpikir kritis, dan kreativitas siswa. Oleh karena itu, penggunaan tangram layak dipertimbangkan sebagai salah satu opsi media pembelajaran yang representatif dan efektif pada materi geometri, khususnya pada materi sifat-sifat bangun segitiga.

REFERENSI

- Abdullah, A. H., & Zakaria, E. (2013). The Effects of Van Hiele's Phases of Learning Geometry on Students' Degree of Acquisition of Van Hiele Levels. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 102(Ifee 2012), 251-266. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.740>.
- Abdussakir. (2010). *Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Anwar, L., Juandi, D., & Turmudi, T. (2021). Kesulitan Siswa SMP dalam Memahami Konsep Geometri Bangun Datar Segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 45-56. <https://doi.org/10.22342/jpm.12.1.11204>.
- Arsyad, A. (2021). *Media Pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- Bohning, G., & Althouse, J. K. (1997). Using tangrams to teach geometry to young children. *Early Childhood Education Journal*, 24(4), 239-242. <https://doi.org/10.1007/BF02354839>.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Belknap Press of Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674029019>
- Budiarto, M. T. (2012). Geometri dan Pembelajarannya. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 12-25.

- Clements, D. H., & Battista, M. T. (1992). *Geometry and Spatial Reasoning* BT - Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 420–464).
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-Teori Belajar dan Pembelajaran*. Erlangga.
- Gardner, H. (2011). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books.
- Hudojo, H. (2005). *Development of Mathematics Curriculum and Learning*. UM Press.
- Kemendikbudristek. (2022). Keputusan Kepala BSKAP No. 033/H/KR/2022 tentang Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research. *Springer Singapore*.
<https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Khoirotunnisa, A. U., Amin, A. K., & Taufiqurrohman, M. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Siswa dengan Taksonomi Solo. *Jurnal Pendidikan Edutama*, 9(2), 249–258.
<https://doi.org/10.30734/jpe.v9i2.2165>
- Lestari, & Yudhanegara. (2017). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Refika Aditama.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science. Boston College.
- NCTM, N. C. of T. of M. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics.
- Newcombe, N. S. (2010). Picture This: Increasing Spatial Power for Everyone. *American Educator*, 34(1), 29–35.
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., & Sholihah, A. (2021). Analisis Kesulitan Belajar Matematika pada Materi Geometri Segitiga Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 3(2), 145–156.
<https://doi.org/10.31004/jpdk.v3i2.1890>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f2381c-en>.
- Pahleviannur, M. R., Mudrikah, S., Mulyono, H., Bano, V. O., Rizqi, M., Syahrul, M., ... & Aini, K. (2022). Penelitian tindakan kelas. Pradina Pustaka.
<https://books.google.co.id/books?id=2iaIEAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Orion Press.
- Ruseffendi, E. T. (2006). Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA. Tarsito.

- Sanjaya, W. (2013). *Penelitian Pendidikan: Metode, Pendekatan, dan Prosedur*. Kencana Prenada Media Group.
- Sari, & Kusumah, Y. S. (2019). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Spasial Siswa SMP melalui Pembelajaran Berbantuan Geogebra. *Jurnal Elemen*, 5(2), 180–192. <https://doi.org/10.29408/jel.v5i2.1123>
- Schunk, D. H. (2012). *Learning Theories: An Educational Perspective* (6th ed.). Pearson.
- Setyaningrum, W. (2016). Mengembangkan Keterampilan Geometri Siswa SMP Melalui Pemanfaatan Media Manipulatif Keping Tangram. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(1), 89–98. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v3i1.7303>
- Slavin, R. E. (2021). *Educational Psychology: Theory and Practice* (13th ed.). Pearson Education.
- Sugiman. (2008). Kegunaan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 12–25.
- Suhadi, A., Junaedi, I., & Masrukan, M. (2023). Implementasi Kurikulum Merdeka pada Pembelajaran Matematika Elemen Geometri di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(2), 210–222. <https://doi.org/10.25273/jipm.v11i2.16450>.
- Sundayana, R. (2022). *Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika*. Alfabeta.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. Jossey-Bass.
- Van Hiele, P. M. (1986). *Structure and Insight: A Theory of Mathematics Education*. Academic Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wijaya, A. (2016). Miskonsepsi Siswa SMP dalam Memahami Konsep Sifat Bangun Datar dan Luas Segitiga. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 145–158. <https://doi.org/10.22342/jpm.11.2.3995.145-158>
- Yuniarti, Y. (2016). Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri Di Sekolah Dasar.