

Mahjong Math: Media Permainan sebagai Penguat Konsep Bangun Datar dan Bangun Ruang dalam Pembelajaran Matematika

Ari Miftahul Jannah¹, Eko Listiwikono², Rachmaniah Mirza Hariastuti^{3*},
^{1,2,3} Prodi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia
* Corresponding Author. E-mail: rachmaniah@unibabwi.ac.id

ARTICLE INFO

Article history:

Received: Januari XX, 2023
Revised: Februari XX, 2023
Accepted: Maret XX, 2023
Available: online April XX, 2023

Kata Kunci:

Bangun datar; Bangun Ruang;
Mahjong math; Media
pembelajaran; Permainan
matematika

Keywords:

*Instructional media; Mahjong
math; Math game; Three-
dimensional shapes; Two-
dimensional shapes*



ABSTRAK

Konsep-konsep matematika yang abstrak membutuhkan media pembelajaran yang dapat memudahkan siswa dalam memahami dan/atau menguatkan konsep-konsep tersebut. Media permainan menjadi salah satu alternatif yang dapat digunakan mempermudah siswa memahami konsep-konsep matematika, salah satunya konsep geometri. Penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan media permainan *Mahjong Math* sebagai penguat konsep sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Pengembangan dilakukan dengan model ADDIE. Data dikumpulkan dengan cara kajian pustaka, kuisioner, observasi, dan wawancara. Responden penelitian adalah ahli (dosen dan guru matematika) dan pengguna (siswa kelas IX SMP). Uji coba produk dilakukan di SMPK BHAKTI Rogojampi. Analisis data dilakukan dengan cara gabungan sesuai jenis data yang diperoleh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media *Mahjong Math* layak digunakan berdasarkan kriteria valid, praktis, dan efektif berdasarkan penilaian ahli dan pengguna. Oleh karena itu, media *Mahjong Math* dapat diujikan pada skala yang lebih besar atau dikembangkan ulang untuk konsep-konsep matematika lainnya.

ABSTRACT

Abstract mathematical concepts require learning media that can make it easier for students to understand and/or strengthen these concepts. Games are an alternative that can be used to make easier for students to understand mathematical concepts, one of which is the concept of geometry. This research is aimed at developing the Mahjong Math game to strengthen the concept of the properties of flat shapes and flat sided shapes. Development is carried out using the ADDIE model. Data was collected from literature review, questionnaires, observations, and interviews. Research respondents were experts (mathematics lecturers and teachers) and users (class IX junior high school students). Product trials were carried out at SMPK BHAKTI Rogojampi. Data analysis was carried out using mix method according to the type of data obtained. The results show that the Mahjong Math game is suitable for use based on valid, practical, and effective criteria from expert and user assessments. For this reason, the media can be tested on a larger scale or re-developed for other mathematical concepts.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja, serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Susanto, 2015). Agar dapat tercapai semua harapan tersebut, diperlukan pembelajaran yang dilakukan secara dua arah (guru dan siswa aktif). Salah satu penyebab kurangnya partisipasi aktif siswa dalam pembelajaran karena pembelajaran dirasa tidak menarik (Murray dalam Fitriani et

al., 2022).

Salah satu cara untuk membuat siswa lebih aktif berpartisipasi dalam pembelajaran adalah menggunakan media. Hal ini didukung pendapat Sumiharsono & Hasanah (2017) yang menyatakan siswa dapat lebih fokus pada pembelajaran yang menggunakan media sehingga pemahaman materinya lebih jelas. Dukungan juga diberikan Ayuba yang menjelaskan bahwa media pembelajaran dapat memotivasi siswa dalam pelaksanaan pembelajaran jika dimanfaatkan sesuai kebutuhan siswa terhadap materi, sehingga meningkatkan hasil belajar siswa (Pratiwi & Meilani, 2018).

Media pembelajaran adalah suatu alat yang dapat mendukung keberhasilan dalam proses pembelajaran disekolah atau diluar sekolah, serta menjadi alat penyampai suatu informasi pembelajaran dari guru kepada siswa atau sebaliknya (Yanti et al., 2019). Media pembelajaran dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu: (1) media auditif yang hanya dapat didengar; (2) media visual yang hanya dapat dilihat; dan (3) media audiovisual yang dapat didengar dan dilihat (Sudjana et al. dalam Nurrita, 2018). Media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dalam pembelajaran, sehingga dapat berupa perangkat keras dan perangkat lunak (Indah & Safaruddin, 2022).

Pada beberapa pembelajaran, media berbentuk perangkat keras lebih dibutuhkan karena dapat dilihat, diraba, dan digunakan secara langsung oleh siswa. Media dalam bentuk perangkat keras yang bersifat visual dalam matematika sering disebut sebagai alat peraga. Kania(2017) menjelaskan bahwa alat peraga konkret adalah benda-benda konkret yang digunakan untuk memvisualisasikan fakta, konsep, prinsip, atau prosedur agar menjadi lebih konkret.

Piaget menyatakan bahwa visualisasi konkret pada mata pelajaran matematika diperlukan siswa khususnya yang berada pada perkembangan kognitif hingga operasional konkret (Suwardi et al., 2016). Tetapi, ada sejumlah siswa ditingkat SMP yang masih harus berpikir konkret, bahkan ada yang baru memasuki tahap awal operasional konkret pada usia 12 – 16 tahun (Walia dalam Syar, 2020). Padahal di usia tersebut seharusnya siswa sudah memasuki fase operasional formal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran masih diperlukan dan dapat dikembangkan ditingkat SMP.

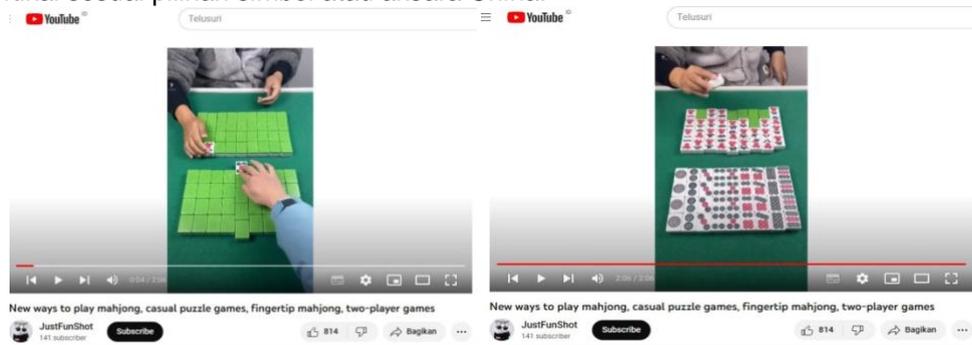
Salah satu materi dalam pembelajaran matematika yang membutuhkan media adalah geometri. Geometri dinilai sebagai salah satu materi ditingkat SMP yang masih sulit dipahami(Fitriani et al., 2018). Geometri di SMP memuat materi bangun datar dan bangun ruang. Diantara komponen dalam kedua materi tersebut yang masih dirasa sulit oleh siswa adalah sifat-sifatnya. Kondisi ini sesuai hasil penelitian Ural (2016) yang menunjukkan bahwa siswa ditingkat SMP belum dapat mengklasifikasikan bangun geometri berdasarkan sifatnya, tetapi hanya sebatas bentuk fisiknya. Hal tersebut menunjukkan bahwa sifat-sifat bangun geometri merupakan konsep yang abstrak bagi siswa. Untuk itu, dalam menanamkan konsep pembelajaran guru perlu memfasilitasi siswa untuk memahami hal yang abstrak dengan benda konkret (Rahman & Amalia, 2019).

Penggunaan media konkret memungkinkan peningkatan pemahaman dan daya ingat siswa terhadap materi dalam pembelajaran. Proses mengingat dapat lebih mudah dilakukan salah satunya dengan bermain. Hal ini didukung Adawiyah & Kowiyah(2021) yang menjelaskan bahwa siswa senang belajar sambil bermain karena belajar sambil bermain dalam menghafalkan dapat menyenangkan, lebih mudah diingat, dan tidak membosankan.

Berbagai permainan dapat diintegrasikan dalam pembelajaran, salah satunya matematika. Ayda (2017) menggunakan media permainan dakon untuk meningkatkan prestasi dan motivasi belajar siswa kelas VII SMP pada materi bilangan bulat. Deviana & Prihatnani(2018) mengembangkan media berbasis permainan monopoli pada materi peluang di kelas VIII SMP yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Duarmas et al.(2022) menggunakan media berbasis permainan ludo untuk meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran materi garis dan sudut dikelas VII SMP. Ketiga penelitian tersebut menunjukkan belum pernah digunakan permainan *Mahjong* dalam pembelajaran, khususnya geometri.

Mahjong adalah permainan strategi yang berasal dari China. Permainan ini dimainkan oleh dua orang yang bertujuan menyusun simbol atau aksara China yang sama secara vertikal. Dikutip dari video dalam *Youtube Channel JustFunShot*, permainan *Mahjong* dilakukan dengan aturan: (1) terdapat 73 balok dengan dua pilihan (simbol dan aksara China); (2) bagikan 36 balok ke tiap pemain dengan posisi tertutup; (3) satu balok yang tersisa diletakkan di tengah meja dengan posisi tertutup; (4) kedua pemain melakukan suten untuk menentukan urutan langkah bermain; (5) pemain pertama membuka balok di tengah meja dan menjadikan balok tersebut sebagai pilihan permainannya; (6) balok tersebut diletakkan pada barisan paling depan secara acak dan terbuka dengan cara mendorong balok di barisannya sehingga balok paling belakang keluar dari barisan; (7) balok yang keluar dari barisan diambil kemudian disesuaikan dengan pilihan pemain (jika sesuai dengan

pilihannya maka pemain dapat menyusun pada barisan baloknya, jika sesuai dengan pilihan lawan maka balok tersebut diberikan kepada lawan); (8) dan seterusnya hingga semua balok tersusun secara vertikal sesuai pilihan simbol atau aksara China.



Gambar 1. Langkah Permainan Mahjong

Pemain dinyatakan menang jika dapat menyusun semua barisan balok secara vertikal dengan simbol atau aksara China yang sama lebih awal.

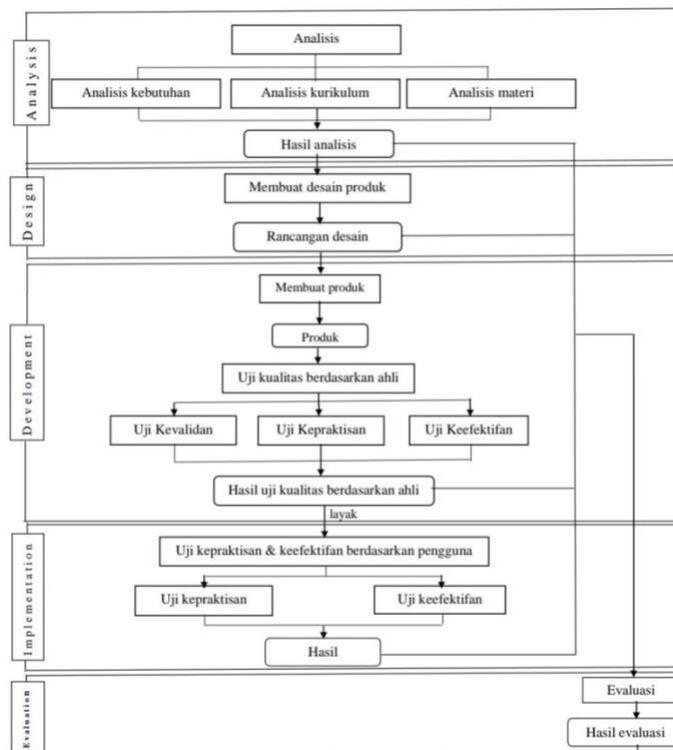
Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini ditujukan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis permainan *Mahjong*. Media ini dinamakan *Mahjong Math* yang digunakan untuk menguatkan konsep sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Pengembangan dilakukan untuk mengetahui kelayakan media berdasarkan validitas, praktikabilitas, dan efektivitas. Penelitian ini dirasa penting dilakukan untuk mendapatkan media alternatif yang dapat digunakan sebagai penguat konsep pada materi geometri.

METODE

Penelitian ini berbasis pengembangan dengan model ADDIE (analisis, desain, *development*/pengembangan, implementasi, dan evaluasi). Penelitian ditujukan untuk mengembangkan media permainan *Mahjong Math* pada materi bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Pada tahap analisis dilakukan proses analisis kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis materi. Ketiga analisis tersebut dilakukan dengan kajian pustaka. Desain dibuat dalam bentuk kerangka media permainan berbasis hasil analisis. Kerangka media dibuat dalam bentuk lembaran kartu yang memuat sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar.

Pada tahap pengembangan dihasilkan produk media permainan *Mahjong Math* yang kemudian diuji kelayakannya oleh ahli. Uji kelayakan memuat uji validitas, praktikabilitas, dan efektivitas (Nieveen dalam Hobri, 2021). Ahli ditentukan secara purposive sebanyak 2 orang terdiri dari satu orang dosen yang mengajar mata kuliah geometri dan geometri analitik, serta satu orang guru sekolah menengah pertama yang telah mengajar materi geometri minimal 2 tahun. Uji kelayakan dilakukan dengan metode kuisioner menggunakan instrumen angket.

Setelah produk media dinyatakan layak oleh ahli, dilakukan implementasi di sekolah untuk mengetahui praktikabilitas dan efektivitas berdasarkan pengguna. Media diujicobakan di SMPK Bhakti Rogojampi yang ditentukan secara purposive dengan pertimbangan sekolah sudah menerapkan kurikulum merdeka yang sesuai dengan analisis kurikulum. Adapun responden uji coba adalah 4 orang siswa kelas IX yang ditentukan dengan pertimbangan sudah mempelajari materi bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Uji praktikabilitas dan efektivitas oleh pengguna dilakukan dengan metode observasi. Uji efektivitas ditambah dengan metode wawancara untuk mengetahui respon pengguna.



Gambar 2. Alur penelitian

Evaluasi dilakukan sebagai bentuk penilaian terhadap empat tahap sebelumnya, yang hasilnya digunakan sebagai acuan penarikan kesimpulan. Adapun rangkaian tahapan yang dilalui selama penelitian digambarkan dalam alur seperti pada Gambar 2.

Analisis data dilakukan secara *mix* (kuantitatif dan kualitatif). Data kuantitatif diperoleh dari hasil angket uji kelayakan ahli. Angket menggunakan skala Likert dengan 5 pilihan. Hasil angket tersebut dianalisis dengan rangkaian rumus yang dijelaskan oleh Hobri(2021). Selanjutnya hasil analisis ditafsirkan berdasarkan indikator pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator uji kelayakan oleh ahli

KRITERIA TINGKAT VALIDITAS		KRITERIA TINGKAT PRAKTIKABILITAS		KRITERIA TINGKAT EFEKTIVITAS	
INTERVAL	KRITERIA	INTERVAL	KRITERIA	INTERVAL	KRITERIA
$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid	$1 \leq IP < 2$	Tidak praktis	$1 \leq IE < 2$	Tidak efektif
$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid	$2 \leq IP < 3$	Kurang praktis	$2 \leq IE < 3$	Kurang efektif
$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid	$3 \leq IP < 4$	Cukup praktis	$3 \leq IE < 4$	Cukup efektif
$4 \leq V_a < 5$	Valid	$4 \leq IP < 5$	Praktis	$4 \leq IE < 5$	Efektif
$V_a = 5$	Sangat valid	$IP = 5$	Sangat praktis	$IE = 5$	Sangat efektif

Sumber: Hobri(2021)

Hobri (2021) melambangkan hasil penilaian ahli dalam bentuk: nilai validitas dengan V_a , nilai praktikabilitas dengan IP , dan nilai efektivitas dengan IE . Selanjutnya juga dijelaskan bahwa produk pengembangan dikatakan valid jika rata-rata total penilaian mencapai $4 \leq V_a \leq 5$. Penilaian ahli terhadap produk pengembangan dikatakan praktis jika rata-rata total penilaian mencapai $4 \leq IP \leq 5$, dan dikatakan efektif jika rata-rata total penilaian mencapai $4 \leq IE \leq 5$.

Hasil observasi untuk penilaian praktikabilitas oleh pengguna yang dilakukan selama implementasi dianalisis secara kualitatif dengan indikator: (1) pemain harus dapat melakukan permainan sesuai petunjuk/aturan permainan; dan (2) pemain harus dapat menempatkan posisi balok permainan dengan tepat. Adapun hasil observasi untuk penilaian efektivitas oleh pengguna yang dilakukan selama implementasi dianalisis sesuai indikator: (1) pemain dapat menyusun semua balok di posisi yang tepat; dan (2) waktu yang digunakan pemain untuk menyelesaikan permainan maksimal 45 menit.

Berdasarkan indikator analisis data yang telah ditetapkan dapat disimpulkan bahwa produk pengembangan dikatakan layak untuk digunakan jika memenuhi: (1) kriteria minimal valid, praktis, dan efektif menurut ahli; (2) memenuhi indikator praktikabilitas dan efektivitas menurut pengguna.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan data dari setiap tahapan pengembangannya. Tahap analisis meliputi analisis kebutuhan, kurikulum, dan materi yang dilakukan dengan metode kajian pustaka. Hasil analisis kebutuhan menunjukkan masih dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai pada materi geometri di sekolah baik di tingkat dasar (Sismiyati, 2019; Wati, 2022) maupun di tingkat menengah (Hada et al., 2021; Saputro et al., 2015). Selain itu, diperoleh juga hasil kajian yang menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif memberikan kesempatan pada siswa untuk mengeksplorasi masalah-masalah geometri dan mampu memvisualisasikan materi geometri yang abstrak (Wati, 2022). Secara khusus di tingkat menengah pertama terdapat kesulitan dalam memahami konsep bangun datar (Angraini & Suparman, 2019; Fitriyani et al., 2023; Indrayany & Lestari, 2019) dan bangun ruang sisi datar (Novita et al., 2018; Nursyamsiah et al., 2020; Sahara & Nurfauziah, 2021). Berdasarkan hasil analisis kebutuhan tersebut dilakukan kajian terhadap kurikulum yang berlaku khususnya di sekolah menengah pertama.

Hasil analisis kurikulum menunjukkan bahwa saat ini sudah resmi diberlakukan kurikulum merdeka. Adapun capaian pembelajaran di sekolah menengah pertama (fase D) terkait konten geometri, khususnya bangun datar dan bangun ruang sisi datar adalah sebagai berikut.

Di akhir Fase D, siswa dapat:

1. Membuat jaring-jaring bangun ruang (prisma, tabung, limas, dan kerucut) dan membuat bangun ruang tersebut dari jaring-jaringnya;
2. Menjelaskan kebenaran sifat-sifat kekongruenan dan kesebangunan pada segitiga dan segiempat, dan menggunakannya untuk menyelesaikan masalah

Berdasarkan capaian pembelajaran tersebut, dapat disusun tujuan pembelajaran sebagai dasar pengembangan media dalam penelitian ini, yaitu siswa dapat:

1. Mengenali dan membedakan jenis-jenis bangun datar
2. Mengenali dan membedakan jenis-jenis bangun ruang sisi datar
3. Menyebutkan sifat-sifat bangun datar
4. Menyebutkan sifat-sifat bangun ruang sisi datar
5. Mengidentifikasi bangun datar sebagai penyusun bangun ruang sisi datar

Adapun hasil analisis materi menunjukkan bahwa konsep bangun datar diberikan di kelas VII, dan konsep bangun ruang sisi datar diberikan di kelas VIII. Ketiga hasil analisis tersebut mengarahkan penelitian pada kesimpulan terkait batasan konsep bangun datar dan bangun ruang sisi datar yang digunakan dalam pengembangan media. Materi bangun datar dibatasi pada: persegi, persegipanjang, jajargenjang, trapesium, belah ketupat, layang-layang, dan segitiga. Sedangkan materi bangun ruang sisi datar dibatasi pada: kubus, balok, prisma segitiga, prisma segilima, limas segitiga, dan limas segiempat.

Tahap desain dilakukan untuk merancang produk media permainan *Mahjong Math*. Media permainan *Mahjong Math* ditujukan untuk menguatkan konsep sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Permainan *Mahjong Math* dirancang dengan bahan dasar dari balok kayu berwarna. Aturan permainan dimodifikasi untuk dapat dimainkan oleh 2 orang. Konten permainan diubah dari simbol dan aksara China menjadi sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Permainan dirancang menggunakan 109 balok kayu, di antaranya 58 balok kayu untuk sifat-sifat bangun datar dan 51 balok kayu untuk sifat-sifat bangun ruang sisi datar.

Cara bermain *Mahjong Math* dirancang sebagai berikut:

1. Diberikan 109 balok dengan dua pilihan yaitu bangun datar dan bangun ruang sisi datar.
2. Bagikan 54 balok ke masing-masing pemain dengan posisi tertutup.
3. Satu balok yang tersisa diletakkan di tengah meja permainan dengan posisi tertutup.
4. Kedua pemain melakukan suit untuk menentukan urutan langkah permainan.
5. Pemain pertama menentukan jenis bangun datar atau bangun ruang sisi datar sebagai pilihan permainannya.
6. Pemain menata balok sesuai aturan permainan. Jika pemain memilih jenis bangun datar, maka susunan baloknya terdiri dari 7 baris. Jika pemain memilih jenis bangun ruang sisi datar, maka susunan baloknya terdiri dari 6 baris.

7. Pemain pertama membuka balok yang diletakkan di tengah meja, kemudian disesuaikan dengan pilihan pemain. Jika balok sesuai dengan pilihan pemain, dapat disusun pada barisan baloknya sendiri. Jika balok tidak sesuai dengan pilihan pemain, maka balok diberikan pada lawan.
8. Balok yang diterima, diletakkan pada baris paling depan secara acak dan terbuka, dengan cara mendorong balok di barisnya sehingga pemain dapat mengambil balok paling belakang yang keluar dari baris tersebut. Selanjutnya disesuaikan dengan pilihan pemain.
9. Dan seterusnya hingga semua balok tersusun secara vertikal sesuai jenis pilihan bangunnya.
10. Pemain dikatakan selesai jika salah satu pemain berhasil melengkapi barisan sifat-sifat bangun datar atau bangun ruang sisi datar.
11. Pemain dikatakan pemenang jika mendapatkan skor tertinggi berdasarkan indikator permainan. Adapun indikator permainan *Mahjong Math* dijelaskan pada [Tabel 2](#).
- 12.

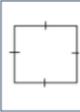
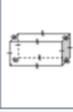
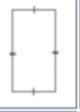
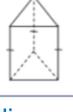
Tabel 2. Indikator Permainan Mahjong Math

No	Indikator Permainan
1	Pemain yang dapat melengkapi sifat-sifat dalam suatu baris bangun dengan tepat, mendapat skor 10 poin
2	Jumlah skor maksimal untuk bangun datar adalah 70 poin, dan jumlah skor maksimal untuk bangun ruang sisi datar adalah 60 poin
3	Hitungan skor akhir dengan bentuk persen

$$Skor\ akhir = \frac{skor\ yang\ didapat}{skor\ maksimal} \times 100\%$$

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan dalam permainan *Mahjong Math* diantaranya adalah: (1) pemain diperbolehkan memindahkan balok yang tertutup ke susunan baris paling belakang balok yang lain; (2) jika balok sudah terbuka, pemain tidak diperbolehkan memindahkan balok ke baris yang lain; (3) jika salah satu pemain memberikan balok yang seharusnya kepada lawan, maka lawan dapat meletakkan balok secara tertutup di baris paling belakang dan mengambil balok tertutup miliknya sendiri secara bebas; dan (4) pemain tidak diperbolehkan mendapat petunjuk terkait sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar.

Rancangan media dibuat dalam bentuk lembar kartu yang memuat konsep tersebut. Contoh isi lembar kartu tampak pada [Gambar 3](#).

	Memiliki sisi – sisi yang sama panjang.	Memiliki dua diagonal sama panjang yang saling berpotongan tegak lurus.	Memiliki 4 sudut siku-siku.	Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang.	Volume = $s \times s \times s = s^3$	Luar permukaan = $6 \times s \times s = 6s^2$	
Memiliki 4 simetri lipat.	Memiliki 4 titik sudut.	Memiliki 4 simetri putar.	$K = 4s$	Memiliki 8 titik sudut.	Memiliki 6 sisi berbentuk persegi panjang.	Memiliki 12 rusuk.	Memiliki 12 diagonal bidang.
$L = s \times s$		Memiliki dua pasang sisi saling berhadapan, sama panjang dan saling sejajar.	Memiliki 4 sudut siku-siku.	Memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang.	Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang.	Volume = $p \times l \times t$	Luar Permukaan = $2(pl + pt + lt)$
Memiliki 2 diagonal yang saling berpotongan.	Memiliki 2 simetri lipat.	Memiliki 2 simetri putar.	Memiliki sisi-sisi yang saling tegak lurus.		Memiliki 5 sisi.	Memiliki 8 titik sudut.	Memiliki 9 rusuk.

Gambar 3. Lembaran kartu media permainan *Mahjong Math*

Pada tahap pengembangan dilakukan realisasi desain menjadi produk, serta menguji kelayakan produk pada ahli. Produk media permainan *Mahjong Math* diwujudkan dalam bentuk kepingan balok kayu berwarna berukuran 4,4 × 5,9 cm. Balok dibuat berwarna-warni dengan tujuan menambah ketertarikan siswa untuk bermain. Desain media dicetak pada kertas stiker berwarna putih kemudian ditempelkan pada balok kayu. Produk media permainan *Mahjong Math* tampak seperti pada [Gambar 4](#).



Gambar 4. Produk media permainan Mahjong Math

Selanjutnya media diuji kelayakan oleh dua ahli yang terdiri dari satu dosen Prodi Pendidikan Matematika pengampu mata kuliah geometri (V_1) dan satu guru matematika SMP (V_2). Uji kelayakan memuat uji validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Pengujian dilakukan berdasarkan indikator yang telah ditentukan dengan menggunakan instrumen angket berbasis skala Likert. Adapun rangkuman hasil uji kelayakan dituliskan dalam tabel berikut.

Tabel 3. Hasil uji kelayakan produk media permainan Mahjong Math oleh ahli

Indikator Ke-	Hasil Uji Validitas		Hasil Uji Praktikalitas		Hasil Uji Efektivitas	
	V_1	V_2	V_1	V_2	V_1	V_2
1	5	5	2	4	5	4
2	5	4	5	4	5	4
3	5	4	5	5	5	4
4	5	4	5	4	5	5
5	5	4	5	4	5	4
6	5	5	5	4	5	4
7	5	5	5	2	-	-
8	5	4	-	-	-	-

Analisis data hasil uji kelayakan dilakukan berdasarkan langkah-langkah dan rumus yang telah ditentukan Hobri(2021). Hasil analisis menunjukkan bahwa validasi mendapat nilai sebesar 4,68, kepraktisan sebesar 4,04, dan keefektifan sebesar 4,58. Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa media permainan Mahjong Math valid, praktis, dan efektif berdasarkan ahli. Masukan yang diberikan oleh ahli di antaranya adalah: (1) gunakan kata-kata yang efektif dan komunikatif agar siswa lebih mudah memahami aturan permainan; (2) aturan permainan kurang detail dan perlu dipikirkan kembali agar permainan tidak membutuhkan waktu yang sangat lama sehingga membuat siswa jenuh; (3) permainan dapat dibagi menjadi 2 sesi (sesi pertama menggunakan 3 jenis bangun datar dan 3 jenis bangun ruang sisi datar, sesi kedua menggunakan 4 jenis bangun datar dan 3 jenis bangun ruang sisi datar); (4) perlu dipikirkan kriteria kemenangan (diberikan skor yang dihitung berdasarkan sifat yang sesuai dalam satu barisan, tidak harus berdasarkan banyak sifatnya) agar permainan tidak membutuhkan waktu yang lama dan memberi penghargaan pada jawaban siswa; (5) cek kembali sifat-sifat bangun yang belum sesuai; (6) ditambahkan satu balok pada tiap bangun yang memuat nama, gambar, dan banyak sifat tiap bangun agar siswa lebih mudah dalam bermain.

Setelah dilakukan perbaikan dari segi produk dan aturan permainan sesuai masukan ahli, selanjutnya dilakukan tahap implementasi. Implementasi dilakukan sebagai praktikalitas dan efektivitas berdasarkan pengguna. Implementasi dilakukan dengan responden 4 orang siswa kelas IX SMPK Bhakti Rogojampi selama dua hari. Implementasi hari pertama dilakukan menggunakan 3 jenis bangun datar (persegi, persegipanjang, dan segitiga) dan 3 jenis bangun ruang sisi datar (kubus, balok, dan prisma segilima). Adapun implementasi hari kedua dilakukan menggunakan 4 jenis bangun datar (trapesium, jajargenjang, belahketupat, dan layang-layang) dan 3 jenis bangun ruang sisi datar (limas segitiga, limas segiempat, dan prisma segitiga).

Proses implementasi didokumentasikan dalam bentuk video guna mengetahui dengan tepat waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan setiap permainan. Berikut adalah data waktu yang digunakan siswa dalam menyelesaikan permainan.

Tabel 4.Data waktu yang digunakan selama permainan *Mahjong Math*

No	Nama Siswa	Durasi (menit)		Total Durasi (menit)
		Hari ke-1	Hari ke-2	
1	ACS	19	17	36
2	PTM	19	17	36
3	MKW	17	18	35
4	YFA	17	18	35
Rata-rata				35.5

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan setiap pemain adalah 35,5 menit, sehingga dapat disimpulkan bahwa media permainan efektif berdasarkan pengguna. Hasil rekaman video juga menjadi dasar untuk melakukan observasi mendalam kepada siswa selaku pemain. Hasil observasi terangkum dalam **Tabel 4**.

Tabel 5.Hasil observasi terhadap pemain *Mahjong Math*

No	Nama Siswa	Hasil Observasi
1	ACS	Dapat melakukan permainan sesuai petunjuk permainan, tetapi belum tepat meletakkan beberapa balok sesuai posisinya
2	PTM	Dapat melakukan permainan sesuai petunjuk permainan, tetapi belum tepat meletakkan posisi balok
3	MKW	<ul style="list-style-type: none"> Memahami petunjuk permainan, tetapi tidak melakukan permainan dengan benar (mendorong barisan balok di bagian tengah karena ingin memudahkan proses permainan) Banyak menempatkan posisi balok secara acak
4	YFA	Dapat melakukan permainan sesuai petunjuk permainan, tetapi belum tepat meletakkan posisi balok (posisi balok tertukar)

Selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengetahui efektivitas media permainan. Jawaban dari 7 pertanyaan yang diberikan selama wawancara menunjukkan bahwa 50% siswa kesulitan melakukan permainan *Mahjong Math*. Kondisi tersebut karena siswa tidak ingat sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar yang telah dipelajari di kelas VII dan VIII. Tetapi, dengan bermain *Mahjong Math*, siswa terbantu dan merasakan adanya peningkatan pemahaman serta memudahkan dalam mempelajari sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Siswa merasakan adanya peningkatan minat belajar, khususnya dalam menguatkan konsep bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Siswa tertarik untuk menghafal sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar melalui permainan *Mahjong Math*.

Pada tahap evaluasi dilakukan analisis dari keempat tahap yang telah dilakukan sebelumnya. Hasil analisis tersebut adalah: (1) tahap analisis menunjukkan masih dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai untuk materi geometri guna memahami dan/atau menguatkan pemahaman konsep, khususnya pada materi bangun datar dan bangun ruang sisi datar; (2) tahap desain menunjukkan dapat dibuat rancangan media dalam bentuk lembaran (draft cetak) yang memuat sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar; (3) tahap pengembangan menunjukkan hasil berupa produk media permainan *Mahjong Math* yang memenuhi kriteria kelayakan valid, praktis, dan efektif berdasarkan penilaian ahli; serta (4) tahap implementasi menunjukkan hasil ujicoba media permainan *Mahjong Math* memenuhi kriteria kelayakan praktis dan efektif berdasarkan pengguna. Berdasarkan keempat hasil tersebut dapat dikatakan bahwa media permainan *Mahjong Math* layak digunakan dalam skala yang lebih besar.

Pembahasan

Pengembangan media permainan *Mahjong Math* ini dilakukan dengan model ADDIE. Analisis kebutuhan yang dilakukan dalam bentuk kajian pustaka menunjukkan masih dibutuhkan media pembelajaran yang sesuai untuk materi geometri. Hal ini didukung hasil penelitian Mufti et al.(2020) yang menyebutkan bahwa media yang memberi efek positif atau manfaat dibutuhkan dalam pembelajaran geometri di sekolah. Hasil analisis kurikulum dan materi menunjukkan bahwa pembelajaran yang dilakukan disekolah didasarkan pada kurikulum merdeka. Adapun target pembelajaran yang melibatkan media permainan *Mahjong Math* didasarkan pada capaian pembelajaran, khususnya fase D konten geometri. Hal ini sesuai dengan Kemendikbudristek(2022)

yang mengarahkan pembelajaran dilaksanakan dengan kurikulum merdeka sejak tahun pelajaran 2022/2023.

Pada tahap desain dilakukan pembuatan rancangan media. Sesuai dengan tujuan pengembangan media untuk menguatkan konsep sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar, maka media dirancang sedemikian rupa agar menarik siswa untuk menggunakannya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Nurussofa & Astuti(2023) yang menunjukkan bahwa media yang digunakan selama pembelajaran berlangsung harus dapat menarik perhatian siswa.

Pada tahap pengembangan dilakukan realisasi rancangan media. Produk media permainan *Mahjong Math* yang telah dibuat selanjutnya diuji dengan tujuan mengetahui kelayakan media oleh ahli dari segi validitas, praktikabilitas, dan efektivitas sebelum media digunakan oleh pengguna. Hasil uji menunjukkan bahwa media memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sesuai ketentuan Hobri(2021). Setiap produk pendidikan membutuhkan uji kelayakan oleh ahli sebelum digunakan oleh siswa selaku pengguna (Nieveen dalam Plomp, 2013). Setelah dilakukan perbaikan sesuai saran dari ahli, media dapat diuji pada tahap implementasi. Uji lapangan atau implementasi dilakukan di daerah yang sesuai dengan kriteria media hasil pengembangan, yaitu di SMPK BHAKTI Rogojampi yang telah menerapkan kurikulum merdeka. Implementasi diberikan pada siswa kelas IX yang telah menerima konsep bangun datar di kelas VII dan konsep bangun ruang sisi datar di kelas VIII. Hal ini didukung oleh Borg & Gall (dalam Okpatrioka, 2023) yang menyatakan bahwa pengujian lapangan harus dilakukan di kondisi lingkungan yang paling realistis sesuai kegunaan produk.

Tahap implementasi dilakukan untuk mengetahui praktikabilitas dan efektivitas berdasarkan pengguna. Hasil observasi yang dilakukan selama proses implementasi menunjukkan bahwa media *Mahjong Math* praktis untuk digunakan siswa. Kesimpulan tersebut diperoleh karena selama permainan berlangsung siswa memahami dan dapat menerapkan aturan permainan yang telah dijelaskan sebelumnya. Selain itu, rata-rata durasi waktu yang dibutuhkan siswa untuk menyelesaikan permainan kurang dari indikator yang ditetapkan (45 menit). Kepraktisan media ini menjadi dasar penerapan media dalam skala kelas yang lebih besar. Okpatrioka(2023) menyatakan bahwa perlu dilakukan uji dan penyempurnaan dalam skala yang lebih besar walaupun suatu produk hasil pengembangan telah sempurna, agar produk memenuhi standar tertentu.

Wawancara dilakukan kepada siswa untuk mengetahui efektivitas media permainan *Mahjong Math*. Hasil wawancara menunjukkan bahwa siswa merasa media *Mahjong Math* dapat meningkatkan pemahaman, mempermudah mengingat konsep, serta meningkatkan minat belajar pada materi bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Hal ini menjadikan siswa lebih antusias belajar karena tidak mudah bosan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mufti et al.(2020) yang menyebutkan adanya beberapa manfaat penggunaan media dalam pembelajaran geometri, yaitu: (1) meningkatkan kreativitas siswa; (2) meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometri; (3) menjadi media visualisasi yang konkrit; (4) meningkatkan minat belajar siswa; serta (5) meningkatkan hasil belajar siswa.

Hasil evaluasi terhadap empat tahap pengembangan sebelumnya menunjukkan bahwa media *Mahjong Math* memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif berdasarkan penilaian ahli dan pengguna. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan media ini telah menghasilkan produk dengan nilai validasi tinggi karena telah divalidasi ahli dan melalui serangkaian uji coba lapangan (Okpatrioka, 2023).

SIMPULAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan media permainan *Mahjong Math* sebagai penguat konsep sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Pengembangan dilakukan dengan model ADDIE. Hasil penilaian kelayakan oleh ahli menunjukkan bahwa media valid dengan nilai $V_a = 4,68$; praktis dengan nilai $IP = 4,04$, dan efektif dengan nilai $IE = 4,58$. Adapun hasil penilaian kelayakan oleh pengguna menunjukkan bahwa rata-rata waktu yang dibutuhkan pengguna untuk menyelesaikan permainan adalah 35,5 menit, kurang dari indikator yang ditetapkan yaitu 45 menit. Selain itu observasi selama permainan juga menunjukkan bahwa pengguna dapat memainkan *Mahjong Math* sesuai aturan permainan yang diberikan. Pengguna juga merasakan manfaat positif dari permainan *Mahjong Math*, khususnya terkait pemahaman konsep sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang sisi datar. Selanjutnya media ini dapat diimplementasi dalam skala yang lebih besar atau dikembangkan ulang dengan menggunakan konsep-konsep matematika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, A. R., & Kowiyah, K. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Permainan Kartu Domino sebagai Media Pembelajaran Operasi Hitung Perkalian Siswa Kelas IV SD. *Ideas: Jurnal Pendidikan, Sosial, dan Budaya*, 7(3), 115–120. <https://doi.org/10.32884/ideas.v7i3.435>
- Angraini, P., & Suparman. (2019). Analisis Kebutuhan: Problematika Geometri pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 2 Pundong. *Proceedings of The 1st STEEM 2019*, 1(1), 118–122. <https://seminar.uad.ac.id/index.php/STEEM/article/view/2780>
- Ayda, E. (2017). Pengembangan Media Permainan Dakon pada Pembelajaran Matematika SMP Materi Bilangan Bulat. *Seminar Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2017*, 279–284. <https://seminar.uny.ac.id/seminarmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/seminarmatematika/files/fu/II/M-42.pdf>
- Deviana, D., & Prihatnani, E. (2018). Pengembangan Media Monopoli. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 3(2), 114–131. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2018.3.2.114-131>
- Duarmas, Y. E., Batkunde, Y., & Bacori, Z. (2022). Penggunaan Media Permainan Ludo untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 4(1), 1–10. <https://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/MANDALIKA/article/view/3236>
- Fitriani, A., Baharullah, B., & Husniati, A. (2022). Pengaruh Pendekatan Problem Solving Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Higher Order Thinking Skill terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Pedagogika*, 13(02), 135–149. <https://doi.org/https://doi.org/10.37411/pedagogika.v13i2.1465>
- Fitriani, N., Suryadi, D., & Dirham, D. (2018). Analysis of mathematical abstraction on concept of a three dimensional figure with curved surfaces of junior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1132(1)(1), 12037. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1132/1/012037>
- Fitriyani, I., Astuti, E. P., & Nugraheni, P. (2023). Analisis Kesulitan Belajar Geometri Materi Bangun Datar pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sultan Agung*, 3(2), 163–174. <https://doi.org/10.30659/jp-sa.3.2.163-174>
- Hada, K. L., Maulida, F. I., Dewi, A. S., Dewanti, C. K., & Surur, A. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Blabak Trarero di pada Materi Geometri Transformasi: Tahap Expert Review. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(2), 155–178. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21043/jmtk.v4i2.12047>
- Hobri. (2021). *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*. Pena Salsabila.
- Indah, B. P., & Safaruddin. (2022). Pengembangan dan Pemanfaatan Media Pembelajaran. *Jurnal JPSD*, 3(1), 1–8. <https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/357736152>
- Indrayany, E. S., & Lestari, F. (2019). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Geometri dan Faktor Penyebab Kesulitan Siswa Ditinjau dari Teori van Hiele. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 5(2), 109–123. <https://doi.org/10.29407/jmen.v5i2.13729>
- Kania, N. (2017). Efektivitas Alat Peraga Konkret terhadap Peningkatan Visual Thinking Siswa. *THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 64–71. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31949/th.v1i2.350>
- Kemendikbudristek. (2022). *Keputusan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia nomor 56/M/2022 tentang Pedoman Penerapan Kurikulum dalam Rangka Pemulihan Pembelajaran*. https://jdih.kemdikbud.go.id/sjdih/siperpu/dokumen/salinan/salinan_20220215_093900_Salinan_Kemendikbudristek_No.56_ttg_Pedoman_Penerapan_Kurikulum.pdf
- Mufti, N. N., Pranata, O. H., & M, M. R. W. (2020). Studi Literatur: Tangram sebagai Media Pembelajaran Geometri. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 5(2), 93–99. <https://doi.org/https://doi.org/10.26618/jkpd.v5i2.3566>
- Novita, R., Charista, R., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab Kesulitan Belajar Geometri Dimensi Tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18–29. <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 03(1), 171–187. <http://dx.doi.org/10.33511/misykat.v3i1.52>
- Nursyamsiah, G., Savitri, S., Yuspriyati, D. N., & Zanthi, L. S. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang Sisi Datar. *Maju*, 7(1), 98–102. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i1.203>
- Nurussofa, R., & Astuti, H. P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pembelajaran*

- dan Matematika Sigma (JPMS), 9(1), 22–28. <https://doi.org/10.36987/jpms.v9i1.4183>
- Okpatrioka. (2023). Research and Development (R & D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan. *Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa dan Budaya*, 1(1), 86–100. <https://doi.org/10.47861/idan.v1i1.154>
- Plomp, T. (2013). Educational design research: An introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research* (pp. 10–51). Netherlands Institute for Curriculum Development. <https://slo.nl/publish/pages/2904/educational-design-research-part-a.pdf>
- Pratiwi, I. T. M., & Meilani, R. I. (2018). Peran Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 3(2), 173–181. <https://doi.org/10.17509/jpm.v3i2.11762>
- Rahman, A. A., & Amalia, Y. (2019). Development of Domino Card as Math Learning Media to Train Students' Conceptual Understanding. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 9(2), 91–100. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v9i2.3089>
- Rusli, A., & La Nani, K. (2021). Analisis Kesalahan Siswa Kelas VII SMP Negeri 5 Kota Ternate dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Garis dan Sudut. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 6(2), 61–64. <https://doi.org/https://doi.org/10.33387/sjk.v6i2.3891>
- Sahara, R. I. A., & Nurfauziah, P. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Tahap Berpikir Van Hiele. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 911–920. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i4.911-920>
- Saputro, B. A., Prayito, M., & Nursyahidah, F. (2015). Media Pembelajaran Geometri Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Berbasis GeoGebra. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(1), 33–38. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15294/kreano.v6i1.4471>
- Sismiyati. (2019). Eksplorasi Bentuk-Bentuk Geometri dengan Berbagai Media untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran pada TK Pertiwi Kecaman 2 Manisrenggo Klaten. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 7(2), 104–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/jpd.v7i2.44454>
- Sumiharsono, M. R., & Hasanah, H. (2017). *Media Pembelajaran* (A. Dedy (ed.)). CV Pustaka Abadi.
- Susanto. (2015). *Pemahaman Pemecahan Masalah Berdasar Gaya Kognitif*. Deepublish.
- Suwardi, S., Firmiana, M. E., & Rohayati, R. (2016). Pengaruh Penggunaan Alat Peraga terhadap Hasil Pembelajaran Matematika pada Anak Usia Dini. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Humaniora*, 2(4), 297–305. <https://doi.org/10.36722/sh.v2i4.177>
- Syar, N. I. (2020). Analisis Kemampuan Operasi Logik Siswa SMA dalam Mata Pelajaran Fisika pada Tahap Operasional Formal. *Jurnal Pedagogik*, 7(2), 59–94. <https://doi.org/http://doi.org/10.33650/pjp.v7i2.1516>
- Ural, A. (2016). Investigating 11th grade students' Van-Hiele level 2 geometrical thinking. *Journal of Humanities and Social Science*, 21(12), 13–19. <https://www.iosrjournals.org/iosr-ihss/papers/Vol.%2021%20Issue12/Version-6/C2112061319.pdf>
- Wati, W. R. (2022). Analisis Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Aplikasi Geogebra dalam Menghitung Volume dan Luas Permukaan Balok di Sekolah Dasar. *Didaktis: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan*, 22(2), 115. <https://doi.org/10.30651/didaktis.v22i2.12430>
- Yanti, C. O. D., Anggraini, F., & Darwanto. (2019). Media Pembelajaran Matematika Interaktif dalam Upaya Menumbuhkan Karakter Siswa. *SEMNASFIP*, 201–206. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/5128>