



Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Alat Peraga PYCUBE dengan Materi Volume Limas pada Siswa Sekolah Menengah Pertama

Eftia Putri Anggriani¹⁾, Erina Ika Fadilla¹⁾, Naila Az-zahra¹⁾, Siti Nayla Fanisha¹⁾, Budi Mulyono^{1),*}

¹⁾Universitas Sriwijaya

*Corresponding Author: budimulyono.unsri@gmail.com

ABSTRAK

Permasalahan utama dalam pembelajaran matematika di sekolah adalah rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep-konsep geometri, khususnya pada materi volume limas. Hal ini disebabkan oleh sifatnya yang abstrak dan kurangnya media pembelajaran yang dapat memvisualisasikan konsep tersebut secara konkret. Menanggapi permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga bernama Pycube yang dirancang untuk mempermudah siswa dalam memvisualisasikan dan memahami konsep volume limas dan kubus. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan ADDIE, yang meliputi tahapan analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi ahli, angket respon pengguna, dan tes hasil belajar siswa. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media Pycube memperoleh skor rata-rata kevalidan sebesar 96,15% dari ahli materi dan 86,4% dari ahli media, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Kepraktisan media berdasarkan penilaian guru diperoleh sebesar 93,3% dan dari siswa sebesar 83,14%, termasuk dalam kategori sangat praktis. Efektivitas media ditunjukkan melalui peningkatan hasil belajar siswa dari pre-test ke post-test pada ketiga subjek uji coba dengan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah, yang menunjukkan peningkatan pemahaman konsep volume limas dan hubungannya dengan volume kubus. Dengan demikian, media Pycube terbukti valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran matematika di tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP).

Kata Kunci: Media Pembelajaran; PyCube; Volume Bangun Ruang

Received: 21 May 2025; Revised: 5 Jul 2025; Accepted: 9 Jul 2025; Available Online: 16 Jul 2025

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Matematika merupakan dasar dari hampir semua ilmu pengetahuan dikarenakan konsep-konsep abstrak yang menjadi fokusnya. Oleh sebab itu, materi pembelajaran matematika seringkali dihubungkan dengan kehidupan nyata dengan tujuan membantu siswa menemukan ide-ide baru dan meningkatkan kemampuan matematika mereka berbekal apa yang mereka ketahui atau miliki sebelumnya (Agustina, 2019). Proses pembelajaran matematika yang monoton cenderung membuat siswa merasa bosan dan beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang menyeramkan dan sulit untuk dikuasai. Indonesia masih mengutamakan menghafal rumus dan menghitung dalam pendidikan matematika. Bahkan, guru memiliki kekuasaan atas kepercayaan pada rumus-rumus atau pengetahuan matematika yang telah ada (Puspita Sari & Rahman Hakim, 2021). Oleh karena itu, penguasaan konsep pada matematika sangatlah penting bagi siswa.

Dari sekian banyak cabang ilmu matematika, salah satu yang membutuhkan pemahaman konsep yang dalam adalah geometri. Geometri sebagai cabang ilmu dalam matematika yang diajarkan di sekolah, memiliki bagian yang cukup besar untuk dipelajari oleh para siswa (Supriadi, 2015). Namun, geometri merupakan salah satu materi yang sulit dipahami oleh siswa (Junedi 2017). Hal ini dikarenakan materi geometri dianggap sebagai materi yang abstrak dan membutuhkan penalaran (Dewi et al, 2022). Penguasaan siswa terhadap materi geometri masih tergolong rendah serta kurangnya antusias siswa dalam mengikuti kegiatan proses pembelajaran di kelas sehingga perlu dikembangkan media pembelajaran untuk menunjang proses pembelajaran (Sari & Roesdiana, 2019).

Salah satu materi yang identik dengan geometri adalah materi bangun ruang sisi datar. Bangun ruang sisi datar memiliki kaitan yang kuat dengan bentuk, ukuran, posisi, dan sifat dari masing-masing bangunnya, sehingga dalam pembelajarannya membutuhkan visualisasi yang tinggi (Mulyana et al., 2022). Sejalan dengan kebutuhan untuk membumikan konsep abstrak matematika, pendekatan inovatif juga banyak didorong oleh inisiatif global seperti tantangan dalam peringatan *International Mathematics Day* (IDM). Kegiatan ini mendorong pendidik dan peneliti untuk mengaitkan konsep matematika dengan konteks kehidupan nyata, serta mengembangkan media pembelajaran yang kreatif dan bermakna bagi siswa. Pendekatan ini selaras dengan hasil penelitian (Hasibuan et al., 2018) menunjukkan bahwa banyak siswa yang tidak benar-benar paham bagaimana menentukan luas dan volume dari kubus, balok, limas, dan prisma. Panca indra kita tidak akan dapat menangkap adanya titik, garis, rusuk, diagonal bidang, diagonal ruang, bidang diagonal, dsb (Ulan Sari & Ganda Putra, 2017). Pemanfaatan media yang sesuai dalam proses pembelajaran dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak sehingga siswa dapat termotivasi dan menumbuhkan minat belajar (Saputra et al., 2018).

Media pembelajaran merupakan alat bantu dalam proses belajar mengajar, yang membuat pesan yang disampaikan lebih mudah dipahami dan memungkinkan pencapaian tujuan pendidikan dengan efektif dan efisien (Nurrita, 2018). Karena matematika adalah pelajaran yang abstrak dan sulit dipahami, maka dalam membantu dalam proses pembelajarannya dapat digunakan media pembelajaran atau alat peraga (Hada et al, 2021). Alat peraga yang menjadi bagian dari media pembelajaran memiliki peran penting dalam proses pembelajaran (Ramdhani & Muhammadiyah, 2015). Banyak penelitian-penelitian sebelumnya yang telah membuktikan argumen ini, seperti oleh (Telaumbanua, 2017) dimana penggunaan alat peraga terbukti lebih efektif dari pembelajaran konvensional. Selain itu didukung juga oleh penelitian lain yang dilakukan (Danial et al., 2022) yang juga menyimpulkan hal serupa. Dengan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, peneliti kemudian mengembangkan alat peraga untuk memberikan solusi agar dapat digunakan dalam pembelajaran.

Penelitian penggunaan alat peraga pernah dilakukan oleh (Amalia et al., 2020) berjudul “Pendekatan Somatis, Auditori, Visual, dan Intelektual (SAVI) berbantuan alat peraga pada materi luas permukaan dan volume limas menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa”. Dari penelitian tersebut didapat bahwa penggunaan alat peraga masih terbatas dan belum melalui proses pengembangan sistematis. Hal ini mengindikasikan bahwa alat peraga yang digunakan belum dirancang secara khusus untuk menyesuaikan kebutuhan siswa dalam pembelajaran serta belum adanya evaluasi terhadap keefektifan baik dari segi konsep, kemudahan penggunaan, dan kesesuaian materi dengan media pembelajaran. Selain itu, alat peraga yang digunakan dalam penelitian sebelumnya masih terlalu beragam sehingga fokus pendalaman konsep oleh siswa belum sepenuhnya terkonsentrasi.

Maka dari itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan media pembelajaran berupa alat peraga PYCUBE pada materi volume limas untuk siswa Sekolah Menengah Pertama, serta untuk mengetahui kelayakan media tersebut ditinjau dari aspek validitas, kepraktisan, dan keefektifannya dalam meningkatkan pemahaman konsep volume limas dan hubungannya dengan bangun ruang yang lebih sederhana. Selain itu, pengembangan alat peraga ini juga merupakan bentuk partisipasi peneliti dalam merespons salah satu tantangan yang disampaikan melalui situs resmi IDM314, dalam rangka perayaan *International Day of Mathematics* (IDM) yang diperingati setiap tanggal 14 Maret. Partisipasi diwujudkan melalui pengiriman dokumentasi berupa karya kreatif atau representasi lingkungan sekitar yang menunjukkan elemen matematika. Dengan mengikuti kegiatan ini, peneliti tidak hanya berkontribusi dalam mengembangkan alat peraga sebagai media pembelajaran, tetapi juga turut menyebarkan ide kreatif pembelajaran matematika kepada masyarakat luas.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dengan tipe *research and development* (R&D) atau penelitian dan pengembangan. Penelitian atau *research* di sini berarti suatu kegiatan ilmiah yang mengikuti aturan atau norma yang telah diakui. Pengembangan atau *development* memiliki artian sebagai aktivitas yang memiliki tujuan untuk terus memperbaiki dan meningkatkan kualitas maupun kuantitas objek yang diteliti. Dalam dunia pendidikan, penelitian dan pengembangan berarti desain penelitian berbasis industri dengan merancang dan membuat produk atau prosedur baru yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan (Borg dan Gall, 2003).

Model pengembangan ADDIE yang merupakan akronim dari *Analysis, Design, Development, Implementation dan Evaluation* (Nizar, Hidayat, 2021) digunakan untuk mengembangkan alat peraga dalam penelitian ini. Sesuai dengan akronimnya, tahapan model pengembangan ini yakni analisis, desain, pengembangan, penerapan, dan terakhir evaluasi. Model pengembangan ini memiliki beberapa keunggulan yakni tahapannya tersusun secara sistematis, sederhana, dan jelas. Keunggulan-keunggulan yang telah disebutkan menjadikan model ADDIE cocok untuk digunakan dalam penelitian ini.

Tahap pertama merupakan tahap analisis. Analisis dilakukan peneliti dengan melakukan pengamatan terkait kondisi pembelajaran di sekitar peneliti. Hal ini berdasarkan apa yang diungkapkan Kurnia et al., (2019), bahwa analisis memiliki tujuan untuk mengetahui kebutuhan dan mengidentifikasi masalah. Tahap kedua adalah desain. Setelah mengetahui permasalahan, peneliti mulai merancang desain alat peraga pembelajaran untuk membantu dalam mengatasi permasalahan yang telah diidentifikasi. Tahap ketiga adalah tahap pengembangan. Pengembangan melibatkan penilaian dari beberapa ahli media maupun materi untuk memberikan validasi terkait media yang dikembangkan.

Tahap keempat adalah implementasi. Setelah tahap pengembangan selesai, selanjutnya media pembelajaran diujicobakan pada siswa. Terakhir adalah tahap evaluasi. Tahapan ini memberikan hasil akhir terkait kepraktisan media yang telah dikembangkan. Semua tahapan ini dilakukan guna mengembangkan media pembelajaran yang efisien dan efektif bagi siswa dan mengatasi permasalahan dalam pembelajaran.

Penelitian ini menggunakan penilaian kevalidan dari dua ahli media, dan dua ahli materi. Untuk kepraktisan akan diberikan penilaian oleh seorang guru matematika dan tiga orang siswa yang menggunakan media pembelajaran dengan kategori kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Penilaian-penilaian ini menggunakan skala Likert dari 1-5 dengan rumus dapat dilihat pada persamaan 1.

$$P(s) = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana P(s) adalah persentase, S adalah skor total dari tiap sub indikator, dan N adalah total skor maksimal.

Setelah dilakukan perhitungan persentase, hasilnya disimpulkan secara kualitatif dengan mengacu pada kriteria pada Tabel 1 untuk menentukan tingkat kevalidan dan pada Tabel 2 untuk menentukan tingkat kepraktisan media pembelajaran.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Interval	Kriteria
$75\% \leq P(s) \leq 100\%$	Sangat Valid
$50\% \leq P(s) \leq 75\%$	Valid
$25\% \leq P(s) \leq 50\%$	Kurang Valid
$0\% \leq P(s) \leq 25\%$	Tidak Valid

Tabel 2. Kriteria Kepraktisan

Interval	Kriteria
$75\% \leq P(s) \leq 100\%$	Sangat Praktis
$50\% \leq P(s) \leq 75\%$	Praktis
$25\% \leq P(s) \leq 50\%$	Kurang Praktis
$0\% \leq P(s) \leq 25\%$	Tidak Praktis

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis

Berdasarkan hasil observasi dan kajian literatur, ditemukan bahwa pembelajaran matematika masih cenderung menekankan hafalan rumus tanpa pemahaman konsep yang mendalam. Hal ini berdampak pada

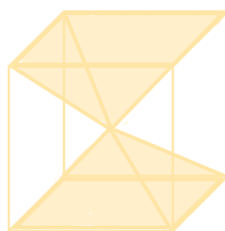
rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal berbasis pemecahan masalah (Diana et al., 2020; Lestari et al., 2023). Selain itu, geometri sebagai salah satu cabang matematika yang bersifat visual dan abstrak, seringkali menimbulkan kesulitan dalam pemahaman siswa (Dewi et al., 2022). Salah satu materi yang membutuhkan visualisasi tinggi adalah volume bangun ruang, terutama limas. Keterbatasan media pembelajaran yang mampu menghubungkan konsep antara bangun ruang seperti limas dan kubus turut memperparah permasalahan tersebut.

Untuk itu, diperlukan solusi berupa pengembangan media pembelajaran konkret yang mendukung pembelajaran berbasis penemuan (discovery learning), sehingga siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi juga memahami proses terbentuknya konsep volume. Media yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa alat peraga bernama *PyCube*, yang dirancang untuk membantu siswa memahami keterkaitan antara volume limas dan kubus secara visual dan eksperimental. Dengan pendekatan ini, diharapkan siswa dapat lebih aktif dan terlibat dalam proses belajar serta mampu membangun pemahaman konseptual yang lebih kuat.

Desain

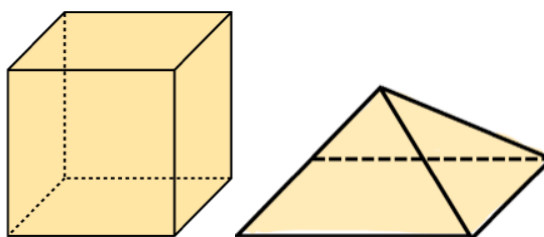
Tahap kedua adalah perancangan atau desain. Pada tahap sebelumnya, peneliti telah menganalisis bahwa pembelajaran matematika di Indonesia cenderung hanya menyajikan rumus-rumus yang sudah tersedia tanpa menerapkan konsep materi yang mendalam, sehingga kebanyakan siswa hanya menghafal rumus tanpa memahami materi tersebut.

Alat pertama berupa kerangka kubus dengan panjang rusuk 20 cm. Di dalamnya dimasukkan dua limas segiempat beraturan yang disusun membentuk jam pasir. Panjang sisi alas limas sama dengan sisi kubus, dan tingginya setengah tinggi kubus. Alat ini dirancang untuk membantu siswa memahami hubungan antara kubus dan limas segiempat, serta menunjukkan bahwa volume satu limas segiempat sama dengan sepertiga volume kubus. Kerangka transparan memudahkan siswa mengamati struktur dan elemen penyusun kubus. **Gambar 1** menampilkan desain alat pertama.



Gambar 1. Desain Alat Pertama

Alat kedua terdiri dari kubus tanpa tutup dan limas segiempat tanpa alas, keduanya berukuran sama dengan sisi alas 10 cm. Tinggi limas setengah tinggi kubus. Alat ini dirancang untuk membantu siswa membuktikan bahwa enam limas segiempat memiliki volume yang sama dengan satu kubus. Pembuktian dilakukan dengan mengisi limas menggunakan pasir, beras, atau tepung, lalu menuangkannya ke dalam kubus sebanyak enam kali hingga penuh. **Gambar 2** menampilkan desain alat kedua.



Gambar 2. Desain Alat Kedua

Tahap selanjutnya adalah tahapan produksi media pembelajaran tersebut. Tahapan produksi adalah tahapan pembuatan kedua kategori alat peraga tersebut agar selaras dengan desain yang sudah dirancang. Tahapan produksi dilakukan melalui dua proses, yaitu Persiapan dilakukan dengan menyediakan alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat alat peraga *PyCube*. Lalu pada tahap kedua, peneliti memulai proses pembuatan *PyCube* dengan dasar desain yang telah dirancang dengan memanfaatkan alat dan bahan yang telah dipersiapkan.



Gambar 3. Alat peraga yang sudah dibuat

Berdasarkan analisis dan perancangan, alat peraga ini dinamakan PyCube (Pyramid and Cube) karena menggabungkan dua bangun ruang yaitu limas segiempat dan kubus. PyCube dirancang untuk membantu siswa memahami hubungan antara kedua bangun tersebut secara konseptual. Melalui alat ini, siswa dapat mengamati bahwa enam limas segiempat dapat membentuk satu kubus, serta membuktikan bahwa volume satu limas adalah sepertiga volume kubus. Dengan demikian, siswa tidak hanya menghafal rumus, tetapi memahami konsepnya secara mendalam.

Pengembangan (*Development*)

Pengembangan yang dibagi dalam dua tahap, yakni pertama dan kedua. Adapun tahapan produksi pengembangan media melalui dua proses, yaitu:

Tahap Pertama

Pada tahap pertama ini, peneliti akan merealisasikan desain yang pertama kali di buat kemudian produk yang diperoleh divalidasi oleh teman sejawat. Pada saat validasi bersama teman sejawat diperoleh beberapa masukan dan komentar. Dari masukan dan komentar yang didapat, berikut beberapa komentar dan masukan yang di ambil, yaitu 1) alat peraga diberi warna agar lebih menarik 2) bahan alat peraga diganti menjadi lebih kokoh 3) kerangka kubus lebih diperkuat. Berikut gambar produk dari desain pertama:



Gambar 4. Proses validasi teman sejawat

Tahap Kedua

Pada tahap ini merupakan hasil pengembangan yang diperoleh dari masukan dan komen yang diperoleh dari tahap pertama. Pada tahap pertama sebelumnya dikomentari terkait bahan dan warna alat peraga. Pada tahap ini peneliti melakukan pengembangan yaitu mengganti bahan alat peraga sebelumnya yang awalnya untuk limas menggunakan karton padi yang lembut lalu diganti dengan karton padi yang keras. Sedangkan untuk kerangka kubusnya juga dilakukan perubahan bahan yang awalnya hanya menggunakan tusuk sate kemudian diganti dengan sumpit. Perubahan tersebut dilakukan dengan tujuan agar alat peraga menjadi lebih kokoh dan dapat bertahan lama untuk digunakan. Pengembangan dari komentar selanjutnya yaitu terkait warna alat peraga yang sebelumnya pada desain pertama tidak diberi warna sama sekali lalu dilakukan pengembangan yaitu memberi warna pada alat peraga yaitu warna kuning untuk limas dan warna biru untuk kerangka kubusnya. Dari pengembangan tersebut diperoleh desain akhir yang diinginkan sehingga diproduksi, selanjutnya proses validasi dilakukan dengan bantuan ahli materi dan ahli media yang bertepatan dengan perayaan hari matematika internasional atau *International Day of Mathematics* (IDM 314). Berikut gambar desain akhir beserta proses validasi yang dilakukan:



Gambar 5. Prototype 1



Gambar 6. Prototype 2

Setelah melakukan proses validasi pada tahap kedua ini didapatkan hasil uji validitas yang kemudian di hitung untuk dilinat apakah alat peraga ini sudah valid atau belum. Untuk uji validitas akan dibahas pada bagian selanjutnya yaitu uji validitas media.

Uji Validasi Media PyCube

Kelayakan media pembelajaran PyCube telah ditinjau oleh empat validator yang terdiri atas dua validator materi dan dua validator media. Terdapat dua jenis lembar validasi yaitu lembar validasi untuk ahli materi dan lembar validasi untuk ahli media. Lembar validasi ahli materi terdiri dari 13 pernyataan yang dinilai. Penilaian menggunakan skala likert 1 sampai 5. Skor total minimum lembar validasi ahli materi adalah 13, sedangkan skor total maksimum nya adalah 65. Sementara itu, untuk lembar validasi ahli media terdiri dari 17 aspek atau pernyataan yang dinilai. Penilaian juga dengan skala likert 1 sampai 5. Skor total minimum lembar validasi ahli media adalah 17, sedangkan skor maksimum nya adalah 85. Dari total skor-skor tersebut, akan dihitung tingkat persentase kevalidan media pembelajaran sesuai dengan pedoman kriteria Tabel 1 pada bagian metode. Hasil penilaian ahli materi dan media disajikan dalam Tabel 3 dan Tabel 4.



Gambar 7. Proses validasi ahli materi dan ahli media pada perayaan IDM 314

Tabel 3. Hasil Validitas Media Pycube oleh Ahli Materi

Penilai validitas	Skor Total
Ahli Materi 1	65
Ahli Materi 2	60
Skor Rata-Rata	62,5
Presentase Skor Rata-Rata	96,15%
Kategori Validitas	Sangat Valid

Tabel 4. Hasil Validitas Media Pycube oleh Ahli Media

Penilai validitas	Skor Total
Ahli Media 1	76
Ahli Media 2	71
Skor Rata-Rata	73,5
Presentase Skor Rata-Rata	86,4%
Kategori Validitas	Sangat Valid

Dari hasil validasi yang dilakukan ahli materi dan ahli media, media PyCube dinilai sangat valid dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran matematika. Namun, terdapat sedikit masukan dari para ahli yang perlu diperhatikan berupa penambahan variasi kemungkinan benda untuk isi volume yang memungkinkan sebagai

penyebab gap volume, dan membuat limas sebanyak 3 pasang untuk membantu pemahaman konsep lebih dalam. Pada tahap revisi, peneliti menambahkan beberapa variasi benda isi volume untuk menambah pengalaman belajar siswa yang lebih baik. Selain itu, peneliti juga menambah jumlah Limas menjadi 3 pasang agar representasi hubungan kubus dan limas segiempat menjadi lebih lengkap dan mudah dipahami siswa.

Secara keseluruhan, hasil dari validasi media pembelajaran PyCube menunjukkan tingkat kevalidan yang sangat baik, baik dari ahli materi maupun ahli media. Persentase yang didapat dari ahli materi mencapai 96,15%, sedangkan dari ahli media mencapai 86,47%. Ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa suatu media pembelajaran dikategorikan sangat valid jika persentase yang diperoleh berada dalam rentang $80\% \leq \text{Skor} \leq 100\%$ (Rahmawati et al., 2024). Dengan demikian, media pembelajaran PyCube berhasil mencapai standar kualitas yang sangat baik dari ahli materi dan ahli media.

Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi, alat peraga pembelajaran PyCube yang telah dikembangkan kemudian diujicobakan terhadap sejumlah siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) dengan tujuan untuk memperoleh data terkait tingkat kepraktisan dan efektivitas media tersebut dalam mendukung proses pembelajaran. Kepraktisan dievaluasi berdasarkan kemudahan penggunaan, kejelasan instruksi, serta efisiensi waktu dalam penggunaan pada pembelajaran. Sementara itu, efektivitas dilihat dari dampak penggunaan media terhadap pencapaian tujuan pembelajaran dan peningkatan pemahaman konsep siswa. Hasil dari uji coba ini menjadi dasar dalam penarikan kesimpulan mengenai kelayakan penggunaan media Pycube dalam konteks pembelajaran di tingkat SMP.



Gambar 4. Tahap Implementasi Media PyCube kepada Siswa SMP

Proses uji coba dimulai dengan memberikan *pre-test* kepada siswa. Soal *pre-test* yang diberikan memuat beberapa butir soal yang mengangkat materi volume kubus dan limas. Pretest ini bertujuan untuk mengukur pemahaman awal siswa sebelum menggunakan media PyCube. Setelah siswa menyelesaikan pretest, peneliti memberikan penjelasan mengenai hubungan antara volume kubus dan limas dengan menggunakan media pembelajaran PyCube. Penjelasan disampaikan secara sistematis berdasarkan langkah-langkah yang tercantum dalam petunjuk penggunaan media. Selama proses penjelasan, siswa dilibatkan secara aktif dalam mengeksplorasi media pembelajaran PyCube serta membuktikan rumus volume berdasarkan visualisasi dan penjelasan yang telah disampaikan, sehingga siswa tidak semata-mata menerima informasi secara pasif. Untuk memperkuat pemahaman konsep, setelah proses pembuktian rumus, dilakukan juga pembuktian tambahan menggunakan alat bantu ketiga berupa model fisik kubus dan limas berukuran kecil. Pada tahap ini, siswa diminta untuk memindahkan beras dari limas ke dalam kubus sebanyak enam kali sebagai upaya untuk menunjukkan bahwa volume enam limas setara dengan satu kubus, sehingga memperjelas hubungan matematis antara keduanya.

Setelah memperoleh pemahaman melalui penjelasan dan kegiatan pembuktian, siswa kemudian mengerjakan *post-test* yang berisi soal-soal serupa dengan pretest sebelumnya. Pemberian posttest ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan tingkat pemahaman siswa setelah menggunakan media PyCube, serta untuk mengevaluasi efektivitas media tersebut dalam membantu siswa memahami konsep volume bangun ruang secara lebih mendalam.

Evaluasi (*Evaluation*)

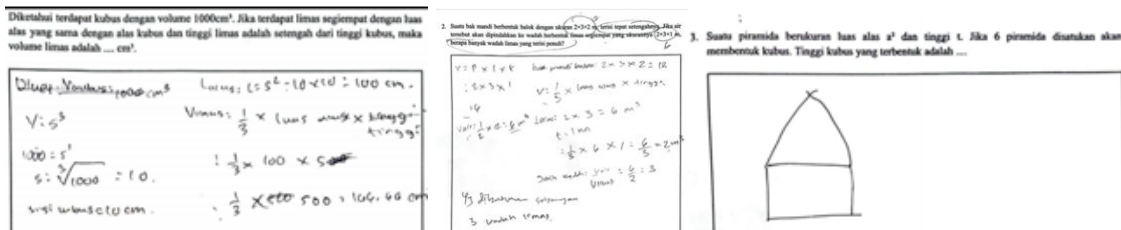
Tahap terakhir dari pengembangan ini adalah evaluasi. Dalam tahap ini, dilakukan analisa terkait pengaruh penggunaan PyCube sebagai media pembelajaran serta keuntungan dan kekurangan yang didapat dalam menggunakan PyCube. Setelah dilakukan percobaan media terhadap tiga orang siswa Sekolah Menengah Pertama dengan tes *pre-test* dan *post-test*, didapat hasil analisa terkait keefektifan. Selanjutnya, analisa terkait kepraktisan media akan dibahas bersama hasil penilaian media oleh siswa dan guru matematika.

Keefektifan Media

Uji coba dilakukan terhadap tiga orang siswa Sekolah Menengah Pertama dengan kategori kemampuan matematis tinggi, sedang, dan rendah. Sebelum mengenalkan media, ketiga siswa diminta mengerjakan *pre-test*. Kemudian setelah pengenalan media, ketiga siswa kembali diminta mengerjakan *post-test*. *Pre-test* dan *posttest* sama-sama berisi tiga butir soal tentang keterkaitan dan masalah yang menggunakan prinsip keterkaitan antara volume kubus dengan limas, namun dengan angka yang berbeda.

Siswa A (Kemampuan Tinggi)

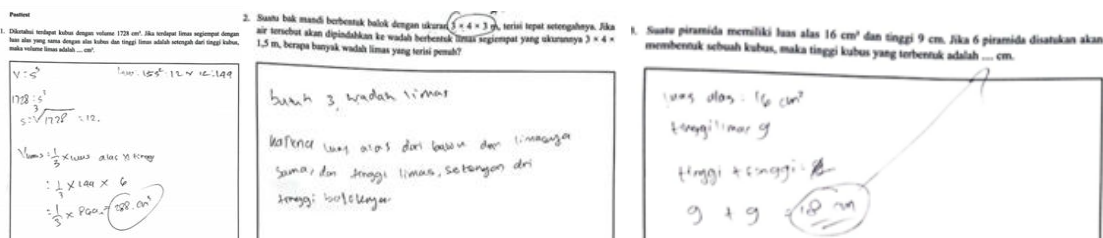
Pre-test



Gambar 7. Jawaban *Pre-test* Siswa B

Jawaban siswa A menunjukkan bahwa sebelum dilakukan pengenalan media, ia telah mampu mengerjakan dua dari tiga soal dengan jawaban akhir yang benar, namun dengan cara yang mengindikasikan bahwa siswa belum memiliki pengetahuan tentang kaitan antara kubus dan limas. Akibatnya, ia kesulitan mengerjakan soal nomor 3 yang tidak memuat angka, tapi mengandalkan kemampuan pemahaman konsep volume kubus dan limas.

Post-test

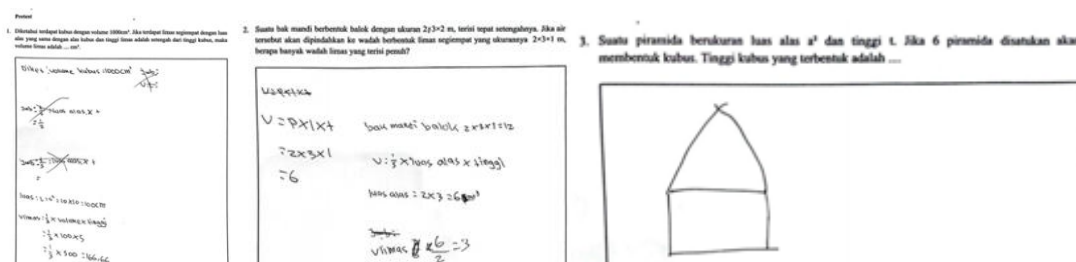


Gambar 6. Jawaban *Post-test* Siswa A

Hasil jawaban *post-test* siswa A setelah pengimplementasian media pembelajaran PyCube menunjukkan perbedaan pada pola berpikir siswa untuk soal nomor 2 dan 3. Pada soal pertama, Siswa A masih memberikan jawaban yang berangkat dari konsep masing-masing volume tanpa hubungan yang berarti, namun pada soal kedua dan ketiga, siswa telah menunjukkan pemahaman konsep antara volume kubus (prisma segiempat beraturan) dan limas.

Siswa B (Kemampuan Sedang)

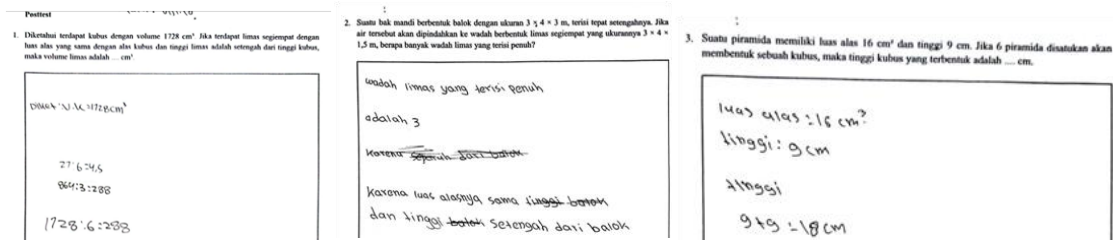
Pre-test



Gambar 7. Jawaban *Pre-test* Siswa B

Siswa B memberikan jawaban akhir yang benar untuk soal 1 dan 2 namun perhitungan yang diberikan ambigu. Jawaban siswa mengindikasikan pemahaman konsep yang kurang kuat sehingga lagi-lagi siswa gagal menjawab soal nomor 3 yang membutuhkan pemahaman konsep hubungan kubus dan limas.

Post-test

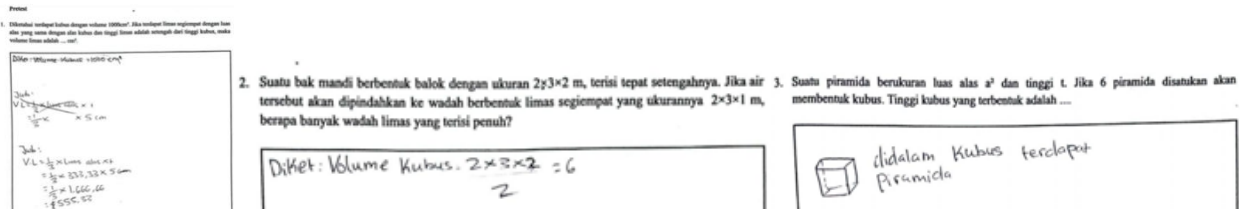


Gambar 8. Jawaban Post-test Siswa B

Jawaban *post-test* siswa B menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan, dimana siswa telah menjawab soal soal secara singkat namun syarat akan pemahaman konsep. Jawaban inilah yang diharapkan peneliti karena terlihat dari alasan pada jawaban soal nomor 2 bahwa siswa sudah memahami hubungan antara volume kubus (prisma alas segiempat beraturan) dengan limas.

Siswa C (Kemampuan Rendah)

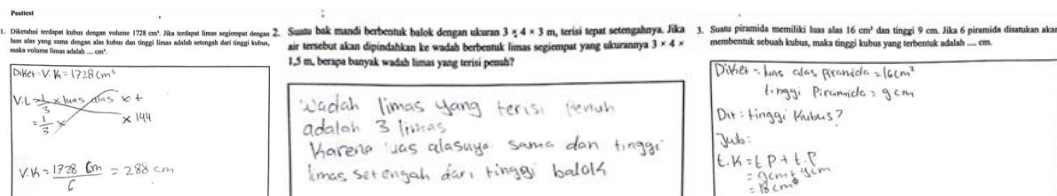
Pre-test



Gambar 9. Jawaban Pre-test Siswa C

Jawaban Siswa C menggambarkan bahwa siswa belum memiliki pemahaman konsep yang kuat terkait volume limas, juga hubungan antara volume kubus dan limas.

Post-test



Gambar 10. Jawaban Post-test Siswa C

Setelah PyCube diimplementasikan dalam proses pembelajaran, Siswa C menunjukkan perkembangan yang signifikan. Berbeda dengan jawaban saat *pre-test* yang mengindikasikan bahwa siswa belum memiliki konsep yang cukup kuat terkait volume limas, pada saat *post-test* siswa telah memahami konsep tersebut dan hubungan antara kubus (prisma segiempat beraturan) dan limas yang ditunjukkan dengan jawaban-jawaban posttest yang sesuai dengan harapan peneliti.

Berdasarkan hasil analisa kedua tes yang dilakukan sebelum dan sesudah pengimplementasian media pembelajaran PyCube pada ketiga siswa, dapat disimpulkan bahwa media tersebut memberi dampak yang baik dan signifikan terhadap pemahaman konsep siswa terkait volume limas, penurunannya, dan hubungan antara limas dengan kubus (prisma segiempat beraturan). Sehingga tujuan dari pembuatan dan pengimplementasian media pembelajaran PyCube dapat tercapai dan bisa dikatakan efektif untuk pembelajaran.

Kepraktisan Media

Uji kepraktisan media dilakukan untuk memperoleh penilaian yang objektif dan nyata terhadap keterpahaman siswa terhadap materi, kepraktisan penggunaan media pembelajaran, serta kesesuaian media terhadap kondisi pembelajaran di sekolah. Penilaian terhadap kepraktisan media diperoleh dari penilaian guru dan penilaian siswa terhadap media pembelajaran PyCube.

Lembar Penilaian Guru

Lembar penilaian guru memuat 21 aspek atau pernyataan yang akan dinilai. Penilaian ini menggunakan skala likert 1 sampai 5. Skor total minimum dari lembar penilaian guru adalah 21, sedangkan skor total maksimum nya adalah 105. Dari total skor tersebut, akan dihitung tingkat persentase kepraktisan media pembelajaran sesuai dengan pedoman kriteria Tabel 2 pada bagian metode. Dari hasil perhitungan penilaian guru, didapat skor sebesar 98 yang menghasilkan persentase kepraktisan sebesar 93,3%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran PyCube termasuk dalam kategori *Very Practical* (Sangat Praktis). Artinya media ini dinilai sangat praktis digunakan sebagai media pembelajaran matematika.

Lembar Penilaian Siswa

Instrumen lembar penilaian siswa digunakan untuk memperoleh tanggapan siswa setelah melakukan uji coba penggunaan media PyCube. Lembar penilaian ini diisi oleh tiga orang siswa yang telah menggunakan media tersebut. Terdapat 17 aspek yang dinilai dalam instrumen ini, di mana setiap aspek diberi skor menggunakan skala Likert 1-5. Dengan demikian, skor minimum yang dapat diperoleh adalah 17, dan skor maksimum adalah 85. Selanjutnya, hasil penilaian akan dikonversi ke dalam bentuk persentase untuk menentukan tingkat kepraktisan media berdasarkan kategori yang tercantum pada Tabel 2 di bagian metode. Hasil penilaian yang diperoleh dari tiga responden siswa menunjukkan rata-rata skor sebesar 70,67. Setelah dikonversi ke dalam bentuk persentase, nilai tersebut mencapai 83,14%. Berdasarkan kriteria kepraktisan yang tercantum dalam Tabel 2, persentase ini termasuk dalam kategori 'sangat praktis'.

Dengan demikian, media PyCube dinyatakan sangat praktis berdasarkan penilaian baik dari perspektif guru maupun siswa. Hal ini menunjukkan bahwa media tersebut tidak hanya mudah digunakan dan dipahami oleh siswa, tetapi juga dianggap mendukung proses pembelajaran secara efektif oleh guru.

SIMPULAN

Penelitian dengan tujuan pengembangan media pembelajaran bertipe R&D model ADDIE berupa alat peraga PyCube menghasilkan produk yang telah dinilai valid oleh ahli materi dan ahli media. Penilaian ahli media memberikan hasil persentase sebesar 96,15% dan dari ahli materi diperoleh persentase sebesar 86,4%. Media pembelajaran PyCube ini juga dinyatakan praktis digunakan dalam proses pembelajaran. Kepraktisan media diperoleh berdasarkan hasil penilaian guru dan hasil penilaian siswa. Hasil penilaian guru diperoleh persentase sebesar 93,3 % dan hasil penilaian siswa diperoleh persentase sebesar 83,14%. Selain itu, media pembelajaran PyCube ini juga dinyatakan efektif dalam membantu dalam peningkatan pemahaman siswa tentang konsep volume limas dan hubungannya dengan volume kubus. Hal ini terlihat dari peningkatan hasil belajar siswa dari *pre-test* ke *post-test* yang menunjukkan bahwa jawaban siswa saat *post-test* menjadi lebih matang dan mampu memberikan alasan-alasan yang mengarah pada konsep penurunan rumus dan hubungan limas dengan prisma. Dengan demikian, media pembelajaran PyCube terbukti valid, praktis dan efektif sebagai media pembelajaran dalam materi geometri khususnya volume limas dan hubungannya dengan volume kubus di tingkat SMP.

Daftar Pustaka

- Amalia, R., Jaeng, M., & Rochaminah, A. (2020). Penerapan Pendekatan Somatis Auditori Visual Intelektual (SAVI) Berbantuan Alat Peraga Pada Materi Luas Permukaan dan Volume Limas. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 7(3), 266-278. <https://jurnal.fkipuntad.com/index.php/jpmt/article/view/533>
- Adiansha, A. A., Sumantri, M. S., & Makmuri, M. (2018). Pengaruh model brain based learning terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau dari kreativitas. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 8(2), 127. <https://doi.org/10.25273/pe.v8i2.2905>
- Agustina, I. (2019). PENTINGNYA BERPIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. <https://www.researchgate.net/publication/341788018>

- Angraini, S., & Okmarisa, H. (2023). Analisis Minat Belajar Siswa Menggunakan Discovery Learning Pada Materi Sistem Periodik Undur di SMA Cendana Pekanbaru. *Journal of Research and Education Chemistry*, 5(=1), 44. [https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5\(1\).12553](https://doi.org/10.25299/jrec.2023.vol5(1).12553)
- Danial, D., Nur Azmy, Jamaluddin, Syarifuddin, & Fitriani. (2022). Efektivitas Penerapan Media Alat Peraga Papan Statistika terhadap Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan IAIM Sinjai*, 1(1), 15-19. <https://doi.org/10.47435/sentikjar.v1i1.825>
- Dewi, W. S., Maimunah, M., & Roza, Y. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Daring pada Materi Geometri Kelas VII SMP Kota Pekanbaru. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 635-642. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.624>
- Diana, P., Marethi, I., & Pamungkas, A. S. (2020). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa: ditinjau dari kategori kecemasan matematik. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 4(1), 24-32.
- Djamarah, S. B., & Zain, A. (2019). *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta.
- Hada, K. L., Maulida, F. I., Dewi, A. S., Dewanti, C. K., & Surur, A. M. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Blabak Trarerodi pada Materi Geometri Transformasi: Tahap Expert Review. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 4(2), 155. <https://doi.org/10.21043/jmtk.v4i2.12047>
- Hasibuan, E. K., Tetap, D., Pendidikan, J., Fitk, M., Medan, U.-S., Williem, J., Pasar, I., & Medan, V. (2018). ANALISIS KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA PADA POKOK BAHASAN BANGUN RUANG SISI DATAR DI SMP NEGERI 12 BANDUNG Oleh. <https://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/axiom/article/view/1766/1405>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Model in Islamic Education Learning. *Jurnal UIN*, 1(1), 28-37.
- Junedi, B. (2017). Penerapan Teori Belajar Van Hiele Pada Materi Geometri Di Kelas VIII. *MES: Journal of Mathematics Education and Science*, 3(1), 1-7. <https://doi.org/10.30743/mes.v3i1.213>
- Lestari, B. A., Soamole, D. F., Rahmatia, Fathurrahman, M., & Syahira. (2023). Analisis masalah dalam pembelajaran matematika kelas VIII smp negeri 5 kota sorong ditinjau dari persepsi siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 46-53. <https://ejournal.um-sorong.ac.id/index.php/jpm/>
- Luqman, N., Muhtadi, D., & Sukirwan. (2024). Kesulitan Peserta Didik dan Faktor-faktor Pada Materi Keliling Lingkaran dan Luas Lingkaran. *Jurnal Inovasi dan Riset Pendidikan Matematika*, 5(3), 246. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan/article/viewFile/27436/13029>
- Mashuri, S. (2019). *Media pembelajaran matematika*. Deepublish.
- Muliyana, D., Roza, Y., & Studi Pendidikan Matematika, P. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Powerpoint-Geogebra Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas VIII SMP/MTs. 06(01), 459-471. <https://media.neliti.com/media/publications/466462-none-e00665dd.pdf>
- Musa, L. (2018). *Alat peraga matematika*. Penerbit Aksara Timur.
- Nurjanah, R., & Efendi, A. (2019). Literary Learning for Teenager Inmates in Institute for Children Special Rehabilitation. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 38(3), 411-425. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i3.27322>
- Ozilgen, Z. S. (2019). *Cooking as a Chemical Reaction Culinary Science with Experimen*. CRC Press, Taylor & Francis Group.
- Puspita Sari, A., & Rahman Hakim, A. (2021). Pengembangan Alat Peraga BACALA (Bangun Datar, Pecahan, Labirin) untuk Pembelajaran Matematika Tingkat Sekolah Dasar. <https://jim.unindra.ac.id/index.php/himpunan/article/view/3116>
- Rabiah, S. (2018). Penggunaan Metode Research and Development dalam Penelitian Bahasa Indonesia di Perguruan Tinggi. *April 2015*, 1-7. <https://doi.org/10.31227/osf.io/bzfsj>

- Rahmawati, T., Zalisca, Z. S., Mahera, P., Ramandhika, M. F., Susanti, E., Meryamsumayeka, M., & Zulkardi, Z. (2024). Development of Ludo Math Props to Improve Student Learning Interest in Logarithm Material. *Phenomenon* : Jurnal Pendidikan MIPA, 14(1), 103–122. <https://doi.org/10.21580/phen.2024.14.1.22486>
- Ramdhani, M. A., & Muhammadiyah, H. (2015, December). The criteria of learning media selection for character education in higher education. In *International Conference of Islamic Education in Southeast Asia* (Vol. 2, No. 3, pp. 174-182).
- Saputra, H., Permata, D., Ratu, L., & Lampung, B. (2018). Media Pembelajaran Interaktif Menggunakan Macromedia Flash Pada Materi Bangun Ruang. In *Media Pembelajaran Interaktif* <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/wacanaakademika/article/view/3184/1831>
- Sari, R. M. M., & Roesdiana, L. (2019). Analisis kesulitan belajar siswa SMA pada pembelajaran geometri. *AKSIOMA: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 209–214. <https://doi.org/10.26877/aks.v10i2.4253>
- Simangunsong, E. (2019). Factors determining the quality management of higher education: A case study at a business school in Indonesia. *Cakrawala Pendidikan*, 38(2), 215–227. <https://doi.org/10.21831/cp.v38i2.19685>
- Supriadi, N. (2015). Pembelajaran Geometri Berbasis Geogebra Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Madrasah Tsanawiyah (MTS). *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 99–110. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v6i2.20>
- Suriyati, S., Mytra, P., Nur, M. J., & Wahdania, W. (2024). Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Audio Visual Menggunakan Alat Peraga Pada Materi Pelajaran PAI di SMP Negeri 35 Sinjai. *Jurnal Al-Ilmi Jurnal Riset Pendidikan Islam*, 4(02), 77-83. <https://doi.org/10.47435/al-ilm.v4i02.2597>
- Tanujaya, B., Indra Prahmana, R. C., & Mumu, J. (2021). Mathematics Instruction to Promote Mathematics Higher-Order Thinking Skills of Students in Indonesia: Moving Forward. *TEM Journal*, 10(4). <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=998913>
- Telaumbanua, Y. (2020). Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Pada Pembelajaran Matematika Pada Sekolah Dasar Pokok Bahasan Pecahan. *Jurnal Dharmawangsa*, 14(4), 709–722. <https://doi.org/https://jurnal.dharmawangsa.ac.id/>
- Ulan Sari, A., & Ganda Putra, F. (2017). *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2017 UIN Raden Intan Lampung*.
- Ummah, S. K. (2021). *Media Pembelajaran Matematika* (Vol. 1). UMMPress.
- Usman, A. Z. A., & Azizah, F. P. (2024). Dunia Pendidikan: Epistemologi Pendidikan Anak Usia Dini Dalam Perspektif Maria Montessori. *TANJAK: Journal of Education and Teaching*, 5(1), 31-45. <https://doi.org/10.35961/tanjak.v5i01.1174>
- Wahab, A., Junaedi, S. P., Efendi, D., Prastyo, H., PMat, M., Sari, D. P., ... & Wicaksono, A. (2021). *Media pembelajaran matematika*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Wena, M. (2018). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer: Suatu Tinjauan Konseptual Operasional*. PT. Bumi Aksara.
- Widya Shintya Dewi, Maimunah, Y. R. (2022). Analisis Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Daring pada Materi Geometri Kelas VII SMP Kota Pekanbaru. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6, 635–642. <https://j-cup.org/index.php/cendekia/article/view/624>
- Wisada, P. D., Sudarma, I. K., & Yuda S, Adr. I. W. I. (2019). Pengembangan Media Video Pembelajaran Berorientasi Pendidikan Karakter. *Journal of Education Technology*, 3(3), 140. <https://doi.org/10.23887/jet.v3i3.21735>