

Desain dan Implementasi 3D pada Konsep Geometri Bangun Ruang Menggunakan *SketchUp*

Juliana Kholbi¹, Septiyana Bawarodi², Nadia Mariska³, Aditiya⁴, Putri Sasalia⁵, Endah Nawang Wulan⁶

Pendidikan Matematika, Universitas Palangka Raya, Kalimantan Tengah, Indonesia

Email: nanalia100100@gmail.com¹, yanaa77688@gmail.com², nadiamarischaa@gmail.com³, putrisasalias@upr.ac.id⁴, endahnawangwulan20@gmail.com⁵

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran geometri bangun ruang berbasis 3D dengan menggunakan aplikasi SketchUp. Metode yang digunakan adalah model pengembangan 4D, yaitu Define (Menentukan), Design (Merancang), Develop (Mengembangkan), dan Disseminate (Menyebarkan). Namun, kegiatan penelitian ini dilakukan sampai tahap Pengembangan, yang melibatkan penilaian dan evaluasi media oleh para ahli pendidikan serta uji coba kecil pada 13 siswa. Media pembelajaran yang dibuat ini bertujuan untuk membantu siswa memahami konsep geometri ruang dengan cara yang lebih jelas, visual, dan interaktif. Hasil survei menunjukkan bahwa media yang menggunakan SketchUp mudah dipakai oleh siswa, yang dapat membantu siswa memahami bentuk dan struktur bangun ruang dengan lebih baik. Selain itu, media ini dianggap bisa meningkatkan minat belajar dan mendorong siswa untuk lebih aktif dalam belajar matematika, terutama tentang geometri. Berdasarkan penilaian dari para ahli dan pendapat siswa, media pembelajaran ini dianggap bagus, menarik, dan efektif untuk membantu dalam belajar. Dengan tampilan tiga dimensi, siswa bisa melihat objek bangun ruang dari berbagai sisi, sehingga mereka bisa memahami lebih baik.

Kata kunci: geometri bangun ruang, media pembelajaran, model 3D, model 4D, sketchup, pemahaman konsep

ABSTRACT

This research aims to develop 3D-based geometry learning media using the SketchUp application. The method used is the 4D development model, which includes Define, Design, Develop, and Disseminate. However, this research activity is conducted only up to the Development stage, which involves assessment and evaluation of the media by educational experts as well as a small trial with 13 students. The learning media created aims to help students understand the concepts of spatial geometry in a clearer, visual, and interactive way. Survey results indicate that the media using SketchUp is easy for students to use, which can help them better understand the shapes and structures of spatial figures. Additionally, this media is considered capable of increasing interest in learning and encouraging students to be more active in studying mathematics, especially geometry. Based on assessments from experts and student opinions, this learning media is regarded as good, interesting, and effective for aiding in learning. With a three-dimensional display, students can view spatial objects from various angles, allowing for better understanding.

Keywords: geometry, learning media, 3D model, 4D model, sketchup, concept understanding

A. Pendahuluan

Geometri adalah cabang matematika yang sangat relevan bagi para siswa, karena banyak benda yang mereka lihat di sekitarnya adalah bentuk-bentuk geometri. Mengetahui dan memahami konsep geometri dengan baik dapat sangat mendukung seseorang dalam mendeskripsikan serta merapikan lingkungan mereka dengan lebih tertata dan sistematis. Pengalaman anak-anak tentang dunia serta

orang dan objek di sekitar mereka akan memberikan blok bangunan kognitif yang diperlukan bagi mereka untuk belajar geometri di kemudian hari (Andriliani *et al.*, 2022)

Pembelajaran geometri, seringkali menjadi tantangan bagi siswa karena sifatnya yang abstrak dan sulit divisualisasikan secara nyata. Siswa cenderung memiliki kemampuan berpikir konkret yang terbatas sehingga sering kali mengalami kesulitan dalam memahami

hubungan spasial, bentuk, serta karakteristik objek 3D hanya melalui media pembelajaran konvensional seperti gambar dua ruang dimensi dalam buku pelajaran atau di papan tulis (Ananda, 2024). Memahami konsep geometri adalah hasil dari proses belajar yang dilakukan oleh siswa setelah terlibat dalam kegiatan belajar geometri yang menekankan pada aspek kognisi. Kognisi dalam konteks ini berkaitan dengan hasil ujian yang diperoleh siswa setelah mengikuti proses pembelajaran geometri yang hanya dalam ranah kognitif mereka. (Hikmayani *et al.*, 2023)

Salah satu alasan terjadinya kegagalan dalam pembelajaran matematika, adalah penggunaan media pembelajaran yang tidak tepat dan kurang optimal. Pemilihan media yang tepat sangat dianjurkan agar selain mencapai hasil belajar yang optimal, juga akan meningkatkan kreativitas dalam proses belajar mengajar (Krismanja & Hasan, 2021). Jenis media yang dapat dimanfaatkan adalah media pembelajaran yang bersumber pada teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Media pembelajaran yang didasarkan pada TIK dan bisa digunakan dalam pembelajaran matematika adalah Google SketchUp (Akbar, 2021). SketchUp merupakan perangkat lunak untuk membuat model tiga dimensi yang memiliki antarmuka yang mudah digunakan dan dipahami. Dengan SketchUp, pengguna dapat dengan cepat dan efisien membuat serta memodifikasi model tiga dimensi. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media 3D seperti SketchUp dalam pembelajaran geometri dapat secara signifikan meningkatkan kemampuan pemahaman ruang siswa (Sekarwulan, 2021). Selain itu, pemanfaatan SketchUp sebagai media visualisasi konsep matematika, khususnya pada materi geometri ruang, juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa (Sari, 2021). SketchUp adalah perangkat lunak desain 3D yang *user-friendly* dan dilengkapi dengan banyak fitur berguna untuk pendidikan desain. SketchUp dapat membantu siswa dalam memvisualisasikan gagasan desain mereka secara lebih efektif, memahami konsep desain dengan lebih sederhana, serta meningkatkan kemampuan mereka dalam menyelesaikan tantangan desain (Ziqri, 2024). Menurut Auliani & Rahayu (2023), media pembelajaran 3D berbasis teknologi seperti SketchUp tidak hanya meningkatkan keterampilan spasial siswa, tetapi

juga memperdalam keterlibatan mereka dalam proses belajar matematika secara bermakna.

Penelitian oleh Nugroho *et al.* (2025) mengembangkan media pembelajaran berbasis SketchUp dengan menggunakan pendekatan ADDIE, yang berhasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa terhadap gambar teknik dan proyeksi ortogonal. Selain itu, penggunaan SketchUp dalam proses pembelajaran juga terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan spasial siswa, seperti yang terlihat dari peningkatan rata-rata nilai tes siswa dari 72% menjadi 87% dalam penelitian Sekarwulan (2019). Berdasarkan temuan tersebut dan tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep geometri bangun ruang, artikel ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan model pembelajaran geometri bangun ruang berbasis 3D menggunakan SketchUp. Diharapkan, penerapan media pembelajaran ini bisa mendukung siswa dalam memahami ide-ide geometri ruang dengan lebih efektif dan juga memperkuat keterampilan mereka.

B. Metode Penelitian

Metode penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (development research) dengan model 4D. Pendekatan ini dipilih untuk mengembangkan produk media pembelajaran 3D menggunakan SketchUp yang memenuhi syarat validitas, kegunaan, dan efisiensi dalam memperbaiki pemahaman siswa tentang konsep geometri ruang. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) yang diperkenalkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974). Model ini telah terbukti efektif dalam menciptakan media pembelajaran berdasarkan teknologi, seperti yang telah diterapkan dalam studi serupa oleh Nugroho *et al.* (2025) dan Sekarwulan (2019).

Model 4D dipilih karena langkah-langkahnya yang teratur dan sistematis, sehingga sangat cocok untuk menciptakan media pembelajaran 3D yang interaktif dan *user-friendly*. Langkah-langkah ini meliputi analisis kebutuhan, perancangan desain, pengembangan produk, hingga penerapan di situasi pembelajaran nyata. Pendekatan ini juga sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa SketchUp dapat meningkatkan keterampilan spasial siswa

melalui visualisasi objek tiga dimensi yang nyata dan interaktif (Sekarwulan, 2019; Sari, 2021).

Berikut adalah penjelasan rinci dari tiap tahap dalam model 4D yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Tahap Define (Pendefinisian)

a. Observasi dan Wawancara

Melakukan pengamatan secara tidak langsung melalui literasi online untuk mengetahui kendala dan keluhan serta kebutuhan dalam pembelajaran geometri bangun ruang. Sebagai contoh, tantangan yang dihadapi siswa dalam mengerti bentuk dan karakteristik bangun ruang secara visual.

b. Analisis Materi

Menentukan materi geometri bangun ruang yang harus diajarkan serta kompetensi dasar yang harus dicapai siswa.

c. Studi Literatur

Mempelajari penelitian terdahulu dan teori terkait penggunaan media pembelajaran 3D, khususnya SketchUp, untuk mendapatkan gambaran tentang manfaat dan cara pemanfaatannya dalam pembelajaran.

d. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Merumuskan tujuan penelitian untuk mengetahui sejauh mana penggunaan SketchUp dapat membantu siswa dalam memahami konsep geometri bangun ruang.

2. Tahap Design (Perancangan)

a. Penyusunan Kerangka Konsep Materi

Menyusun materi mengenai bentuk-bentuk geometri tiga dimensi yang akan ditampilkan, seperti kubus, balok, prisma, limas, dan tabung, serta ciri-ciri dan rumus-rumus yang menyertainya.

b. Pemilihan Fitur Media

Menentukan fitur SketchUp yang akan digunakan, misalnya kemampuan memutar model, zoom, dan memotong bagian bangun ruang untuk melihat bagian dalam.

c. Penyusunan Kisi-kisi Evaluasi

Menyusun alat penilaian berupa pertanyaan atau ujian yang akan dipakai untuk menilai seberapa baik

siswa memahami materi yang telah diajarkan dengan menggunakan media ini.

d. Pembuatan Storyboard/Prototipe Awal

Membuat rancangan visual atau prototipe awal model 3D yang akan dikembangkan, sebagai panduan dalam proses pembuatan media.

e. Perencanaan Skenario Pembelajaran

Menyusun langkah-langkah pembelajaran yang mengintegrasikan penggunaan SketchUp, misalnya demonstrasi guru dan eksplorasi siswa.

3. Tahap Develop (Pengembangan)

a. Pembuatan Model 3D Lengkap

Membuat model tiga dimensi secara rinci dan interaktif di SketchUp berdasarkan desain yang telah disusun.

b. Validasi Produk oleh Ahli

Mengundang ahli materi matematika dan ahli media pembelajaran untuk menilai kualitas konten, keakuratan konsep, serta kemudahan penggunaan media.

c. Revisi Produk

Melakukan pembenahan dan peningkatan media sesuai dengan rekomendasi dan pandangan dari para validator.

d. Uji Coba Produk pada Kelompok Kecil

Menggunakan media pembelajaran pada kelompok kecil siswa, guna menguji seberapa efektif media tersebut dan mengamati reaksi serta tantangan yang dialami oleh siswa.

e. Pengumpulan Data Uji Coba

Mengumpulkan data berupa hasil tes pemahaman, observasi aktivitas belajar, dan angket.

f. Penyempurnaan Akhir

Melakukan perbaikan terakhir pada media pembelajaran berdasarkan hasil evaluasi uji coba untuk menghasilkan produk yang siap digunakan secara luas.

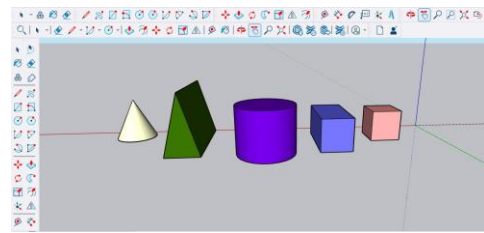
Dengan melakukan beberapa serangkaian tahapan dari model 4D, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan media belajar 3D yang didasarkan pada SketchUp yang valid, efektif, dan efisien dalam membantu pemahaman mengenai konsep geometri ruang. Proses yang sistematis, mulai dari identifikasi kebutuhan

hingga implementasi di ruang kelas, memastikan bahwa hasil yang diperoleh sejalan dengan sifat siswa dan tuntutan pembelajaran. Validasi oleh pakar dan pengujian produk bersama siswa dapat menjamin kualitas media dari sisi konten, desain, serta fungsionalitasnya. Melalui pendekatan ini, sangat diharapkan media pembelajaran ini tidak hanya mampu membantu siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak geometri ruang, tetapi juga menjadi inovasi dalam pembelajaran yang sesuai dengan era digital sekarang ini. Pelaksanaan dan sebaran produk secara menyeluruh diharapkan mampu memberikan pengaruh jangka panjang terhadap peningkatan kualitas dalam pembelajaran matematika. Namun, dalam penelitian ini hanya dijelaskan hingga tahap Develop (Pengembangan) saja karena adanya keterbatasan dari peneliti dan waktu yang tersedia. Menurut beberapa ahli, seperti yang telah diungkapkan oleh Thiagarajan, Semmel, dan Semmel (1974), langkah-langkah dalam model 4D pada proses penelitian dan pengembangan tidak harus selalu diteruskan sampai ke tahap penyebaran. Banyak penelitian yang berhenti pada tahap Develop (Pengembangan), yaitu sampai pada proses validasi oleh ahli dan uji coba produk dalam skala terbatas, untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria dan efisiensi sebelum diperkenalkan secara luas.

C. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan alat pembelajaran geometri yang berbasis 3D dengan memanfaatkan aplikasi SketchUp, menggunakan pendekatan pengembangan model 4D (Define, Design, Develop, dan Disseminate). Namun, kegiatan penelitian ini hanya dilakukan hingga tahap Develop karena terbatasnya waktu dan sumber daya yang tersedia.

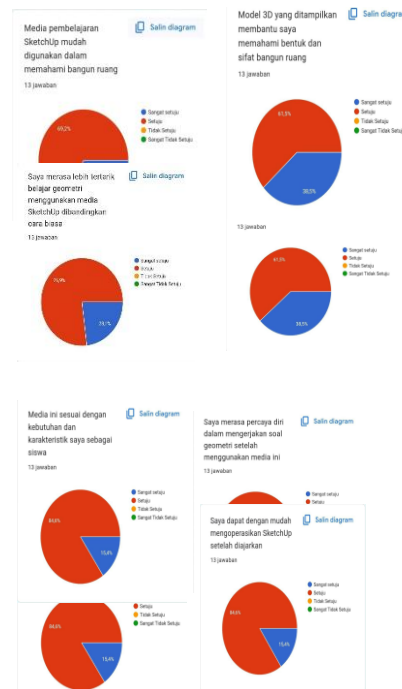
Pada fase pengembangan, dilakukan uji coba yang terbatas dengan melibatkan 13 siswa yang sebelumnya telah dikenalkan pada penggunaan media SketchUp dalam pembelajaran matematika mengenai bangun ruang tiga dimensi. Evaluasi dilakukan dengan menyebarkan kuesioner untuk mengumpulkan pendapat siswa mengenai kemudahan penggunaan media yang telah dirancang.



Gambar 1. Produk Bangun Ruang SketchUp

1. Hasil Survey Pendapat Siswa

Pada survei ini, ada ada 10 pertanyaan yang menggambarkan perspektif siswa mengenai seberapa efektif, mudah digunakan, dan menariknya media SketchUp ini dalam pembelajaran geometri. Hasil tanggapan siswa disajikan dalam bentuk diagram lingkaran dan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 2. Hasil Survey

a) Kemudahan Penggunaan dan Operasionalisasi

- 1) Media ini sangat praktis dalam untuk mempelajari bentuk-bentuk bangun ruang:
 - Sangat Setuju: 69,2%
 - Setuju: 30,8%
- 2) Saya bisa menggunakan SketchUp dengan lancar setelah dibimbing dan diarahkan:

- Setuju: 84,6%
- Sangat Setuju: 15,4%

Hasil ini menunjukkan bahwa media tergolong mudah diakses dan digunakan siswa, terutama setelah adanya pelatihan singkat. Fitur-fitur visual yang mudah digunakan dalam SketchUp dianggap sangat mendukung dalam proses pembelajaran.

b) Peningkatan Pemahaman Konsep Geometri

- 1) Model 3D membantu memahami bentuk dan sifat bangun ruang:
 - Sangat Setuju: 61,5%
 - Setuju: 38,5%
- 2) Media ini sangat membantu saya dalam mengingat konsep bangun ruang untuk waktu yang lebih panjang:
 - Setuju: 61,5%
 - Sangat Setuju: 30,8%

Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan SketchUp dapat memperbaiki daya ingat siswa terhadap konsep geometri karena dapat membantu dalam visualisasi yang lebih nyata.

c) Ketertarikan dan Motivasi Belajar

- 1) Saya merasa lebih tertarik belajar geometri menggunakan media SketchUp dibandingkan cara biasa:
 - Sangat Setuju: 76,9%
 - Setuju: 23,1%
- 2) Pemanfaatan SketchUp membuat proses belajar geometri jadi lebih menarik:
 - Sangat Setuju: 76,9%
 - Setuju: 15,4%

Informasi ini mengindikasikan bahwa SketchUp memiliki dampak yang signifikan dalam meningkatkan ketertarikan dan semangat siswa untuk belajar. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran konstruktivis yang menjelaskan bahwa pengalaman belajar yang berharga dapat terjadi saat siswa berpartisipasi secara aktif.

d) Pengaruh terhadap Kemampuan Kognitif dan Afektif

- 1) Media ini memudahkan membayangkan bangun ruang secara tiga dimensi:

- Sangat Setuju: 61,5%
- Setuju: 38,5%

2) Saya merasa yakin pada saat mengerjakan soal geometri setelah menggunakan media tersebut:

- Setuju: 84,6%
- Sangat Setuju: 15,4%

Media ini memberikan dukungan tidak hanya dalam aspek pemahaman, tetapi juga dalam aspek emosional dengan cara meningkatkan kepercayaan diri dan keterampilan visual spasial siswa.

e) Relevansi dan Potensi Penggunaan Lanjutan

- 1) Media ini sangat *recommended* dengan kebutuhan dan karakter saya sebagai seorang pelajar:
 - Setuju: 84,6%
 - Sangat Setuju: 15,4%
- 2) Saya ingin menggunakan media SketchUp lagi dalam pembelajaran matematika lainnya:
 - Setuju: 84,6%
 - Sangat Setuju: 15,4%

Ini memperlihatkan bahwa media tidak hanya relevan dengan karakteristik siswa saat ini (digital native), tetapi juga berpotensi untuk diterapkan lebih luas pada materi matematika lainnya.

2. Analisis Temuan

Berdasarkan temuan yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran yang memanfaatkan SketchUp:

- a) Layak secara praktis digunakan dalam pembelajaran geometri bangun ruang.
- b) Menarik dan mengasyikkan, sehingga dapat meningkatkan semangat belajar siswa.
- c) Mudah dioperasikan, bahkan oleh siswa yang belum pernah menggunakan perangkat lunak desain sebelumnya.
- d) Membantu siswa memahami konsep geometri dengan cara yang lebih nyata, terutama

dalam membayangkan bentuk tiga dimensi.

Temuan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sari (2021) dan Yuniarti (2020) mengungkapkan bahwa penerapan media visual-interaktif seperti SketchUp ini dapat memperbaiki kemampuan visualisasi ruang dan pemahaman konsep geometri pada siswa.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengembangan media pembelajaran geometri bangun ruang menggunakan SketchUp dan data dari respon siswa, maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Media pembelajaran berbasis SketchUp terbukti praktis dan mudah digunakan oleh siswa dalam memahami konsep bangun ruang tiga dimensi. Hal ini didukung oleh hasil angket yang menunjukkan 100% siswa menyatakan setuju atau sangat setuju terhadap kemudahan penggunaan media.
- 2) Media ini secara signifikan meningkatkan minat, motivasi, dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, yang terlihat dari dominasi pernyataan sangat setuju pada indikator ketertarikan belajar dan kesenangan belajar.
- 3) SketchUp terbukti membantu proses berpikir spasial, dengan memberikan visualisasi konkret terhadap objek geometri yang selama ini bersifat abstrak.
- 4) Pemanfaatan media ini dapat membantu dalam mencapai sasaran pembelajaran matematika, terutama dalam memperkuat pemahaman konsep geometri dan meningkatkan kepercayaan diri siswa saat mengerjakan soal.

Meskipun penelitian hanya sampai pada tahap Develop, namun data menunjukkan bahwa media ini sangat layak untuk dikembangkan lebih lanjut hingga tahap Disseminate agar dapat diimplementasikan secara lebih luas.

Oleh karena itu, media pembelajaran SketchUp direkomendasikan untuk digunakan secara luas dalam pembelajaran matematika lainnya, terutama materi yang memerlukan visualisasi dan pemodelan ruang.

E. Daftar Pustaka

- Akbar, A. (2021). *Pemanfaatan Google SketchUp dalam pembelajaran matematika berbasis TIK*. Jurnal Pendidikan Matematika, 9(2), 112–120.
- Andriliani, D., Susanto, H., & Mahfud, M. (2022). *Pengembangan kemampuan spasial siswa melalui pembelajaran geometri kontekstual*. Jurnal Pendidikan Matematika, 11(1), 45–53.
- Auliani, A., & Rahayu, R. (2023). *Pengembangan media interaktif berbasis 3D untuk pembelajaran geometri ruang*. FARABI: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 6(2), 101–110.
- Fitriani, R., & Ananda, R. (2024). *Tantangan pembelajaran geometri di era digital: Studi kasus pada siswa sekolah dasar*. Jurnal Pendidikan Dasar, 15(1), 23–31.
- Hikmayani, N., Suryadi, D., & Kurnia, D. (2023). *Pengaruh aktivitas pembelajaran geometri terhadap ranah kognitif siswa*. Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia, 8(2), 98–106.
- Krismanja, R., & Hasan, A. (2021). *Efektivitas penggunaan media pembelajaran dalam meningkatkan hasil belajar matematika*. Jurnal Teknologi Pendidikan, 19(3), 134–141.
- Nugroho, F. A., Lestari, R. D., & Pratama, M. A. (2025). *Pengembangan media pembelajaran berbasis SketchUp dengan pendekatan ADDIE untuk meningkatkan pemahaman gambar teknik siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan Teknik, 13(1), 1–10.
- Sari, M. P. (2021). *Visualisasi konsep geometri ruang menggunakan Google SketchUp sebagai media pembelajaran*. Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, 7(1), 59–66.
- Sekarwulan, T. (2019). *Pengaruh penggunaan media 3D SketchUp terhadap kemampuan spasial siswa dalam pembelajaran geometri*. Jurnal Pendidikan Matematika, 6(2), 76–85.
- Sekarwulan, T. (2021). *Pemanfaatan SketchUp dalam meningkatkan pemahaman ruang siswa sekolah menengah pertama*. Jurnal Teknologi dan Pembelajaran, 5(1), 45–52.
- Ziqri, A. R. (2024). *Peran SketchUp dalam meningkatkan pemahaman konsep desain dan kemampuan spasial siswa*. Jurnal Pendidikan Desain dan Teknologi, 10(1), 27–36.

- Nugroho, F. A., Lestari, R. D., & Pratama, M. A. (2025). *Pengembangan media pembelajaran berbasis SketchUp dengan pendekatan ADDIE untuk meningkatkan pemahaman gambar teknik siswa*. Jurnal Inovasi Pendidikan Teknik, 13(1), 1–10.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*. Indiana University: Center for Innovation in Teaching the Handicapped.
- Yuniarti, N. (2020). *Pengaruh media pembelajaran interaktif berbasis visual terhadap kemampuan visualisasi spasial siswa pada materi bangun ruang*. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains, 8(1), 34–42.
- Wijayanti, D., & Putra, S. (2022). *Efektivitas penggunaan aplikasi SketchUp terhadap hasil belajar matematika siswa*. Jurnal Teknologi Pembelajaran, 10(1), 55-62.