



Pengembangan Media Ajar Augmented Reality Card Simulasi Pengenalan Bangun Ruang Berbasis Assemblr Edu untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Siswa

Siti Zahra Sabila^{1*}, Nadya Azmi², Syalaisha Dwi Hadriana³, Putri Nur Aini⁴, Sutan Surya Darpan Siregar⁵, Nurhasanah Siregar⁶

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Negeri Medan, Indonesia

*Corresponding Author: siti0809123@gmail.com

Submitted: 26 October 2025 | Revised: 14 December 2025 | Accepted: 15 December 2025

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) berbasis *Assemblr Edu* pada materi bangun ruang sisi datar serta mengetahui kelayakan, kepraktisan, dan pengaruhnya terhadap minat serta hasil belajar siswa. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate*. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMP Swasta Cerdas Murni tahun ajaran 2024/2025. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi ahli, angket minat belajar, angket respon guru, serta tes hasil belajar (pretest dan posttest). Hasil validasi ahli materi memperoleh skor rata-rata sebesar 84% dan validasi ahli media sebesar 95%, keduanya termasuk dalam kategori "Sangat Valid", sedangkan hasil respon guru terhadap media pembelajaran memperoleh persentase sebesar 84% dengan kategori "Sangat Praktis". Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh peningkatan rata-rata nilai hasil belajar siswa dari 59,11 pada pretest menjadi 83,75 pada posttest dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan. Selain itu, minat belajar siswa juga meningkat dari rata-rata skor 43,75 menjadi 62,71 dengan nilai signifikansi $0,000 < 0,05$, menandakan peningkatan yang signifikan pula. Dengan demikian, media pembelajaran *Augmented Reality* berbasis *Assemblr Edu* dinyatakan layak, praktis, dan efektif untuk meningkatkan minat serta hasil belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar, serta dapat dijadikan alternatif media inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah.

Kata Kunci: *Augmented Reality*, Bangun ruang; *Assemblr Edu*, Minat belajar, Hasil belajar, Model Pengembangan 4-D

Abstract

This study aims to develop Augmented Reality (AR) learning media based on Assemblr Edu for the topic of flat-faced geometric shapes and to determine its feasibility, practicality, and impact on students' interest and learning outcomes. The research method used is Research and Development (R&D) with the 4D development model, which includes Define, Design, Develop, and Disseminate. The subjects of the study were eighth-grade students at SMP Swasta Cerdas Murni during the 2024/2025 academic year. Research instruments consisted of expert validation sheets, learning interest questionnaires, teacher response questionnaires, and learning outcome tests (pretest and posttest). The results of expert validation on the material obtained an average score of 84%, and media expert validation scored 95%, both categorized as "Very Valid," while teachers' responses to the learning media scored 84%, categorized as "Very Practical". Based on the data analysis results, there was an increase in the average student learning outcomes from 59.11 in the pretest to 83.75 in the posttest, with a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant improvement in learning outcomes. In addition, students' learning interest also increased from an average score of 43.75 to 62.71, with a significance value of $0.000 < 0.05$, indicating a significant increase as well. Therefore, the Assemblr Edu-based Augmented Reality learning media is deemed feasible, practical, and effective in enhancing students' interest and learning outcomes in the material of flat-sided geometric shapes and can serve as an innovative alternative media in mathematics learning at school.

Keywords: Augmented Reality, Spatial construction; Assemblr Edu, Learning interest, Learning outcomes, 4-D Development Model



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Author

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang berperan penting dalam pengembangan kemampuan berpikir logis, sistematis, dan analitis siswa. Namun, hingga saat ini matematika masih dianggap sulit dan menakutkan bagi sebagian besar peserta didik di berbagai jenjang pendidikan. Hal ini disebabkan oleh karakteristiknya yang abstrak dan memerlukan kemampuan penalaran serta pemahaman konsep yang mendalam (Anderha & Maskar, 2021). Salah satu materi yang sering menimbulkan kesulitan bagi siswa adalah bangun ruang sisi datar, karena siswa dituntut untuk membayangkan bentuk tiga dimensi (3D) hanya melalui representasi dua dimensi di buku teks atau papan tulis (Musthofa et al., 2024).

Keterbatasan media pembelajaran yang digunakan guru dalam menjelaskan materi tersebut menyebabkan rendahnya minat dan hasil belajar siswa. Proses pembelajaran yang masih konvensional membuat siswa cenderung pasif, cepat merasa bosan, dan kurang memahami hubungan antara konsep matematis dengan representasi visualnya (Mukhtar et al., 2023). Padahal, minat belajar merupakan faktor penting yang memengaruhi keterlibatan dan keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran (Fika, 2020; Wijaya et al., 2021). Siswa dengan minat belajar yang tinggi akan menunjukkan motivasi dan keaktifan lebih besar dalam memahami materi yang diajarkan.

Seiring perkembangan teknologi digital, muncul berbagai inovasi yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif. Salah satu teknologi yang potensial adalah *Augmented Reality* (AR). Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan berinteraksi dengan objek virtual tiga dimensi yang diproyeksikan ke dunia nyata secara real-time (Azuma dalam Rojiq & Fajri, 2023).

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan elemen virtual secara interaktif dalam waktu nyata. Ronald T. Azuma dalam (Firdanu et al., 2020) mendefinisikan AR sebagai pengintegrasian antara benda-benda nyata dan maya dalam lingkungan yang sama, di mana interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat input tertentu, seperti kamera atau sensor. Integrasi yang efektif antara dunia nyata dan maya ini memerlukan teknologi tampilan yang canggih serta desain yang mendukung. Dalam konteks pembelajaran matematika, AR memiliki potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dengan membantu siswa memvisualisasikan bangun ruang secara nyata sehingga memudahkan mereka memahami bentuk, unsur, serta hubungan antarbagian dari objek tersebut.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis AR mampu meningkatkan motivasi, keaktifan, serta hasil belajar siswa (Hasni & Zakir, 2022; Sanjaya et al., 2024; Bwariat & Yugopuspito, 2024). Namun, sebagian besar penelitian tersebut masih terbatas pada aplikasi yang memerlukan instalasi tambahan dan belum sepenuhnya memanfaatkan *platform* berbasis *web* yang mudah diakses. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang lebih praktis, interaktif, dan sesuai dengan karakteristik siswa masa kini.

Salah satu platform yang menawarkan kemudahan tersebut adalah *Assemblr Edu*. *Assemblr Edu* adalah *website* berbasis AR yang memungkinkan pengguna menampilkan dan memanipulasi objek 3D secara langsung tanpa perlu instalasi aplikasi tambahan.

Dengan menggabungkan teknologi ini ke dalam *Augmented Reality Card* (AR-Card), siswa dapat mengakses model bangun ruang hanya dengan memindai kartu melalui perangkat mereka. Media ini memungkinkan visualisasi kubus, balok, prisma, dan limas secara lebih nyata, dimana pengguna dapat memanipulasi, memutar, memperbesar atau memperkecil objek yang ada. Selain itu media dapat disertai informasi mengenai unsur-unsur, rumus, dan latihan interaktif. Sebagai contoh, siswa dapat melihat bagaimana sebuah kubus dapat diuraikan menjadi jaring-jaring, atau bagaimana jaring-jaring tersebut dilipat kembali menjadi bentuk kubus. Proses ini tidak hanya memudahkan siswa dalam memahami konsep geometri tetapi juga membantu mereka mengembangkan keterampilan visualisasi spasial.

Berdasarkan permasalahan dan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media ajar *Augmented Reality Card* berbasis *Assemblr Edu* pada materi bangun ruang sisi datar. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek kevalidan dan kepraktisan media, tetapi juga mengevaluasi efektivitasnya dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa SMP. Diharapkan media ini dapat menjadi alternatif inovatif dalam pembelajaran matematika serta memberikan kontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi digital di sekolah.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2016). Pengembangan dan penelitian ini diujikan di sekolah SMP Swasta Cerdas Murni pada tahun Ajaran 2024/2025 semester genap. Objek penelitian ini adalah media pembelajaran matematika berbasis teknologi *Augmented Reality Card* yang dapat meningkatkan minat dan hasil belajar siswa. Subjek penelitian yaitu peserta didik kelas VIII-1 SMP Swasta Cerdas Murni yang berjumlah 25 orang. Selain itu, guru mata pelajaran matematika juga dilibatkan sebagai responden untuk menilai kepraktisan media yang dikembangkan.

Adapun Instrumen yang digunakan meliputi: 1) Lembar validasi ahli media dan ahli materi untuk mengukur tingkat kevalidan media; 2) Angket respon guru yang berperan untuk menilai kepraktisan media yang dapat diterapkan dalam pembelajaran; 3) Angket siswa dan tes hasil belajar (pretest dan posttest) untuk melihat perubahan setelah menggunakan media pembelajaran terhadap hasil dan minat belajar; serta 4) Lembar observasi dan lembar wawancara untuk memperoleh kondisi pembelajaran.

Prosedur penelitian yang dilakukan mengikuti tahapan model 4D, yang meliputi *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate*.



Bagan 1. Model Pengembangan 4D

1. Tahap *Define* (Pendefinisian)

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara dengan guru matematika untuk mengetahui kesulitan siswa dalam memahami bangun ruang.

Selain itu, dilakukan analisis materi, analisis karakteristik siswa, serta analisis tugas dan tujuan pembelajaran.

2. Tahap *Design* (Perancangan)

Tahap ini meliputi penyusunan rancangan awal media pembelajaran menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*, penyusunan desain kartu *Augmented Reality* (AR Card), serta perancangan instrumen penelitian seperti lembar validasi ahli, angket respon guru dan siswa, serta soal pre-test dan post-test.

3. Tahap *Develop* (Pengembangan)

Pada tahap ini, produk media ajar dikembangkan berdasarkan rancangan yang telah dibuat. Selanjutnya dilakukan validasi ahli materi dan ahli media untuk menilai kelayakan isi dan tampilan. Setelah dinyatakan valid, produk diujicobakan secara terbatas kepada siswa dan guru untuk mengetahui kepraktisan serta respon pengguna terhadap media.

4. Tahap *Disseminate* (Penyebarluasan)

Media yang telah dikembangkan lalu diimplementasikan dengan tujuan menyebarkan Media pembelajaran sehingga dapat digunakan dan diterima dengan baik oleh pengguna. Produk yang dikembangkan berupa Media Ajar *Augmented Reality* berbasis *Assemblr Edu* akan disebarluaskan kepada siswa guru mata pelajaran matematika yang ada di Sekolah SMP Swasta Cerdas Murni. Penyebaran ini dilakukan saat uji lapangan.

HASIL PENELITIAN

Produk yang dihasilkan dari kegiatan penelitian dan pengembangan ini berupa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan menggunakan platform *Assemblr Edu* untuk materi bangun ruang sisi datar. Adapun hasil dari setiap tahapan pengembangan yang telah dilalui adalah sebagai berikut.

1. Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap ini peneliti melakukan tahap mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan, konsep, evaluasi, spesifikasi pembelajaran yang akan diterapkan nantinya dalam media ajar dengan cara melakukan analisis kebutuhan, analisis siswa, dan analisis materi. Dari hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, terlihat bahwa pembelajaran matematika masih menggunakan cara konvensional dan belum mampu menampilkan bentuk tiga dimensi secara lengkap. Siswa terlihat kurang aktif dan memiliki minat belajar yang rendah. Karena itu, dibuat media berbasis *Augmented Reality* agar siswa dapat memahami konsep bangun ruang dengan lebih jelas dan menarik.

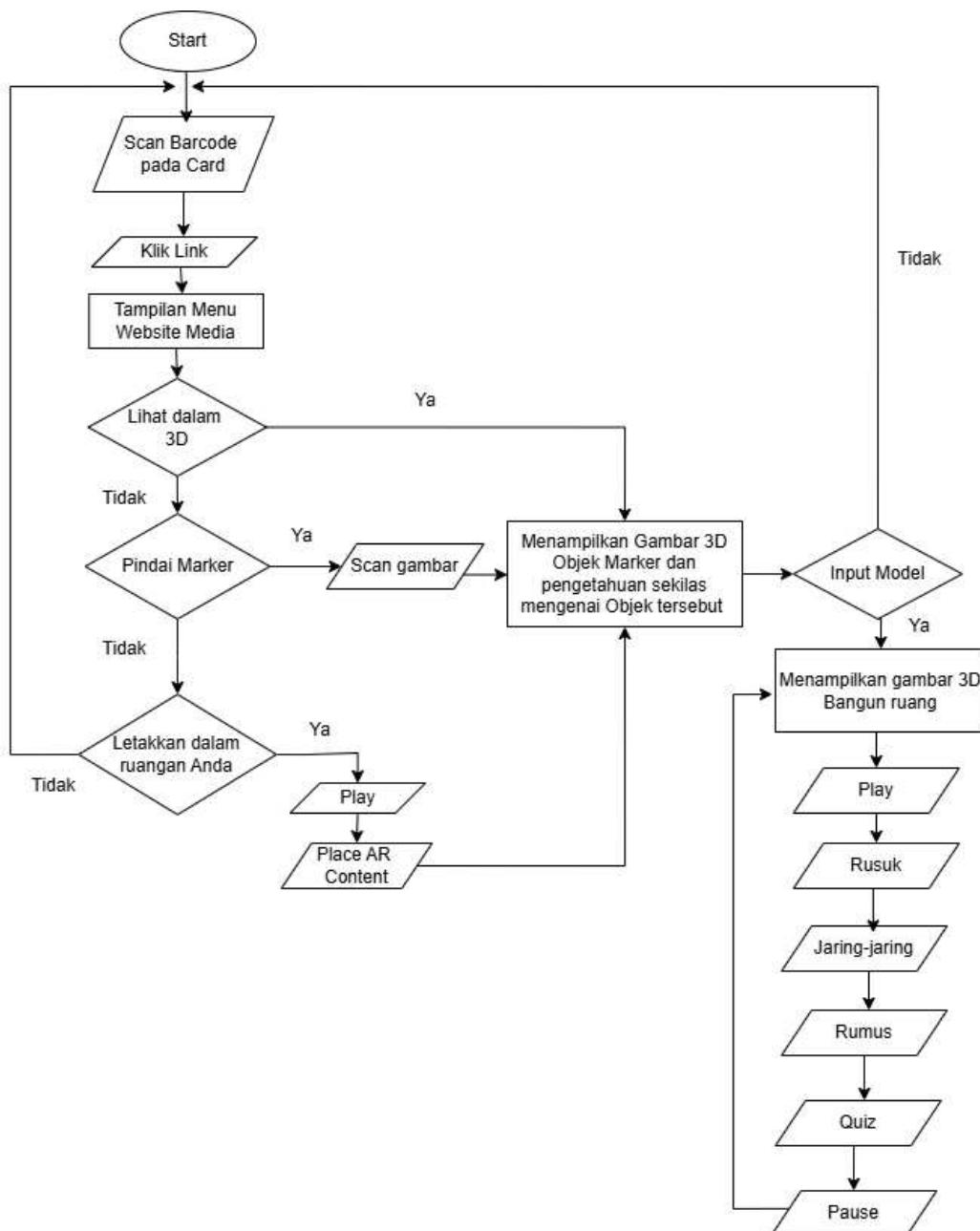
2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap *design* bertujuan untuk merancang media ajar yang dikembangkan. Peneliti memilih *Augmented Reality Card* untuk pengenalan bangun ruang yang akan dikembangkan. Tahapan dalam perencanaan media *Augmented Reality*, yaitu sebagai berikut:

a. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan media ajar *Augmented Reality* yaitu mendesain atau merancang dan menyusun isi materi dan konsep media ajar. Peneliti menggunakan halaman web *Assemblr Edu* dalam pemilihan format *Augmented Reality* yang terdiri dari desain, layout, gambar dan tulisan. Peneliti mendesain *Augmented Reality* agar terlihat

menarik dengan menggunakan desain 3D dan 2D dan menyajikan gambar dari kehidupan sehari-hari. Desain 3D bangun ruang akan di desain dengan aplikasi *Blender* dan desain 3D benda-benda dalam kehidupan sehari-hari didapat dari website Sketchfab serta desain-desain 2D dan kartu/card didesain dengan canva.com. Selanjutnya, desain tersebut akan diakses oleh siswa melalui web *Assemblr Edu*.

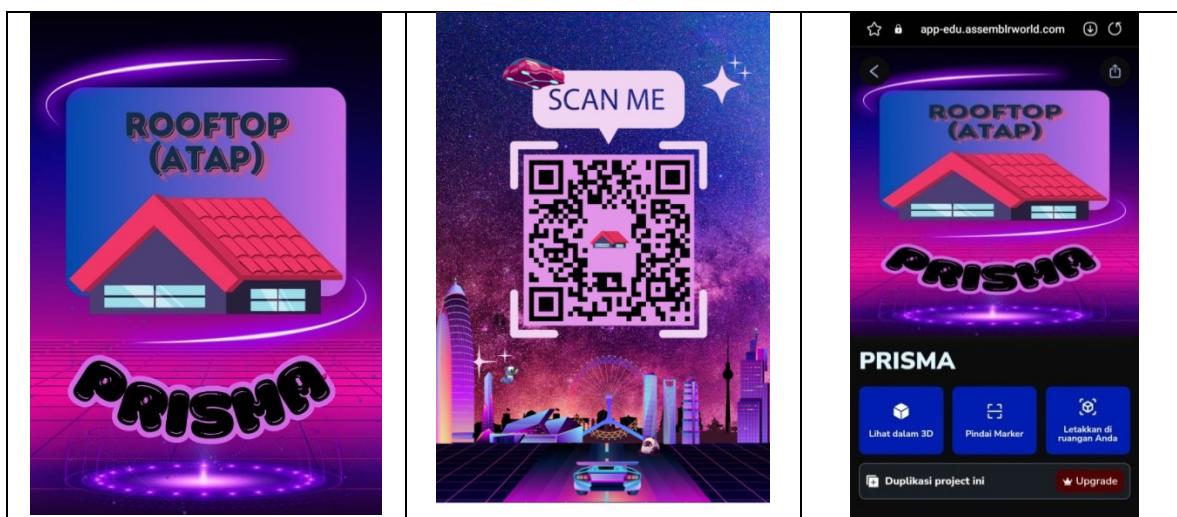


Bagan 2. Flowchart penggunaan Media

b. Rancangan Awal Media

Media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan platform *Assemblr Edu* untuk materi bangun ruang sisi datar ini dikemas dalam bentuk kartu, dengan rincian sebagai berikut:

Card Depan	Card Belakang	Tampilan Website

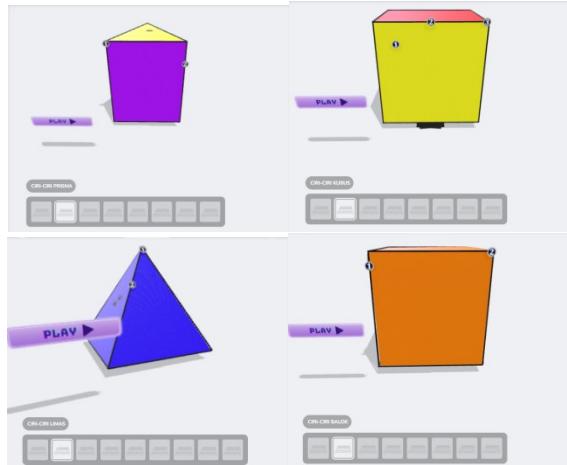
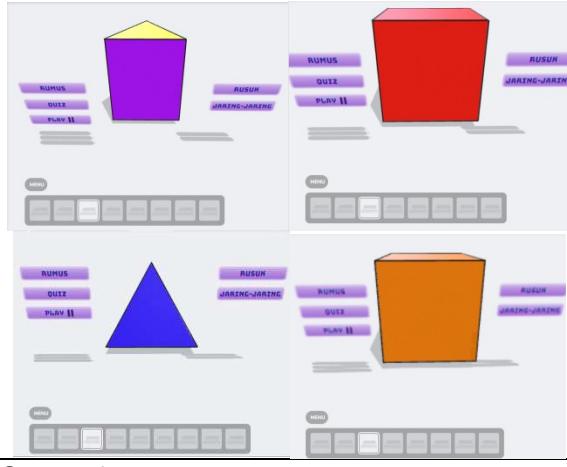
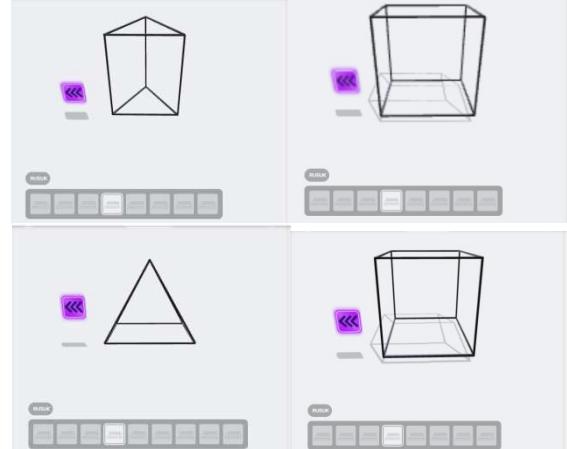
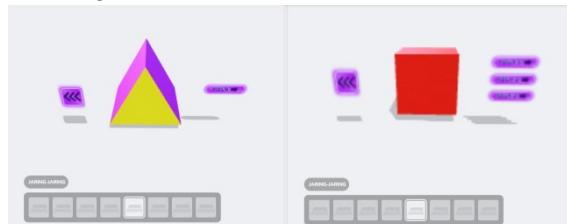


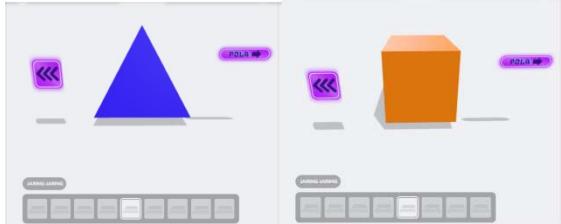
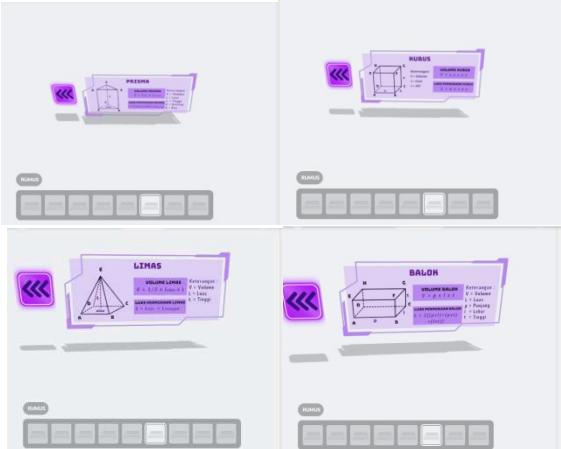
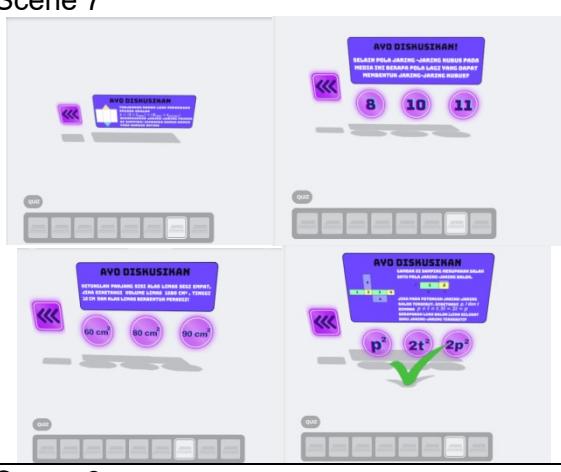
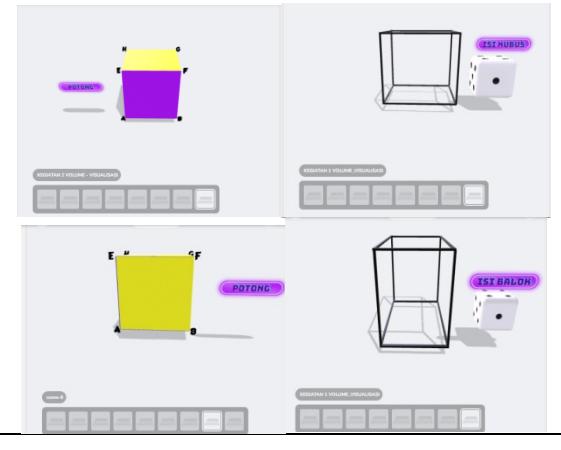
Gambar 1. Desain Card dan Tampilan Awal Website

Diberikan sebuah *card* petunjuk sebagai penggunaan *card*. Di tiap kartu terdapat *barcode* yang harus *scan* dan akan muncul sebuah *website* seperti pada tampilan di atas. Untuk membuka *Augmented Reality* berbasis *Assembler Edu* pada materi bangun ruang sisi datar yang telah dirancang, peserta didik dapat membuka dengan 3 cara, yaitu Lihat dalam 3D, Pindai Marker, dan Letakkan di ruangan Anda. Jika kita memilih “Lihat dalam 3D” maka akan muncul tampilan 3D dari kartu yang kita *scan*. Contoh, *scan* *card* dadu dan akan muncul dadu dalam bentuk 3D. Pada bagian “Pindai marker” hanya dapat digunakan menggunakan *smartphone* dan saat pindai marker lalu arahkan ke kartu. Maka akan muncul tampilan bangun ruang sisi datar yang kita pindai tadi di atas kartu. Sedangkan “Letakkan di ruangan anda” bangun ruang sisi datar yang dipindai dapat di tampilkan di mana saja dan akan terlihat tampilan bangun ruangnya dan berikut adalah tampilan dari desain yang telah dibuat.

Tabel 1. Storyboard Media Augmented Reality

No	Tampilan (Scene)	Keterangan
1	Scene 1 	Tampilan pada scene pertama terkait benda konkret/nyata yang berbentuk kubus, balok, prisma dan limas.

2	Scene 2 	Tampilan pada scene kedua terkait ciri-ciri kubus, balok, limas dan prisma dengan menggunakan pelabelan nomor yang merupakan button yang ketika di tekan akan muncul ciri-ciri bangun ruang yang dibuka tersebut.
3	Scene 3 	Tampilan pada scene ini terkait menu dengan beberapa button yang akan mengalihkan ke scene-scene berikutnya.
4	Scene 4 	Tampilan ini merupakan tampilan rusuk dari setiap bangun ruang sisi datar. Di tampilan juga terdapat button back yang akan beralih ke scene menu.
5	Scene 5 	Tampilan ini merupakan tampilan jaring-jaring dari setiap bangun ruang sisi datar. Di tampilan ini pengguna dapat membuka atau menutup jaring-jaring tersebut dan juga terdapat button back yang akan beralih ke scene menu.

		
6	Scene 6 	Tampilan ini merupakan tampilan rumus dari setiap bangun ruang sisi datar. Di tampilan juga terdapat button back yang akan beralih ke scene menu.
7	Scene 7 	Tampilan ini merupakan tampilan quiz dari setiap bangun ruang sisi datar. Di tampilan ini, peserta dapat memilih jawaban dengan mengkliknya, maka siswa akan tahu apakah jawaban yang dipilihnya benar atau salah. Dan juga terdapat button back yang akan beralih ke scene menu.
8	Scene 8 	Tampilan ini merupakan tampilan pengimplementasian LKPD yang telah, sehingga siswa dapat menjawab LKPD dengan bantuan media ini.

3. Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan dilakukan untuk membuat, menguji, dan memperbaiki media yang sudah dirancang. Proses ini melibatkan penilaian oleh para ahli media dan ahli materi untuk mengevaluasi kecocokan isinya, tampilannya, serta fungsionalitasnya.

a. Validasi Ahli Media

Validasi dilakukan dengan memperlihatkan media yang telah dirancang dan juga menyerahkan angket penilaian kepada validator. Berikut hasil validasi media oleh validator media:

Tabel 2. Hasil Uji Validasi Media

Percentase	95%
Kategori	Sangat Valid

Berdasarkan tabel berikut, media mendapatkan nilai rata-rata 95% dengan kategori sangat valid menunjukkan bahwa media pembelajaran AR ini secara umum layak dan efektif digunakan meskipun ada catatan kecil terkait kejernihan visual dan akses di perangkat berbeda, media ini dinilai mampu memberikan pengalaman belajar yang menarik, interaktif, dan mendukung pemahaman siswa terhadap materi bangun ruang.

b. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk menilai kesesuaian antara media pembelajaran *Augmented Reality* (AR) dengan aspek materi matematika tingkat SMP, khususnya pada topik bangun ruang.

Tabel 3. Hasil Uji Validasi Media

Percentase	84%
Kategori	Sangat Valid

Secara keseluruhan, materi ini layak digunakan dengan beberapa perbaikan kecil.

4. Penyebarluasan (*Disseminate*)

Setelah dinyatakan valid dan praktis, media disebarluaskan melalui uji coba di sekolah dan kegiatan publikasi ilmiah. Uji coba dilakukan pada dua kelas: kelas eksperimen yang menggunakan media AR dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional.

a. Minat Belajar Peserta Didik

Setelah media *Augmented Reality* berbasis *Assemblr Edu* yang telah dikembangkan dikatakan valid oleh ahli selanjutnya media akan diujicobakan kepada siswa kelas VIII-1 SMP Swasta Cerdas Murni dan disebarluaskan kepada guru mata pelajaran matematika yang ada di Sekolah SMP Swasta Cerdas Murni. Penelitian ini dilaksanakan dengan membagikan angket kepada peserta didik pada kelas eksperimen. Hasil data mengenai minat belajar disajikan dalam bentuk tabel, yaitu tabel yang memuat minat belajar pada mata pelajaran matematika di SMP Swasta Cerdas Murni sebelum diajarkan menggunakan media yang dikembangkan. Dari data yang sudah diperoleh, melihat dari minat belajar peserta didik peneliti memasukkan data ke dalam SPSS dan di analisis. didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 4. Deskripsi Data Hasil Minat Belajar

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
X	28	36.00	50.00	43.7500	3.26173
Y	28	59.00	69.00	62.7143	2.52186
Valid N (listwise)	28				

Berdasarkan SPSS yang diperoleh, minat belajar siswa sebelum penerapan media ajar diperoleh rata – rata dari 28 orang siswa yaitu 43,75 dengan nilai minimum adalah 36 dan maksimumnya adalah 50 dan di dapat standar deviasi sebesar 3,26. Selanjutnya minat belajar siswa sesudah penerapan media ajar diperoleh rata – rata dari 28 orang siswa yaitu 62,71 dengan nilai minimum adalah 59 dan maksimumnya adalah 69 dan di dapat standar deviasi sebesar 2,52.

b. Hasil Belajar Peserta Didik

Hasil belajar siswa diukur dengan memberikan pretest dan posttest yang terdiri dari masing-masing 5 soal. Pretest dan posttest dilakukan terhadap dua kelas yang berbeda yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut adalah data hasil belajar yang diperoleh dari kelas kontrol.

Tabel 5. Deskripsi Data Hasil Tes Kelas Kontrol

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
X	17	34.00	62.00	51.6471	8.08503
Y	17	60.00	80.00	68.4118	5.67956
Valid N (listwise)	17				

Berdasarkan SPSS yang diperoleh, hasil belajar siswa di kelas kontrol yang diajar dengan media dan metode biasa diperoleh rata – rata pre-test dari 17 orang siswa yaitu 51,64 dengan nilai minimum adalah 34 dan maksimumnya adalah 62 serta di dapat standar deviasi sebesar 8,08. Sedangkan rata – rata post-testnya adalah 68,41 dengan nilai minimum adalah 60 dan maksimumnya adalah 80 serta di dapat standar deviasi sebesar 5,67. Dan berikut adalah data dari kelas eksperimen.

Tabel 6. Deskripsi Data Hasil Tes Kelas Eksperimen

	N	Minimum	Maksimum	Mean	Std. Deviation
X	28	48.00	70.00	59.1071	6.08178
Y	28	75.00	91.00	83.7500	4.47731
Valid N (listwise)	28				

Berdasarkan SPSS yang diperoleh, hasil belajar siswa di kelas eksperimen yang diajar dengan media yang telah dikembangkan diperoleh rata – rata pre-test dari 28 orang siswa yaitu 59,10 dengan nilai minimum adalah 48 dan maksimumnya adalah 70 serta di dapat standar deviasi sebesar 6,08. Sedangkan rata – rata post-testnya adalah 83,75 dengan nilai minimum adalah 75 dan maksimumnya adalah 91 serta di dapat standar deviasi sebesar 4,47.

PEMBAHASAN

Peneliti mengembangkan media ajar *Augmented Reality* berbasis *Assemblr Edu* pada materi bangun ruang sisi datar menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) di SMP Swasta Cerdas Murni. Pada tahap Define (pendefinisian), peneliti melakukan analisis kebutuhan melalui wawancara dan observasi di SMP Swasta Cerdas Murni. Berdasarkan hasil analisis, ditemukan bahwa pembelajaran matematika di sekolah tersebut masih menggunakan media konvensional seperti buku teks dan papan tulis. Media tersebut dinilai kurang efektif untuk materi bangun ruang karena tidak mampu menampilkan bentuk tiga dimensi secara utuh. Akibatnya, siswa kesulitan membayangkan bentuk asli dari objek yang dipelajari sehingga minat belajar mereka menjadi rendah. Hasil angket juga menunjukkan bahwa sebagian besar siswa merasa bosan dan pasif selama pembelajaran matematika. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti menilai bahwa diperlukan media pembelajaran berbasis teknologi digital, khususnya *Augmented Reality*, yang dapat membantu visualisasi konsep dan menumbuhkan ketertarikan siswa terhadap pelajaran matematika.

Tahap *Design* (perancangan) dilakukan dengan membuat rancangan awal media menggunakan *website Assemblr Edu* sebagai platform utama. Dalam tahap ini, peneliti menentukan format, tampilan, dan konten media. Media dirancang dalam bentuk kombinasi desain 3D dan 2D, menggunakan objek-objek yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa agar pembelajaran terasa kontekstual. Empat jenis bangun yaitu ruang kubus, balok, prisma, dan limas dikembangkan dalam bentuk halaman interaktif yang dapat diakses melalui kartu barcode (marker card) hasil desain di Canva. Bagian depan kartu berfungsi sebagai marker, sedangkan bagian belakang berisi barcode yang dapat dipindai untuk membuka tampilan 3D pada *Assemblr Edu*. Model tiga dimensi dibuat menggunakan aplikasi Blender, sementara beberapa elemen visual diperoleh dari situs Sketchfab.

Tahap berikutnya, yaitu *Development* (pengembangan), mencakup proses pembuatan produk sesuai desain, validasi oleh para ahli, serta revisi produk berdasarkan masukan. Validasi dilakukan oleh ahli materi dan ahli media menggunakan instrumen penilaian berbasis skala Likert. Aspek yang dinilai meliputi kelayakan isi, ketepatan bahasa, kesesuaian materi dengan kurikulum, serta tampilan dan kemudahan penggunaan media. Hasil validasi menunjukkan bahwa media ajar yang dikembangkan sangat layak digunakan dalam pembelajaran, penilaian dari ahli materi mencapai 84% dan dari ahli media mencapai 95%, keduanya berada pada kategori sangat valid. Setelah proses revisi, peneliti melakukan uji coba kelompok kecil untuk melihat respons siswa terhadap media. Hasilnya menunjukkan bahwa media mudah digunakan, menarik, dan mampu membuat siswa lebih aktif selama kegiatan belajar.

Tahap terakhir, *Disseminate* (penyebarluasan), dilakukan melalui implementasi media di lingkungan sekolah. Peneliti mengujicobakan media pada dua kelas: kelas eksperimen yang menggunakan media AR dan kelas kontrol yang menggunakan metode konvensional. Sebelum dan sesudah pembelajaran, kedua kelas diberikan pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Rata-rata nilai siswa di kelas kontrol meningkat dari 51,64 menjadi 68,41, sedangkan pada kelas eksperimen meningkat lebih tinggi, yaitu dari 59,10 menjadi 83,75.

Selain itu, observasi dan angket menunjukkan bahwa minat belajar siswa di kelas eksperimen juga meningkat secara nyata setelah menggunakan media AR.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa media ajar berbasis *Augmented Reality* dengan platform *Assemblr Edu* mampu dalam meningkatkan minat dan hasil belajar siswa pada materi bangun ruang sisi datar. Visualisasi 3D yang interaktif memudahkan siswa memahami konsep abstrak, menjadikan pembelajaran lebih menarik, dan mendorong keterlibatan aktif dalam proses belajar. Media ini dapat dijadikan alternatif inovatif bagi guru dalam mengimplementasikan pembelajaran matematika yang lebih modern, kontekstual, dan sesuai dengan tuntutan era digital.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian dan pengembangan media ajar *Augmented Reality Card* berbasis *Assemblr Edu* pada materi bangun ruang menghasilkan media yang sangat valid dan praktis. Hasil validasi ahli materi sebesar 84% dan ahli media sebesar 95% menunjukkan bahwa media layak digunakan dalam pembelajaran. Respon guru dengan skor 84% juga menandakan media ini mudah digunakan dan menarik. Media *Augmented Reality* terbukti meningkatkan minat dan hasil belajar siswa, karena mampu menampilkan objek bangun ruang tiga dimensi yang interaktif dan mempermudah pemahaman konsep abstrak. Secara keseluruhan, media ini efektif dan layak diterapkan sebagai inovasi pembelajaran matematika berbasis teknologi digital di sekolah.

Guru disarankan untuk memanfaatkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* seperti *Assemblr Edu* dalam proses belajar mengajar guna meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap konsep bangun ruang. Siswa diharapkan dapat menggunakan media ini secara mandiri untuk memperdalam materi secara interaktif, sedangkan sekolah perlu memberikan dukungan berupa fasilitas dan pelatihan agar penerapan teknologi pembelajaran berjalan optimal. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan media ini pada materi dan jenjang pendidikan lain dengan menambahkan fitur interaktif atau evaluasi otomatis untuk meningkatkan efektivitas dan daya tarik AR.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderha, R. R., & Maskar, S. (2021). Pengaruh Kemampuan Numerasi Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Pendidikan Matematika. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik*, 2(1), 1–10. <https://doi.org/10.33365/jimr.v2i1.774>
- Bwariat, A. M., & Yugopuspito, P. (2024). Pengembangan Augmented Reality Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Bangun Ruang dan Meningkatkan Keaktifan Siswa SMP Kelas VIII. *Journal on Education*, 06(03), 17799–17806.
- Fika, R. (2020). The Effectiveness Of Jigsaw And Stad (Student Teams Achievement Division) Cooperative Learning Model On Pharmaceutical Mathematics. *Journal Of Advanced Pharmacy Education & Research. SPER: Publication and Solution*, 10, 147–158.
- Firdanu, R., Achmadi, S., & Adi Wibowo, S. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran mengenai Peralatan Konstruksi dalam Dunia Pendidikan Berbasis Android. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(2), 276–282.

<https://doi.org/10.36040/jati.v4i2.2657>

- Hasni, I., & Zakir, S. (2022). Pemanfaatan Media Pembelajaran Augmented Reality Bangun Ruang pada Mata Pelajaran Matematika di SMAN 01 Sungai Aur Pasaman Barat. *Indonesian Research Journal On Education*, 2(2), 486–495. <https://doi.org/10.31004/irje.v2i2.289>
- Mukhtar, E., Sudjani, S., & Supriatna, N. (2023). Pengaruh Augmented reality Terhadap Hasil Belajar Siswa dalam Mata Pelajaran Konstruksi dan Utilitas Gedung di SMK. *Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan*, 3(2), 101–116. <https://doi.org/10.17509/jptb.v3i1.56956>
- Musthofa, N. A., Muhammad, Ramadhan, A. N., Muhamad, Harchristanto, A., & Bagas. (2024). Aplikasi Mobile Augmented Reality Untuk Pembelajaran Bangun Ruang. *Januari*, 2, 284–292. <https://gudangjurnal.com/index.php/gjmi/article/view/243>
- Rojiq, A. F., & Fajri, B. R. (2023). Rancang Bangun Augmented Reality 3 Dimensi untuk Promosi Perumahan Archivelo. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 976–981.
- Sanjaya, M., Aco, & Zulkifli. (2024). Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Terhadap Minat Belajar Seni Budaya Siswa Di Smpn 4 Pallangga. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 09, 1–7.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wijaya, R., Vioreza, N., & Marpaung, J. B. (2021). Penggunaan Media Konkret dalam Meningkatkan Minat Belajar Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara III*, 579–587.