ELIPS: JURNAL PENDIDIKAN MATEMATIKA
Volume 6, Nomor 2, September 2025
ISSN: 2745-827X (Online)

PENGEMBANGAN MEDIA PERMAKS (PERKALIAN MATRIKS) DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA

Ahmad Irwansyah[1], Lady Agustina[2]
[1,2]Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Jember
Email : ahmadirwansyah26@gmail.com, *ladyagustina@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran PERMAKS (Perkalian Matriks), yaitu papan matriks dari kertas origami (berwarna) untuk mempermudah pemahaman siswa terhadap operasi perkalian matriks. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Media PERMAKS divalidasi oleh ahli materi dan ahli media, serta diuji kepraktisannya melalui angket guru dan siswa. Hasil validasi menunjukkan media sangat valid (skor rata-rata 3,72), dan hasil kepraktisan menunjukkan media mudah digunakan dan menarik (skor rata-rata 3,63). Hasil observasi juga menunjukkan peningkatan keterlibatan siswa selama pembelajaran. Media pembelajaran ini memiliki efek potensial dari hasil belajar siswa dengan presentase ketuntasan siswa sebesar 79,5 dengan kategori Baik. Media ini efektif meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matriks secara konkret dan menyenangkan.

Kata Kunci : Pengembangan, Media Pembelajaran, Alat Peraga, Perkalian Matriks.

ABSTRACT

This study attempts to develop media learning PERMAKS (the multiplication of matrix), that is the matrix of colored an origami template to make students understanding of the operation of the multiplication of matrix. This study was conducted in class XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji using model of ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Media PERMAKS been validated by the matter and media experts, and practical tested through the survey teachers and students. The validation show media perfectly valid (average score 3,72), and the practicality shows the easy to use and attractive (average score 3,63). Observations also indicated the increased involvement of student for learning. This learning media has a potential effect on the result of student learning tests having apercentage of student completeness of 79,5 in the good category. This media effective students improve understanding of the matrix in concrete terms and fun.

Keywords: Development, Learning Media, Teaching Aids, Matrix Multiplication.

A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan fondasi yang penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Matematika memiliki peranan yang sangat krusial dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan sistematis siswa. Namun pembelajaran matematika sering kali dianggap sulit dan membosankan oleh sebagian besar siswa. Pelajaran matematika membutuhkan konsentrasi yang tinggi dalam memecahkan suatu permasalahan (Suryadi, 2018).. Pelajaran matematika yang terasa sulit dipahami menjadi problem tersendiri bagi sebagian siswa. Hal yang mendasari sulitnya pelajaran matematika adalah pemahaman konsep yang kurang mendalam, sehingga mengakibatkan sebagian siswa kesulitan jika diberikan permasalahan yang sifatnya kontekstual dan lebih kompleks (Wahyuningsih, 2020).

Pemahaman siswa juga tidak lepas dari peran guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Guru juga harus mampu menyajikan materi dengan sebaik mungkin agar siswa tertarik belajar matematika. Menurut Mubarok (2021) kemampuan guru dalam mendesain pembelajaran sangatlah diperlukan. Guru dituntut lebih kreatif dan inovatif dalam menyajikan suatu materi agar minat belajar siswa meningkat. Sehingga penyampaian materi pembelajaran akan mudah dipahami dan diaplikasikan oleh semua siswa.

Guru juga sangat perlu menggunakan media pembelajaran. Menurut Batubara, (2020:10) bahwa penggunaan media pembelajaran berpengaruh terhadap kualitas pembelajaran karena media pembelajaran dapat digunakan untuk mengaktifkan berbagai jenis alat indra siswa dan dapat meningkatkan sikap disiplin belajar siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu kreatifitas yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan menggunakan media pembelajaran yang menarik, misalnya penggunaan alat peraga matematika.

Alat peraga matematika dapat diartikan sebagai seperangkat benda yang dirancang, dibuat, dihimbau atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan prinsip dan konsep matematika secara efektif (Hada et. Al. 2021). Sehingga alat peraga dapat menjadi alternative yang tepat untuk menyampaikan konsep materi kepada siswa. Di samping itu, penggunaan alat peraga dalam pembelajaran dapat menambah semangat siswa dan interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru. Khotimah et. Al., (2022) menyatakan bahwa Dengan adanya alat peraga mengakibatkan konsep yang diperoleh siswa dapat melekat dalam ingatannya, serta siswa akan memahami apa yang telah dipelajari sehigga nantinya siswa akan merasa proses belajaranya menjadi lebih bermakna. Alat peraga sangat cocok digunakan untuk menyampaikan materi yang abstrak dan kompleks, misalnya materi matriks.

Matriks tidak hanya menjadi alat bantu dalam menyelesaikan sistem persamaan linear, tetapi juga memiliki aplikasi yang luas dalam berbagai bidang, misalnya dari ilmu komputer, fisika, ekonomi, hingga statistika. Penguasaan konsep matriks yang mendalam dapat menjadi bekal siswa untuk menghadapi tantangan di era digital ini. Salah satu konsep yang cukup kompleks adalah perkalian dua matriks, karena memerlukan pemahaman posisi baris dan kolom serta operasi perkalian dan penjumlahan yang tepat.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulistiya (2023), alat peraga Kotak Matriks memberikan pengaruh sekitar 23% untuk peningkatan hasil belajar siswa kelas 11 pada operasi penjumlahan dan pengurangan matriks. Sehingga peneliti bermaksud untuk melakukan Hasil observasi awal yang dilakukan di kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji menunjukkan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan memahami mekanisme perkalian matriks, terutama dalam membedakan baris dan kolom serta mengoperasikan elemen-elemen matriks secara sistematis. Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran konkret

yang mampu menjembatani pemahaman siswa dari konsep abstrak ke bentuk visual. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah penggunaan alat peraga berbasis kertas berwarna sebagai papan matriks interaktif.

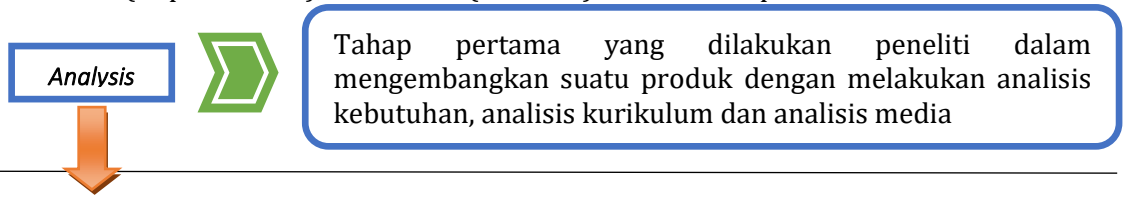
Media yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah media PERMAKS (Perkalian Matriks), yaitu papan matriks sederhana yang dibuat dari kertas berwarna untuk membedakan baris dan kolom. Media Permaks ini di desain berbeda dengan alat peraga matriks sebelumnya. Permaks dibuat dengan bahan yang mudah yaitu kardus, manila, kertas origami dan lakban bening. Kertas origami berwarna digunakan sebagai pembeda antara elemen matriks satu dengan yang lainnya. Sehingga siswa akan dapat memahami dan membedakannya dengan mudah. Lakban bening digunakan untuk melapisi kertas origami agar dapat ditulis langsung dengan spidol saat penggunaan media di kelas. Penggunaan Permaks diharapkan dapat mengatasi materi matriks yang bersifat abstrak, khususnya perkalian matriks. Permaks juga melengkapi penelitian sebelumnya yang hanya membuat alat peraga untuk penjumlahan dan pengurangan matriks. Permaks juga dirancang dengan menggunakan ordo matriks yang sama dan ordo yang berbeda agar pemahaman siswa terkait perkalian matriks lebih mendalam.

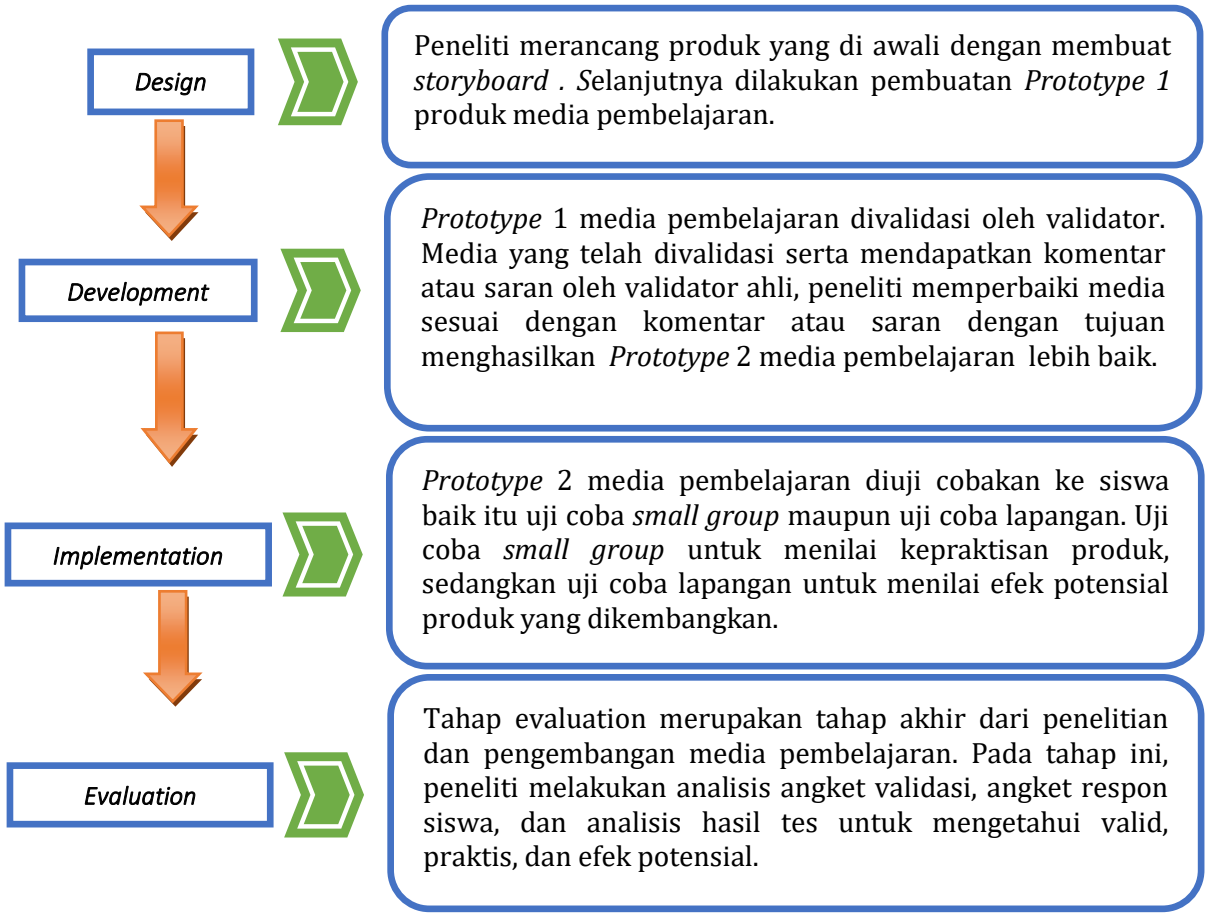
Kehadiran media konkret seperti ini diharapkan dapat mempercepat pemahaman konsep, meningkatkan interaksi antarsiswa, serta menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan menyenangkan.Menurut Amelia dan Hakiki (2022), penggunaan media pembelajaran manipulatif mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan bermakna, terutama dalam konsep matriks yang bersifat simbolik dan abstrak. Sementara itu, Juandi (2020) menyebutkan bahwa alat peraga dalam pembelajaran matematika berfungsi sebagai jembatan antara konsep konkret dan abstrak, serta mampu merangsang keaktifan belajar siswa.

Media Permaks juga dirancang agar mudah direplikasi oleh guru tanpa memerlukan biaya besar maupun teknologi tinggi, sehingga dapat digunakan secara luas, khususnya di sekolah-sekolah dengan keterbatasan fasilitas. Penelitian ini akan mengevaluasi kevalidan dan kepraktisan media Permaks melalui tahapan pengembangan model ADDIE dan instrumen angket kepada guru dan siswa. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam menciptakan media pembelajaran yang relevan, efektif, dan mudah diimplementasikan dalam pembelajaran matematika di tingkat SMA.

B. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan R&D (Research and Development) yang menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Menurut Branch (2009) dalam Indo Uleng (2023), model ADDIE merupakan pendekatan sistematis dalam pengembangan instruksional yang berorientasi pada efektivitas dan efisiensi proses pembelajaran. Model ini banyak digunakan dalam pengembangan media pembelajaran karena strukturnya yang jelas dan terarah. Tujuan penggunaan metode R&D dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah produk berupa media pembelajaran dan memvalidasi serta menguji kefektifan priduk tersebut (Sugiyono, 2019:753). Pada penelitian ini, peneliti mengembangkan prosuk berupa media pembelajaran yaitu media Permaks (Perkalian Matriks) dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri atas 5 tahap yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), *Evaluation* (Evaluasi). Berikut tahapan ADDIE :





Gambar 1. Model ADDIE

Pada tahap *Analysis*, peneliti melakukan analisis kebutuhan siswa, analisis kurikulum serta analisis media yang cocok untuk mengatasi kesulitan dalam memahami perkalian matriks. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan *Design*, yaitu merancang media Permaks. Media Permaks dibuat dengan bahan-bahan berupa kardus, kertas manila, kertas origami, gunting, lakban bening, spidol, penggaris dan lem. Pada tahap *Development*, media Permaks pada *Prototype* 1 divalidasi oleh validator Ahli 2 orang dosen Matematika dan 1 orang guru Matematika.

Pada tahap *Implementation* media Permaks diujicobakan *small group* kepada 10 orang siswa kelas XI yang dipilih secra acak terdiri atas 4 siswa laki-laki dan 6 siswa perempua. Dan media Permaks juga diujicoba lapangan di kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji sebanyak 30 siswa terdiri atas 12 laki-laki dan 18 perempuan untuk mengetahui efek potensial dari media. Pada tahap ini, peneliti mengobservasi keterlibatan siswa selama penerapan media. Sehingga dapat diketahui pengaruh media Permaks terhadap keaktifan siswa selama pembelajaran.

Tahap terakhir adalah *Evaluation*, peneliti melakukan analisis lembar validasi media oleh Ahli. Analisis angket kepraktisan media oleh 1 guru Matematika di SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji. Analisis angket kepraktisan media oleh seluruh siswa, dan analisis hasil tes untuk mengetahui kevalidan, kepraktisan dan efek potensial media yang sudah diterapkan.

Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri dari lembar validasi kevalidan media, angket kepraktisan guru, dan angket kepraktisan siswa. Instrumen dinilai menggunakan skala likert 1-4

A. Lembar Validasi Media (oleh Ahli)

Tabel 1. Lembar validasi media

No.	Aspek yang Dinilai	Skor (1- 4)
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum kelas XI SMA	
2	Ketepatan konsep perkalian matriks	
3	Kejelasan petunjuk penggunaan media	
4	Keterbacaan teks dan angka dalam media	
5	Desain visual menarik dan tidak membingungkan	
6	Warna membantu membedakan elemen matriks	
7	Media mendorong keterlibatan siswa	
8	Media memudahkan pemahaman konsep abstrak	

Berikan penilaian terhadap media Permaks berdasarkan kriteria berikut dengan skala sebgai berikut :

1 = Tidak Valid,
2 = Kurang Valid,
3 = Cukup Valid,
4 = Sangat Valid.

Media dikatakan valid jika memperoleh nilai rata-rata ≥ 3,5. Validitas sebuah media pembelajaran dapat ditentukan melalui penilaian para ahli (expert judgment) yang menilai aspek substansi, konstruksi, dan tampilan visualnya (Sugiyono, 2017, *Metode Penelitian Pendidikan*).

B. Angket Kepraktisan Media (oleh Guru)

Tabel 2. Angket kepraktisan media

No	Pernyataan	Skor (1-4)
1	Media mudah digunakan dalam pembelajaran.	
2	Petunjuk penggunaan media jelas dan mudah diikuti.	
3	Waktu penggunaan media sesuai dengan alokasi waktu pelajaran.	
4	Media membantu menjelaskan materi secara konkret.	
5	Siswa tertarik dan aktif menggunakan media.	
6	Media tidak memerlukan alat bantu tambahan.	

Berikan penilaian terhadap media Permaks berdasarkan kriteria berikut dengan skala sebagai berikut :

1 = Tidak Praktis,
2 = Kurang Praktis,
3 = Cukup Praktis,
4 = Sangat Praktis.

C. Angket Kepraktisan Media (oleh Siswa)

Tabel 3. Angket kepraktisan media

No.	Pernyataan	Skor (1-4)
1	Media mudah digunakan oleh saya sendiri.	
2	Saya lebih memahami perkalian matriks setelah menggunakan media ini.	
3	Warna pada media membantu membedakan baris dan kolom.	
4	Saya lebih tertarik belajar dengan menggunakan media ini.	
5	Petunjuk penggunaan media jelas dan mudah diikuti.	
6	Media membuat belajar matematika lebih menyenangkan.	

Beri penilaian pada kolom yang sesuai dengan pendapatmu berdasarkan skala berikut :
1 = Tidak Setuju,
2 = Kurang Setuju,
3 = Setuju,
4 = Sangat Setuju.

Kriteria kepraktisan menggunakan nilai rata-rata ≥ 3 untuk kategori praktis. Media pembelajaran dikatakan praktis jika mudah digunakan oleh guru dan siswa, tidak membutuhkan waktu yang rumit, dan tidak memerlukan alat bantu khusus (Nieveen, 1999 dalam Akker et al., 2006).

D. Instrumen Kelayakan Media

Kelayakan media ditentukan dari hasil triangulasi antara validasi ahli, tanggapan guru, dan respon siswa. Media dinyatakan layak jika memenuhi kriteria:

- Nilai kevalidan ≥ 3,0 (kategori valid).
- Nilai kepraktisan ≥ 3,0 (kategori praktis).
- Tingkat keterlibatan siswa tinggi saat pembelajaran.

Sebuah media dinyatakan layak apabila memiliki tingkat validitas dan kepraktisan yang tinggi serta mendapat respons positif dari pengguna (Plomp & Nieveen, 2013, *Educational Design Research*). Kemudian analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif, berdasarkan skor rata-rata dari para validator, guru, dan siswa.

E. Analisis hasil tes

Peneliti memberikan tes berupa soal berdasarkan materi perkalian matriks berdasarkan skor maksimal 100, berikut rumus tes yang digunakan untuk menghitung hasil tes :

$$Nilai\ Akhir = \left(\frac{Skor\ yang\ diperoleh}{Skor\ maksimal}\right) x\ 100$$

Setelah menghitung nilai tes dengan menggunakan rumus diatas, maka hasil perhitungan dari nilai akhir yang diperoleh berdasarkan kategori pada kriteria ketuntasan hasil belajar peserta pada tabel berikut.

Tabel 4. Kategori nilai hasil tes siswa

No	Kategori Ketuntasan Hasil Belajar	Kategori Penilaian
1	85,00 – 100	Sangat Baik
2	75,00 – 84,99	Baik
3	55,00 – 70,00	Cukup Baik
4	0 – 54,99	Kurang

Sumber : Modifikasi (Kintoko & Rifai, 2017)

KKM mata pelajaran matematika yang ditentukan di sekolah SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji kelas XI adalah 75. Media dapat dikatakan memiliki efek potensial apabila presentasi ketuntasan belajar peserta didik mencapai 75%-100% seperti pada Tabel 4.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Deskripsi Subjek Penelitian

   Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji, Kabupaten Jember, pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Jumlah siswa yang menjadi subjek dalam uji coba media Permaks sebanyak 30 siswa, terdiri dari 12 laki-laki dan 18 perempuan. Guru mata pelajaran matematika di kelas tersebut juga terlibat sebagai responden dalam pengisian angket kepraktisan guru.

2. Hasil Pengembangan Media

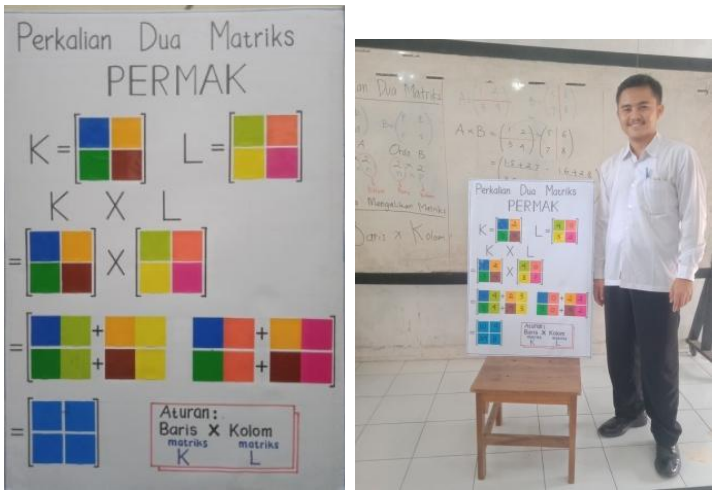
Media Permaks dikembangkan melalui lima tahapan model ADDIE:

a. Tahap Analysis (Analisis)

Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk memahami kesulitan siswa dalam memahami konsep perkalian matriks. Data dikumpulkan melalui observasi di kelas dan wawancara dengan guru matematika. Hasil observasi kelas menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami operasi perkalian matriks karena sifatnya yang abstrak dan kurangnya media pembelajaran yang mendukung visualisasi konsep tersebut. Kemudian hasil wawancara dengan guru dan hasil angket, ditemukan bahwa 70% siswa mengalami kesulitan memahami konsep abstrak dalam operasi perkalian matriks. Siswa kesulitan dalam memahami pola dalam mengalikan matriks. Sehingga memerlukan media yang dapat memudahkan siswa dalam memahami pola perkalian matriks dengan ordo sama maupun berbeda.

a. Tahap Design (Desain)

Berdasarkan hasil analisis, dirancang media pembelajaran Permaks. Media ini dirancang untuk memfasilitasi pemahaman konsep perkalian matriks melalui visualisasi dan interaksi yang menarik. Desain media mencakup perkalian matriks dengan ordo 2x2 dan ordo yang berbeda. Media Permaks dibuat dari bahan kardus berukuran 50 cm x 90 cm dilapisi oleh kertas manila berwarna putih. Kemudian kertas origami berwarna dipotong dengan ukuran 7 cm x 7 cm sebanyak elemen matriks yang dibutuhkan. Lalu kertas origami tersebut ditempelkan pada papan matriks menyesuaikan ukuran matriks. Setiap kertas origami dilapisi oleh lakban bening agar dapat ditulis langsung menggunakan spidol dan mudah dihapus, sehingga dapat diganti dengan angka lainnya. Lalu memberikan keterangan tambahan judul dan aturan perkalian matriks.



Gambar 2. Media Permaks

b. Tahap Development (Pengembangan)

Pada tahap ini, media Permaks dikembangkan sesuai dengan desain yang telah dibuat. Pengembangan dilakukan dengan menggunakan kardus bekas, kertas manila, kertas origami, lem, lakban bening, dll.. Setelah media selesai dikembangkan, dilakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media untuk memastikan bahwa media tersebut sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan.

Tabel 5. Hasil validasi oleh ahli

No	Aspek yang dinilai	Penilaian Validator			Rata-rata
		V1	V2	V3	
1	Kesesuaian materi dengan kurikulum kelas XI SMA	4	4	4	4.00
2	Ketepatan konsep perkalian matriks	4	4	4	4.00
3	Kejelasan petunjuk penggunaan media	3	3	4	3.33
4	Keterbacaan teks dan angka dalam media	4	4	3	3.67
5	Desain visual menarik dan tidak membingungkan	3	4	3	3.33
6	Warna membantu membedakan elemen matriks	4	4	4	4.00
7	Media mendorong keterlibatan siswa	4	4	4	4.00
8	Media memudahkan pemahaman konsep abstrak	4	4	3	3.67
	Rata-rata Total	**3.75**	**3.88**	**3.63**	**3.75**

Berdasarkan hasil validasi di atas, diperoleh rata-rata total skor dari ketiga validator sebesar 3,75. Dan mengacu pada teori klasifikasi validitas (Nieveen, 1999), media dikatakan valid jika memperoleh nilai rata-rata ≥ 3,5. Hal ini menunjukkan bahwa media Permaks dikatakan valid berdasarkan penilaian validator.

c. Tahap Implementation (Implementasi)

Media Permaks yang telah divalidasi kemudian diimplementasikan dalam pembelajaran matematika di kelas XI SMA. Implementasi dilakukan dalam 2 kali pertemuan, di mana siswa menggunakan media Permaks untuk mempelajari konsep perkalian matriks. Selama implementasi, dilakukan observasi untuk mengamati keterlibatan siswa dan efektivitas media dalam mendukung pembelajaran. Dan hasilnya siswa terlibat aktif (sekitar 85%) dan antusias dalam pembelajaran di kelas.

Tabel 6. Hasil angket kepraktisan oleh guru

No	Pernyataan	Skor
1	Media mudah digunakan dalam pembelajaran.	4
2	Petunjuk penggunaan media jelas dan mudah diikuti.	4
3	Waktu penggunaan media sesuai dengan alokasi waktu pelajaran.	3
4	Media membantu menjelaskan materi secara konkret.	4
5	Siswa tertarik dan aktif menggunakan media.	4
6	Media tidak memerlukan alat bantu tambahan.	3
	Rata – rata	**3.67**

Tabel 7. Hasil angket kepraktisan oleh siswa

No	Nama Siswa	Pernyataan dan Skor (1-4)						Rata-rata Skor
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	
1	AAH	4	4	4	4	4	4	4.00
2	AHP	4	4	4	4	3	4	3.83
3	AP	3	4	4	4	4	4	3.83
4	ARM	4	4	4	4	3	4	3.83
5	ARZ	3	4	4	4	4	4	3.83
6	ASP	3	4	4	4	3	4	3.67
7	AT	4	4	4	4	3	4	3.83

8	AWK	3	4	4	4	4	4	3.83
9	AYL	4	4	4	4	3	4	3.83
10	AZA	3	4	4	4	3	4	3.67
11	AZK	3	4	4	4	4	4	3.83
12	BCL	4	3	4	4	3	4	3.67
13	BD	3	4	4	4	4	4	3.83
14	BKL	3	4	4	4	3	4	3.67
15	BGT	4	3	4	4	3	4	3.67
16	CND	4	4	4	4	4	4	4.00
17	CP	3	4	4	4	4	4	3.83
18	DK	4	4	4	4	3	4	3.83
19	DSY	3	4	4	4	4	4	3.83
20	DWI	4	4	4	4	3	4	3.83
21	FH	3	3	4	4	4	4	3.67
22	GFR	3	4	4	4	3	4	3.67
23	JKU	3	4	4	4	4	4	3.83
24	MHA	4	4	4	4	3	4	3.83
25	MK	4	4	4	4	3	4	3.83
26	PTR	3	4	4	4	4	4	3.83
27	RM	4	3	4	4	3	4	3.67
28	RSY	4	4	4	4	4	4	4.00
29	TDL	3	4	4	4	3	4	3.67
30	WRA	4	4	4	4	4	4	4.00
	Rata – rata Total	**3.50**	**3.87**	**4.00**	**4.00**	**3.47**	**4.00**	**3.81**

d. Tahap Evaluation (Evaluasi)

Terdapat saran perbaikan dari validator Ahli pada *Prototype* 1 berupa penambahan warna origami yang berbeda pada setiap elemen matriks, awalnya 4 macam warna menjadi 9 macam warna berbeda. Sehingga setiap elemen matriks yang dikalikan berbeda-beda. Dan terdapat sedikit perbaikan pada alat peraga yaitu penambahan catatan kecil dan perbaikan tata letak kertas berwarnanya agar terlihat lebih rapi. Peneliti memperbaiki media sesuai saran Ahli dan menghasilkan *Prototype* 2 agar menghasilkan media yang lebih baik. Kemudia Evaluasi juga dilakukan untuk menilai keefektifan media Permaks dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep perkalian matriks. Evaluasi mencakup pengukuran hasil belajar siswa melalui tes tulis dengan mengerjakan 5 soal perkalian matriks (2 soal berordo sama dan 3 soal dengan ordo berbeda), serta pengumpulan data melalui angket untuk menilai kepraktisan dan kepuasan siswa terhadap media yang digunakan. Hasil tes tulis siswa disajikan dalam tabel berikut :

Tabel 8. Hasil tes belajar siswa

No	Nama Siswa	Nomor Soal					Nilai	Ketuntasan
		S1	S2	S3	S4	S5		
1	AAH	20	20	20	0	20	80	Tuntas
2	AHP	20	20	20	20	0	80	Tuntas
3	AP	20	20	0	20	20	80	Tuntas
4	ARM	20	20	20	20	20	100	Tuntas
5	ARZ	20	20	20	20	0	80	Tuntas
6	ASP	20	20	20	0	20	80	Tuntas

7	AT	20	20	20	0	20	80	Tuntas
8	AWK	20	20	20	20	20	100	Tuntas
9	AYL	20	20	20	20	0	80	Tuntas
10	AZA	20	0	20	20	0	60	Belum Tuntas
11	AZK	20	20	20	20	0	80	Tuntas
12	BCL	20	20	20	20	20	100	Tuntas
13	BD	20	20	0	20	20	80	Tuntas
14	BKL	20	20	20	20	0	80	Tuntas
15	BGT	20	20	20	20	0	80	Tuntas
16	CND	20	20	20	0	20	80	Tuntas
17	CP	20	20	20	0	0	60	Belum Tuntas
18	DK	20	20	20	20	20	100	Tuntas
19	DSY	20	20	20	20	0	80	Tuntas
20	DWI	20	20	0	20	20	80	Tuntas
21	FH	20	20	0	20	20	80	Tuntas
22	GFR	20	20	20	20	0	80	Tuntas
23	JKU	20	20	20	0	0	60	Belum Tuntas
24	MHA	20	20	20	0	20	80	Tuntas
25	MK	20	20	0	20	0	60	Belum Tuntas
26	PTR	20	20	0	20	0	60	Belum Tuntas
27	RM	20	20	20	20	20	100	Tuntas
28	RSY	20	20	0	20	20	80	Tuntas
29	TDL	20	0	20	20	0	60	Belum Tuntas
30	WRA	20	0	20	20	20	80	Tuntas

Pembahasan

1. Media Permaks divalidasi oleh ahli oleh tiga orang validator. Aspek yang dinilai terdiri dari 8 indikator yang tercantum pada tabel 5. Hasil validator pertama (V1) menunjukkan rata-rata 3,75. Validator kedua (V2) menunjukkan rata-rata 3,88 dan validator ketiga (V3) menunjukkan rata-rata 3,63. Sehingga rata-rata total dari ketiga validator adalah 3,75. Dan mengacu pada teori klasifikasi validitas (Nieveen, 1999), media Permaks dikatakan Valid karena memperoleh nilai rata-rata ≥ 3,5.
2. Hasil Uji Kepraktisan
   a. Angket Guru
      Angket guru dilakukan oleh seorang guru matematika di SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji untuk mengetahui nilai kepraktisan media yang terdiri dari 6 aspek disajikan dalam tabel 2. Berdasarkan tabel 6, hasil penilaian angket guru menunjukkan skor rata-rata 3,67. Guru menyatakan bahwa media Permaks mudah digunakan di kelas, sesuai dengan waktu pembelajaran, dan dapat membantu menjelaskan materi secara konkret. Berdasarkan indikator kepraktisan, media dikatakan praktis jika memiliki rata-rata ≥ 3. Sehingga media Permaks dapat dikatakan sebagai media yang praktis.
   b. Angket Siswa
      Angket siswa dilakukan oleh semua siswa kelas XI SMA Muhammadiyah 1 Rambipuji yang terdiri atas 6 indikator seperti pada tabel 3. Berdasarkan tabel 7, rata-rata skor tiap indikator berada antara 3,47–4,00, dengan rata-rata keseluruhan 3,81. Rata-rata ini menunjukkan kepuasan yang tinggi dari semua siswa dalam penggunaan

media dalam pembelajaran. Berdasarkan indikator kepraktisan, media dikatakan praktis jika memiliki rata-rata ≥ 3. Sehingga para siswa menilai bahwa Permaks ini tergolong media yang praktis untuk digunakan saat pembelajaran. Hal ini mengindikasikan bahwa media Permaks cocok untuk memudahkan siswa dalam memahami perkalian matriks.

c. Keterlibatan Siswa
Hasil observasi menunjukkan bahwa siswa sangat antusias saat menggunakan media. Sebagian besar siswa (sekitar 85%) aktif terlibat saat memanipulasi potongan kertas warna pada papan Permaks untuk melakukan perkalian matriks. Suasana belajar menjadi lebih hidup dan interaktif.

d. Hasil belajar siswa
Kemudian untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi perkalian mariks, peneliti melakukan tes untuk mengetahui hasil belajar siswa. Soal yang diberikan sebanyak 5 soal perkalian matriks (2 soal berordo sama dan 3 soal dengan ordo berbeda). Berdasarkan tabel 8, hasil tes belajar siswa menunjukkan bahwa 24 siswa mencapai nilai di atas KKM dan dikategorikan Tuntas. Sedangkan 6 siswa mendapatkan nilai di bawah KKM dan dinyatakan belum tuntas. Jika di rata-rata, maka 80% siswa sudah mencapai nilai di atas KKM. Berdasarkan kategori ketuntasan hasil belajar siswa pada tabel 4, maka kategori penilaiannya adalah Baik. Dan media dapat dikatakan memiliki efek potensial apabila presentasi ketuntasan belajar peserta didik mencapai 75%-100%. Sehingga media Permaks dapat dikatakan sebagai media yang memiliki efek potensial yang baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media Permaks memiliki kevalidan dan kepraktisan yang tinggi, serta mendapat respon positif dari guru dan siswa. Media ini terbukti membantu siswa memvisualisasikan konsep perkalian matriks yang sebelumnya dianggap abstrak. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari et al. (2022) yang menyatakan bahwa media alat peraga membantu mengkonkretkan konsep abstrak dalam matriks. Selain itu Hakim et al., (2021: 427) Menyatakan faktor pengetahuan alat peraga, kreativitas dan inovasi merupakan hal yang menyebabkan minimnya penggunaan fasilitas alat peraga. Namun, keberadaan alat peraga matematika kelas XI sangat dibutuhkan agar menunjang pembelajaran menjadi lebih efektif dan menumbuhkan minat belajar siswa.

Sehingga beberapa kelebihan dari media Permaks antara lain sederhana, mudah dibuat, dan tidak memerlukan teknologi canggih, mengakomodasi pembelajaran visual dan kinestetik, dan dapat digunakan untuk aktivitas diskusi kelompok. Dengan demikian, media Permaks layak digunakan dan direkomendasikan untuk pembelajaran perkalian matriks di kelas XI SMA.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Media PERMAKS (Perkalian Matriks) merupakan media pembelajaran inovatif yang dapat membantu siswa memahami operasi perkalian matriks secara konkret. Hasil validasi oleh ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa media Permaks tergolong dalam kategori sangat valid dengan rata-rata skor 3,75 dari skala 4. Hal ini menunjukkan bahwa media memenuhi standar isi, konstruksi, serta kelayakan visual dan pedagogis. Uji kepraktisan yang dilakukan melalui angket

guru dan siswa menunjukkan bahwa media ini tergolong praktis, dengan skor rata-rata guru sebesar 3,67 dan siswa sebesar 3,81. Artinya, media ini mudah digunakan, menarik, dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Observasi keterlibatan siswa selama pembelajaran menunjukkan bahwa penggunaan media Permaks dapat meningkatkan aktivitas, antusiasme, dan pemahaman siswa terhadap materi perkalian matriks. Media ini mampu mengubah pembelajaran abstrak menjadi pengalaman belajar yang lebih bermakna dan menyenangkan.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Untuk Guru Matematika:
   Guru dapat memanfaatkan media Permaks sebagai salah satu alternatif inovasi pembelajaran di kelas, khususnya untuk materi perkalian matriks yang membutuhkan visualisasi dan langkah-langkah sistematis.
2. Untuk Siswa:
   Siswa diharapkan aktif menggunakan media pembelajaran ini sebagai sarana belajar mandiri di luar jam pelajaran, sehingga konsep matematika dapat lebih dipahami secara mendalam.
3. Untuk Penelitian Selanjutnya:
   Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengembangkan media Permaks dalam cakupan materi matriks yang lebih luas, seperti determinan matriks, invers matriks, serta sistem persamaan linear menggunakan matriks, dan diuji keefektifannya dalam setting sekolah lain dengan karakteristik siswa yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Akker, J. van den, Gravemeijer, K., McKenney, S., & Nieveen, N. (2006). *Educational designresearch*. Routledge.

Amelia, R., & Hakiki, A. (2022). Pengembangan media pembelajaran block quadrate berbasis model discovery learning pada materi matriks. *Jurnal Pendidikan Matematika, 6*(1), 23–30. https://jurnal.umj.ac.id/index.php/fbc/article/download/22289/10685

Batubara, H. H. (2020). *Media pembelajaran efektif*. Fatawa Publishing.

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, 4*(2), 155–178.

Hakim, A. R., Saputro, R. I. H., Jamaludin,. & Mulyana., (2020). Pengembangan Media Informasi Statistika (MISTIK) untuk Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. Prosiding Diskusi Panel Nasional Pendidikan Matematika Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, 419-430. http://www.proceeding.unindra.ac.id/index.php/DPNPMunindra/article/view/4775/757

Juandi., Firdaus., & Oktaviana, D. (2020). Pengembangan alat peraga papan perkalian berbasis problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika,1(2), 95-104 https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/emteka/article/view/580/309

Khotimah, S. H., & Risan. (2019). Pengaruh penggunaan alat peraga terhadap hasil belajar matematika pada materi bangun ruang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan, 3*(1),48–55.https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJL/article/viewFile/17108/10259

Kintoko, & Rifai, B. (2017). Problem-Based Interactive Media On Circle's Tangent By Using Adobe Flash Sc6. Jurnal Daya Matematika , 5, 399-407

Mubarok, R. (2021). Pengembangan manajemen sumber daya manusia di lembaga pendidikan Islam. *Jurnal Manajemen Pendidikan Islam, 3*(2), 131–146. https://doi.org/10.54396/alfahim.v3i2.183

Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). *Introduction to educational design research*. SLO.

Sugiyono. (2019). *Metode penelitian pendidikan*. Alfabeta.

Suryadi, N., Setiawan, A., & Putria, A. (2018). *Media pembelajaran inovatif dan pengembangannya*. PT Remaja Rosdakarya.

Wahyuningsih, D. (2020). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pada materi operasi matriks di SMA YABT Manokwari. *Jurnal Perspektif Pendidikan, 14*, 67–77.