



DOI: <https://doi.org/10.38035/jmpis.v6i3>  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

## Eksplorasi Pembelajaran Matematika Berbasis *Design Thinking* dalam Pengembangan Media Interaktif Siswa SMA

Anindyo Windi Sulistyowarno<sup>1\*</sup>, Ida Dwijayanti<sup>2</sup>, Muhtarom<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia, [anindyogp@gmail.com](mailto:anindyogp@gmail.com)

<sup>2</sup>Universitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia, [idadwiyayanti@upgris.ac.id](mailto:idadwiyayanti@upgris.ac.id)

<sup>3</sup>Universitas PGRI Semarang, Semarang, Indonesia, [muhtarom@upgris.ac.id](mailto:muhtarom@upgris.ac.id)

\*Corresponding Author: [anindyogp@gmail.com](mailto:anindyogp@gmail.com)

**Abstract:** *This study aims to explore solutions to students' problems in learning mathematics, particularly difficulties in understanding the material, which lead to a lack of motivation and low participation in the learning process. The study adopts a design thinking approach consisting of five stages: empathize, define, ideate, prototype, and test. This research focuses on the first three stages: empathize, define, and ideate to identify the needs of students and teachers and generate suitable solution ideas. The research population includes students from SMA Theresiana 1 Semarang, SMA IT Harapan Bunda Semarang, and SMAN 9 Semarang, with a sample of 111 students. Mathematics teachers from SMA Theresiana 1 Semarang, SMA IT Harapan Bunda Semarang, SMAN 3 Semarang, and SMAN 9 Semarang were also involved, with a sample of 6 teachers. Data were collected through questionnaires distributed via Google Forms and interviews. The exploration results revealed that both students and teachers need methods supported by interactive media accessible online. Based on these findings, the researcher designed the development of interactive media such as Google Sites or EdPuzzle using Problem-Based Learning (PBL) or a flipped classroom model based on design thinking to enhance students' learning motivation and encourage active participation in mathematics learning.*

**Keywords:** *Design Thinking, Learning Motivation, Interactive, Learning Model*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi solusi terhadap permasalahan siswa dalam belajar matematika, yaitu kesulitan dalam memahami materi yang berujung pada kurangnya motivasi belajar dan rendahnya partisipasi siswa dalam proses pembelajaran. Penelitian ini menggunakan pendekatan *design thinking* yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *empathize*, *define*, *ideate*, *prototype*, dan *test*. Penelitian ini memfokuskan pada tiga tahapan awal yaitu *empathize*, *define* dan *ideate* untuk menggali kebutuhan siswa dan guru serta menciptakan ide solusi yang sesuai. Populasi penelitian terdiri dari siswa di SMA Theresiana 1 Semarang, SMA IT Harapan Bunda Semarang, dan SMAN 9 Semarang dengan sampel sebanyak 111 siswa. Untuk guru matematika dari SMA Theresiana 1 Semarang, SMA IT Harapan Bunda Semarang, SMAN 3 Semarang, dan SMAN 9, dengan sampel penelitian sebanyak 6 guru. Data dikumpulkan melalui kuisisioner yang disebarakan menggunakan *Google*

*Form* dan wawancara. Hasil eksplorasi menunjukkan bahwa siswa dan guru membutuhkan metode dengan dukungan media interaktif yang dapat diakses secara *online*. Berdasarkan temuan tersebut, peneliti merancang pengembangan media interaktif seperti *Google Site* atau *EdPuzzle* menggunakan model pembelajaran PBL atau *flipped classroom* berbasis *design thinking* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan mendorong partisipasi aktif dalam pembelajaran matematika.

**Kata Kunci:** *Design Thinking*, Motivasi Belajar, Interaktif, Model Pembelajaran

## PENDAHULUAN

Dunia pendidikan di Indonesia terus mengalami tantangan dan perubahan seiring dengan perkembangan zaman. Matematika, sebagai salah satu disiplin ilmu fundamental, memainkan peran penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis, analitis, dan problem solving. Revolusi Industri 4.0 telah membawa transformasi signifikan dalam berbagai sektor, termasuk pendidikan, yang menuntut inovasi guna menghasilkan sumber daya manusia yang kreatif, adaptif, dan kompeten di era digital (Schwab, 2017). Di era digital saat ini pengembangan media memegang peran yang penting dalam meningkatkan kualitas Pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan siswa saat ini salah satunya adalah matematika (Sugiono, 2019). Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki peran penting dalam pengembangan kemampuan berpikir logis dan sistematis sehingga siswa menganggap matematika pelajaran rumit dan menimbulkan rasa takut (Haryanto et al., 2021). Oleh karena itu, keberhasilan pembelajaran matematika yang sering kali bersifat abstrak sangat bergantung pada kemampuan guru dalam menyusun strategi pembelajaran yang efektif dan inovatif (Nugroho, 2018).

Hasil angket dan wawancara siswa dilaksanakan di tiga sekolah, yaitu SMA Theresiana 1, SMA IT Harapan Bunda dan SMAN 9, menunjukkan adanya permasalahan yaitu kesulitan yang dirasakan oleh siswa dalam belajar matematika di kelas. Sebagian besar siswa masih menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit untuk dipahami. Selain itu, metode pengajaran yang digunakan oleh guru cenderung bersifat konvensional, seperti ceramah, dengan minim pemanfaatan media pembelajaran interaktif. Hal ini menyebabkan motivasi belajar siswa relatif rendah, yang pada akhirnya berdampak pada kurang optimalnya pemahaman siswa terhadap konsep matematika (Fazri, 2022). Kondisi ini menjadi fokus utama dalam menemukan solusi agar dapat mengatasi tantangan yang dialami oleh siswa dan guru selama proses pembelajaran. Salah satu pendekatan yang direkomendasikan adalah penerapan Inovasi dalam pembelajaran yang berfokus pada pemanfaatan teknologi, yang memberikan kebebasan dalam belajar tanpa terikat oleh batasan ruang, waktu, maupun tempat (Teknowijoyo & Marpelina, 2021). Dari hasil penelitian ini terdapat dua rumusan masalah yang ada yaitu (1) Bagaimana merancang dan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *design thinking* yang sesuai dengan kebutuhan siswa SMA dalam meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman matematis?(2) Bagaimana implementasi model pembelajaran matematika berbasis *design thinking* dapat meningkatkan efektivitas proses belajar-mengajar, serta mendukung keterlibatan aktif siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematis?.

Berdasarkan berbagai kajian jurnal yang dilakukan, dimana rendahnya minat belajar siswa dalam pembelajaran matematika menjadi salah satu permasalahan yang sering diangkat dan terdapat beberapa temuan menarik. Penelitian oleh Prasetyo & Lestari (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat membantu mengatasi kesulitan dalam meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Selanjutnya, penelitian oleh Hidayati (2021) menegaskan pentingnya menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan melalui penggunaan media interaktif yang tepat guna, sehingga pembelajaran

matematika menjadi lebih bermakna dan menarik bagi siswa. Media berbasis teknologi, seperti aplikasi berbantuan *web google site* dan *Edpuzzle*. *Edpuzzle*, sebagai salah satu media yang berbasis video interaktif, membantu siswa memahami materi secara mandiri sekaligus memberikan umpan balik langsung melalui fitur kuis dan analisis belajar. Berdasarkan temuan-temuan tersebut, guru diharapkan mampu beradaptasi dan lebih proaktif dalam memilih serta menggunakan media pembelajaran, seperti *Edpuzzle* dan media interaktif lainnya, yang relevan dan efektif untuk mendukung proses belajar mengajar (Nuraini, 2020). Penelitian oleh Prasetyo & Lestari (2020) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran yang tepat dapat membantu siswa mengatasi kesulitan belajar sekaligus meningkatkan minat dan motivasi mereka. Salah satu model yang efektif adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning* atau PBL), yang menurut Hidayati (2021) dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menantang dan mendorong siswa untuk berpikir kritis dalam memecahkan masalah nyata. Selain itu, penelitian Wibowo et al. (2022) mengungkapkan bahwa model *flipped classroom* memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan keterlibatan siswa.

Pada penjelasan uraian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi pengembangan desain media interaktif yang menggunakan *Google Site* dan *Edpuzzle*, dengan model pembelajaran *Project-Based Learning* (PBL) dan *Flipped Classroom*, untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, dengan menerapkan metode *design Thinking*. Alasan dari eksplorasi yang lebih mendalam dengan pendekatan pembelajaran matematika berbasis *design thinking* menghadirkan peluang untuk mengintegrasikan pemecahan masalah kreatif dan kolaboratif. Dengan berkembangnya teknologi dan karakteristik generasi Z dan Alpha, *design thinking* dapat menjadi jembatan antara kebutuhan generasi baru dan capaian pembelajaran matematika (Spector et al., 2016). Media interaktif yang tersedia saat ini seringkali belum optimal dalam melibatkan siswa secara aktif. Menurut Dwijayanti (2023), media interaktif berbasis teknologi, membantu siswa memahami materi lebih mendalam. Efektivitas ini semakin optimal ketika dipadukan dengan pendekatan inovatif, seperti *design thinking*, yang mendorong siswa untuk berpikir kritis dan kreatif.

## METODE

Metode pengumpulan dan analisis data untuk penelitian kualitatif ini menggunakan pendekatan *design Thinking*. Pendekatan ini dirancang untuk memperoleh solusi terhadap masalah yang ada, dengan cara menghasilkan ide, produk, atau system dalam menyelesaikan masalah yang kompleks serta memberikan pendekatan inovatif bagi kelompok orang tertentu (Lindberg et al., 2010). *Design Thinking* dapat dijelaskan sebagai suatu cara berpikir atau proses yang diterapkan melalui proses perancangan dan menyusun solusi untuk mengatasi suatu masalah (Dunne & Martin, 2006). *Design Thinking* melibatkan lima tahapan yang dikembangkan oleh *Stanford School of Design Thinking* (Bill Schmarzo, 2017), meliputi *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test/Evaluate*. Dalam konteks pembelajaran, tahapan ini akan membantu siswa untuk memahami dan memecahkan masalah secara kreatif dan kolaboratif, serta meningkatkan motivasi belajar mereka. Secara lebih mendalam, *design thinking* adalah konsep komprehensif dengan melibatkan kegiatan pembelajaran dan perancangan, yang memungkinkan siswa dapat belajar secara multidisipliner. Dengan demikian, ada hasil nyata mengatasi permasalahan dengan baik, namun sulit dipahami.

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design Thinking*, yang terdiri dari lima tahap utama, sebagai berikut: (1) Tahap *Empathize*, tahapan ini peneliti membangun pemahaman tentang ciri-ciri serta kebutuhan pengguna. Pemahaman ini diperoleh melalui interaksi langsung dengan pengguna, seperti wawancara, observasi, dan menggali pengalaman mereka (Purnama & Rahmat, 2016). Tujuan utama pada tahap ini adalah memahami perspektif pengguna untuk merancang solusi yang sesuai dengan kebutuhan mereka. (2) Tahap *Define* (merumuskan tujuan), pada fase ini hasil yang diperoleh dari tahap *empathize* dianalisis dan

dirumuskan menjadi sebuah masalah yang jelas dan spesifik yang harus dipecahkan (Sutrisno, 2017). Prinsip utama dalam tahap ini adalah menetapkan kebutuhan pengguna secara terperinci untuk membimbing proses perancangan. (3) Tahap *Ideate* (menciptakan solusi), pada tahap ini perancang mulai menciptakan berbagai ide solusi. Proses ideasi bertujuan untuk menghasilkan sebanyak mungkin alternatif solusi yang kreatif dan inovatif (Sari, 2018). (4) Tahap *Prototype* (mengembangkan prototipe), pada fase ini ide yang telah dikembangkan diwujudkan dalam bentuk prototipe awal untuk diuji coba kepada pengguna. Prototipe ini berfungsi untuk menguji berbagai konsep desain dan mendapatkan feedback dari pengguna yang dapat digunakan untuk penyempurnaan (Sari, 2019). (5) Tahap *Test* (menguji prototipe), pada tahap terakhir ini, prototipe yang telah dikembangkan diuji coba kembali untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna dan melakukan perbaikan akhir berdasarkan masukan yang diterima (Hartina et al., 2022).

Populasi dalam penelitian adalah SMA yang terletak di kota Semarang dengan responden siswa dari SMA Theresiana 1, SMA IT Harapan Bunda dan SMAN 9 sedangkan Guru dari SMA Theresiana 1, SMA IT Harapan Bunda, SMAN 9 dan SMAN 3. Waktu penelitian dilakukan dari tanggal 1 September sampai dengan 30 November 2024. Untuk pengambilan data, instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: 1) Kuisisioner yang diberikan kepada siswa dan guru untuk mengumpulkan data terkait kebutuhan belajar, motivasi, dan model belajar, 2) Wawancara kepada responden, yang bertujuan untuk menggali informasi lebih mendalam mengenai pengalaman mereka dalam proses pembelajaran matematika dan 3) lembar validasi ahli. Untuk instrumen divalidasi oleh 2 tenaga ahli dan semua validator menyampaikan bahwa standar instrumen yang akan digunakan adalah valid.

**Tabel 1. Responden Siswa**

No.	Nama sekolah	Jumlah responden	Prosentase (%)
1.	SMA Theresiana 1	73	65%
2.	SMA IT Harapan Bunda	34	31%
3.	SMAN 09	4	4%
	Jumlah	111	100%

Dari siswa yang menjadi responden, dapat diketahui bahwa sampel responden yang terlibat dalam penelitian ini berasal dari empat sekolah yang berbeda, dengan total sebanyak 111 siswa. Rincian distribusi sampel adalah sebagai berikut: SMA Theresiana 1 sebanyak 73 siswa (65%), SMA IT Harapan Bunda sebanyak 34 siswa (31%), dan SMAN 9 sebanyak 4 siswa (4%).

**Tabel 2. Responden Guru**

No.	Nama sekolah	Jumlah responden	Prosentase (%)
1.	SMA Theresiana 1	2	33%
2.	SMA IT Harapan Bunda	2	33%
3.	SMAN 03	1	17%
4.	SMAN 09	1	17%
	Jumlah	6	100%

Jumlah sampel responden yang terlibat dalam penelitian ini berasal dari empat sekolah yang berbeda, dengan total sebanyak 6 guru. Rincian distribusi sampel adalah sebagai berikut: SMA Theresiana 1 Semarang sebanyak 2 guru (33%), SMA IT harapan Bunda Semarang sebanyak 2 guru (33%), SMAN 3 sebanyak 1 guru (17%), dan SMAN 9 sebanyak 1 guru (17%).

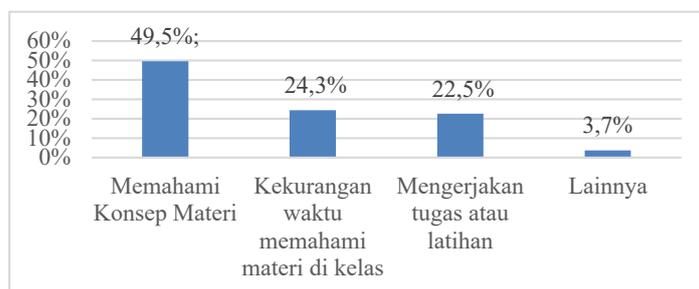
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendekatan *design thinking* menawarkan kerangka kerja yang iteratif dan kreatif untuk memahami kebutuhan siswa, merumuskan masalah, serta menghasilkan solusi yang relevan dalam pengembangan media interaktif. Dalam penelitian ini, teknik analisis data digunakan untuk menggali wawasan mendalam dari setiap tahapan *design thinking*, mulai dari proses eksplorasi kebutuhan siswa hingga evaluasi efektivitas media yang dikembangkan. Analisis dilakukan dengan mengombinasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif guna memastikan validitas dan keberlanjutan hasil penelitian, sehingga solusi yang dihasilkan dapat memberikan dampak optimal terhadap pembelajaran matematika di jenjang SMA.

### *Empathize* – Membangun Empati

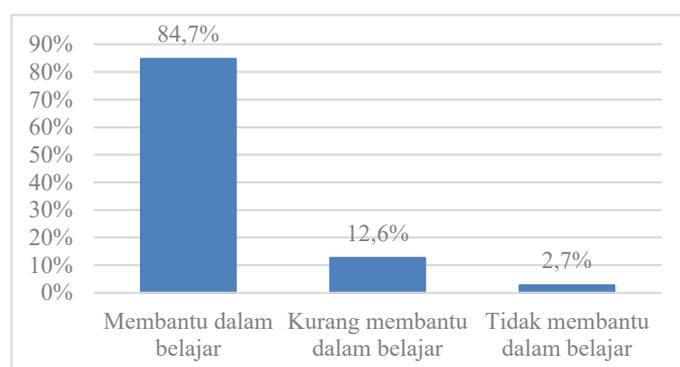
Tahap *empathize* merupakan tahapan di mana peneliti mendalami karakteristik dan kebutuhan pengguna secara mendalam (Haryono, 2023). Pada tahapan ini diawali dengan membuat angket serta wawancara yang berisi sejumlah pertanyaan yang dirancang untuk pengambilan data dari siswa SMA dan guru. Selanjutnya, instrumen yang telah dikonsultasikan dengan ahli disebarkan kepada siswa di tiga sekolah yang berbeda, yaitu SMA Theresiana 1, SMA IT Harapan Bunda, dan SMAN 9 di Kota Semarang. Sedangkan untuk guru matematika angket dan wawancara yang telah dikonsultasikan disebarkan di empat sekolah yang berbeda, yaitu SMA Theresiana 1, SMA IT Harapan Bunda, SMAN 3 dan SMAN 9 di Kota Semarang Selain itu, dilakukan wawancara dengan beberapa siswa dan guru yang mengajar di sekolah tersebut.

Hasil dari 111 responden siswa di tiga sekolah, yaitu SMA Theresiana 1, SMA IT harapan Bunda dan SMAN 9, menunjukkan bahwa kesulitan yang dialami oleh siswa adalah kesulitan memahami konsep (49,5%), kekurangan waktu memahami materi di kelas (24,3%), mengerjakan tugas atau Latihan (22,5%) sedangkan 3,7% menjawab yang lainnya.



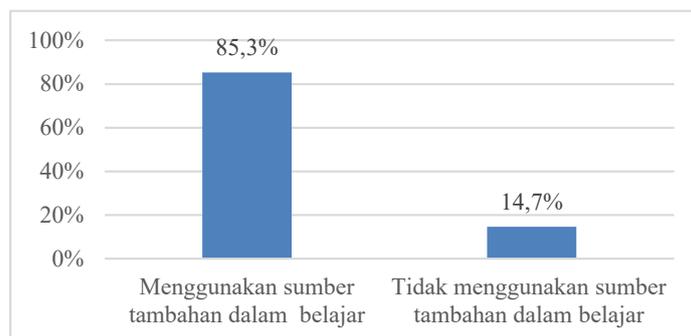
Gambar 1. Analisa Kesulitan Siswa Dalam Belajar

Dari 111 responden siswa juga menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi oleh siswa dalam belajar membantu siswa dalam belajar (84,7%), kurang membantu dalam belajar (12,6%) dan tidak membantu dalam belajar (2,7%)



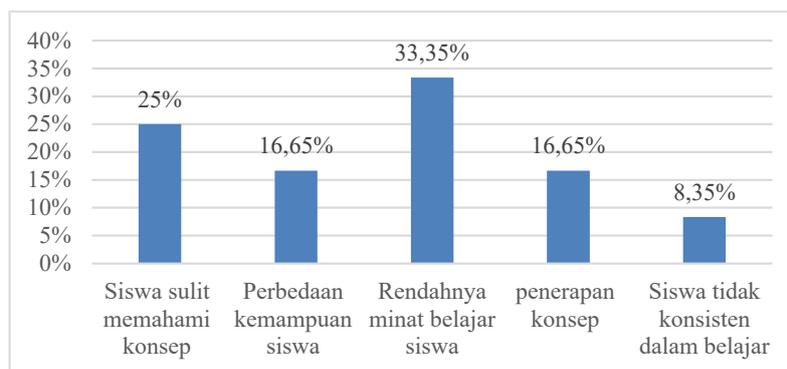
Gambar 2. Analisa Pemanfaatan Teknologi Oleh Siswa

Kemudian dari 85,3% responden siswa menyatakan bahwa mereka menggunakan sumber belajar tambahan dan 14,7% tidak menggunakan sumber belajar tambahan.



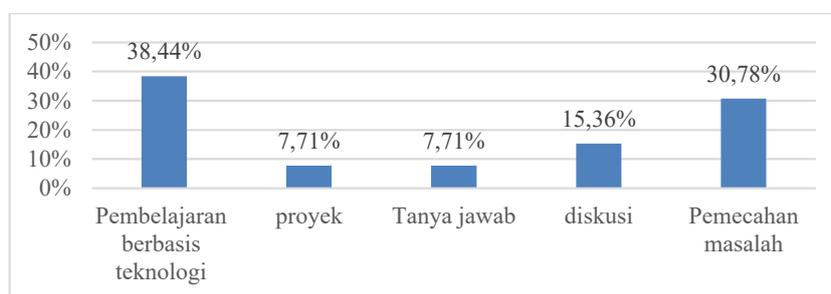
**Gambar 3. Analisa Penggunaan Sumber Belajar Tambahan Siswa**

Sedangkan untuk 6 responden guru 33,35% menyatakan bahwa minat siswa belajar matematika masih rendah, 25% menyatakan siswa sulit memahami konsep abstrak, 16,65% adanya perbedaan kemampuan siswa, 16,65% siswa kesulitan dalam penerapan konsep dan 8,35% siswa tidak konsisten dalam belajar.



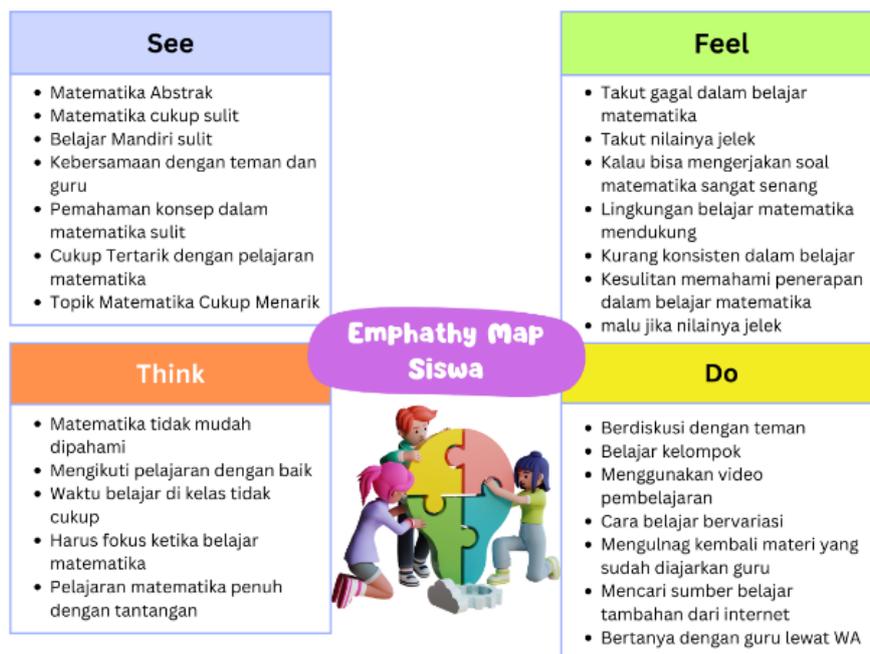
**Gambar 4. Analisa Kesulitan Guru Dalam Mengajar**

Dari responden guru, menyatakan bahwa metode mengajar yang digunakan adalah pembelajaran berbasis teknologi (38,44%), pemecahan masalah (30,78%), diskusi (15,36%), proyek (7,71%) dan tanya jawab (7,71%)



**Gambar 5. Analisa Metode Mengajar Guru**

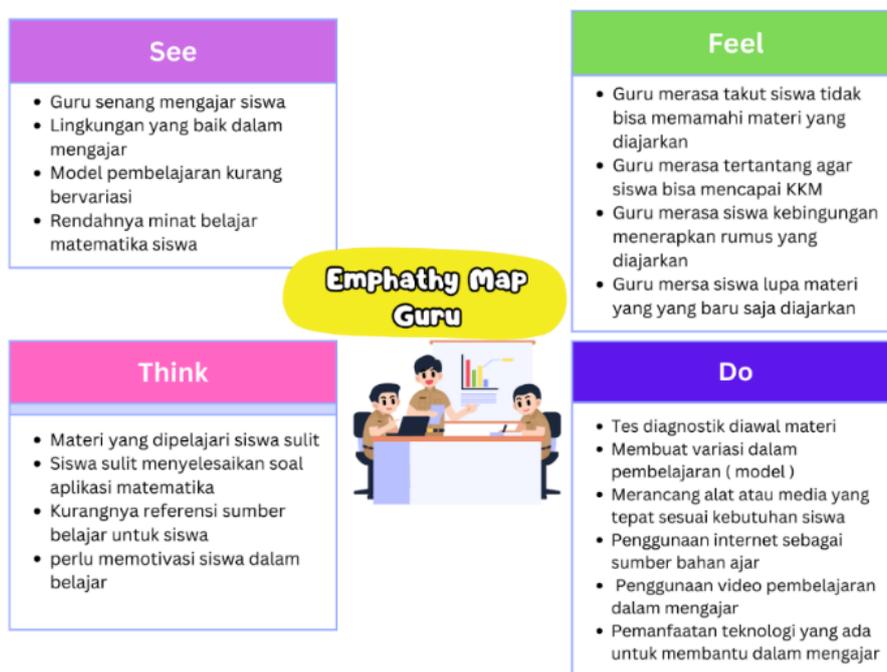
Dari hasil angket dan wawancara yang telah dilakukan, peneliti menganalisis permasalahan yang muncul dalam pembelajaran matematika menggunakan *empathy map* perspektif siswa dan guru. Analisis ini bertujuan untuk menggambarkan kebutuhan, tantangan, serta harapan yang dirasakan oleh siswa dan guru.



**Gambar 6. Empathy Map Siswa**

Berdasarkan hasil *empathy map* siswa, terdapat temuan yang diidentifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Banyak siswa menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit dan membutuhkan konsentrasi penuh. Kesulitan ini disebabkan oleh minimnya pemahaman konsep dasar serta kurangnya keterampilan dalam menyelesaikan soal matematika. Hal ini sejalan dengan pendapat Pranoto (2020) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam belajar matematika sering kali dipengaruhi oleh kurangnya penguasaan konsep fundamental dan ketidakmampuan mereka untuk menerapkannya dalam berbagai situasi.
2. Siswa merasa bahwa belajar matematika secara mandiri merupakan tantangan, sehingga mereka membutuhkan kegiatan diskusi kelompok untuk membantu memahami materi. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2019), yang mengungkapkan bahwa belajar secara kolaboratif, seperti diskusi kelompok, dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui berbagi ide, klarifikasi konsep, dan pemecahan masalah bersama.
3. Siswa menyatakan perlunya media pembelajaran yang mudah diakses kapan saja, misalnya melalui internet, agar mereka dapat mempraktikkan materi yang dipelajari. Temuan ini sesuai dengan pernyataan Nugroho (2022), bahwa penggunaan media berbasis teknologi seperti internet dapat mempermudah siswa mengakses sumber belajar dan meningkatkan pemahaman mereka melalui latihan berbasis aplikasi interaktif.



Gambar 7. Empathy Map Guru

Hasil *empathy* map guru, terdapat temuan yang diidentifikasi, yaitu sebagai berikut:

1. Guru merasa bahwa siswa mengalami banyak kesulitan dalam belajar matematika karena kurangnya motivasi belajar dan rendahnya minat terhadap mata pelajaran tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Setiawan (2020), yang menyatakan bahwa kurangnya motivasi dan minat belajar merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi rendahnya pemahaman siswa dalam matematika, sehingga guru perlu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik.
2. Dalam mengatasi permasalahan pembelajaran di kelas, guru menganggap pentingnya merancang pembelajaran berbasis teknologi yang dilengkapi media interaktif untuk belajar yang mudah diakses melalui internet. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kurniawan (2021), yang menyebutkan bahwa penerapan teknologi dalam pembelajaran memungkinkan proses belajar menjadi lebih efektif, fleksibel, dan menarik bagi siswa serta mempermudah guru dalam menyampaikan materi.

**Define**

Tahap *define* merupakan fase untuk menganalisis dan mendalami temuan yang didapatkan pada tahap *empathize* (Wijaya et al., 2022). Dalam fase ini diterapkan prinsip empati, di mana kebutuhan pengguna diidentifikasi secara jelas melalui teknik *point of view* (Dam & Siang, 2021)

**Mendefinisikan Masalah**

*Point of view* adalah metode untuk mengidentifikasi sudut pandang pengguna, bertujuan mengungkap kebutuhan spesifik serta masalah yang mereka hadapi. Teknik ini memungkinkan perancang untuk memperoleh pernyataan masalah yang lebih terarah, yang kemudian digunakan sebagai dasar pengembangan solusi desain (Santoso, 2020). Berikut adalah hasil *point of view* yang diperoleh dari analisis kebutuhan siswa dan guru:

Tabel 3. Point of View Siswa

<i>Point of View Siswa</i>		
Needs	1	Membutuhkan dukungan belajar serta motivasi dalam belajar matematika karena siswa sering mengalami kesulitan dalam penyelesaian masalah

	2	Mebutuhkan materi yang dapat diakses dimana saja menggunakan internet dalam penyelesaian masalah
	3	Mebutuhkan hal yang menarik dalam pembelajaran berbasis teknologi sesuai generasi mereka yaitu generasi Z
Insight	1	Siswa merasa perlu adanya model dalam belajar agar pembelajaran lebih menarik dan siswa tidak kesulitan dalam menyelesaikan soal
	2	Siswa merasa tidak bisa memunculkan niat atau motivasi belajar setelah mendapatkan materi dari guru sehingga mereka kesulitan dalam belajar
	3	siswa merasa perlu adanya penyampaian materi yang bisa diakses dimana saja dengan pemanfaatan teknologi

Berdasarkan *point of view* yang telah dijabarkan, peneliti mendefinisikan masalah melalui *empathy map*. Siswa menyatakan bahwa pembelajaran matematika sering dianggap sulit dan kurang menarik, sehingga membutuhkan inovasi dalam penyajian materi. Mereka menginginkan materi yang dapat diakses kapan saja melalui internet, sehingga dapat membantu proses diskusi, pengulangan materi, serta pemahaman konsep yang lebih baik. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan Surya (2017), yang menunjukkan bahwa penggunaan teknologi yang tepat dalam pembelajaran mampu meningkatkan daya tarik, relevansi, serta motivasi siswa dalam mempelajari matematika secara aktif.

**Tabel 4. Point of View Guru**

<i>Point of View Guru</i>		
Needs	1	Mebutuhkan model pembelajaranyang dengan media berbasis teknologi yang dapat diakses siswa dimana saja
	2	Mebutuhkan strategi dalam pembelajatan matematika agar materi mudah dipahami dan memotivasi siswa dalam belajar
Insight	1	Guru merasa belum menemukan strategi yang tepat agar materi mudah dipahami dan memotivasi siswa dalam belajar
	2	Guru merasa belum menemukan model pembelajaran yang tepat berbasis teknologi sesuai kebutuhan siswa di generasi z

Berdasarkan *point of view* melalui *empathy map* guru. Guru mengungkapkan bahwa kesulitan dalam menyampaikan materi sering kali menyebabkan siswa kurang memahami konsep yang diajarkan. Oleh karena itu, guru merasa perlu menerapkan strategi pembelajaran yang lebih inovatif dengan memanfaatkan teknologi berbasis internet untuk menyajikan materi yang menarik dan dapat diakses oleh siswa kapan saja dan di mana saja. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh A. Setiawan dan rekan (2023), yang menekankan pentingnya meningkatkan motivasi siswa melalui media pembelajaran berbasis teknologi, seperti penggunaan *platform* digital untuk mendukung pembelajaran yang lebih efektif.

**Tabel 5. Point Of View Adaptif Kebutuhan Masa Depan**

<i>Point of View</i>		
Needs	1	Media pembelajaran yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan individu, gaya belajar dan berbasis teknologi seperti AI
	2	Strategi yang mengintegrasikan pengembangan critical thinking, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi perlu diterapkan secara terstruktur dalam pembelajaran.
Insight	1	Microlearning (pembelajaran dalam durasi pendek) lebih sesuai dengan karakteristik siswa Generasi Z yang memiliki rentang perhatian lebih pendek namun terampil dalam <i>multitasking</i>
	2	Pendekatan <i>flipped classroom</i> (kelas terbalik) memungkinkan siswa untuk mempelajari teori di rumah melalui video atau modul, sehingga waktu di kelas lebih fokus pada diskusi dan praktik

Berdasarkan *point of view* yang telah diidentifikasi, peneliti mendefinisikan kebutuhan dan wawasan penting dalam merancang pembelajaran yang efektif. Dari sisi kebutuhan, siswa membutuhkan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti kecerdasan buatan (AI), yang dapat menyesuaikan dengan kemampuan individu dan gaya belajar masing-masing. Selain itu, strategi pembelajaran yang terstruktur perlu mengintegrasikan pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi. Wawasan lebih lanjut menunjukkan bahwa pendekatan *microlearning*, yaitu pembelajaran dengan durasi pendek, lebih cocok untuk siswa Generasi Z yang memiliki rentang perhatian pendek namun terampil dalam melakukan multitasking. Selain itu, pendekatan *flipped classroom* menawarkan fleksibilitas, di mana siswa mempelajari teori di rumah melalui video atau modul, sehingga waktu di kelas dapat dimanfaatkan secara optimal untuk diskusi dan praktik. Strategi ini tidak hanya mendukung karakteristik siswa modern, tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran.

### **How Might We**

*How Might We* adalah sebuah metode yang digunakan untuk menggali ide-ide solusi terhadap suatu permasalahan atau tantangan dengan mengubah pernyataan masalah menjadi pertanyaan eksploratif (D. Saputra & Kania, 2022). Dalam metode ini, pertanyaan dan solusi disusun melalui pengamatan terhadap permasalahan pengguna yang telah dilakukan sebelumnya. Setiap pertanyaan dirancang untuk mengubah masalah menjadi bentuk pertanyaan yang memicu cara berpikir kreatif, sehingga memandang bahwa masalah memiliki potensi solusi (Arisa et al., 2023). Pendekatan ini bertujuan untuk membantu peneliti tetap fokus dalam menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan. Dengan menggunakan teknik *how might we*, proses analisis dan perumusan solusi menjadi lebih terarah.

**Tabel 6. *How might we***

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana strategi pembelajaran yang dapat diterapkan agar pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami?	Mengembangkan media pembelajaran interaktif yang menarik .
2.	Bagaimana menumbuhkan motivasi belajar dalam mempelajari matematika ?	Pembelajaran ini dapat memuat video pembelajaran, materi, soal latihan dan juga umpan balik dari guru
3.	Bagaimana model pembelajaran yang dapat diakses dimana saja dengan berbasis teknologi ?	Dalam pengembangan media pembelajaran. Mengembangkan strategi pembelajaran dengan model pembelajaran yang tepat berbasis teknologi.

Dalam tabel, peneliti menyusun berbagai informasi yang mendukung solusi untuk setiap permasalahan. Pada pertanyaan pertama, Bagaimana strategi pembelajaran yang dapat diterapkan agar pembelajaran lebih menarik dan mudah dipahami?, solusi yang diusulkan adalah pengembangan media pembelajaran interaktif. Menurut Putri & Ramadhani (2023), penggunaan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan menyediakan fitur-fitur seperti simulasi, video, dan latihan interaktif, sehingga siswa lebih termotivasi dan mampu memahami materi yang dianggap sulit.

Pertanyaan kedua, Bagaimana menumbuhkan motivasi belajar dalam belajar matematika?, solusi yang diajukan adalah penggunaan media pembelajaran yang mencakup elemen-elemen seperti video pembelajaran, soal latihan, dan mekanisme umpan balik dari guru. Riset yang dilakukan oleh Hidayah (2021) menunjukkan bahwa penggunaan video pembelajaran berbasis teknologi interaktif terbukti meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi matematika, sekaligus memperkuat motivasi belajar mereka. Pada pertanyaan ketiga, Bagaimana model pembelajaran yang dapat diakses di mana saja dengan berbasis teknologi?, solusi yang dirancang adalah penerapan model pembelajaran berbasis aplikasi teknologi.

Menurut penelitian Sari (2022), media pembelajaran berbasis aplikasi mobile memberikan fleksibilitas bagi siswa untuk mengakses materi kapan saja dan di mana saja. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan konten interaktif seperti video dan soal evaluasi, yang secara signifikan dapat meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa terhadap materi.

**Tahap Ideate (ideasi, menciptakan solusi)**

Tahap *Ideate* merupakan fase di mana perancang menghasilkan berbagai ide untuk menyelesaikan masalah yang telah diidentifikasi sebelumnya (Sari, 2023). Pada fase ini, perancang berfokus pada penciptaan solusi berdasarkan rumusan tujuan yang telah ditetapkan. Proses ideasi biasanya melibatkan teknik brainstorming, yaitu metode yang digunakan untuk mengumpulkan berbagai ide dan masukan dari orang lain dalam rangka mencari solusi yang kreatif untuk masalah yang dihadapi (Dewi & Ramadhan, 2021). Berikut ini adalah *mind map* hasil dari sesi *brainstorming* dimana menggambarkan seluruh ide yang dikumpulkan dalam satu gambar sebagai bentuk pemetaan gagasan (Smith & Jang, 2022).



Gambar 8. Ideate

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui tahapan *empathy map* siswa dan guru, *define* dan *ideate* beberapa temuan penting dapat diidentifikasi yang berkaitan langsung dengan tantangan dan kebutuhan dalam pembelajaran matematika. Siswa menunjukkan bahwa matematika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang cukup sulit. Menurut Dwijayanti (2016), salah satu penyebab utama kesulitan yang dialami siswa dalam pembelajaran matematika adalah kurangnya pemahaman mereka terhadap konsep dasar. Hal ini berkontribusi pada rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan berbagai jenis soal matematika.

Hal ini menggarisbawahi pentingnya membangun fondasi konsep yang kuat melalui pendekatan pembelajaran yang menarik dan interaktif. Selain itu, siswa merasa belajar secara mandiri cukup menantang, sehingga mereka membutuhkan dukungan melalui diskusi kelompok untuk saling berbagi pemahaman. Pendekatan kolaboratif ini, sebagaimana ditekankan oleh Handayani (2019), dapat meningkatkan pemahaman melalui interaksi antarsiswa. Siswa juga mengungkapkan pentingnya penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi yang mudah diakses kapan saja, seperti *platform* digital atau aplikasi. Temuan ini konsisten dengan pernyataan Nugroho (2022), yang menyebutkan bahwa teknologi dapat

membantu meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan menyediakan akses fleksibel dan latihan interaktif.

Guru menyatakan bahwa kurangnya motivasi dan minat siswa terhadap matematika menjadi salah satu penyebab utama rendahnya pemahaman siswa. Oleh karena itu, diperlukan strategi pembelajaran inovatif yang tidak hanya mampu menarik perhatian siswa tetapi juga memotivasi mereka untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Muhtarom (2021), penerapan strategi pembelajaran inovatif sangat penting untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Guru dapat menghubungkan materi pelajaran dengan pengalaman pribadi mereka. Selain itu, menciptakan situasi yang menarik dan melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran akan membantu mereka lebih fokus dan terlibat dalam kegiatan belajar. Dalam hal ini, pemanfaatan teknologi berbasis internet menjadi solusi yang relevan untuk menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan fleksibel (Kurniawan, 2021). Guru juga menekankan perlunya media pembelajaran interaktif yang memungkinkan siswa belajar secara mandiri atau berkolaborasi. Pendekatan ini mempermudah penyampaian materi dan juga memberi guru cara untuk menyediakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan personal.

Berdasarkan informasi dari *empathy map*, peneliti menyusun solusi yang merespons kebutuhan siswa dan guru. Tiga strategi utama yang diajukan mencakup pengembangan media pembelajaran interaktif dengan beberapa fitur dengan memperhatikan permasalahan yang ada seperti simulasi dan video interaktif berbasis cerita, yang mampu meningkatkan motivasi siswa dalam memahami materi sulit (Putri & Ramadhani, 2023), penyediaan elemen multimedia seperti video pembelajaran, latihan soal, dan umpan balik yang dirancang untuk meningkatkan motivasi belajar dan pemahaman konsep (Hidayah, 2021) dan penerapan model pembelajaran berbasis aplikasi teknologi yang fleksibel dan dapat diakses kapan saja, memberikan kemudahan bagi siswa untuk mempelajari materi melalui fitur interaktif seperti video dan soal evaluasi (Sari, 2022).

Berdasarkan hasil *mind map* pada tahap *ideate*, terdapat empat kebutuhan utama yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran dalam penelitian ini. Pertama, dalam aspek permasalahan pembelajaran matematika, ditemukan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi, yang disebabkan oleh kurangnya penguasaan konsep dasar, metode penyajian yang kurang efektif, serta minimnya interaksi dalam proses belajar. Temuan ini didukung oleh penelitian Pranoto (2020), yang menunjukkan bahwa penguasaan konsep fundamental berperan penting dalam pemahaman matematika. Selain itu, siswa membutuhkan dorongan dari guru agar tetap termotivasi dalam mempelajari konsep yang dianggap sulit. Mereka juga menghendaki akses ke materi yang fleksibel, sehingga dapat dipelajari kapan saja melalui internet untuk mendukung pembelajaran mandiri. Hal ini sejalan dengan penelitian Nugroho (2022), yang menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan fleksibilitas akses terhadap sumber belajar. Di sisi lain, guru juga membutuhkan model pembelajaran berbasis teknologi untuk meningkatkan efektivitas dan daya tarik proses pembelajaran, sebagaimana diungkapkan oleh Kurniawan (2021), yang menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam pendidikan mampu meningkatkan efektivitas dan fleksibilitas pembelajaran.

Dalam pengembangan media pembelajaran, penelitian ini mengusulkan penggunaan *Google Site* atau *Ed-Puzzle* sebagai platform utama. *Ed-Puzzle* menawarkan berbagai fitur penting, seperti penyajian materi dalam bentuk video interaktif yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa, serta adanya soal latihan dan tugas yang memfasilitasi evaluasi pembelajaran. Selain itu, fitur Live Mode memungkinkan pembelajaran langsung dengan interaksi dan diskusi secara real-time. Guru juga dapat menggunakan fitur edit video untuk menyesuaikan materi dengan kebutuhan siswa, serta memberikan tugas dan memantau perkembangan mereka melalui fitur penugasan dan progress penyelesaian. Salah satu keunggulan utama *Ed-Puzzle*

adalah kemampuannya dalam memberikan umpan balik langsung dari guru, yang dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari.

Strategi pembelajaran yang diterapkan dalam penelitian ini dirancang agar sesuai dengan kebutuhan pembelajaran modern, dengan menerapkan berbagai model pembelajaran yang interaktif dan berorientasi pada pemecahan masalah. Salah satu strategi yang digunakan adalah diskusi kelompok, di mana siswa didorong untuk mendiskusikan konsep-konsep sulit secara bersama-sama. Selain itu, pendekatan *Problem-Based Learning (PBL)* diterapkan dengan mengajak siswa untuk belajar melalui pemecahan masalah nyata, sehingga meningkatkan keterampilan berpikir kritis mereka. Model *flipped classroom* juga menjadi bagian dari strategi pembelajaran, di mana siswa terlebih dahulu belajar secara mandiri melalui media pembelajaran yang disediakan, kemudian memanfaatkan waktu di kelas untuk berdiskusi dan memecahkan masalah bersama. Penerapan berbagai strategi ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, mempermudah pemahaman materi, serta memperkaya pengalaman belajar mereka.

Motivasi belajar menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan pendidikan. Dalam konteks ini, siswa membutuhkan dorongan belajar dari guru, baik dalam bentuk bimbingan, umpan balik positif, maupun dukungan dalam menyelesaikan permasalahan akademik. Motivasi belajar dapat berasal dari dorongan internal maupun eksternal yang membuat siswa tetap bersemangat dalam mengikuti proses pembelajaran dan mencapai tujuan akademiknya. Oleh karena itu, pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik sangat diperlukan agar siswa tetap termotivasi dan aktif dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari.

## KESIMPULAN

Berdasarkan eksplorasi, peneliti merancang dan mengembangkan media interaktif berupa *Google Site* atau aplikasi *EdPuzzle* dengan mengimplementasikan model pembelajaran PBL (*Problem-Based Learning*), diskusi kelompok, dan *flipped classroom*. Media ini bertujuan untuk mendorong pembelajaran yang lebih kolaboratif, serta untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. Dengan model pembelajaran yang diterapkan, siswa diharapkan dapat lebih aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran matematika dan lebih mudah memahami materi yang diajarkan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan media *Google Site* atau *EdPuzzle* yang telah dirancang dengan model pembelajaran PBL atau *flipped classroom* ke tahap *prototyping* dan *test/evaluate*. Hal ini penting untuk mengukur pengaruh penggunaan media tersebut terhadap motivasi belajar siswa dan melihat sejauh mana partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran matematika dapat ditingkatkan. Pengembangan media dengan *google site* atau *edpuzzle* memiliki kelebihan aksesibilitas tinggi, *Platform* ini memiliki antarmuka yang intuitif, fitur Interaktif, dapat diakses kapan saja dan di mana saja, mendukung pembelajaran jarak jauh maupun tatap muka sedangkan kekurangannya adalah ketergantungan pada Internet. Integrasi dengan model PBL atau *flipped classroom* mempunyai kelebihan meningkatkan keterlibatan siswa, mendukung pengembangan keterampilan abad ke-21, fleksibilitas belajar. Sedangkan kekurangannya *flipped classroom* membutuhkan siswa untuk belajar secara mandiri sebelum sesi kelas, yang bisa menjadi tantangan bagi siswa dengan motivasi rendah. Evaluasi ini akan membantu untuk memperbaiki dan mengoptimalkan media serta model pembelajaran yang digunakan dalam mencapai tujuan pembelajaran yang lebih efektif dan menarik

## REFERENSI

Arisa, F., Nugroho, A., & Pratama, R. (2023). Perancangan User Interface Aplikasi Pembelajaran Bahasa Sunda pada Sekolah Dasar Negeri Kamojing Cikampek Menggunakan Metode Design Thinking. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 5(2), 970–980.

- Bill Schmarzo. (2017). *The art of thinking: Design thinking for problem solvers*. Wiley.
- Dam, R. F., & Siang, T. Y. (2021). Define and Frame Your Design Challenge by Creating Your Point Of View and Ask “How Might We”. Interaction Design Foundation.
- Dewi, A., & Ramadhan, R. (2021). Penerapan Teknik Brainstorming dalam Proses Ideasi Desain Produk. *Jurnal Desain Kreatif*, 7(1), 45–56.
- Dwijayanti, I. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis pendidikan multikultural menggunakan socio humanism. *JIPMat*, 1(1), 45–55.
- Dwijayanti, I. (2023). Eksplorasi media interaktif Google Sites dengan Alur Merdeka berbasis design thinking.
- Dunne, D., & Martin, R. (2006). Design thinking and how it will change the world. *Design Management Review*, 17(2), 43–47.
- Fazri, R. (2022). Analisis motivasi belajar matematika pada siswa SMA kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 10(1), 45–53.
- Hartina, I., Nurmalasari, N., & Hidayat, T. (2022). Penerapan Metode Design Thinking pada Model Perancangan UI/UX pada Fitur Report Helpdesk Ticketing Sistem. *INTI Nusa Mandiri*, 17(1), 24–31.
- Haryanto, T., Susilo, A., & Wijaya, R. (2021). Analisis persepsi siswa terhadap pembelajaran matematika di era digital. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 45–58.
- Haryono, A. (2023). *Metode penelitian pendidikan: Teori dan praktik*. Pustaka Ilmu.
- Hasanah, M., & Surya, E. (2017). Differences in the Abilities of Creative Thinking and Problem Solving of Students in Mathematics by Using Cooperative Learning and Learning of Problem Solving. *IJSBAR*, 34(1), 286–299.
- Handayani, T. (2019). *Strategi pembelajaran kolaboratif dalam pendidikan matematika*. Deepublish.
- Hidayah, A. (2021). Penerapan video pembelajaran interaktif untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 112–120.
- Hidayah, N. (2021). Penggunaan media interaktif untuk meningkatkan minat belajar matematika siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 13(1), 45–55.
- Hidayati, N., & Santoso, R. (2021). Transformasi Pendidikan: Maksimalkan Potensi Belajar dengan Media Pembelajaran Interaktif. *Al Banin: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 1(1), 15–27.
- Kurniawan, I. (2021). Pembelajaran berbasis teknologi dalam mengatasi tantangan di kelas. *Jurnal Pendidikan Inovasi*, 10(2), 98–110.
- Lindberg, T., et al. (2010). Design thinking: A methodology for innovation. *International Journal of Design*, 4(3), 35–48.
- Muhtarom, D. (2021). Strategi pembelajaran inovatif untuk meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Inovatif*, 1(1), 1–10. Retrieved from
- Nugroho, B. (2022). *Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran matematika berbasis digital*. Pustaka Ilmu.
- Nugroho, S. (2018). Peran guru dalam meningkatkan keterampilan berpikir siswa pada pembelajaran matematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 10(3), 123–132.
- Nuraini, F. (2020). Peran guru dalam memanfaatkan media pembelajaran modern. *Jurnal Pendidikan Kontemporer*, 7(2), 34–41.
- Putri, K. A., & Ramadhani, R. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Simulasi dan Video Interaktif untuk Meningkatkan Motivasi Siswa dalam Memahami Materi Sulit. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 15(1), 45–56.
- Prasetyo, D., & Lestari, S. (2020). Efektivitas media pembelajaran dalam meningkatkan motivasi belajar siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 15(2), 85–92.
- Pranoto, D. (2020). *Konsep dasar dan strategi belajar matematika*. Alfabeta.

- Razzouk, R., & Shute, V. (2015). What is design thinking and why is it important? Review of Educational Research, 82(3), 330–348.
- Schwab, K. (2017). The fourth industrial revolution. World Economic Forum.
- Santoso, R. (2020). Penerapan Design Thinking dalam Pengembangan Produk Digital. Jurnal Desain Interaksi, 5(2), 45–56.
- Sari, R. M. (2018). Proses ideasi dalam design thinking untuk menyelesaikan masalah pendidikan di sekolah. Jurnal Pendidikan dan Teknologi, 5(1), 45–53.
- Sari, R. M. (2019). Pentingnya tahap prototyping dalam meningkatkan kualitas desain pembelajaran. Jurnal Teknologi Pendidikan, 7(2), 112–119.
- Sari, I. W., & Sumuslistiana, S. (2023). Perancangan User Interface Aplikasi M-Parkir Universitas Widyatama Menggunakan Metode Design Thinking. JUSTINFO (Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi), 1(1), 21–30.
- Saputra, D., & Kania, R. (2022). Implementasi Design Thinking untuk User Experience pada Aplikasi Digital. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 5(1), 45–56.
- Setiawan, A. (2020). Pengaruh Minat dan Motivasi Belajar terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Sigi. Guru Tua: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 3(1), 53–60.
- Setiawan, A., & Rekan. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi terhadap Hasil Belajar Siswa. Jurnal Pendidikan, 25(2), 124–132.
- Smith, O. A. M., & Jang, Y. (2022). Mind Maps for Medical Students (2nd ed.). Routledge.
- Spector, J. M., Ifenthaler, D., Sampson, D. G., Yang, L., Mukama, E., Warusavitarana, A., & Bridges, S. (2016). Technology Enhanced Formative Assessment for 21st Century Learning. Educational Technology & Society, 19(3), 58–71.
- Sutrisno, T. (2017). Model design thinking dalam pengembangan inovasi pembelajaran. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 12(3), 156–163.
- Sugiyono. (2019). Metode penelitian pendidikan: Pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R&D. Alfabeta.
- Teknowijoyo, F., & Marpelina, L. (2021). Relevansi Industri 4.0 dan Society 5.0 Terhadap Pendidikan di Indonesia. Educatio: Jurnal Ilmu Kependidikan, 16(2), 173–184.
- Wijaya, A., et al. (2022). Pendekatan empati dalam perancangan pembelajaran inovatif. Alfabeta.