

Pengembangan Media Pembelajaran Papan Vektor Guna Meningkatkan Motivasi dan Minat Belajar Siswa

Taqiyyah Nabila Putri^{1*}, Khairunnisa Wahidah², Hanifa Putri Ramadhani³, Dimas Wibowo⁴, Kairuddin⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Medan, Indonesia

e-mail: taqiyyahnabilap@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa papan vektor guna meningkatkan motivasi dan minat belajar siswa pada materi penjumlahan vektor di kelas XI SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate). Validasi oleh ahli media dan materi menunjukkan hasil 100%, yang termasuk kategori "Sangat Layak". Uji coba pada 24 siswa kelas XI menunjukkan peningkatan hasil belajar dari nilai rerata pretest 50,4 menjadi 88,33 pada posttest, dengan tingkat ketuntasan meningkat dari 20,83% menjadi 95,83%. Angket respon siswa menunjukkan persentase rerata sebesar 79%, yang masuk kategori "Sangat Setuju", mencerminkan respons positif terhadap penggunaan papan vektor. Hasil penelitian membuktikan bahwa media pembelajaran papan vektor efektif, praktis, dan layak digunakan untuk memfasilitasi pemahaman konsep vektor secara interaktif dan aplikatif. Hal ini dimaksudkan agar media ini dapat membantu menciptakan pengembangan pembelajaran matematika yang lebih kreatif dan menarik.

Kata kunci—Papan Vektor, Motivasi Belajar, Minat Belajar, Media Pembelajaran, R&D, Model 4D.

1. PENDAHULUAN

Belajar adalah proses mengumpulkan pengetahuan dari berbagai sumber atau mengambil keterampilan baru untuk mencapai hasil yang diinginkan dari pengalaman yang dipelajari, yang mengubah perilaku. Kegiatan belajar dapat berlangsung dimana saja asal siswa mendapat dukungan dan rasa nyaman. Di sisi lain, guru dan siswa bertemu di sekolah untuk melakukan pengajaran (Afandi, 2015).

Sekolah adalah satu dari beberapa lembaga pendidikan formal yang membantu pemenuhan tujuan pendidikan nasional. Sesuai Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2003, tujuan pendidikan nasional adalah menumbuhkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berpengetahuan, berkemampuan, kreatifitas, mandiri, dan kapasitas untuk menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Departemen pendidikan nasional, 2003).

Salah satu dari banyak disiplin ilmu yang terus berkembang seiring berjalannya waktu adalah matematika, yang semakin bersifat teoretis dan abstrak. Guru harus bekerja lebih keras untuk mengajarkan materi baru kepada siswanya karena matematika berkembang begitu cepat (Ariskasari & Pratiwi, 2019). Hal ini memberikan kesan kepada siswa bahwa mereka kesulitan memahami ide-ide dasar dan penerapan konten penjumlahan vektor, sehingga menurunkan motivasi dan minat belajar. Demikianlah, diperlukan media pembelajaran sebagai alat bantu siswa guna memahami materi penjumlahan vektor.

Segala sesuatu yang dapat menyalurkan atau mentransfer informasi secara efektif dan efisien selama kegiatan pembelajaran dianggap sebagai media pembelajaran (Sundayana, 2013). Selain itu, media pembelajaran dapat membantu siswa menjadi lebih konkrit dengan menghubungkannya dengan informasi matematika yang abstrak (Handayani & Rahayu, 2020). Papan vektor, salah satu alat pendidikan mutakhir, dikembangkan untuk menunjukkan gagasan penjumlahan vektor dengan cara yang berguna dan mudah dipahami. Menurut penelitian terdahulu (Safitri et al., 2013) media dapat berfungsi sebagai media penyampaian ilmu pengetahuan dalam pendidikan sehingga memudahkan siswa dalam memahaminya. Ketersediaan sumber belajar seperti papan vektor memungkinkan siswa untuk berpartisipasi secara langsung

dan aktif dalam pendidikan sehingga meningkatkan motivasi dan minat mereka.

Media pembelajaran yang efektif untuk membantu siswa memahami materi matematika yang abstrak masih sangat minim, khususnya pada materi penjumlahan vektor. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa media pembelajaran berbasis visual membantu siswa memahami konsep abstrak (Handayani & Rahayu, 2020). Namun, media tersebut belum banyak dirancang untuk konteks interaktif dan aplikatif pada konsep penjumlahan vektor.

Sebelumnya, Media berbasis teknologi, seperti aplikasi digital dan alat peraga berbasis teknologi, menawarkan keunggulan dalam hal fleksibilitas, aksesibilitas, dan fitur interaktif. Namun, media ini sering kali kurang memberikan pengalaman fisik yang nyata, sehingga siswa cenderung menjadi penerima pasif informasi (Handayani & Rahayu, 2020). Sebaliknya, papan vektor memungkinkan siswa untuk secara langsung memanipulasi dan memvisualisasikan konsep abstrak, seperti memasang koordinat dan menarik garis vektor dengan benang. Pengalaman ini tidak hanya membuat konsep lebih nyata tetapi juga meningkatkan pemahaman siswa melalui interaksi langsung. Keunggulan utama papan vektor adalah kemampuannya mengintegrasikan interaktivitas fisik dan visual secara bersamaan, yang tidak selalu dapat dicapai oleh media berbasis teknologi. Selain itu, papan vektor menawarkan pendekatan yang lebih praktis dan ekonomis dibandingkan aplikasi digital, yang mungkin memerlukan perangkat keras tertentu dan pelatihan khusus untuk penggunaannya (Handayani & Rahayu, 2020). Oleh karena itu, papan vektor menjadi alternatif efektif untuk pembelajaran penjumlahan vektor, yang dirancang agar siswa lebih mudah memahami materi secara konkret. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (Define, Design, Develop, Disseminate).

Pengembangan media pembelajaran papan vektor untuk materi penjumlahan vektor menjadi fokus utama penelitian ini. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk membangkitkan keinginan dan semangat siswa kelas XI dalam belajar. Guna meningkatkan hasil belajar siswa secara keseluruhan, pengembangan media pembelajaran baru dimaksudkan agar proses pembelajaran matematika menjadi lebih menarik, dinamis, dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian (R&D) digunakan dalam penelitian ini. Karena digunakan untuk membuat produk baru dan menguji seberapa efektif produk, maka penelitian ini termasuk penelitian pengembangan (Sugiyono, 2012). Empat tahap model pengembangan 4D: mendefinisikan, merancang, mengembangkan, dan menyebarkan digunakan oleh para peneliti (Trianto, 2007).

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI INGLANBIO 3 yang berjumlah 24 orang, dan seorang guru matematika di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan. Instrumen penelitian ini menggunakan data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif digunakan dalam penelitian ini karena dilakukan wawancara terhadap siswa dan guru tentang kepraktisan media pembelajaran. Data kuantitatif digunakan dalam instrumen ini karena pengumpulan data dilakukan dengan lembar validasi oleh ahli media dan ahli materi, soal pretest dan posttest, kuesioner tanggapan siswa tentang kepraktisan media pembelajaran. Untuk memastikan kelayakan media pembelajaran, peneliti memberikan lembar validasi kepada ahli media dan materi, yang menggunakan skala likert untuk memastikan kesesuaian produk. Kepraktisan media pembelajaran diukur melalui survei respon siswa dengan skala Likert. Lalu, untuk mengetahui seberapa efektif suatu media pembelajaran, data keefektifan produk dikumpulkan dari hasil *pretest* dan *posttest* siswa.

Teknik analisis data validasi dan data tanggapan siswa tentang kepraktisan media pembelajaran dengan menggunakan kriteria interpretasi skor skala likert, sedemikian ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor (Saurik et al., 2015).

Interval nilai	Kriteria Interpretasi
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat Setuju (SS)
$50\% < x \leq 75\%$	Setuju (S)
$25\% < x \leq 50\%$	Tidak Setuju (TS)
$x \leq 25\%$	Sangat Tidak Setuju (STS)

Kemudian untuk teknis analisis hasil belajar siswa peneliti menggunakan kriteria ketuntasan tradisional. sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria Ketuntasan Tradisional (Syifaunnur, 2015).

Interval nilai	Kriteria Interpretasi
$0 \leq x \leq 75$	Tidak Tuntas (TT)
$75 \leq x \leq 100$	Tuntas (T)

Validitas, kepraktisan, dan juga efektivitas, ketiga kriteria ini digunakan untuk mengevaluasi kelayakan media pembelajaran yang dibuat. Apabila rerata hasil validasi dari ahli materi dan media setidaknya memenuhi standar yang dapat diterima, maka media pembelajaran dianggap valid. Jika rerata evaluasi berdasarkan angket jawaban siswa setidaknya memenuhi standar yang dapat diterima, maka media pembelajaran dianggap praktis. Jika rerata nilai tes siswa setidaknya memenuhi standar yang dapat diterima, media pembelajaran dianggap efektif.

Berikut ini adalah indikator penilaian dalam aspek kevalidan.

Tabel 3. Indikator Kevalidan

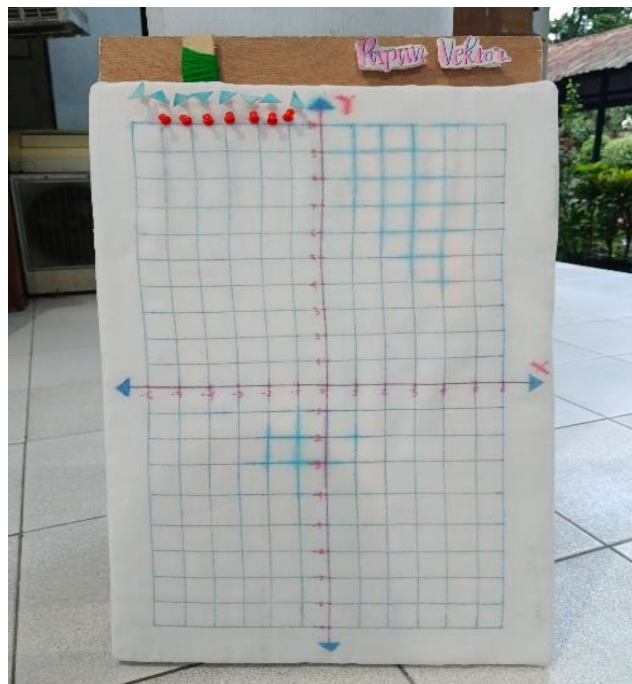
Instrumen	Aspek	Indikator
Ahli Media	Kualitas Materi Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Materi sesuai dengan tujuan pembelajaran vektor. • Materi yang disampaikan mudah dimengerti. • Media pembelajaran papan vektor mempermudah pemahaman siswa terkait konsep vektor.
	Desain Media Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran dirancang dengan tampilan yang menarik untuk siswa. • Media pembelajaran mudah digunakan oleh siswa dan guru. • Media pembelajaran tahan untuk dapat digunakan berkali-kali. • Media pembelajaran memiliki bentuk serta tampilan yang menarik perhatian siswa.
	Kepraktisan Media	<ul style="list-style-type: none"> • Media yang digunakan mudah disiapkan dan digunakan dalam kegiatan belajar mengajar. • Media yang digunakan dapat mendukung proses pembelajaran siswa secara mandiri atau berkelompok. • Media yang digunakan memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menyenangkan bagi siswa.
Ahli Materi	Kesesuaian Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Materi yang disampaikan sesuai dengan kompetensi dasar yang dibutuhkan siswa. • Materi yang disajikan relevan dengan konsep vektor. • Materi yang disampaikan mampu mengembangkan pemahaman konsep dasar vektor siswa
	Kedalaman dan Kejelasan Materi	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian materi sudah cukup mendalam untuk siswa. • Penyampaian materi jelas dan mudah dipahami oleh siswa. • Terdapat hubungan logis dari materi yang disampaikan dengan penggunaan media pembelajaran yang diberikan.
	Kelayakan Pembelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Media pembelajaran mendukung tercapainya tujuan pembelajaran vektor. • Media pembelajaran memotivasi siswa agar lebih aktif dalam pembelajaran. • Media pembelajaran dapat membantu siswa dalam memahami keterkaitan konsep vektor

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran papan vektor menggunakan model 4D dari Thiagarajan. Pada tahap pertama, yaitu mendefinisikan (define), dilakukan analisis awal yang menunjukkan bahwa rendahnya motivasi dan minat siswa terhadap materi vektor disebabkan oleh sifatnya yang abstrak. Selain itu, kesulitan siswa untuk tetap fokus selama pembelajaran menyebabkan proses pembelajaran menjadi kurang optimal. Media pembelajaran papan vektor dikembangkan untuk membantu siswa memahami konsep vektor secara konkret. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI INGLANBIO 3 di SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan, yang memiliki karakteristik kemampuan yang beragam. Analisis konsep dilakukan berdasarkan kompetensi dasar yang relevan, sedangkan tujuan pembelajaran dirancang sesuai dengan indikator keberhasilan materi vektor.

Tahap kedua adalah merancang (design), yang mencakup perancangan media pembelajaran papan vektor, penyusunan soal pretest dan posttest untuk mengevaluasi hasil belajar, serta penyusunan angket respon siswa dengan skala Likert. Media pembelajaran berupa papan vektor dirancang untuk membantu siswa memahami konsep-konsep vektor secara visual. Berikut adalah tampilan dari media pembelajaran tersebut.



Gambar 1. Media Papan Vektor

Gambar di atas menunjukkan papan vektor yang dilengkapi dengan sistem koordinat Kartesius yang digambar atau ditandai pada permukaan *sterofoam* yang dilapisi kain. Sumbu X dan Y ditandai secara jelas, memungkinkan siswa untuk meletakkan paku bulat sebagai pangkal vektor dan segitiga sebagai puncak vektor di titik-titik tertentu sesuai dengan koordinat. Benang rajut kemudian digunakan untuk menggambarkan garis vektor berdasarkan posisi pangkal dan puncaknya, sehingga membantu siswa mempelajari penjumlahan vektor dengan visualisasi yang nyata dan akurat. Desain awal media ini kemudian melalui proses validasi oleh ahli media dan ahli materi untuk memastikan aspek kelayakan, kepraktisan, serta kesesuaian dengan tujuan pembelajaran.

Pada tahap mengembangkan (develop), media yang telah dirancang dievaluasi oleh guru ahli materi dan juga ahli media dengan lembar validasi menggunakan skala penilaian Likert. Setelah validasi selesai, media tersebut diujicobakan kepada peserta didik. Data hasil validasi disajikan berikut ini.

Tabel 3. Hasil Validasi

Aspek	Rerata Hasil Keseluruhan	Kategori
-------	--------------------------	----------

Materi	100%	Sangat Setuju (SS)
Media	100%	Sangat Setuju (SS)
\bar{X}	100%	Sangat Setuju (SS)

Hasil validasi menunjukkan bahwa media ini memperoleh rerata skor keseluruhan sebesar 100%, yang masuk dalam kategori "Sangat Setuju (SS)". Kedua ahli sepakat bahwa papan vektor dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran maupun penelitian.

Langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba setelah media dianggap layak berdasarkan temuan validasi materi dan media. Uji coba media dilakukan dalam dua tahapan, yaitu sebelum dan sesudah papan vektor digunakan sebagai alat bantu mengajar. Siswa diberikan soal pretest pilihan ganda pada tahap sebelum menggunakan media. Berikut penyajian data hasil pretest.

Tabel 4. Hasil Pretest

Nilai	Frekuensi	Keterangan
0 – 20	2	Tidak Tuntas (TT)
21 – 40	11	Tidak Tuntas (TT)
41 – 60	5	Tidak Tuntas (TT)
61 – 80	5	Tuntas (T)
81 – 100	0	Tuntas (T)
% ketuntasan	20,83%	Tidak Tuntas

Terlihat dari tabel tersebut bahwa ada sebanyak 20,83% yang mencapai ketuntasan yaitu sebanyak 5 siswa, dengan nilai terendah 20 dan nilai tertinggi 80.

Tahap berikutnya, setelah penggunaan media pembelajaran papan vektor Pada tahap ini, siswa diharuskan menjawab soal post-test. Berikut pemaparan hasil post-test.

Tabel 5. Hasil Posttest

Nilai	Frekuensi	Keterangan
0 – 20	0	Tidak Tuntas (TT)
21 – 40	0	Tidak Tuntas (TT)
41 – 60	1	Tidak Tuntas (TT)
61 – 80	12	Tuntas (T)
81 – 100	11	Tuntas (T)
% ketuntasan	95,83%	Tuntas

Berdasarkan tabel tersebut, proporsi siswa yang berhasil menyelesaikan adalah 95,83%, atau sebanyak 23 siswa, dengan nilai 60 adalah skor terendah, sedangkan 100 adalah skor tertinggi. Siswa diminta untuk mengisi angket respons setelah menyelesaikan soal posttest, yang bertujuan untuk mengukur peningkatan motivasi, minat, dan fokus mereka terhadap materi vektor dengan menggunakan media pembelajaran papan vektor Skala likert kemudian digunakan untuk menguji hasil angket jawaban siswa. Berikut tabel analisis data hasil repons siswa.

Tabel 6. Hasil Respon Siswa

Aspek	Persentase (%)	Kategori
Motivasi dan Minat	80	Sangat Setuju (SS)
Fokus	78	Sangat Setuju (SS)
\bar{X}	79	Sangat Setuju (SS)

Berdasarkan tabel, rerata total hasil angket dari respons siswa kelas XI INGLANBIO 3 SMA Negeri 1 Percut Sei Tuan mencapai 79%, masuk kategori "Sangat Setuju (SS)". Oleh karenanya, dapat disimpulkan respons siswa terhadap media pembelajaran papan vektor sangatlah positif.

Tahap terakhir adalah menyebarkan (*disseminate*), di mana hasil penelitian ini didokumentasikan dalam bentuk artikel ilmiah tentang pengembangan media pembelajaran papan vektor. Artikel ini disusun untuk dipublikasikan dalam jurnal pendidikan, sehingga hasil penelitian bisa memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Dengan publikasi ini, media papan vektor diharapkan dapat diakses dan diaplikasikan oleh pendidik lain yang menghadapi tantangan serupa dalam mengajarkan materi matematika yang dianggap abstrak.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Kelayakan Media Pembelajaran Papan Vektor

Validasi angket bertujuan untuk memastikan kelayakan media pembelajaran yang digunakan yaitu Papan Vektor. Hasil validasi terhadap angket menunjukkan bahwa media papan vektor secara signifikan membantu meningkatkan motivasi dan minat siswa pada materi vektor. Selain itu media pembelajaran ini dinilai sesuai untuk membantu proses pembelajaran konsep vektor yang sebelumnya dianggap abstrak oleh siswa. Hal ini ditunjukkan melalui skor yang menunjukkan mayoritas responden menyatakan setuju atau sangat setuju bahwa media ini membantu meningkatkan fokus siswa selama pembelajaran serta mempermudah pemahaman konsep vektor dalam kehidupan nyata.

Peneliti menguji efektivitas papan vektor melalui pretest dan posttest siswa. Dari hasil pretest, nilai rerata siswa sebesar 50,4, yang berada di bawah nilai kriteria ketuntasan sebesar 75. Ini menunjukkan bahwa tanpa menggunakan media papan vektor, pemahaman siswa terhadap materi vektor masih rendah. Setelah pembelajaran menggunakan papan vektor, nilai rerata posttest siswa meningkat menjadi 88,33, yang melampaui kriteria ketuntasan. Hal ini menegaskan bahwa penggunaan papan vektor secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa.

Kelayakan media pembelajaran papan vektor dibuktikan melalui validasi angket dan peningkatan hasil belajar siswa. Hasil analisis pretest-posttest dan validasi angket menunjukkan bahwa penggunaan materi pembelajaran papan vektor efektif meningkatkan pemahaman konsep vektor siswa. Fakta bahwa rerata skor meningkat dari 50,4 pada pretest menjadi 88,33 pada posttest menunjukkan bahwa media ini efektif dalam memberikan pengalaman belajar yang menarik, relevan, dan bermakna kepada siswa. Media ini dapat sangat meningkatkan hasil belajar selain juga membantu meningkatkan perhatian dan fokus siswa. Oleh karena itu, papan vektor layak untuk diimplementasikan sebagai media pembelajaran alternatif yang mendukung pemahaman konsep vektor secara mendalam dan aplikatif

3.2.2 Kepraktisan Media Pembelajaran Papan Vektor

Media pembelajaran papan vektor menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan motivasi dan minat siswa pada materi vektor sebesar 80%. Komponen angket memberikan indikasi bahwa media ini mampu membuat siswa lebih fokus dalam pembelajaran dan memahami konsep vektor dalam kehidupan nyata sebesar 78%. Jika direratakan hasil dari motivasi dan minat, fokus siswa dalam pembelajaran mencapai 79% penilaian ini mendominasi tanggapan sangat setuju, menunjukkan bahwa papan vektor memenuhi kriteria kepraktisan untuk digunakan dalam pembelajaran.

Siswa menanggapi media pembelajaran ini dengan positif, menggunakan deskripsi seperti "seru" dan "bagus". Kata "Seru" menunjukkan bahwa pembelajaran dengan papan vektor tidak hanya efektif tetapi juga menyenangkan, menciptakan lingkungan belajar yang menarik dan interaktif.

Kata "Bagus" menandakan bahwa siswa merasa media pembelajaran ini membantu mereka memahami materi dengan lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa papan vektor berhasil mempermudah pemahaman konsep abstrak seperti vektor. Selain itu, siswa merasa bahwa media ini tidak hanya menjelaskan materi secara jelas tetapi juga memberikan pengalaman belajar yang lebih aplikatif.

Guru menyampaikan apresiasi terhadap inovasi pembelajaran dengan papan vektor. Guru menilai media ini mampu membuat pembelajaran lebih menarik dan tidak monoton, mengurangi dominasi metode ceramah. Penggunaan papan vektor juga dianggap meningkatkan antusiasme siswa, walaupun tetap ada beberapa siswa yang tidak fokus, yang dipandang sebagai hal wajar dalam proses pembelajaran.

Guru juga menekankan pentingnya terus mengembangkan media pembelajaran yang inovatif agar keefektifan proses belajar mengajar semakin meningkat. Hal ini mencerminkan bahwa papan vektor tidak hanya memenuhi aspek kepraktisan tetapi juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut.

Media pembelajaran papan vektor terbukti praktis berdasarkan tanggapan positif dari siswa dan guru. Kepraktisan ini terlihat dari (1) kemampuannya meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa (2) meningkatkan pemahaman konsep vektor dalam pembelajaran (3) mendukung keterlibatan aktif siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih nyata.

Penggunaan media ini disarankan untuk digunakan dalam pembelajaran matematika, terkhususkan untuk materi yang dianggap abstrak seperti vektor. Respon yang baik dari siswa dan guru juga menjadi motivasi untuk terus mengembangkan media pembelajaran inovatif demi kualitas pendidikan yang lebih baik.

3.2.3 Keefektifan Media Pembelajaran Papan Vektor

Penggunaan media pembelajaran papan vektor telah terbukti memberi dampak positif yang signifikan dalam meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada materi penjumlahan vektor. Analisis hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan ketuntasan belajar siswa dari 20,83% menjadi 95,83%. Hal ini membuktikan bahwa media papan vektor efektif membantu siswa memahami konsep vektor abstrak melalui visualisasi konkret dan interaktif. Pendapat ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Sundayana (2013), yang menyatakan bahwa media pembelajaran memiliki peran penting dalam menyampaikan materi secara lebih efisien dan membuat konsep-konsep abstrak lebih mudah dipahami.

Dalam mengevaluasi efektivitas media papan vektor, sangat penting untuk melihat teori-teori pembelajaran yang mendasarinya. Salah satu teori yang relevan adalah teori *Multimedia Learning* dari Mayer dan Moreno. Mereka menjelaskan bahwa pembelajaran akan jauh lebih efektif jika media yang digunakan menggabungkan elemen visual dan verbal secara bersamaan, sehingga siswa bisa membangun pemahaman yang lebih mendalam. Papan vektor membantu siswa memahami konsep seperti komponen, operasi, dan hubungan antar vektor dengan lebih mudah.

Teori Mayer dan Moreno (2002) diterapkan dalam pengembangan media pembelajaran papan vektor dengan mengacu pada prinsip-prinsip pembelajaran multimedia. Salah satu prinsip yang digunakan adalah prinsip modalitas, di mana elemen visual seperti garis vektor yang digambarkan dengan benang rajut dipadukan dengan penjelasan verbal dari guru. Hal ini membantu siswa memahami konsep penjumlahan vektor dengan lebih jelas. Prinsip kontiguitas spasial juga diterapkan dengan menempatkan visualisasi dan penjelasan verbal secara berdekatan di papan, sehingga siswa lebih mudah menghubungkan informasi yang diterima. Selain itu, pembelajaran dirancang bertahap sesuai prinsip segmentasi, memungkinkan siswa mempelajari konsep secara sederhana dan perlahan dengan memanipulasi langsung bagian-bagian papan vektor. Penerapan prinsip-prinsip ini tidak hanya mempermudah siswa memahami materi yang abstrak tetapi juga mengurangi beban kognitif, sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif.

Mayer dan Moreno (2002) juga menekankan bahwa media yang menggabungkan visualisasi yang jelas dengan penjelasan yang terstruktur dapat mengurangi beban kognitif siswa. Dengan papan vektor, siswa dapat melihat ilustrasi vektor secara dinamis, yang memungkinkan mereka untuk mengaitkan konsep-konsep abstrak dengan gambar visual yang nyata. Hal ini membantu siswa untuk lebih mudah menyimpan informasi dalam memori mereka dan memperdalam pemahaman terhadap materi yang diajarkan.

Keberhasilan media papan vektor juga terlihat dari peningkatan motivasi siswa. Sebanyak 79% siswa menyatakan bahwa penggunaan media ini membuat mereka lebih termotivasi, tertarik, dan fokus dalam belajar. Penggunaan papan vektor membuat proses belajar menjadi lebih aktif dimana siswa terlibat langsung dalam memanipulasi objek vektor. Dengan demikian, siswa tidak hanya memahami materi lebih dalam, tetapi juga merasa lebih percaya diri. Guru pun menyambut baik penggunaan media ini, karena dinilai mampu menciptakan suasana pembelajaran yang lebih variatif dan menarik, serta mengurangi rasa bosan di kalangan siswa. Temuan ini selaras dengan penelitian Handayani dan Rahayu (2020), yang menunjukkan bahwa media berbasis visual memang dapat meningkatkan minat siswa pada materi pelajaran yang sulit dan menantang.

Tidak hanya itu, adanya penelitian lain yang dilakukan oleh Rizki dan Suryani (2019) juga menunjukkan hasil yang sama pula. Mereka menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis visual, seperti papan vektor, mampu meningkatkan hasil belajar siswa pada materi matematika yang abstrak, termasuk materi vektor. Media berbasis visual seperti ini membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit dengan lebih mudah dan memperjelas hubungan antar konsep yang pada akhirnya berhasil meningkatkan hasil belajar mereka.

Keberhasilan media papan vektor tidak hanya bergantung pada kualitas visualisasi yang ditampilkan, tetapi juga pada cara media ini mendorong interaksi aktif siswa dengan materi yang dipelajari. Agar efektif,

media ini harus didesain sedemikian rupa agar memungkinkan siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep vektor secara lebih luas dan mendalam. Dengan demikian, papan vektor bukan hanya sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika, khususnya yang melibatkan vektor.

4. KESIMPULAN

Media papan vektor terbukti layak dan praktis untuk pembelajaran penjumlahan vektor. Validasi ahli materi dan media memberikan skor 100%, masuk dalam kategori "Sangat Setuju," sedangkan 79% siswa menyatakan media ini meningkatkan motivasi, minat, dan fokus belajar mereka. Guru juga menilai media ini menciptakan suasana pembelajaran interaktif, mengurangi kebosanan, dan memfasilitasi keterlibatan siswa. Efektivitas media ini terlihat dari peningkatan hasil belajar siswa, dengan tingkat ketuntasan naik dari 20,83% pada pretest menjadi 95,83% pada posttest, serta rerata nilai meningkat dari 50,4 menjadi 88,33. Media ini direkomendasikan sebagai alat bantu inovatif guna membantu siswa memahami konsep vektor yang abstrak dengan lebih mudah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, R. (2015). Pengembangan media pembelajaran permainan ular tangga untuk meningkatkan motivasi belajar siswa dan hasil belajar IPS di sekolah dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 1(1), 77–89.
- Ariskasari, D., & Pratiwi, D. D. (2019). Pengembangan modul matematika berbasis problem solving pada materi vektor. *Desimal: Jurnal Matematika*, 2(3), 249–258.
- Departemen pendidikan nasional. (2003). *Undang-undang sistem pendidikan nasional no. 20 tahun 2003*. Jakarta:Depdiknas.
- Handayani, D., & Rahayu, D. V. (2020). Pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android menggunakan ispring dan apk builder untuk pembelajaran matematika kelas x materi proyeksi vektor. *Mathline: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 5(1), 12–25.
- Handayani, R., & Rahayu, S. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Visual terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 22(2), 103-112.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87–99.
- Rizki, M., & Suryani, D. (2019). Pengaruh Media Pembelajaran Papan Vektor terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 7(2), 56-66.
- Sadiman, A. S., et al. (2014). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Safitri, M., Hartono, Y., & Somakim, S. (2013). Pengembangan media pembelajaran matematika pokok bahasan segitiga menggunakan macromedia flash untuk siswa kelas VII SMP. *Jurnal Pendidikan*, 14(2), 62–72.
- Saurik, H. T. T., Yuniarno, E. M., & Susiki, S. M. (2015). Kepuasan pemain terhadap desain rintangan pada skenario game petualang. *Seminar Nasional Informatika (SEMNASIF)*, 1(1).
- Sundayana, R. (2013). *Media Pembelajaran Matematika*. Bandung: Alfabeta.
- Syifaunnur, H. (2015). Pengembangan dan Analisis Kelayakan Multimedia Interaktif “SMART CHEMIST” Berbasis Intertekstual Sebagai Media Pembelajaran Kimia SMA.” *Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang*.