

Desain Pembelajaran *Dick and Carey* pada Materi Matematika Tingkat Lanjut Konsep Dasar Vektor Kelas XI SMA

Nita Adelyn

Universitas Negeri Jakarta

Korespondensi penulis: nitaadelyn@gmail.com

Tian Abdul Aziz

Universitas Negeri Jakarta

E-mail: nitaadelyn@gmail.com

Abstract. Basic vector concept material will be more meaningful and able to hone students' mathematical communication skills if learning is implemented that is appropriate to the characteristics of students and needs in the field. The aim of this research is to create a research design for basic vector concept material using the Dick and Carey model. The results show that there are 10 steps that teachers need to pay attention to when creating learning designs and ensuring that the learning objectives contained are in accordance with learning achievements and needs in the field.

Keywords: Dick and Carey model, mathematical communication skills, basic vector concepts.

Abstrak. Materi konsep dasar vektor akan lebih bermakna dan mampu mengasah kemampuan komunikasi matematis siswa jika diterapkan pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan di lapangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat desain penelitian materi konsep dasar vektor dengan model Dick dan Carey. Hasil menunjukkan bahwa ada 10 langkah yang perlu guru perhatikan dalam pembuatan desain pembelajaran dan memastikan bahwa tujuan pembelajaran yang termuat adalah sesuai dengan capaian pembelajaran dan kebutuhan di lapangan.

Kata kunci: model Dick and Carey, kemampuan komunikasi matematis, konsep dasar vector.

LATAR BELAKANG

Kurikulum merdeka di tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas) menyajikan mata pelajaran Matematika di kelas XI (sebelas) kedalam dua jenis, yaitu Matematika Wajib dan Matematika Tingkat Lanjut, atau yang biasanya disebut Matematika Peminatan jika melihat dari Kurikulum 2013. Materi Vektor merupakan salah satu materi yang termasuk kedalam capaian pembelajaran di Matematika Tingkat Lanjut. Isi dari capaiannya mengharapkan peserta didik agar dapat menyatakan vektor di bidang datar, termasuk juga melakukan operasi aljabar pada vektor yang terdiri dari penjumlahan, pengurangan, perkalian vektor dengan skalar, *dot product*, dan sifat-sifatnya (Kemdikbud, 2024).

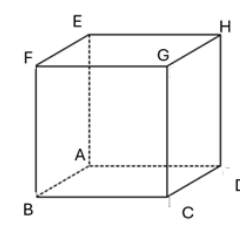
Tentu ketika mempelajari Matematika, kemampuan matematis sangat dibutuhkan untuk menunjang keberhasilan tercapainya tujuan pembelajaran, salah satunya dengan kemampuan komunikasi matematis. Menurut NCTM, kemampuan komunikasi matematis merupakan aspek yang esensial bagi siswa dalam melakukan aktivitas matematika karena didalamnya termuat kemampuan siswa untuk menggunakan pilihan kata, notasi, dan struktu untuk

mengekspresikan pemahamannya akan ide-ide dan hubungan-hubungan (Cai et al., 1996). Melalui kemampuan komunikasi matematis, diharapkan siswa dapat mengekspresikan ide pemikiran/opininya atas proses penyelesaian masalah baik, misal dalam bentuk tertulis atau diucapkan secara langsung. Kemampuan komunikasi matematis juga memiliki kontribusi dalam pembelajaran konsep matematika dan pengetahuan prosedural, pengembangan kemampuan pemecahan masalah, serta persepsi siswa akan matematika dan aktivitasnya (Santos & Semana, 2015). Indikator kemampuan komunikasi matematis yang tertulis yang biasa digunakan adalah: mengekspresikan serta menginterpretasikan ide-ide matematika; menyelesaikan masalah matematika dengan tabel, gambar atau diagram; dan mengevaluasi ide-ide matematika.

Berdasarkan hasil observasi di salah satu SMA di Jakarta Timur melalui wawancara serta tes kemampuan komunikasi matematis awal terhadap materi konsep dasar vektor, ditemukan bahwa umumnya siswa masih mengalami kendala dalam mengerjakan soal kemampuan komunikasi matematis pada soal yang memeriksa kemampuan siswa pada indikator “*menyelesaikan masalah matematika dengan gambar.*” Tujuan pembelajaran yang sesuai dengan soal yang diuji adalah: “*Peserta didik mampu dengan tepat menyelesaikan masalah matematika dengan gambar.*” Berikut adalah soal yang digunakan pada halaman berikutnya.

Setelah melalui beberapa pertemuan konsep dasar vektor dengan model pembelajaran langsung dengan guru menjelaskan kepada siswa secara *teacher centered*, sebanyak 65% siswa masih kesulitan menjawab soal ini. Setelah dilakukan wawancara kepada 6 orang perwakilan peserta didik dengan detail 2 siswa kemampuan tinggi, 2 siswa kemampuan sedang, dan 2 siswa kemampuan masih perlu berkembang ditemukan bahwa hampir 70% siswa tidak cocok dengan model pembelajaran yang berpusat ke guru. Siswa mengharapkan kesempatan dalam belajar di kelas agar mereka lebih banyak mengeksplor ketimbang menerima secara utuh materi tanpa pengalaman mengonstruksi bahasan dalam pengalaman belajarnya.

3. Suatu ruangan berupa Aula berbentuk kubus dengan panjang, lebar, dan tingginya ruangan sama, akan divisualisasikan pada suatu aplikasi 3-Dimensi. Ruangan tersebut disajikan ke dalam kubus ABCD.EFGH berikut dengan beberapa titik ditentukan koordinatnya pada aplikasi 3-Dimensi yang akan digunakan:
Titik A(1, 3, -2), B(7, 3, -2), D(1, 9, -2) dan E(1, 3, 4).
 Satu meter di ruangan asli sama dengan satu satuan di aplikasi 3-dimensi tersebut. Jika pada ruangan tersebut akan dipasang kamera CCTV yang diletakkan pada titik H, hitung jarak asli kamera CCTV ke ujung ruangan titik B.



Gambar 1. Soal Tes Kemampuan Awal Komunikasi Matematis Nomor 3

Rendahnya hasil pembelajaran di kelas sering kali disebabkan oleh penggunaan desain pembelajaran yang kurang tepat. Penelitian menunjukkan bahwa desain pembelajaran yang tidak sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa dapat menghambat proses belajar dan menurunkan motivasi siswa (Hartati & Widiati, 2017; Sari & Nurjanah, 2018). Selain itu, ketidaktepatan dalam pemilihan strategi dan media pembelajaran juga berkontribusi terhadap rendahnya pencapaian hasil belajar siswa (Widodo & Nurhayati, 2019; Fitriani et al., 2020). Desain pembelajaran oleh Dick dan Carey menjadi salah satu opsi dalam guru mendesain pembelajaran yang sesuai dengan analisis kebutuhan dan analisis peserta didik. Terdapat sepuluh langkah dalam menggunakan desain ini (Dick, Carey, & Carey, 2009). Kegiatan diawali dengan melakukan identifikasi terhadap tujuan pembelajaran yang disusun dari capaian pembelajaran, kemudian analisis instruksional dilakukan untuk mengobservasi secara spesifik keterampilan, pengetahuan, dan sikap yang harus dimiliki siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Informasi terkait latar belakang, pengetahuan awal, dan karakteristik siswa dikumpulkan untuk identifikasi karakteristik awal dan kebutuhan belajar siswa. Tahap keempat, tujuan pembelajaran dijabarkan secara spesifik dengan mencakup kondisi, kriteria, dan performa yang diharapkan dari siswa. Kemudian, dilakukan pengembangan atas alat penilaian yang relevan dengan topik Vektor. Kelima dasar yang kuat tersebut kemudian dilanjutkan ke tahap yang penting yakni pengembangan strategi pembelajaran. Pada tahap ini ditentukan metode pengajaran, media pembelajaran serta aktivitas yang akan digunakan sesuai materi pembelajaran yang dipilih. Kemudian evaluasi formatif dilakukan untuk menguji dan memperbaiki pembelajaran selama proses pengembangan, dilanjutkan dengan merevisi pembelajaran dan melakukan evaluasi sumatif.

Desain pembelajaran Dick and Carey sangat baik digunakan dalam pembelajaran karena menyediakan kerangka kerja yang sistematis dan terstruktur untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi instruksi. Penelitian menunjukkan bahwa model ini memungkinkan guru untuk merancang pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa, yang pada gilirannya meningkatkan motivasi dan pencapaian belajar mereka (Hartati & Widiati, 2017; Sari & Nurjanah, 2018). Selain itu, model ini mendukung penggunaan berbagai strategi dan media pembelajaran yang dapat disesuaikan dengan tujuan pembelajaran spesifik, sehingga memberikan fleksibilitas bagi pengajar untuk mengakomodasi berbagai gaya belajar siswa (Widodo & Nurhayati, 2019; Fitriani et al., 2020). Dalam evaluasi, model Dick dan Carey juga menekankan pentingnya evaluasi formatif dan sumatif untuk memastikan bahwa tujuan pembelajaran tercapai dan memberikan umpan balik yang konstruktif untuk perbaikan terus-menerus (Purwanto, 2018; Rahmawati & Santosa, 2020).

Penelitian ini akan membahas terkait desain pembelajaran pada materi vektor dengan menerapkan model Dick dan Carey.

KAJIAN TEORITIS

Vektor adalah besaran yang memiliki panjang (magnitudo) dan arah, berbeda dengan skalar yang hanya memiliki panjang. Vektor diwakili sebagai panah dalam ruang, dengan panjang panah menunjukkan magnitudo dan arah panah menunjukkan arah vektor. Dalam konteks aljabar, vektor dinyatakan sebagai pasangan atau triplet angka yang mewakili koordinat ujung vektor dari titik awal dalam sistem koordinat kartesian. Vektor dapat dioperasikan melalui penjumlahan, pengurangan, dan perkalian dengan skalar. Selain itu, vektor memiliki aplikasi luas dalam bidang fisika dan teknik, seperti merepresentasikan gaya, kecepatan, dan perpindahan (Sukarno, 2019; Astuti & Nurhadi, 2020).

Saat mengajar materi vektor pada tingkat SMA dalam pelajaran matematika, model pembelajaran yang sering digunakan adalah pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran berbasis proyek memungkinkan siswa untuk terlibat secara aktif dalam proyek nyata yang memerlukan penerapan konsep vektor, sehingga membantu mereka memahami aplikasi praktis dari materi yang dipelajari (Sari & Nurjanah, 2018). Media pembelajaran yang digunakan dapat mencakup perangkat lunak grafis atau aplikasi matematika seperti GeoGebra, yang memudahkan visualisasi vektor dalam ruang tiga dimensi dan membantu siswa memahami konsep vektor dengan lebih baik (Widodo & Nurhayati, 2019). Metode pembelajaran kooperatif juga efektif, di mana siswa bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah terkait vektor, sehingga mendorong diskusi dan kolaborasi yang meningkatkan pemahaman konsep (Fitriani et al., 2020; Rahmawati & Santosa, 2020).

Kemampuan komunikasi matematis siswa adalah kemampuan untuk menyampaikan ide, konsep, dan informasi matematika secara efektif baik lisan maupun tulisan. Menurut National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), indikator kemampuan komunikasi matematis meliputi penggunaan representasi matematis seperti simbol, tabel, grafik, dan diagram; penyusunan argumen yang logis dan koheren; penggunaan bahasa matematika yang tepat dan konsisten; serta kemampuan untuk menginterpretasikan dan mengevaluasi informasi matematis yang disampaikan oleh orang lain. Kemampuan ini penting karena memungkinkan siswa untuk memahami konsep secara mendalam, memecahkan masalah matematika dengan lebih baik, dan berkolaborasi secara efektif dalam diskusi matematis, yang semuanya mendukung keberhasilan akademik dan pengembangan berpikir kritis mereka (NCTM, 2000; Sumarmo, 2005).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dan pendekatan *design research* yang sistematis untuk merancang dan mengembangkan desain. Terdapat 5 tahapan metodologi yang akan digunakan, yakni: analisis pembelajar dan kebutuhan; analisis tugas; tujuan kinerja dan hasil pembelajaran; kegiatan belajar dan evaluasi pembelajaran; uji coba penugasan, penilaian, dan analisis. Pengumpulan data dilakukan di salah satu SMA Negeri di Jakarta Timur terhadap satu kelas XI pada mata pelajaran Matematika Tingkat Lanjut di semester II pada bulan Maret 2024 pada materi konsep dasar vektor. Terdapat 36 siswa di satu kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil observasi melalui tes awal kemampuan komunikasi matematis dan wawancara dengan siswa diperoleh hasil dan pembahasan sebagai berikut.

Analisis Pembelajar dan Kebutuhan

1. Analisis Pembelajar

Analisis Pembelajar bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik siswa, termasuk latar belakang pendidikan, gaya belajar, dan kemampuan awal mereka. Ini membantu dalam merancang metode pengajaran yang sesuai dengan kebutuhan individu siswa, sehingga memaksimalkan efektivitas pembelajaran. Siswa, berdasarkan hasil wawancara, observasi, dan hasil tes awal, ditemukan bahwa memiliki latar belakang pendidikan dari SMP (sekolah menengah pertama) yang beragam, ada yang dari swasta dan ada yang dari negeri, dengan asal jalur penerimaan beragam, ada yang jalur zonasi dan ada yang jalur prestasi. Gaya belajar yang digunakan siswa di kelas tersebut terdiri dari visual, auditori, dan kinestetik.

2. Analisis Kebutuhan

Pada bagian ini dilakukan identifikasi kebutuhan pembelajaran yang harus dipenuhi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif. Tujuan dari analisis kebutuhan ini adalah menentukan desain pembelajaran pada materi konsep dasar vektor untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas XI SMA. Pengumpulan data telah dilakukan, termuat bentuk: (1) wawancara dengan perwakilan siswa kemampuan rendah, sedang, dan atas; (2) observasi kelas ketika guru mengajar dengan pembelajaran konvensional; dan (3) dokumentasi hasil tes kemampuan awal komunikasi matematis. Melalui ketiga poin tersebut dilakukan analisis data akan kebutuhan dan diperoleh sebagai berikut.

a) Wawancara

Terdapat 36 siswa dan dilakukan wawancara dengan 6 siswa dengan 2 siswa kemampuan rendah (KR), 2 siswa kemampuan sedang (KS), dan 2 siswa kemampuan atas (KA). Melalui hasil wawancara, diperoleh hasil bahwa untuk KR, siswa merasa pembelajaran materi vektor yang guru berikan sulit dipahami karena guru hanya memberikan materi secara langsung tanpa melibatkan siswa terlibat dalam proses penemuan rumus. Sementara bagi siswa KS, diketahui bahwa mereka merasa seperti hanya harus mengikuti prosedur yang ada dari guru secara utuh, pembelajaran satu arah, dan guru tidak membuka peluang untuk membuat kegiatan penemuan dalam pembahasan materi. Bagi siswa KA, diperoleh hasil bahwa siswa tidak mengalami kendala dalam memproses materi yang diberikan guru tetapi masalah muncul ketika diberikan soal tes kemampuan awal komunikasi matematis yang memeriksa apakah peserta didik mampu dengan tepat menyelesaikan masalah matematika dengan gambar. Ketika diberikan gambar bangun ruang yang merepresentasikan ruangan berbentuk kubus dan informasi koordinat titik yang diketahui, siswa merasa kesulitan menyelesaikan sebab stimulus yang disajikan berbeda dengan yang guru berikan di kelas. Terlalu biasa menyelesaikan soal secara prosedural dan mengikuti saja penjelasan guru membuat siswa kewalahan ketika dihadapkan masalah baru yang berbeda konteksnya, padahal dalam penyelesaiannya menggunakan ide yang tidak begitu berbeda. Hal tersebut juga dialami oleh KR dan KS.

b) Observasi kelas

Selama dilakukan observasi kelas, ditemukan bahwa dalam 3 pertemuan pembahasan materi konsep dasar vektor, ditemukan bahwa guru menggunakan model pembelajaran langsung, suatu model dengan guru mengantarkan semua materi satu arah kepada peserta didik. Metode pembelajaran yang digunakan adalah tanya jawab, berfokus pada saat siswa mengalami kebingungan dalam tahapan prosedur materi vektor yang diberikan secara langsung oleh guru. Tidak ada intervensi langsung oleh siswa dalam penemuan prosedur yang mengisi kekosongan pemahaman siswa. Semua berpusat pada guru.

c) Hasil tes kemampuan awal

Berdasarkan hasil kemampuan awal komunikasi matematis diketahui sebagai berikut:

Tabel 1. Rerata Perolehan Tes Awal Materi Vektor Peserta Didik

Tingkat Kemampuan	Rerata Perolehan Tes Awal Materi Vektor
Kemampuan Rendah (25% siswa)	59,78
Kemampuan Sedang (50% siswa)	67,39
Kemampuan Atas (25% siswa)	78,11
Rata-rata Total (100% siswa)	68,17

Kriteria ketuntasan minimal adalah 75 untuk 70 persen siswa di kelas, akan tetapi statistik deskriptif menunjukkan bahwa siswa belum mencapai minimal yang diminta. Dari 36 siswa ditemukan bahwasannya hanya 10 dari 36 siswa yang tuntas, tidak mencapai syarat minimal 70 persen siswa di kelas.

Analisis Tugas

Bagian analisis tugas berfokus pada pengidentifikasi dan penguraian tugas-tugas yang harus dikuasai siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran. Ini melibatkan pemecahan tugas menjadi langkah-langkah kecil yang dapat diajarkan. Dalam menganalisis tugas untuk pembelajaran konsep dasar vektor, langkah pertama adalah mengidentifikasi tugas utama yang harus dikuasai oleh siswa. Siswa perlu memahami definisi vektor dan skalar serta dapat menjelaskan perbedaan keduanya dengan memberikan contoh-contoh nyata.

Selanjutnya, siswa harus mampu merepresentasikan vektor baik dalam bentuk geometris (sebagai panah di ruang) maupun aljabar (sebagai pasangan atau triplet angka dalam sistem koordinat kartesian). Selain itu, siswa perlu menguasai operasi dasar vektor seperti penjumlahan, pengurangan, dan perkalian dengan skalar. Pemahaman tentang vektor dalam ruang tiga dimensi juga penting, sehingga siswa dapat melakukan operasi dasar pada vektor dalam konteks tersebut.

Untuk memastikan siswa mencapai tujuan pembelajaran ini, langkah-langkah tugas dipecah menjadi lebih kecil dan diurutkan secara logis. Proses dimulai dengan memahami pengertian dasar vektor dan skalar, dilanjutkan dengan representasi vektor dan operasi dasar vektor, kemudian konsep vektor di ruang tiga dimensi diajarkan. Alat penilaian yang dikembangkan mencakup kuis dan tes untuk mengukur pemahaman dasar, tugas praktik untuk menggambar dan menghitung operasi vektor, serta proyek aplikasi untuk menggunakan konsep vektor dalam konteks nyata.

Tujuan Kinerja dan Hasil Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Tujuan pembelajaran yang ditetapkan adalah “*Peserta didik mampu dengan tepat menyelesaikan masalah matematika dengan gambar*”, sebagai fokus dari capaian pembelajaran vektor di mata pelajaran matematika tingkat lanjut kelas XI semester II.

2. Kesesuaian Tujuan Pembelajaran yang dipilih

Tujuan pembelajaran yang dipilih adalah yang paling sesuai sebab pada soal tes awal nomor 3 dengan tujuan tersebut adalah dimana siswa paling banyak mengalami kesulitan untuk mencapai keberhasilan dalam tujuan pembelajaran tersebut.

3. Hasil Pembelajaran untuk Setiap Tujuan

Pada bagian ini memuat hasil yang diharapkan dari tujuan pembelajaran. Peserta didik diharapkan untuk dapat menyelesaikan materi vektor dalam kehidupan sehari-hari yang memuat gambar sebagai stimulus dengan tepat, sebagai salah satu indikator kemampuan komunikasi matematis.

4. Bagaimana Hasil Pembelajaran Mendukung Setiap Tujuan

Pada tahap ini dipastikan bahwa hasil pembelajaran secara langsung mendukung pencapaian tujuan pembelajaran. Dapat dilihat apabila dalam penerapan desainnya sesuai dengan alur yang ditentukan oleh peneliti.

Peristiwa Pembelajaran dan Evaluasi Pembelajaran

1. Peristiwa Pembelajaran

Pembelajaran pada target yang berfokus pada menyelesaikan materi vektor dalam kehidupan sehari-hari yang memuat gambar sebagai stimulus dengan tepat, sebagai salah satu indikator kemampuan komunikasi matematis akan menggunakan model pembelajaran penemuan terbimbing dengan permainan edukasi didalamnya, tersaji dalam ringkasan modul ajar berikut ini.

Tabel 2. Modul Ajar Hasil Desain

KEGIATAN PENDAHULUAN	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Perwakilan peserta didik memimpin doa. 3. Guru menanyakan kabar peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik. 4. Guru memberikan apersepsi tentang konsep besaran skalar dan vektor di mata pelajaran Fisika kelas X. 5. Guru memberikan gambaran tentang konsep besaran dan aplikasi sehari-hari vektor. 6. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dalam materi Vektor dan bentuk dan penilaian hasil pembelajaran. 7. Guru memotivasi siswa untuk tercapainya kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) beriman, bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, dan berakhlak mulia, 2) mandiri, 3) bernalar kritis, 4) kreatif, 5) bergotong royong, dan 6) berkebinekaan global, yang merupakan salah satu kriteria standar kelulusan dalam satuan pendidikan. 	
KEGIATAN INTI	
Pemberian rangsangan (<i>stimulation</i>)	<p>Peserta didik disajikan stimulus materi Vektor berupa pertanyaan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pernahkah kamu mendengar istilah besaran? Apakah pengertian dari besaran? ▪ Pernahkah kamu mendengar istilah vektor saat kelas X? Ceritakan hal yang kamu ketahui tentang vektor di kelas X? <p>Peserta didik diminta untuk saling berdiskusi untuk menemukan dan menjawab pertanyaan yang diberikan.</p>
Pernyataan/Identifikasi masalah (<i>problem statement</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik disajikan masalah utama dalam PowerPoint berupa: “Jika diberikan beberapa vektor seperti gambar berikut” <div style="text-align: center;"> </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Representasi Vektor <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana cara merepresentasikan vektor dalam bentuk geometris? • Bagaimana Anda menuliskan vektor dalam bentuk komponen-komponen kartesian? <input type="checkbox"/> Operasi Dasar pada Vektor <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana cara melakukan penjumlahan dua vektor menggunakan metode segitiga? • Bagaimana cara menghitung hasil perkalian vektor dengan skalar? <input type="checkbox"/> Vektor di Ruang Tiga Dimensi <ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana cara merepresentasikan vektor dalam ruang tiga dimensi?

	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan pada vektor tiga dimensi? <p>Peserta didik diminta untuk saling berdiskusi untuk menemukan dan memecahkan pertanyaan yang diberikan. Guru juga memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan materi Vektor.</p>
Pengumpulan data (<i>data collection</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik mengamati dengan seksama materi : Vektor dalam bentuk gambar/video/slide presentasi yang disajikan dan mencoba menginterpretasikannya ▪ Guru memberikan pertanyaan-pertanyaan menuntun agar siswa dapat menemukan vektor yang disajikan di slide. Kemudian, guru memberikan pertanyaan-pertanyaan menuntun agar siswa dapat menemukan rumus vektor. Peserta didik mengumpulkan data untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan menuntun tersebut dari hasil diskusi dan pengetahuan awal atas materi di pertemuan sebelumnya, bisa juga dengan mencari dan membaca berbagai referensi dari berbagai sumber guna menambah pengetahuan dan pemahaman tentang materi.
Pengolahan data (<i>data processing</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa dibagi dalam kelompok heterogen dengan berhitung 1-6 sesuai kesepakatan kelas. ▪ Siswa mendiskusikan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dalam kelompok
Pembuktian (<i>verification</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusi mereka atas penyelesaian masalah dalam LKPD untuk mengembangkan kemampuan berpikir sistematis dalam mengungkapkan pendapat dengan sopan. ▪ Antar kelompok saling memeriksa pembahasan/pembuktian yang disajikan kelompok penyaji. ▪ Guru memberikan penguatan atas hasil presentasi siswa.
Menarik simpulan / generalisasi (<i>generalization</i>)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peserta didik diberi kesempatan menyampaikan kesimpulan dari pertemuan hari ini tentang vektor berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya untuk mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan sopan. ▪ Guru memastikan bahwa kesimpulan sudah mencakup hal minimum atas topik bahasan sesuai tujuan pembelajaran.
REFLEKSI DAN KONFIRMASI	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Refleksi pencapaian siswa/formatif asesmen, dan refleksi guru untuk mengetahui ketercapaian proses pembelajaran dan perbaikan. ▪ Menginformasikan kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan pada pertemuan berikutnya. ▪ Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan dan motivasi tetap semangat belajar dan diakhiri dengan berdoa. 	

2. Evaluasi Pembelajaran

Evaluasi pembelajaran dilakukan melalui refleksi guru dan siswa secara personal dengan terlebih dahulu menggunakan formulir pengisian yang ditentukan di awal, kemudian dilengkapi dengan umpan balik dari siswa ke guru.

Pengujian Tugas, Penilaian, dan Analisis

1. Evaluasi Formatif

Evaluasi formatif adalah penilaian yang dilakukan selama proses pembelajaran untuk memberikan umpan balik yang dapat membantu siswa dan guru memperbaiki proses belajar. Dalam konteks konsep dasar vektor, ini dapat dilakukan melalui kuis singkat, tugas-tugas kecil, dan observasi selama diskusi kelas. Alat seperti Quizizz atau Kahoot! dapat digunakan untuk membuat kuis interaktif yang tidak hanya menguji pemahaman siswa tetapi juga membuat pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan. Misalnya, setelah mempelajari operasi dasar vektor, guru bisa menggunakan Kahoot! untuk mengadakan kuis yang mengharuskan siswa menjawab pertanyaan terkait penjumlahan dan pengurangan vektor. Hasil kuis ini memberikan umpan balik langsung yang bisa digunakan guru untuk mengidentifikasi konsep yang perlu diperjelas lebih lanjut.

2. Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan di akhir periode pembelajaran untuk menilai pencapaian keseluruhan siswa terhadap tujuan pembelajaran. Dalam pembelajaran konsep dasar vektor, evaluasi sumatif dapat berbentuk ujian akhir yang mencakup semua topik yang telah diajarkan, seperti pengertian vektor dan skalar, representasi vektor, operasi dasar vektor, serta produk skalar dan produk vektor. Selain ujian tertulis, proyek akhir yang memerlukan siswa untuk menganalisis gerak suatu objek menggunakan konsep vektor juga bisa menjadi bentuk evaluasi sumatif. Tugas seperti ini menilai kemampuan siswa untuk menerapkan konsep vektor dalam situasi nyata, memberikan gambaran menyeluruh tentang pemahaman dan keterampilan mereka, dan memberikan informasi penting untuk perbaikan kurikulum di masa depan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil adalah bahwa desain pembelajaran Dick dan Carey dapat menjadi alternatif bagi guru dalam membuat desain pembelajaran matematika sebab memperhatikan dengan spesifik analisis peserta didik dan analisis kebutuhan, sehingga diperoleh desain terbaik yang sesuai dengan karakteristik siswa dan kebutuhan yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan capaian pembelajaran. Saran

kepada penelitian lanjutan adalah agar membuat desain pembelajaran yang dilengkapi dengan modul ajar yang lengkap untuk setiap pertemuan.

DAFTAR REFERENSI

- Astuti, A., & Nurhadi, N. (2020). Pengantar Geometri dan Vektor. *Jurnal Geometri dan Aplikasinya*.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). *Assessment and Classroom Learning*. Assessment in Education: Principles, Policy & Practice.
- Bloom, B. S., Hastings, J. T., & Madaus, G. F. (1971). *Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning*. McGraw-Hill.
- Cai, J., Lane, S., & Jacoby, B. (1996). The Role of Self-Monitoring in Students' Learning of Mathematical Problem Solving. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(3), 282-295.
- Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2009). *The Systematic Design of Instruction*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Fitriani, R., et al. (2020). Penggunaan Model Dick dan Carey untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pembelajaran*.
- Gronlund, N. E. (2006). *Assessment of Student Achievement*. Pearson.
- Hartati, T., & Widiati, U. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Dick dan Carey Terhadap Peningkatan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Indonesia*.
- Kemdikbud. (2024). *Capaian Pembelajaran Matematika Tingkat Lanjut*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- Purwanto, E. (2018). Evaluasi Pembelajaran dengan Pendekatan Dick dan Carey. *Jurnal Evaluasi Pendidikan*.
- Rahmawati, D., & Santosa, H. (2020). Penerapan Model Dick dan Carey dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.
- Sadler, D. R. (1989). *Formative Assessment and the Design of Instructional Systems*. Instructional Science.
- Santos, M., & Semana, E. (2015). The Role of Communication in Mathematics Learning: Enhancing Conceptual and Procedural Knowledge. *Journal of Mathematics Education*, 6(1), 45-60.
- Sari, A., & Nurjanah, N. (2018). Implementasi Model Dick dan Carey dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*.

Sukarno, T. (2019). Matematika Vektor. Jurnal Pendidikan Matematika.

Sumarmo, U. (2005). Pengembangan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Menengah. Jurnal Pendidikan Matematika.

Widodo, A., & Nurhayati, S. (2019). Efektivitas Desain Instruksional Dick dan Carey dalam Meningkatkan Motivasi Belajar. Jurnal Teknologi Pendidikan.