

# Desain Didaktis Konsep Invers Fungsi Komposisi untuk Siswa Sekolah Menengah Atas

Asti Parwati<sup>1, a)</sup>, Winda Ramadanti<sup>2, b)</sup>, Adi Asmara<sup>3, c)</sup>

<sup>123</sup>Universitas Muhammadiyah Bengkulu

Email: <sup>a)</sup>[astiparwati921@gmail.com](mailto:astiparwati921@gmail.com), <sup>b)</sup>[winda@umb.ac.id](mailto:winda@umb.ac.id), <sup>c)</sup>[adiasmara@umb.ac.id](mailto:adiasmara@umb.ac.id)

## Abstrak

Desain didaktis yang didasarkan pada konsep Invers Fungsi Komposisi adalah tujuan dari penelitian ini. Dengan menggunakan tiga tahap penelitian desain didaktis yaitu: Analisis Prospektif, Metapedadidaktik, dan Retrospektif. Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah wawancara dan tes kemampuan responden (TKR). Responden yang berpartisipasi dalam penelitian ini adalah tiga puluh siswa kelas XI dari SMAN 8 Seluma dan lima mahasiswa Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang sebelumnya telah mempelajari invers fungsi komposisi. Soal-soal yang menggunakan invers dari fungsi komposisi yang berbeda dari contoh diidentifikasi sebagai hambatan epistemologis dalam penelitian ini. Masalah lainnya adalah siswa belum menyelesaikan masalah invers fungsi komposisi dalam bentuk diagram panah. Dengan menggunakan hasil ini sebagai dasar, maka peneliti mengembangkan Lintasan Pembelajaran Hipotetis (HLT) dan desain didaktis untuk membantu siswa mengatasi hambatan epistemologis ini. Lima situasi, pembelajaran yang berbeda dipertimbangkan untuk desain didaktis. Hasil penelitian yang melibatkan lima siswa dari kelas sebelas di SMAN 8 Seluma, menunjukkan bahwa desain didaktis tersebut berhasil mengurangi hambatan pembelajaran epistemologis.

**Kata kunci:** Desain Didaktis, Hambatan Epistemologis, Invers Fungsi Komposisi

## PENDAHULUAN

Sebagai sebuah bidang, pendidikan matematika memerlukan bimbingan kepada siswa melalui serangkaian kegiatan terstruktur yang dirancang untuk membantu mereka memperoleh dan mempertahankan konsep-konsep matematika, mengembangkan kecerdasan, kompetensi, dan pemahaman mereka (Amir, 2014). Jika tujuan belajar matematika telah ditetapkan dengan baik, maka proses pembelajaran akan berjalan dengan lancar. Ketika siswa gagal memahami suatu konsep matematika, maka hal itu dapat menghambat kemampuan mereka untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika.

Hubungan antara konsep adalah hal yang sangat penting dalam mempelajari matematika (Yanti Ginanjar, 2019). Sangat penting untuk memahami konsep-konsep matematika untuk belajar. Memahami keterkaitan antar konsep sangat penting untuk kesuksesan dalam pendidikan matematika. Semua ide ini terkait dalam pendidikan matematika. Agar siswa dapat menyelesaikan masalah dengan cara yang fleksibel, efisien, dan akurat, Ariyanto et al., (2019) menyatakan bahwa siswa harus dapat memahami konsep-konsep matematika, menjelaskan bagaimana konsep-konsep tersebut berhubungan satu sama lain, dan menerapkan konsep atau metode tersebut. Masalah dalam memahami suatu konsep dapat menghambat pembelajaran; hal ini umumnya dikenal sebagai hambatan belajar.

Istilah "*learning obstacle*" digunakan oleh Subroto & Sholihah, (2018) untuk menggambarkan tantangan yang dihadapi siswa saat mencoba belajar, yang dapat menyebabkan hasil yang kurang memuaskan. Dalam karyanya Brousseau, (2002) mengidentifikasi tiga faktor yang dapat dilihat sebagai hambatan dalam belajar: (a) masalah dengan cara guru mengajar atau materi yang mereka

gunakan, (b) masalah dengan kesiapan mental siswa untuk belajar, dan (c) masalah dengan pengetahuan siswa, atau hambatan epistemologis (Fuadiah, 2021).

Invers fungsi komposisi merupakan salah satu konsep matematika yang memiliki hambatan belajar (Susanti, 2019). Meningkatkan pemahaman matematika siswa sekolah menengah sangat bergantung pada keakraban mereka dengan konsep invers fungsi komposisi. Untuk memahami hubungan antara fungsi invers dan fungsi komposisi, seseorang harus mempelajari konsep invers fungsi komposisi. Hal ini berguna untuk menganalisis sifat-sifat fungsi, mengidentifikasi nilai variabel, dan menyelesaikan persamaan (Pratamawati, 2020).

Invers fungsi komposisi adalah invers dari gabungan beberapa fungsi. Rumus invers dari fungsi komposisi dapat ditemukan dengan salah satu dari dua cara yaitu dengan mencari rumus fungsi komposisi terlebih dahulu baru kemudian dicari inversnya, atau dengan mencari invers dari masing-masing fungsi secara terpisah kemudian menggabungkannya (Suwaji, Wiwit, 2020)

Siswa masih melakukan kesalahan saat menjawab soal yang melibatkan invers dari fungsi komposisi, menurut penelitian Susanti, (2019). Sebagai langkah awal, peneliti mengamati siswa kelas XI yang sebelumnya telah mempelajari materi komposisi fungsi invers untuk mengetahui apakah siswa saat ini masih melakukan kesalahan saat menjawab soal jenis ini. Berdasarkan hasil studi pendahuluan, siswa masih melakukan kesalahan dan blunder saat menjawab soal yang melibatkan invers fungsi komposisi. Jawaban yang salah seperti ini menunjukkan bahwa invers fungsi komposisi masih sulit untuk dipahami. Hanya hambatan epistemologis yang dipertimbangkan dalam penelitian ini. Alasannya adalah karena pembelajaran tambahan dapat diinformasikan oleh hasil analisis hambatan epistemologis (Yusuf et al., 2017).

Membuat desain didaktis adalah salah satu strategi untuk mengatasi tantangan pembelajaran ini. Tujuan dari desain didaktis, menurut Sulistiawati, adalah untuk membangun konsep atau mengurangi hambatan belajar; desain didaktis berbentuk bahan ajar yang digunakan guru untuk mengimplementasikan proses pembelajaran (Haqq et al., 2018). Penelitian oleh Lestari & Umbara, (2022) menunjukkan bahwa siswa dapat mengatasi rintangan belajar dengan bantuan desain didaktis. Fakta bahwa 80% siswa memberikan tanggapan yang baik pada survei menunjukkan bahwa mereka mampu mengikuti proses pembelajaran, menyelesaikan tantangan yang diberikan, dan menanggapi pembelajaran secara positif.

Hal tersebut di atas membenarkan perlunya penelitian yang mengidentifikasi dan mengatasi hambatan yang dimiliki siswa ketika mencoba memahami ide komposisi fungsi invers melalui pengembangan materi pembelajaran yang tepat. Siswa seharusnya hanya menghadapi sedikit hambatan dalam belajar sebagai hasil dari desain instruksional.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik kualitatif. Penelitian ini mengikuti metodologi penelitian desain didaktis tiga tahap Suryadi, (2010): (1) analisis prospektif pra-pembelajaran dengan menggunakan desain didaktis hipotetis dan antisipasi didaktis-pedagogis; (2) analisis metapedadidaktik; dan (3) analisis retrospektif yang menghubungkan temuan-temuan dari analisis metapedadidaktik dengan hasil dari analisis situasi didaktis hipotetis yang telah dilakukan sebelumnya. Mahasiswa dari Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan siswa kelas XI SMAN 8 Seluma, yang sebelumnya telah mempelajari invers dari fungsi komposisi, digunakan sebagai subjek untuk mengidentifikasi rintangan pembelajaran epistemologis. Siswa kelas XI dari SMAN 8 Seluma digunakan sebagai subjek untuk desain instruksional.

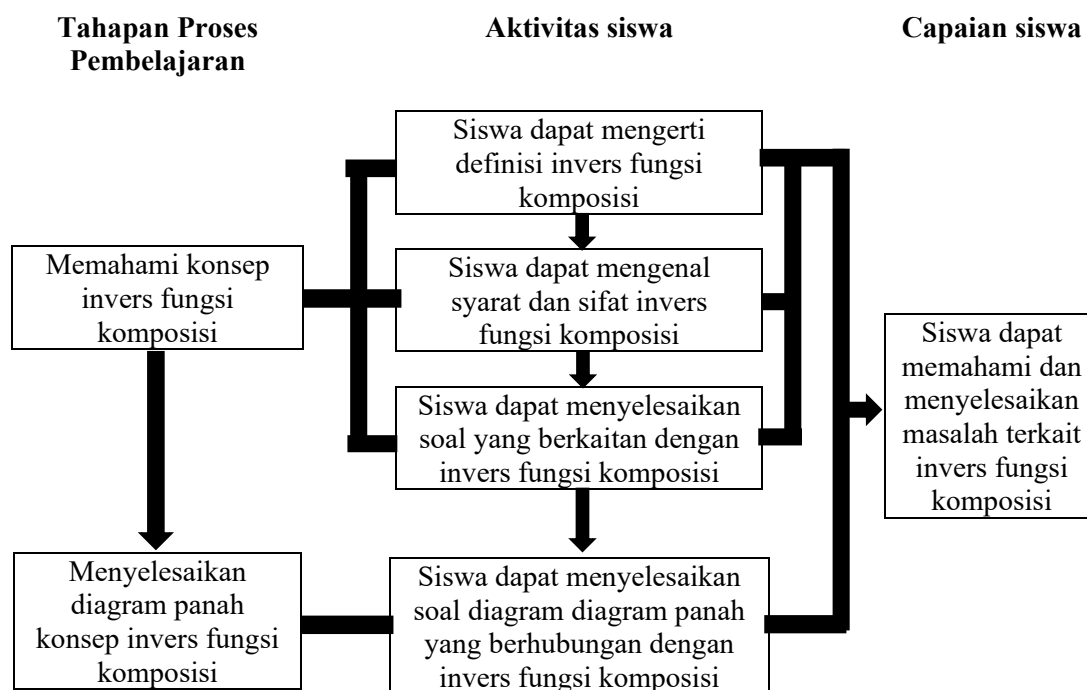
Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah tes kemampuan responden (TKR) yang terdiri 9 soal yang berbeda-beda level soalnya. Pada soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 menggunakan level pengetahuan dan pemahaman atau persepsi, soal nomor 6 menggunakan level penerapan, soal nomor 7 menggunakan level penerapan dan pepaduan, soal nomor 8 menggunakan level pemahaman, penerapan, penguraian dan pepaduan, soal nomor 9 menggunakan level penerapan, pengetahuan, dan penguraian. Wawancara, Wawancara digunakan untuk menggali informasi yang mendalam tentang hambatan belajar epistemologis yang muncul pada responden, respon siswa yang muncul saat desain didaktis diimplementasikan, dan situasi didaktis dari respon siswa. Dan dokumentasi. Tiga puluh siswa

dari kelas XI SMAN 8 Seluma dan lima siswa dari Universitas Muhammadiyah Bengkulu diberikan tes kemampuan responden. Setelah meninjau nilai TKR para siswa, para peneliti mengklasifikasikan mereka sebagai kelompok tinggi, sedang, atau rendah. Masing-masing dari ketiga kelompok tersebut diwakili dalam wawancara oleh seorang siswa. Kami juga berbicara dengan satu mahasiswa Universitas Muhammadiyah Bengkulu yang masih mengalami kesulitan. Reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan atau verifikasi adalah proses analisis data yang digunakan dalam penelitian ini. Pada penelitian ini, reduksi data yang dilakukan dengan cara mereduksi data hasil TKR, wawancara, dan dokumentasi peserta didik terkait dengan hambatan belajar epistemologis yang terjadi. Selain itu, peneliti juga melakukan reduksi data yang di peroleh ketika implementasi desain didaktis. Pada penelitian ini, penyajian data dilakukan dengan berbagai bentuk yaitu ; data hasil implementasi desain didaktis disajikan dalam bentuk table, data hasil TKR disajikan dalam bentuk dokumentasi hasil tes, data hasil wawancara disajikan dalam bentuk teks naratif yang memuat informasi tentang hambatan belajar epistemologis yang muncul pada responden, respon siswa yang muncul saat desain didaktis diimplementasikan, dan situasi didaktis dari respon siswa. data dokumentasi disajikan dalam bentuk transkrip yang di dapat dari data tes, wawancara, dan implementasi desain didaktis. Sugiyono, (2014) mencatat bahwa hal ini mengikuti prosedur yang diuraikan oleh Miles dan Huberman untuk menganalisis data kualitatif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada tiga tahap berbeda dalam penelitian yang menghasilkan temuan-temuan ini. Langkah awal sebelum mengimplementasikan desain didaktis adalah analisis prospektif. Saat analisis prospektif, peneliti melakukan banyak tahapan, antara lain; Dalam penelitian ini, kebalikan dari fungsi komposisi digunakan untuk menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian. Mencari informasi mengenai invers fungsi komposisi dari sumber-sumber yang telah dipublikasikan. Pada penelitian ini mencari data dan literatur tentang topik invers fungsi komposisi menggunakan buku-buku seperti, buku kalkulus 1 (Pambudi, 2019), Fungsi Komposisi dan Invers (Batara & Si, n.d.), Universitas Medan Area , Modul pembelajaran SMA Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers (Sutisna, 2016), Modul Pembelajaran Matematika unit 4 (Suwaji, Wiwit, 2020). Dari buku-buku tersebut peneliti mendapatkan pemahaman mendalam tentang materi invers fungsi komposisi. Melakukan repersonalisasi dan rekontekstualisasi. Memeriksa rintangan pembelajaran epistemologis materi invers fungsi komposisi dengan menggunakan TKR. Menarik kesimpulan dari hambatan yang muncul selama analisis hasil TKR. Hambatan yang ditemui bersifat epistemologis, sesuai dengan hasil TKR dan wawancara dengan mahasiswa pendidikan matematika di Universitas Muhammadiyah Bengkulu dan siswa kelas XI di SMAN 8 Seluma. Ketika siswa memiliki pengetahuan sains yang parsial atau tidak lengkap, mereka tidak dapat sepenuhnya memahami konsep-konsep ilmiah, yang menciptakan hambatan epistemologis (Khairani et al., 2019).

Menganalisis dan membuat lintasan belajar (HLT) tentang invers fungsi komposisi dengan mempertimbangkan hambatan belajar yang muncul. Ada dua langkah dalam proses pembelajaran dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:



GAMBAR 1. Hypothetical Learning Trajectory siswa

Siswa diminta untuk memahami konsep, mengidentifikasi sifat dan prasyarat, dan mengatasi masalah yang berkaitan dengan invers fungsi komposisi pada tahap awal. Langkah kedua melibatkan siswa mengerjakan soal-soal diagram panah yang berhubungan dengan invers fungsi komposisi. Setelah siswa memiliki pemahaman yang kuat tentang dua langkah ini, mereka harus siap untuk mengatasi tantangan menggunakan invers fungsi komposisi.

Membuat model instruksional yang diusulkan untuk invers fungsi komposisi dan mengaitkannya dengan teori yang berlaku, memperkirakan hasil yang mungkin dari penerapan model tersebut, dan merencanakan reaksi siswa sebelumnya adalah bagian dari proses tersebut. Untuk memikirkan keadaan didaktis secara progresif, peneliti dalam penelitian ini menerapkan teori Piaget. Selain itu, metode pembelajaran hipotetis ini memungkinkan persiapan untuk menghadapi situasi dunia nyata dan reaksi cepat ketika situasi tersebut muncul. Gagasan bahwa reaksi terjadi sebagai respons terhadap suatu situasi untuk menyelesaikan masalah merupakan inti dari teori belajar Piaget (Marinda, 2020). Dengan membuat siswa mengerjakan topik mereka sendiri, penelitian ini mengikuti teori Vygotsky. Selain itu, siswa yang belum mahir membutuhkan bantuan dari teman sekelasnya. Bahwa seseorang dapat mencari cara untuk memperbaiki masalah mereka sendiri ketika mereka berada pada tingkat pertumbuhan yang sebenarnya didukung oleh penelitian Yohanes, (2010). Pada tahap perkembangan prospektif, orang bekerja sama atau mencari bantuan orang dewasa ketika mereka mengalami kebuntuan.

Pada situasi pertama dari lima situasi didaktis hipotetis, siswa disajikan dengan diagram panah fungsi komposisi dan invers dan diminta untuk mendefinisikan ketiga fungsi tersebut dengan menggambar hubungan antara definisi mereka. Pada situasi kedua, siswa diminta untuk mendefinisikan fungsi invers dan invers fungsi komposisi. Berikut adalah kemungkinan jawaban yang diharapkan atau diprediksi oleh peneliti pada skenario pertama: Jika siswa menjawab ketiga pertanyaan dengan benar, peneliti kemungkinan akan mengucapkan terima kasih dan menanyakan alasan dari jawaban siswa tersebut. Kirana & Al Badri, (2020) menemukan bahwa ketika siswa dihargai, hal ini dapat memberikan efek menetes ke bawah, yaitu membuat mereka lebih bersemangat dalam belajar. Meskipun secara keseluruhan siswa melakukan pekerjaan dengan baik, mereka masih menggunakan kata-kata yang salah ketika menjawab pertanyaan tentang invers dari fungsi komposisi. Untuk memperbaikinya, peneliti meminta mereka untuk mengantisipasi apakah mencari invers satu per-satu

masih termasuk invers dari fungsi komposisi, dan setelah itu, mereka dilatih untuk membangun kembali hubungan antara kedua fungsi tersebut. Peneliti meminta siswa untuk mendefinisikan invers dari fungsi komposisi dan menjelaskan hubungan antara kedua fungsi tersebut; siswa hanya dapat menjawab pertanyaan tentang fungsi komposisi dan inversnya. Harapannya adalah siswa tidak akan mengalami kesulitan dengan pertanyaan yang terakhir. Rencananya, guru akan menanyakan mengapa para siswa terdiam. Namun, peneliti meminta mereka untuk kembali fokus pada gambar di papan tulis yang sedang mereka pelajari. Berdasarkan apa yang telah mereka pelajari, peneliti meminta mereka untuk mendefinisikan fungsi komposisi dan fungsi invers. Akhirnya, mereka menggunakan apa yang telah mereka pelajari dari gambar yang telah disajikan dan pengertian dari konsep fungsi komposisi dan fungsi invers untuk menentukan invers dari fungsi komposisi dengan mengaitkan kedua konsep tersebut.

Sedangkan untuk situasi kedua, peneliti memberikan contoh konkret dan abstrak dari invers fungsi komposisi kepada siswa, dan kemudian meminta mereka mendeskripsikan invers tersebut dalam hal kondisi dan atributnya. Siswa diharapkan dapat mengidentifikasi dengan benar syarat dan atribut dari invers fungsi komposisi. Peneliti kemudian akan mengakui dan berterima kasih kepada siswa atas jawaban yang benar sebelum meminta penjelasan. Menanggapi jawaban siswa yang benar pada salah satu pertanyaan, peneliti menindaklanjuti dengan menanyakan proses berpikir siswa seputar contoh yang diberikan dan apakah siswa memahaminya atau tidak. Ketika siswa menjawab salah pada kedua soal contohnya: fungsi komposisi adalah fungsi yang dibagi menjadi dua bagian dan fungsi invers adalah fungsi yang hasilnya selalu kebalikan dari fungsi awalnya, peneliti menanyakan alasan di balik jawaban mereka yang salah, alasan dari jawaban siswa mereka belum memahami secara utuh tentang konsep fungsi komposisi dan invers untuk menyelesaikan soal tersebut. Setelah siswa gagal menjawab, peneliti menindaklanjuti dengan menanyakan alasan mengapa mereka salah memahami pertanyaan, mengulangi pentingnya memahami contoh, dan akhirnya membantu mereka menyelesaikan masalah.

Pada situasi terakhir, dengan menggunakan apa yang mereka ketahui, siswa diminta untuk mengilustrasikan bagaimana fungsi komposisi dapat dibalik. Setelah siswa menjawab dengan benar, peneliti mengakui tugas tersebut, mengucapkan terima kasih, dan meminta siswa untuk membagikan alasannya kepada teman-temannya. Peneliti telah mengantisipasi bahwa siswa tersebut akan memberikan penjelasan atas jawaban yang benar, sehingga peneliti meminta siswa tersebut untuk mengaitkannya dengan karakteristik invers fungsi komposisi. Namun, siswa tersebut tidak memberikan penjelasan seperti itu. Setelah siswa memberikan jawaban yang kurang tepat, peneliti menindaklanjuti dengan menanyakan alasan siswa dan meminta siswa untuk menghubungkan jawaban dengan karakteristik invers fungsi komposisi. Setelah siswa gagal menjawab, peneliti mengantisipasi kurangnya pengetahuan mereka dan meminta mereka untuk menjelaskan invers dari fungsi komposisi, termasuk karakteristiknya dan kendala yang relevan, sebelum memberikan contoh.

Masalah yang menggunakan invers dari fungsi komposisi disajikan kepada siswa pada situasi keempat, dan mereka diminta untuk menjelaskan alasannya. Peneliti mengakui bahwa jawaban siswa benar, mengucapkan terima kasih, dan meminta siswa untuk menjelaskan jawaban mereka di depan kelas sebagai hasil yang mungkin dari pertanyaan ini. Siswa memberikan jawaban yang tepat tanpa memberikan penjelasan; ekspektasi peneliti menyiratkan bahwa siswa telah memberikan jawaban yang tepat; peneliti kemudian meminta siswa untuk memberikan penjelasan dengan mengaitkannya dengan karakteristik dan kondisi invers fungsi komposisi. Peneliti mengantisipasi bahwa siswa akan memberikan jawaban yang tidak akurat dan kemudian mempertanyakan alasannya. Tujuan dari latihan ini adalah agar siswa dapat membuat hubungan antara fungsi dengan syarat dan ciri-ciri invers fungsi komposisi. Untuk mengantisipasi kurangnya respon dari siswa, peneliti menyelidiki lebih lanjut dengan meminta mereka untuk membuat hubungan antara fungsi dan invers dari fungsi komposisi, dengan menjelaskan istilah dan fiturnya.

Kelima, setelah melihat contoh diagram panah, siswa diminta untuk menjawab soal-soal yang melibatkan diagram panah invers fungsi komposisi. Harapan peneliti terpenuhi ketika siswa menjawab dengan benar; setelah mengucapkan terima kasih, peneliti mengajak siswa untuk menuliskan penjelasan dari jawaban tersebut di papan tulis bersama. Meskipun siswa menjawab pertanyaan dengan benar, mereka gagal membuat pasangan fungsi komposisi invers yang berurutan. Sebagai tanggapan, peneliti mengantisipasi bahwa siswa perlu menjelaskan jawaban mereka dan menuliskan pasangannya.

Siswa diminta untuk membenarkan jawaban mereka dan menggambar hubungan antara soal dan diagram panah yang disediakan dalam antisipasi yang telah ditentukan, tetapi respon siswa tetap salah. Setelah siswa gagal menjawab (contoh jawaban siswa: invers fungsi komposisi adalah suatu fungsi kebalikan), peneliti meminta penjelasan, meminta mereka menginterpretasikan gambar yang disediakan, dan kemudian membantu mereka mengerjakan soal. Hasil yang didapatkan dari tahapan ini siswa dapat memahami yang dimaksud dengan diagram panah invers fungsi komposisi.

Analisis metapedagogis, tahap kedua, dibagi menjadi dua bagian. Sebagai langkah pertama, peneliti mengimplementasikan desain didaktis hipotetis yang telah dikembangkan sebelumnya. Langkah kedua adalah menerapkan desain didaktis hipotetis dan menganalisis keadaan berdasarkan reaksi siswa. Selama pelajaran berlangsung, terlihat jelas bahwa mayoritas siswa setuju dengan penilaian peneliti terhadap situasi pembelajaran yang ditawarkan. Untuk membantu siswa berpikir kritis dan memahami konsep invers fungsi komposisi, peneliti memberikan berbagai contoh selama proses pembelajaran. Selain itu, instruktur memberikan waktu di kelas untuk mendiskusikan tanggapan mereka. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan pedagogis kondusif untuk pembelajaran.

Pada tahap ketiga dan terakhir, yang dikenal sebagai analisis retrospektif, peneliti melakukan beberapa langkah. Contohnya adalah mengintegrasikan antisipasi jawaban yang direncanakan dan proses prediksi dengan respon siswa selama penerapan desain hipotetis. Dapat disimpulkan bahwa lingkungan belajar hipotetis yang dirancang mampu mengurangi terjadinya hambatan belajar dari hasil tanggapan dan antisipasi yang diantisipasi dan dari data yang dikumpulkan dari siswa ketika desain tersebut diterapkan. Contohnya Siswa tidak memahami definisi konsep invers fungsi komposisi dengan baik, maka situasi didaktis yang diberikan oleh peneliti yaitu memberika gambar tentang fungsi komposisi dan fungsi invers, kemudian siswa diminta untuk menjelaskan pengerti kedua fungsi tersebut dari gambar yang disajikan. Setelah peneliti meminta siswa untuk mengaitkan hubungan kedua fungsi tersebut untuk mendefinisikan pengerti invers fungsi komposisi. Prediksi respon siswa misalkan, siswa dapat menjawab dengan benar, maka antisipasi didaktis pedagogis yang diberikan yaitu peneliti memberikan apresiasi dan meminta siswa untuk menjelaskan kepada teman sebayanya.

Namun, ketika pembelajaran hipotetis diterapkan, respon-respon baru muncul. Sebagai contoh, pada pertanyaan pertama, peneliti meminta siswa untuk membenarkan jawaban mereka kepada temannya. Siswa akan termotivasi untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang fungsi komposisi invers dengan pertanyaan-pertanyaan seperti ini. Siswa dapat terinspirasi dan termotivasi untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang materi pelajaran ketika mereka bekerja sama dengan teman sekelasnya untuk menyelesaikan tantangan saat belajar (Nasution, 2018). Untuk pertanyaan kedua, peneliti harus menjelaskan fungsi bijektif kepada siswa karena mereka bingung. Bahkan ketika antisipasi baru muncul sebagai hasil dari penerapan desain pembelajaran hipotetis, antisipasi pedagogis yang sebelumnya dinyatakan masih berlaku. ada beberapa antisipasi baru yang muncul saat pembelajaran hipotetis diterapkan. Seperti, peneliti harus mengajukan pertanyaan berdasarkan jawaban siswa dan menjelaskan apa itu fungsi bijektif. Pertanyaan seperti ini akan mendorong siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep invers fungsi komposisi. Antisipasi pedagogis yang sudah diprediksi untuk desain pembelajaran hipotetik tetap relevan dengan antisipasi-antisipasi baru yang muncul saat desain hipotetik di imlementasikan. Jadi antisipasi yang baru muncul ini akan ditambahkan kedalam desain didaktis empirik.

Selain itu, kesalahan-kesalahan yang dibuat oleh desain hipotetis juga diperhitungkan ketika mengembangkan desain empiris. Desain empiris di sini berasal dari desain hipotetis yang telah diterapkan. Desain empiris ini menggabungkan jawaban siswa yang tidak diantisipasi dalam desain hipotetis.

Hasil dari pemberian desain pembelajaran hipotetis ini kepada lima siswa di SMA Negeri 8 Seluma menunjukkan bahwa para siswa dapat mengatasi beberapa hambatan seperti, siswa belum memahami secara utuh pengertian invers fungsi komposisi, sifat dan syarat invers fungsi komposisi, contoh dan bukan contoh invers fungsi komposisi, dan diagram panah yang berhubungan dengan invers fungsi komposisi yang mereka hadapi ketika mengikuti Tes Kemampuan Responden (TKR).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hambatan epistemologi yang muncul terkait pemahaman siswa dalam konsep invers fungsi komposisi, yaitu sebagai berikut: Hambatan belajar terkait dengan konsep invers fungsi komposisi, siswa masih keliru dalam mendefinisikan invers fungsi komposisi dan belum memahami syarat dan sifat dari invers fungsi komposisi. Hambatan belajar terkait dengan pemahaman diagram panah invers fungsi komposisi, siswa keliru dalam menggambarkan diagram panahnya.

Berdasarkan hambatan epistemologi yang ditemukan dari hasil TKR, desain didaktis dapat disusun sebagai alternatif untuk meminimalisir hambatan tersebut melalui tiga tahap: prospektif, metapedadidaktik, dan retrospektif, mengenai konsep invers fungsi komposisi. Desain didaktis hipotetik yang dirancang menggunakan 5 situasi didaktis yaitu; satu, situasi dimana siswa diberikan contoh diagram panah fungsi komposisi, fungsi invers dan siswa diminta mendefinisikan fungsi komposisi, fungsi invers, dan invers fungsi komposisi dengan cara mengaitkan hubungan definisi fungsi komposisi dan fungsi invers. Dua, situasi dimana siswa diberikan contoh dan bukan contoh invers fungsi komposisi, kemudian siswa diminta menyatakan syarat dan sifat dari invers fungsi komposisi. Ketiga, situasi dimana siswa diminta untuk memberikan contoh invers fungsi komposisi dengan pengetahuan yang telah dimiliki. Keempat, situasi dimana siswa diberikan soal dan siswa diminta untuk menyatakan alasan soal tersebut merupakan invers fungsi komposisi. Kelima, situasi dimana siswa diberikan contoh diagram panah, kemudian siswa diminta menyelesaikan soal mengenai diagram panah invers fungsi komposisi. Selama implementasi desain didaktis ini ada tambahan respon dan antisipasi pedagogis yang dilakukan. Hal ini akan diperbaiki pada desain didaktis empirik.

### Kesimpulan

Saran bagi guru matematika, sebaiknya menggunakan desain didaktis sebagai alternatif pembelajaran untuk mengatasi hambatan belajar pada materi invers fungsi komposisi. Bagi siswa, melalui desain didaktis yang telah dibuat, diharapkan peserta didik dapat memahami konsep invers fungsi komposisi secara menyeluruh, sehingga hambatan belajar dapat diminimalisir. Bagi sekolah, sekolah seharusnya dapat lebih mudah mengimplementasikan desain didaktis yang terencana untuk mengatasi masalah apa pun dalam pembelajaran siswa. Bagi peneliti, sebagai referensi dan pedoman untuk memahami konsep dan materi matematika lainnya.

## REFERENSI

- Amir, A. (2014). Pembelajaran Matematika SD dengan Menggunakan Media Manipulatif. *Jurnal Forum Paedagogik*, VI(01), 72–89.
- Ariyanto, L., Aditya, D., & Dwijayanti, I. (2019). Pengembangan Android Apps Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 40. <https://doi.org/10.32939/ejrpm.v2i1.355>
- Brousseau. (2002). *Theory of Didactical Situations in Mathematics*. Kluwer Academic.
- Fuadiah, N. F. (2021). Theory Of Didactical Situation (TDS), Kajian Karakteristik dan Penerapannya dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*, 4(2), 160–169. <https://doi.org/10.31539/judika.v4i2.3054>
- Haqq, A. A., Nasihah, D., & Muchyidin, A. (2018). Desain Didaktis Materi Lingkaran Pada Madrasah Tsanawiah. *Jurnal Tadris Matematika, Iain Cirebon, Nurjati*, 7(1).
- Khairani, Sofiyon, Ramadhani, D., & Sukirno. (2019). Hambatan Epistemologi Siswa Dalam

- Pembelajaran Perkalian Bilangan Di Kelas II SD Negeri 10 Langsa Tahun Pelajaran 2018 / 2019. *Journal of Basic Education Studies*, 2(2), 1–9.
- Kirana, Z. C., & Al Badri, A. N. (2020). Peranan Apresiasi Guru Terhadap Antusias Belajar Siswa Kelas XI Madrasah Aliyah Hasan Muchyi. *SALIMIYA: Jurnal Studi Ilmu Keagamaan Islam, Volume 1*, 180.
- Lestari, L. A., & Umbara, U. (2022). Bahan Ajar Desain Didaktis pada Pokok Bahasan Statistika untuk Siswa SMP/MTs - Sederajat. *SJME (Supremum Journal of Mathematics Education)*, 6(1), 93–110. <https://doi.org/10.35706/sjme.v6i1.5464>
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget Dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa': Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116–152. <https://doi.org/10.35719/annisa.v13i1.26>
- Nasution, N. C. (2018). Dukungan Teman Sebaya Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar. *Al-Hikmah*, 12(2), 159–174. <https://doi.org/10.24260/al-hikmah.v12i2.1135>
- Pratamawati, A. (2020). Desain Didaktis untuk Mengatasi Learning Obstacle Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Fungsi Invers. *Jurnal Pendidikan Matematika (Kudus)*, 3(1), 18. <https://doi.org/10.21043/jpm.v3i1.7264>
- Subroto, T., & Sholihah, W. (2018). Analisis Hambatan Belajar Pada Materi Trigonometri Dalam Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 1(2), 109. <https://doi.org/10.30738/indomath.v1i2.2624>
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (19th ed.). Alfabeta.
- Suryadi, D. (2010). Penelitian Pembelajaran Matematika Untuk Pembentukan Karakter Bangsa. *FMIPA UPI Bandung, November*, 1–14.
- Susanti, B. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers di SMK AL–IKHSAN BATUJAJAR Betha. *Journal on Education*, 01(03), 446–459.
- Suwaji, Wiwit, D. dan S. (2020). i Unit Pembelajaran 4 : Komposisi Fungsi dan Invers Fungsi. *Modul Pembelajaran Matematika*, 1–70.
- Yanti Ginanjar, A. (2019). Pentingnya Penguasaan Konsep Matematika Dalam Pemecahan Masalah Matematika di SD. *Jurnal Pendidikan UNIGA*, 13(1), 121–129. [www.jurnal.uniga.ac.id](http://www.jurnal.uniga.ac.id)
- Yohanes, R. S. (2010). Teori vygotsky dan implikasinya terhadap pembelajaran matematika. *Jurnal Widya Warta*, XXXIV(2), 854–1981.
- Yusuf, Y., Titat, N., & Yuliawati, T. (2017). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Aksioma*, 8(1), 76. <https://doi.org/10.26877/aks.v8i1.1509>