

DESAIN DIDAKTIS REPRESENTASI MATEMATIS SISWA KELAS X SMK PADA MATERI MATRIKS

Ika Meika^{1*)}, Putri Tri Aprilianti²⁾, Ika Yunitasari³⁾, Asep Sujana⁴⁾

¹⁾Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM 23 Cikaliung, Sindanghayu, Pandeglang; ikameikamulhat@gmail.com

²⁾Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM 23 Cikaliung, Sindanghayu, Pandeglang; putritriaprilianti@gmail.com

³⁾Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM 23 Cikaliung, Sindanghayu, Pandeglang; ikayunitasari35@gmail.com

⁴⁾Universitas Mathla'ul Anwar Banten, Jl. Raya Labuan KM 23 Cikaliung, Sindanghayu, Pandeglang; ikasep123@gmail.com

Abstrak

Kemampuan representasi matematis (KRM) merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dikembangkan pada pembelajaran matematika. Salah satu cara mengembangkan KRM yaitu dengan penggunaan bahan ajar yang membantu menurunkan kesulitan belajar (learning obstacle) siswa. Tetapi pada umumnya pembelajaran matematika di sekolah menggunakan buku ajar yang sudah jadi tanpa memperhatikan learning obstacle (LO). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi LO pada materi matriks berupa desain didaktis (bahan ajar) representasi matematis. Metode yang digunakan yaitu Didactical Design Research (DDR) dengan tiga tahap, yaitu analisis situasi didaktis, analisis metapedadidaktik, dan analisis retrospektif. Hasil studi pendahuluan melalui tes identifikasi LO pada materi matriks terdapat hambatan yang dialami siswa terkait KRM yaitu memahami konsep matriks, menentukan kesamaan matriks, operasi perhitungan pada matriks, dan permasalahan nyata ke dalam bentuk matriks. Selanjutnya hasil tes identifikasi LO diperoleh 63,6% siswa ada hambatan, 22,1% siswa kategori sedang dan 14,3% siswa tidak memiliki hambatan. Untuk mengatasi hambatan siswa pada matriks maka diperlukan rancangan pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan analisis LO sehingga menghasilkan desain didaktis hipotesis yang memuat berbagai aktivitas siswa, prediksi respon siswa beserta dengan antisipasinya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain didaktis yang diberikan dapat mengantisipasi LO siswa terhadap KRM pada materi matriks menunjukkan bahwa tidak ada lagi LO yang dialami siswa.

Kata Kunci: Kemampuan Representasi Matematis, Matriks, Desain Didaktis, *Didactical Design Research* (DDR)

Abstract

Mathematical representation ability (KRM) is one of the basic abilities that must be developed in mathematics learning. One way to develop KRM is by using teaching materials that help reduce students' learning difficulties (learning obstacles). However, in general mathematics learning in schools uses ready-made textbooks without paying attention to learning obstacles (LO). This research aims to identify LO in matrix material in the form of didactical design (teaching materials) for mathematical representations. The method used is Didactical Design Research (DDR) with three stages, namely didactical situation analysis, metapedadidactic analysis, and retrospective analysis. The results of the preliminary study through the LO identification test on matrix material showed that there were obstacles experienced by students regarding KRM, namely understanding the concept of matrices, determining the similarity of matrices, calculation operations on matrices, and real problems in matrix form. Furthermore, the results of the LO identification test showed that 63.6% of students had obstacles,

22.1% of students were in the moderate category and 14.3% of students had no obstacles. To overcome student obstacles in the matrix, a learning design is needed that is developed based on LO analysis to produce a hypothetical didactic design that contains various student activities, predictions of student responses along with their anticipation. The results of the research show that the didactic design provided can anticipate students' LOs towards KRM in the matrix material, indicating that there are no more LOs experienced by students.

Keywords: *Mathematical Representation Ability, Matrix, Didactical Design, Didactical Design Research (DDR)*

1. Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib ada dijenjang Pendidikan (Pebriyani et al., 2020). Sejalan dengan pendapat (Sanjaya et al., 2018) bahwa matematika penting dalam kehidupan dan wajib peranannya dalam pendidikan, maka dari itu pembelajaran matematika perlu diajarkan ke semua jenjang pendidikan. *National Council Of Theacher Of Mathematics* (NCTM) menyatakan bahwa pembelajaran matematika bertujuan untuk mengembangkan lima kemampuan dasar, yaitu pemecahan masalah, komunikasi, koneksi, penalaran, dan representasi (Hafriani, 2021). Dari sumber tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan representasi siswa tentu diperlukan untuk mengkomunikasikan semua kemampuan matematis yang dimiliki siswa. Oleh karena itu, kemampuan representasi matematis (KRM) perlu mendapatkan penekanan dan dimunculkan pada proses pengajaran matematika di sekolah.

KRM siswa dalam pembelajaran matematika mempunyai peran yang sangat penting (Handayani, 2019). KRM dapat membantu siswa memahami dalam menyederhanakan permasalahan yang rumit sehingga siswa lebih mudah dalam menyelesaikannya. Meskipun KRM sangat penting dalam pembelajaran matematika, namun kenyataannya masih banyak guru yang mengabaikan KRM siswa. Berdasarkan hasil studi (Syafitri et al., 2021) mengatakan bahwa rendahnya KRM siswa pada mata pelajaran matematika dipengaruhi beberapa faktor yaitu, siswa tidak pernah atau jarang diberikan kesempatan untuk menghadirkan serta mengaplikasikan representasinya sendiri, dan siswa cenderung meniru cara guru dalam menyelesaikan masalah. Salah satu pokok bahasan matematika yang dipelajari siswa SMK kelas X yaitu matriks

Matriks dapat digunakan sebagai alat untuk memecahan permasalahan nyata seperti di bidang ekonomi dan perbankan, tentunya membutuhkan penyelesaian sistem persamaan dengan puluhan atau ratusan variable yang nilainya harus ditentukan (Andani et al., 2020). Widhiastuti (Weo Edo et al., n.d.) menyatakan bahwa banyak kesalahan yang dilakukan siswa dalam

mengerjakan soal matematika yang dapat dijadikan tolak ukur siswa untuk memahami dan menguasai materi yang diajarkan di sekolah. Menurut Abdurachman (Hanum, 2020) mengatakan bahwa *Learning Obstacle* adalah suatu kondisi ketidakmampuan siswa dalam belajar. Sejalan dengan (Meika, Melinda, et al., 2022) mengatakan bahwa *LO* merupakan suatu hambatan atau kesulitan yang muncul dalam proses pembelajaran. Salah satu cara untuk meminimalisir kesulitan siswa dalam matematika adalah dengan merancang bahan ajar (desain didaktis) yang mengantisipasi kesulitan belajar siswa (*LO*) (Sulistiawati et al., 2015).

Meika & Melinda (2023) mengatakan bahwa desain didaktis merupakan suatu rancangan bahan ajar yang berdasarkan pada *LO* yang dialami siswa dalam proses pelaksanaan pembelajaran. Untuk mengurangi hambatan yang timbul dalam pembelajaran, dibutuhkan analisa yang lengkap untuk bisa mengembangkan desain pembelajaran yang memungkinkan siswa mempunyai kesempatan untuk mengembangkan proses berpikir dan dapat meminimalisir. Dari permasalahan tersebut maka peneliti akan membuat suatu desain didaktis representasi matematis pada materi matriks agar dapat meminimalisir *learning obstacle* yang dialami siswa.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan desain *Didactical Design Research* (DDR). Desain dibuat berdasarkan *LO* terkait materi matriks. Tahapan penelitian meliputi: 1) analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yaitu mengidentifikasi *LO* yang dialami siswa, kemudian menyusun dan mendesain bahan ajar yang disesuaikan dengan *LO* yang ditemukan. 2) analisis metapedadidaktik yaitu mengimplementasikan bahan ajar yang telah dibuat, dan 3) analisis retrospektif yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis dengan hasil analisis metapedadidaktik yang kemudian menghasilkan desain revisi. (Komala et al., 2021).

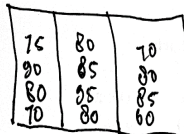
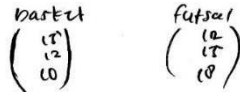
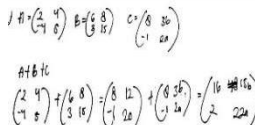
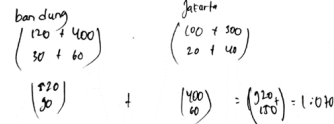
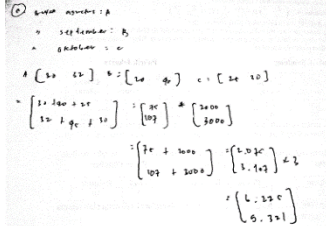
Sampel dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok, yaitu: 1) kelompok pertama adalah 21 siswa kelas XI Asisten Keperawatan SMK Budi Utama Panimbang tahun ajaran 2021/2022. Seluruh sampel telah mempelajari materi matriks untuk diberikan tes KRM untuk mengidentifikasi awal; dan 2) kelompok kedua adalah siswa kelas X Asisten Keperawatan SMK Budi Utama Panimbang tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 14 siswa. Siswa-siswa tersebut akan diberikan pembelajaran menggunakan desain didaktis yang telah dibuat. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*. Data dikumpulkan melalui tes, wawancara tak berstruktur, validasi bahan ajar, dan observasi.

3. Hasil dan Pembahasan

Analisis Situasi Didaktis Sebelum Pembelajaran

Analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran dilakukan dengan mengidentifikasi *LO* siswa, yaitu dengan memberikan tes awal berupa 5 soal KRM dan menyusun desain didaktis materi matriks. Adapun hasil tes tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi *LO* Siswa Kelas XI Asisten Keperawatan

No Soal	Jawaban Siswa	<i>LO</i>
1		Siswa tidak memahami konsep matriks
2		Siswa tidak dapat menyajikan suatu informasi ke dalam bentuk matriks
3		Siswa tidak dapat menentukan nilai suatu variabel pada kesamaan matriks
4		Siswa tidak dapat melakukan operasi perhitungan matriks
5		Siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan nyata ke dalam bentuk matriks

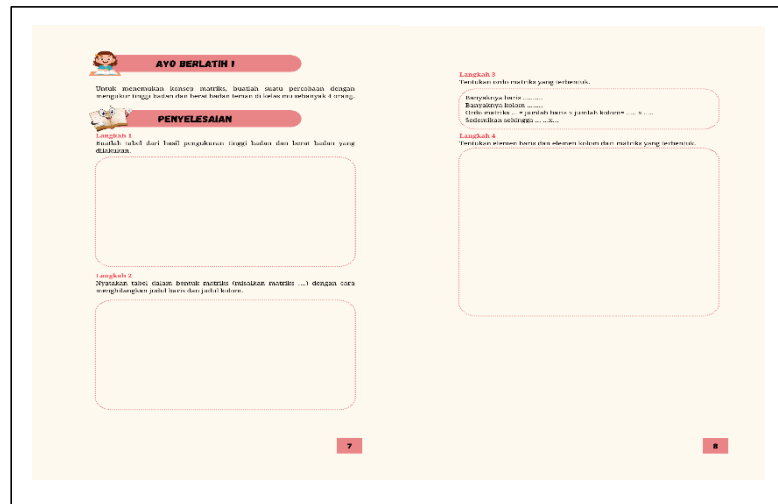
Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *LO* yang dimiliki siswa sebesar 63,6% siswa ada hambatan dalam mempelajari matriks, 22,1% siswa kategori sedang, dan 14,3% siswa tidak memiliki hambatan dalam mempelajari materi matriks. Selanjutnya hasil dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dampak dari implementasi bahan ajar (desain didaktis) yang telah dibuat sesuai dengan *LO* yang dialami siswa. Sebelum bahan ajar berupa modul diimplementasikan kepada siswa, terlebih dahulu dilakukan validasi oleh tiga orang validator yaitu dari segi materi dan bahasanya. Berdasarkan perhitungan komponen yang divalidasi, hasil validasi modul dari masing-masing validator disajikan dalam Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validator

Validator (V)	Persentase	Kriteria
V ₁	100%	Sangat Valid
V ₂	100%	Sangat Valid
V ₃	92,85%	Sangat Valid

Tabel 2 menunjukkan rekapitulasi hasil penilaian dari setiap validator, bahwa hasil perhitungan rata-rata persentase penilaiannya adalah 97,61% termasuk pada kategori sangat valid dan dapat digunakan tanpa revisi.

Situasi Didaktis 1

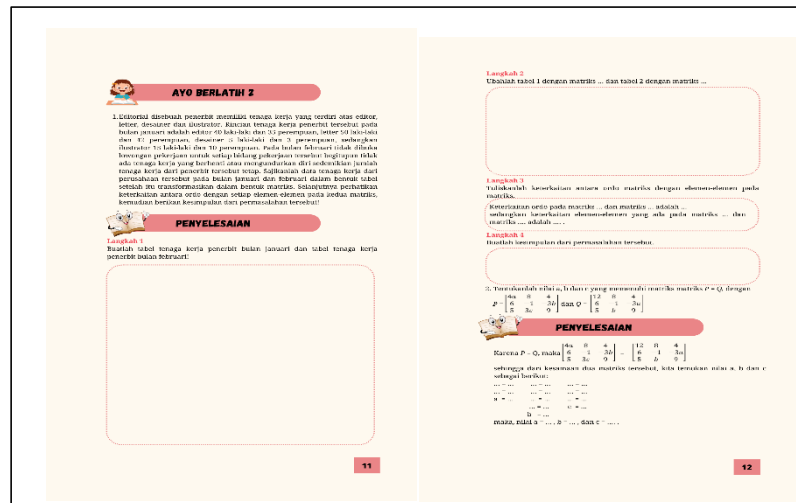


Gambar 1. Situasi Didaktis 1

Situasi didaktis 1 pada Gambar 1 memuat LO 1 dan 2 yaitu terkait konsep matriks. Situasi Didaktis 1 memuat teori belajar bruner tahap enaktif dimana, siswa diminta untuk melakukan kegiatan yang dapat dipelajari secara aktif menggunakan benda-benda konkret atau situasi nyata terkait memahami konsep matriks. Dalam melakukan kegiatan tersebut, siswa akan diarahkan dengan langkah-langkah yang sudah tersedia. Situasi-situasi didaktis tersebut dibuat untuk mengantisipasi LO dalam representasi visual materi matriks terkait membangun konsep matriks siswa.

Situasi Didaktis 2

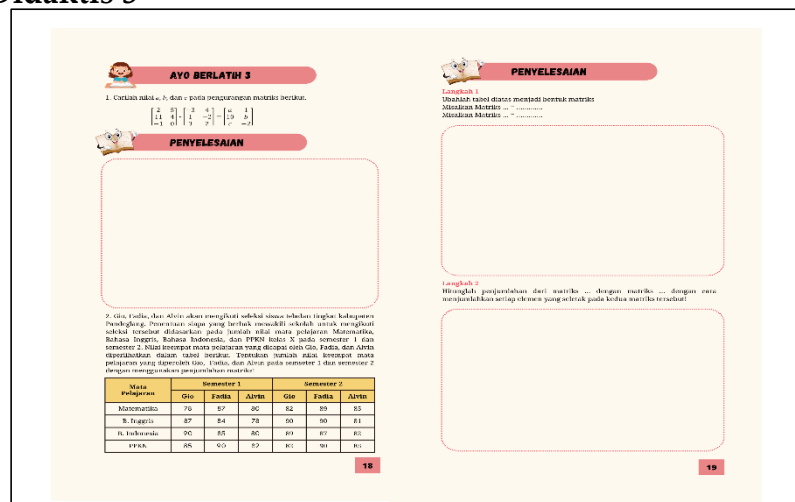
Situasi didaktis 2 pada Gambar 2 terdapat 2 permasalahan terkait kesamaan matriks. Situasi didaktis 2 ini memuat tahap ikonik dan tahap simbolik, pada permasalahan 1 siswa diminta untuk mempresentasikan masalah dalam bentuk visual yaitu tabel, sedangkan pada permasalahan 2 siswa diminta untuk menentukan nilai suatu variable pada kesamaan dua matriks. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, siswa akan diarahkan dengan pernyataan yang sudah tersedia.



Gambar 2. Situasi Didaktis 2

Dari situasi didaktis tersebut terdapat 2 permasalahan yang dapat membantu siswa berlatih dalam memahami materi kesamaan matriks dan menentukan nilai variabel a , b dan c dalam kesamaan matriks. Situasi-situasi didaktis tersebut dibuat untuk mengantisipasi *LO* dalam representasi persamaan atau ekspresi matematis terkait kesamaan matriks.

Situasi Didaktis 3



Gambar 3. Situasi Didaktis 3

Situasi didaktis 3 terdapat 2 permasalahan terkait pengoprasian bilangan pada matriks. Situasi didaktis 3 memuat teori belajar Bruner tahap simbolik dan ikonik yang tersaji, pada permasalahan 1 siswa diminta untuk melakukan operasi pengurangan matriks kemudian menentukan nilai suatu variabelnya sedangkan pada permasalahan 2 siswa diminta untuk melakukan operasi

penjumlahan matriks. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, siswa akan diarahkan dalam mengoperasikan bentuk pengurangan dan penjumlahan dua matriks dengan langkah-langkah penyelesaian yang disajikan. Situasi-situasi didaktis tersebut dibuat untuk mengantisipasi *LO* dalam representasi kata atau teks tertulis terkait operasi pengurangan dan penjumlahan matriks.

Situasi Didaktis 4

Situasi didaktis 4 pada Gambar 4 terdapat 2 permasalahan terkait menyelesaikan permasalahan nyata ke dalam bentuk matriks. Situasi didaktis 4 memuat teori belajar Bruner tahap ikonik, siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan nyata ke dalam bentuk matriks. Dalam menyelesaikan permasalahan tersebut, siswa akan diarahkan dengan langkah-langkah yang sudah tersedia.

AYO BERLATIH 4

1. Ibu Suci memiliki 5 kg beras dengan harga Rp800/kg, 2 kg gula pasir dengan harga Rp900/kg, dan 3 kg garam dengan harga Rp500/kg. Di toko lain, Ibu Suci membeli 3 kg beras, 4 kg gula pasir, dan 1 kg garam di toko yang sama. Berapakah jumlah uang yang harus dibayarkan Ibu Suci dan Ibu Suci? Berapakah jumlah uang kembalian Ibu Suci?

PENYELESAIAN

Langkah 1
Ubahlah informasi dari permasalahan diatas ke dalam bentuk matriks. Masukkan nama variabel yang akan adalah matriks ... dan harga barang sebagai matriks ...

Langkah 2
Salah matriks sama dengan matriks harga barang.

26

Langkah 1
Salah matriks yang akan adalah matriks ... dan harga barang sebagai matriks ...

Langkah 2
Salah matriks yang akan adalah matriks ... dan harga barang sebagai matriks ...

Tabel Penjualan Kaki PT. Alam Sutra

Negara Tujuan	Jenis Kaki				
	A	B	C	D	E
Malaysia	10	25	30	40	50
Korea	30	25	35	45	55
Jepang	25	30	35	45	55
Taiwan	35	35	45	55	65
Kina	45	55	65	75	85

Jika pada bulan Desember 2022 jumlah penjualan dari PT. Alam Sutra mencapai 1000 kaki, berapakah berapa total penjualan masing-masing jenis kaki?

PENYELESAIAN

Langkah 1
Ubahlah data Penjualan Kaki ke dalam bentuk matriks. Masukkan matriks ...

27

Gambar 4. Situasi Didaktis 4

Situasi-situasi didaktis tersebut dibuat untuk mengantisipasi *LO* dalam representasi kata atau teks tertulis terkait operasi perkalian matriks.

Analisis Metapedadidaktik

Implementasi Pertemuan ke-1

Implementasi pertemuan ke-1 dilakukan pada hari Kamis, 4 Mei 2023. Peneliti meminta siswa untuk melakukan kegiatan "Ayo Berlatih 1" dengan alat dan bahan berupa meteran tinggi badan dan timbangan berat yang telah disediakan di ruang lab sekolah. Selanjutnya peneliti membacakan perintah pada modul untuk memastikan bahwa siswa paham cara melakukan kegiatan tersebut dan mempersilahkan siswa memulai kegiatan tersebut.



Gambar 5. Hasil Kegiatan Situasi Didaktis 1

Pada saat siswa melakukan kegiatan tersebut, peneliti menemukan 4 siswa yang mengalami kesulitan pada langkah 3 yaitu menentukan ordo matriks dan pada langkah 4 menentukan elemen baris dan elemen kolom. Peneliti meminta siswa untuk mengingatkan cara menentukan ordo pada suatu matriks dan menentukan elemen baris dan kolom matriks yang terdapat dalam modul. Respon ini muncul sesuai dengan prediksi pada Situasi Didaktis 1 sehingga peneliti dapat membantu mengarahkan siswa dalam menyelesaikan soal. Berikut merupakan contoh jawaban siswa pada Situasi Didaktis 1, yang terdapat pada Gambar 6.

AYO BERLATIH 1

Untuk menemukan konsep matriks, buatlah suatu percobaan dengan mengukur tinggi badan dan berat badan siswa di kelas ini sebanyak 4 orang.

Penyelesaian

Langkah 1
Buatlah tabel dari hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan yang dilakukan.

Siswa	Tinggi	Berat
Ida	120	37
Aldi	168	45
Ayva	163	51
Maryam	155	44

Langkah 2
Nyatakan tabel dalam bentuk matriks (misalkan matriks F) dengan cara menghilangkan judul baris dan judul kolom.

$$F = \begin{bmatrix} 120 & 37 \\ 168 & 45 \\ 163 & 51 \\ 155 & 44 \end{bmatrix}$$

Langkah 3
Tentukan ordo matriks yang terbentuk.

Banyaknya baris = 4...
Banyaknya kolom = 2...
Ordo matriks F = jumlah baris $\times$ jumlah kolom = 4×2
Sehingga F ke-4

Langkah 4
Tentukan elemen baris dan elemen kolom dari matriks yang terbentuk.

Elemen baris ke-1 yaitu = 120 dan 37
Elemen baris ke-2 yaitu = 168 dan 45
Elemen baris ke-3 yaitu = 163 dan 51
Elemen baris ke-4 yaitu = 155 dan 44

Elemen kolom ke-1 yaitu = 120, 168, 163, 155
Elemen kolom ke-2 yaitu = 37, 45, 51, 44

Gambar 6. Contoh Jawaban Siswa pada Situasi Didaktis 1

Penyelesaian permasalahan pada situasi didaktis 1 yang tersaji pada Gambar 6, siswa diminta untuk melakukan suatu percobaan dengan mengukur tinggi badan dan berat badan siswa yang kemudian data yang diperoleh disajikan ke dalam bentuk tabel dan matriks. Siswa dapat menyelesaikan persoalan dengan benar. Situasi didaktis 1 ini bertujuan agar siswa dapat memahami

konsep matriks. Peneliti menilai bahwa pembelajaran dilaksanakan dengan cukup baik.

Implementasi Pertemuan ke-2

Implementasi pertemuan ke-2 dilakukan pada hari Selasa, 9 Mei 2023. Siswa melanjutkan menjawab modul tersebut dengan harapan siswa dapat menentukan nilai suatu variable pada kesamaan matriks. Selanjutnya, peneliti meminta siswa untuk mengerjakan situasi didaktis 2 yang tersaji pada "Ayo Berlatih 2". Contoh jawaban siswa pada situasi didaktis 2 disajikan pada Gambar 7.

AYO BERLATIH 2

1. Editorial sebuah penerbit memiliki tenaga kerja yang terdiri atas editor, letak, desainer dan ilustrator. Rincian tenaga kerja penerbit tersebut pada bulan Januari adalah editor 40 orang, letak 50 orang, desainer 5 orang dan ilustrator 15 orang. Pada bulan Februari tidak diada lowongan pekerjaan untuk setiap bidang pekerjaan tersebut sehingga tidak ada tenaga kerja yang berhenti atau mengundurkan diri sehingga jumlah tenaga kerja dari penerbit tersebut tetap. Selanjutnya data tenaga kerja dari penerbit tersebut pada bulan Januari dan Februari dalam bentuk tabel berikut ini transformasikan dalam bentuk matriks. Selanjutnya perbandingan baris kedua matriks dengan setiap elemen pada kedua matriks, kemudian berikan kesimpulan dari permasalahan tersebut!

PEYELESAIAN

Langkah 1
Buatlah tabel tenaga kerja penerbit bulan Januari dan tabel tenaga kerja penerbit bulan Februari!

Tabel 1. "Tenaga Kerja Pnerbit bulan Januari"

Bidang	Editor	Letak	Desainer	Ilustrator
Jenis kelamin	40	50	5	15
Perempuan	35	45	3	10

Tabel 2. "Tenaga Kerja Pnerbit bulan Februari"

Bidang	Editor	Letak	Desainer	Ilustrator
Jenis kelamin	40	50	5	15
Perempuan	35	45	3	10

Langkah 2
Ubahlah tabel 1 dengan matriks ... dan tabel 2 dengan matriks ...

$$A = \begin{bmatrix} 40 & 50 & 5 & 15 \\ 35 & 45 & 3 & 10 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 40 & 50 & 5 & 15 \\ 35 & 45 & 3 & 10 \end{bmatrix}$$

Langkah 3
Tuliskanlah kesetaraan antara ordo matriks dengan elemen-elemen pada matriks.

Keterangan ordo pada matriks A dan matriks B adalah 2x4. Sedangkan kesetaraan elemen-elemen yang ada pada matriks A dan matriks B adalah false.

Langkah 4
Buatlah kesimpulan dari permasalahan tersebut.

Jika kesimpulan dari permasalahan tersebut Matriks A dan Matriks B adalah sama. Maka Matriks A dan Matriks B adalah sama. Maka Matriks A dan Matriks B adalah sama.

2. Tentukanlah nilai a, b dan c yang memenuhi matriks matriks P = Q, dengan

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} \text{ dan } Q = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

PEYELESAIAN

Karena P = Q, maka

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{bmatrix}$$

sehingga dari kesetaraan dan matriks tersebut, kita temukan nilai a, b dan c sebagai berikut:

$$\begin{aligned} a &= 2 \\ b &= 3 \\ c &= 4 \end{aligned}$$

atau, nilai a = 2, b = 3, dan c = 4.

Gambar 7. Contoh Jawaban Siswa pada Situasi Didaktis 2

Pada saat siswa melakukan kegiatan situasi didaktis 2, peneliti menemukan beberapa siswa masih ada yang kesulitan dalam memahami permasalahan yang diberikan yaitu pada soal nomor 1 langkah 3, siswa bingung menuliskan keterkaitan antara ordo matriks dengan elemen-elemen yang terdapat pada matriks. Peneliti meminta siswa untuk mengamati kembali bentuk matriks yang telah ditulis siswa pada langkah ke 2 kemudian siswa dapat mengaitkan keterkaitan antara ordo dengan elemen yang ada didalamnya sehingga siswa dapat menjawab pertanyaan tersebut dengan tepat. Selanjutnya kesulitan yang ditemukan terdapat pada soal nomor 2, siswa tidak memahahami persoalan yang diberikan. Sehingga peneliti menjelaskan kembali terkait kesamaan matriks sesuai dengan prediksi respon yang telah dibuat.

Ditemukan kesulitan baru yaitu siswa mengalami kesulitan dalam menentukan nilai variable bentuk persamaan linear. Sehingga peneliti membantu menjelaskan cara menyelesaikan bentuk persamaan linear, peneliti pun memberikan contoh permasalahan lain agar siswa mampu memahami permasalahan yang diberikan. Temuan baru ini belum masuk kedalam antisipasi yang telah dibuat, namun respon yang peneliti berikan kepada

siswa secara spontan dan cara tersebut dapat mengatasi kesulitan tersebut. Berdasarkan teori Bruner, maka pada permasalahan 1 tahap tersebut merupakan tahap ikonik yaitu mempersentasikan masalah dalam bentuk visual dan permasalahan kedua termasuk tahap simbolik yaitu pengetahuan disajikan dalam bentuk simbol-simbol abstrak.

Implementasi Pertemuan ke-3

Implementasi pertemuan ke-3 dilakukan pada hari Kamis, 11 Mei 2023. Langkah selanjutnya siswa diberi modul yang sudah terisi sebelumnya oleh masing-masing siswa pada pertemuan ke-1 dan ke-2. Kemudian peneliti meminta siswa untuk membaca kegiatan belajar 3 dan kegiatan belajar 4 yang tersaji pada modul. Selanjutnya siswa diminta melanjutkan mengerjakan Situasi Didaktis 3 yang tersaji pada "Ayo Berlatih 3", siswa diminta untuk menentukan operasi perhitungan pada matriks.

AYO BERLATIH 3

1. Carilah nilai a , b , dan c pada pengurangan matriks berikut.

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 11 & 4 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 10 & b \\ c & -2 \end{bmatrix}$$

PENYELESAIAN

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 11 & 4 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & 1 \\ 10 & b \\ c & -2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 11 & 4 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} -3 & 4 \\ 1 & -2 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 11 & 4 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & -4 \\ -1 & 2 \\ -3 & -2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 10 & 6 \\ -4 & -2 \end{bmatrix}$$

Jadi nilai $a = 5$, $b = 6$, dan $c = -4$.

PENYELESAIAN

Langkah 1: carilah nilai a , b , dan c pada pengurangan matriks berikut.

Langkah 2: carilah nilai a , b , dan c pada pengurangan matriks berikut.

Langkah 3: Sajikan kembali ke dalam bentuk tabel.

Mata Pelajaran	Semester 1 & 2		
	Glo	Fadia	Alvin
Matematika	160	130	165
B. Inggris	172	124	159
B. Indonesia	179	172	162
PPKN	162	180	167

Langkah 4: Buatlah kesimpulan dari permasalahan tersebut.

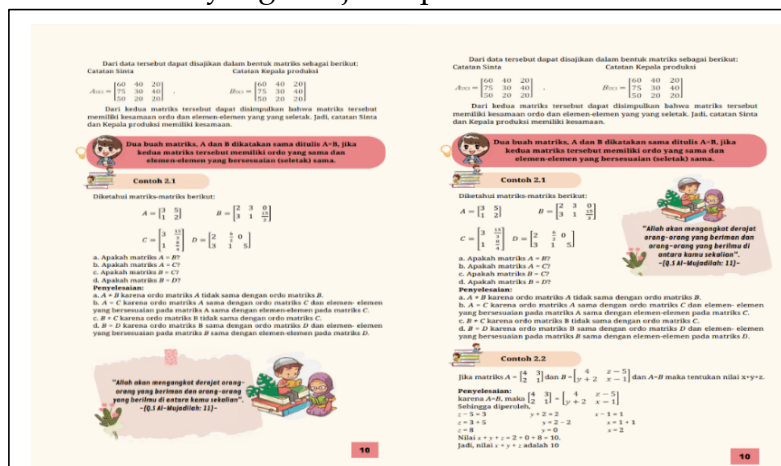
Jadi, jumlah nilai dari keempat mata pelajaran yang diraih glo: 160, 172, 179, 162
 Fadia: 130, 124, 172, 180
 Alvin: 165, 159, 162, 167

Gambar 8. Contoh Jawaban Siswa pada Situasi Didaktis 3

Jawaban siswa pada situasi didaktis 3 tersaji pada Gambar 8 penyelesaian pada soal nomor 1 dimana siswa dapat menjawab dengan tepat tanpa mengalami kesulitan. Penyelesaian pada nomor 2, siswa mengalami kesulitan dalam memahami soal. Respon ini muncul sesuai dengan prediksi pada Situasi Didaktis 3 sehingga peneliti membantu mengarahkan siswa dalam menyelesaikan soal. Selanjutnya peneliti meminta siswa untuk membaca dan memahami situasi didaktis 4 tentang penyelesaian permasalahan nyata yang berkaitan dengan operasi perhitungan matriks. Berikut ini merupakan hasil jawaban siswa pada Situasi Didaktis 4 yang terdapat pada Gambar 9.

Jawaban siswa pada situasi didaktis 4 tersaji pada Gambar 9 penyelesaian pada soal nomor 1 dimana siswa mengalami kesulitan dalam memahami permasalahan. Respon ini muncul sesuai dengan prediksi pada Situasi Didaktis 4 sehingga peneliti membantu mengarahkan siswa dalam menyelesaikan soal. Sedangkan untuk penyelesaian pada soal nomor 2 dimana siswa dapat menjawab dengan tepat tanpa mengalami kesulitan.

Analisis retrospektif bertujuan untuk mengetahui apakah desain didaktis yang diimplementasikan dapat mengurangi *LO* siswa yang teridentifikasi sebelumnya sebagai rujukan untuk membuat desain didaktis revisi. Setelah desain didaktis berupa modul diimplementasikan, terdapat perubahan isi modul pada halaman 10 yang disajikan pada Gambar 10.



Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan adanya penambahan contoh soal pada materi kesamaan matriks, desain revisi ini dibuat untuk memudahkan siswa

memahami cara menentukan nilai kesamaan matriks. Modul revisi ini diharapkan dapat dipelajari oleh siswa secara mandiri tanpa bimbingan guru. Setelah semua situasi-situasi tersebut diimplementasikan ke 14, menimbulkan keberagaman respon siswa. Keberagaman respon siswa dilihat dari penyelesaian representasi matematis siswa yang disajikan. Beberapa penelitian terkait desain didaktis telah dilakukan oleh (Meika, Berliana, et al., 2022), (Pangestu Putri et al., 2020), (Sulistiawati et al., 2015) dalam penelitiannya menghasilkan desain didaktis yang dapat mengatasi *LO* siswa dalam pembelajaran matematika. Sebagaimana yang dilakukan (Tussa'diyah et al., 2019) mengatakan bahwa setelah implementasi bahan ajar didapat hasil KRM siswa menjadi lebih baik. Sedangkan penelitian yang dilakukan (Komala et al., 2021) ditunjukkan bahwa desain didaktis dapat meminimalisir *LO* yang terjadi pada siswa terkait KRM siswa. Oleh karena itu, desain didaktis dirancang untuk mengatasi *LO* yang muncul, sehingga siswa dapat memahami konsep materi matematika secara utuh. *LO* yang dialami siswa dapat diatasi dengan pembelajaran desain didaktis (Lestari et al., 2022). Penelitian didaktis berorientasi untuk membangun perhatian dan kepedulian guru terhadap perkembangan siswa serta kehidupannya dimasyarakat sebagai penentu keputusan profesionalnya (Pramuditya et al., 2021). Berdasarkan hasil belajar siswa setelah diimplementasikannya modul menunjukkan bahwa tidak ditemukan *LO*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa desain didaktis materi matriks dapat digunakan sebagai alternatif bahan ajar untuk mengurangi hambatan belajar siswa.

4. Simpulan

Desain didaktis yang dibuat dapat mengantisipasi *LO* yang dialami siswa terhadap KRM pada materi matriks diantaranya: 1) konsep matriks; 2) kesamaan matriks; 3) operasi perhitungan pada matriks; dan 4) menyelesaikan permasalahan nyata ke dalam bentuk matriks. Desain didaktis ini dapat digunakan oleh guru sebagai alternatif pembelajaran matriks di kelas. Adapun saran yang dapat diberikan penulis yaitu: 1) desain didaktis hanya menyajikan materi matriks sehingga diharapkan untuk penelitian selanjutnya dapat dikembangkan dengan materi yang lebih luas; 2) desain didaktis berupa modul pada penelitian ini hanya terfokus pada kemampuan representasi matematis, penulis selanjutnya diharapkan lebih berkembang dengan mengkolaborasikan kemampuan matematis lainnya.

Daftar Pustaka

- Andani, T., Badruzzaman, F. H., & Harahap, E. (2020). *Operasi Matriks Sebagai Media Pembelajaran Menggunakan MATLAB Matrix Operations as Learning Media Using MATLAB*. 19(2).

- Hafriani. (2021). MENGENKEMBANGKAN KEMAMPUAN DASAR MATEMATIKA SISWA BERDASARKAN NCTM MELALUI TUGAS TERSTRUKTUR DENGAN MENGGUNAKAN ICT (Developing The Basic Abilities of Mathematics Students Based on NCTM Through Structured Tasks Using ICT). In *Jurnal Ilmiah Didaktika* (Vol. 22, Issue 1).
- Handayani, H. (2019). Analisis Kemampuan Representasi Siswa Pada Materi Volume Kubus dan Balok di SDN Manangga Kabupaten Sumedang. *JMIE (Journal of Madrasah Ibtidaiyah Education)*, 3(1), 48. <https://doi.org/10.32934/jmie.v3i1.97>
- Hanum, T. H. (2020). UPAYA MENGATASI KESULITAN BELAJAR SISWA PADA MATERI PERSAMAAN GARIS LURUS DENGAN PENDEKATAN SAINTIFIK DI SMP. In *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika* (Vol. 13).
- Komala, E., Suryadi, D., & Dasari, D. (2021). KEMAMPUAN REPRESENTASI: IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN DESAIN DIDAKTIS PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA DI SEKOLAH MENENGAH ATAS. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2179. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.3971>
- Lestari, L., Umbara, U., & Muhammadiyah Kuningan, S. (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/sjmev6i1.5464>
- Meika, I., Berliana, R., & Sartika, N. S. (2022). DESAIN DIDAKTIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) PADA MATERI TEOREMA PYTHAGORAS. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 7(2), 411. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.8332>
- Meika, I., Melinda, N. W., Rifa'i, R., & Sujana, A. (2022). LO Siswa Tunagrahita pada Materi Bilangan Bulat. *JPPM: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 15(2), 292–306.
- Meika, I., & Melinda, W. (2023). DESAIN DIDAKTIS UNTUK MENGATASI KESULITAN BELAJAR MATEMATIKA SISWA TUNAGRAHITA PADA MATERI BILANGAN BULAT (Vol. 10, Issue 3). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33603/e.v10i3.8604>
- Pangestu Putri, D., Manfaat dan Arif Abdul Haqq Jurusan Tadris Matematika, B., & Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, F. (2020). Desain didaktis pembelajaran matematika untuk mengatasi hambatan belajar pada materi matriks. *Jurnal Analisa*, 6(1), 56–68. <http://journal.uinsgd.ac.id/index.php/analisa/index>
- Pebriyani, N., Nasihin, D., Meika, I., Poppy Yaniawati, R., Firmansyah, E., & Studi Pendidikan Matematika, P. (2020). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal PJME*, 10(1), 18–24. <https://doi.org/10.5035/pjme.v10i1.2444>
- Pramuditya, S. A., Noto, M. S., & Handayani, V. D. (2021). Desain Didaktis Konteks Fabel Berbasis Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Aljabar. *Jurnal Elemen*, 7(1), 70–85. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i1.2730>
- Sanjaya, I. I., Maharani, H. R., & Basir, M. A. (2018). Kemampuan Representasi Matematis Siswa pada Materi Lingkaran Berdasar Gaya Belajar Honey Mumfrod. *Kontinu: Jurnal Penelitian Didaktik Matematika*, 2(1), 72. <https://doi.org/10.30659/kontinu.2.1.72-87>
- Sulistiawati, S., Suryadi, D., & Fatimah, S. (2015). Desain Didaktis Penalaran Matematis untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Siswa SMP pada Luas dan Volume Limas. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 135. <https://doi.org/10.15294/kreano.v6i2.4833>
- Syafitri, A., Theis, R., & Iriani, D. (2021). ANALISIS KESULITAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA EKSTROVERT DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA MATERI ALJABAR. *Absis: Mathematics Education Journal*, 3(1), 16. <https://doi.org/10.32585/absis.v3i1.1382>

- Tussa'diyah, R., Praja, E. S., & Maharani, A. (2019). *IMPLEMENTASI DESAIN BAHAN AJAR PADA MATERI PERSAMAAN LINEAR SATU VARIABEL BERBASIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS DENGAN TEORI BELAJAR BRUNER*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.3657203>
- Weo Edo, M. A., Dhiki, Y. Y., & Meke, K. D. P. (n.d.). *ANALISIS KESALAHAN MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA DALAM MATERI MATRIKS PADA SISWA KELAS XI IPS SMA NEGERI 1 ENDE*.