

## Desain Bahan Ajar Materi Matriks pada Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa

**Hevi Dianasari**

Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon, Jalan Perjuangan No. 01 Kec. Kesambi, Cirebon  
[Hevidianasari914@gmail.com](mailto:Hevidianasari914@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya kemampuan pemahaman matematis siswa, karena kurangnya kemampuan pemahaman matematis siswa sehingga ketika melakukan proses pembelajaran siswa mengalami *learning obstacle* atau hambatan belajar. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dimana data yang diperoleh merupakan data deskriptif. Berdasarkan hasil observasi di SMAN 7 Kota Cirebon terdapat beberapa *learning obstacle* pada saat mengerjakan soal uji coba. Tujuan penelitian ini Mengetahui *Learning Obstacle* dari uji coba soal pada kemampuan pemahaman matematis siswa dan dapat menghasilkan desain bahan ajar berupa modul materi matriks pada kemampuan pemahaman matematis siswa yang valid. Cara pengambilan data pada penelitian ini dengan mengumpulkan data hasil observasi yaitu data siswa dalam mengerjakan soal uji coba berkemampuan pemahaman matematis serta data angket berupa validitas. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat beberapa *learning obstacle* yang ditemukan pada saat uji coba soal dan desain bahan ajar berupa modul valid untuk digunakan pada saat proses pembelajaran

**Kata Kunci.** Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa, *Learning Obstacle*, *Didactical Desain Research*, Materi Matriks

**Abstract.** This research is motivated by the importance of students' mathematical understanding abilities, due to students' lack of mathematical understanding abilities so that when carrying out the learning process students experience learning obstacles or learning obstacles. This research is qualitative research, where the data obtained is descriptive data. Based on the results of observations at SMAN 7 Cirebon City, there were several learning obstacles when working on trial questions. The aim of this research is to determine the Learning Obstacle from testing questions on students' mathematical understanding abilities and to be able to produce valid teaching material designs in the form of matrix material modules on students' mathematical understanding abilities. The method for collecting data in this research is by collecting observational data, namely student data in working on trial questions with mathematical understanding skills and questionnaire data in the form of validity. The research results obtained showed that there were several learning obstacles that were found when testing questions and designing teaching materials in the form of valid modules for use during the learning process.



**Keywords.** Students' Mathematical Understanding Ability, Learning Obstacle, Didactical Desain Research, Matrix Material

## **Pendahuluan**

Pendidikan adalah salah satu proses dalam pembentukan diri manusia. Dengan pendidikan potensi yang dimiliki manusia dapat berkembang dan pendidikan juga salah satu jalan menuju kesuksesan, terbukti dari banyaknya kalangan orang-orang sukses dimana mereka menempuh pendidikan sebelumnya. Menurut Sahidin dan Jamil (2013: 211) pendidikan merupakan kebutuhan penting didalam kehidupan. Dimana semua orang kini merasakan sendiri akan pentingnya pendidikan dan bahkan sudah tidak bisa menyangkal bahwa kesuksesan yang telah orang-orang peroleh saat ini adalah buah dari pendidikan.

Matematika erat kaitannya dengan pendidikan. Septriani (2014: 17), menyebutkan bahwa matematika menurutnya merupakan salah satu mata pelajaran yang sangat penting. Ia mengatakan bahwa siswa perlu mendapat perhatian khusus agar mereka dapat memahami matematika dengan lebih mudah dan menurutnya, pentingnya matematika dapat dilihat dari ilmu matematika yang bisa memasuki seluruh segi kehidupan manusia.

Kemampuan pemahaman suatu kemampuan yang penting untuk dimiliki setiap siswa dalam mempelajari matematika. Qohar (Dalam Muna :2016) mengatakan bahwa kemampuan untuk menggolongkan obyek-obyek matematika, menginterpretasikan suatu konsep maupun gagasan, memberikan contoh dari sebuah konsep, membuat contoh dan bukan contoh dari sebuah konsep dan mampu dalam menyatakan ulang dengan bahasa sendiri konsep matematika.



Menurut Novitasari (2016), kemampuan pemahaman adalah kemampuan yang memiliki tujuan yang penting dalam proses berlangsungnya belajar matematika. Dengan materi-materi yang diberikan tidak hanya dihapalkan oleh siswa, tetapi untuk dipahami oleh siswa, sehingga siswa bisa lebih memahami serta mengerti konsep dari materi yang telah diterima.

Kemampuan pemahaman matematis menurut Sutisna, dkk. (2016) adalah tujuan yang penting untuk berjalannya pembelajaran, dimana materi yang diberikan dan diterima siswa bukan sekadar hapalan, melainkan dengan pemahaman siswa dapat memahami dan mengerti akan konsep pelajaran materi tersebut.

Namun, saat ini dari apa yang sudah penulis dapatkan di dalam kelas selama menjalani Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) penulis mendapati bahwa masih kurangnya kemampuan pemahaman matematis siswa khususnya dalam materi matriks. Mereka masih belum dapat memahami konsep matriks dengan baik, terkadang saat diberikan soal perkalian matriks mereka malah mengerjakan dengan konsep penjumlahan matriks dan saat diberikan soal perkalian matriks mereka malah mengerjakan dengan konsep penjumlahan matriks.

Menyadari bahwa penting untuk memiliki kemampuan pemahaman matematis dalam berlangsungnya pembelajaran matematika. Dalam mengatasi hambatan belajar siswa saat belajar materi matriks yaitu salah satu upayanya dengan memberikan siswa bahan ajar. Isi yang diberikan kepada siswa pada saat berlangsungnya proses belajar mengajar merupakan pengertian dari bahan ajar (Muqodas, dkk., 2015: 108). Menurut Lestari (2014) ada berbagai macam jenis bahan ajar yaitu bahan ajar cetak dan non cetak. Bahan ajar cetak seperti buku, handout, modul, brosur, dan lembar kerja siswa. Dan untuk bahan ajar non cetak yaitu bahan ajar dengar (audio) seperti



kaset, radio, piringan hitam, dan compact disc audio. Ada juga bahan ajar multimedia interaktif seperti CAI, compact disc (CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar yang berbasis web. Modul adalah bagian dari bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran. Modul juga banyak digunakan sebagai media dalam membantu guru saat melakukan pembelajaran dikelas dan tidak hanya itu modul juga sangat membantu siswa dalam mempelajari materi. Modul sebagai alat atau sarana belajar yang mencakup materi, metode, batasan-batasan materi pembelajaran, petunjuk kegiatan belajar, latihan, dan cara mengevaluasi modul yang dirancang secara sistematis dan menarik, untuk kompetensi yang diharapkan tercapai dan dapat digunakan secara mandiri. (Aditia dan Muspiroh,. 2013: 7). Dengan adanya modul dapat membantu mahasiswa ataupun semua unsur pendidikan dalam memperoleh informasi tentang materi pembelajaran. Menurut Tjiptiany (Dalam Prastowo. 2016: 1939) pembelajaran dengan menggunakan modul membuat (1) siswa mampu menjalankan pembelajaran tanpa bantuan guru, (2) pada saat pembelajaran berlangsung guru tidak mendominasi dan tidak otoriter dalam pembelajaran, (3) siswa dilatih untuk jujur (4) mengakomodasi beberapa tingkat serta kecepatan siswa dalam belajar, dan (5) mengukur tingkat penguasaan materi yang dipelajari secara mandiri.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan penelitian kualitatif. Masyuri dan Zainuddin (2011: 30) mengemukakan bahwa pemecahan masalah dalam penelitian kualitatif itu menggunakan data empiris. Menurut mereka, antara desain penelitian kualitatif dan penelitian kuantitatif pada dasarnya sama yang membedakan antara keduanya yaitu tergantung keinginan atau kepentingan dari peneliti itu sendiri. Terdapat empat tahap dalam penelitian kualitatif, yaitu tahap sebelum



ke lapangan, lalu tahap pekerjaan lapangan, kemudian analisis data, dan yang terakhir penulisan laporan. Yusuf (2017: 329) menyatakan beberapa tujuan penelitian kualitatif yaitu untuk memperoleh jawaban dari setiap kejadian, fenomena, atau pertanyaan. Untuk memperoleh semua itu perlu adanya pendekatan kualitatif melalui prosedur ilmiah secara sistematis berupa aplikasi. Metode penelitian kualitatif digunakan dalam penelitian ini karena hasilnya nanti diinterpretasikan untuk hasil uji coba terbatas modul yang sudah diterapkan. Penelitian ini dilakukan dengan menyusun bahan ajar materi matriks dengan terlebih dahulu melakukan uji coba soal, dimana uji coba soal ini untuk menemukan *learning obstacle* siswa. Identifikasi (*Learning Obstacle*) yaitu mengidentifikasi kesulitan belajar (Nurwani, dkk., 2017: 196). Desain penelitian berupa Didactical Desain Research (DDR). Subjek penelitian yaitu kelas XI IPA SMAN 7 CIREBON untuk mengidentifikasi *learning obstacle* dan uji coba terbatas bahan ajar. Pengumpulan data dalam penelitian ini melalui tes uji instrumen, wawancara, dan validasi bahan ajar.

### Hasil dan Pembahasan

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui *learning obstacle* apa yang teridentifikasi pada saat uji coba soal sehingga dapat memberikan suatu gagasan situasi didaktis yang dapat digunakan pada berlangsungnya pembelajaran supaya mengurangi *learning obstacle* yang terjadi pada siswa dan untuk mengetahui juga apakah bahan ajar berupa modul yang telah dibuat valid untuk digunakan pada saat pembelajaran.

Pada penelitian ini disajikan beberapa tahapan yang dapat dilakukan ketika *learning obstacle* teridentifikasi. Seperti yang telah dikemukakan Plomp (Dalam Prahman : 19) menyatakan bahwa ada tiga hasil yang telah diperoleh dari penelitian design research, yaitu model intervensi yaitu dalam penelitian



design research menghasilkan beberapa program-program yang telah dirancang, strategi dalam pembelajaran, bahan-bahan ajar, produk, dan sistem yang dapat berfungsi sebagai solusi untuk permasalahan dalam pembelajaran atau proses pembelajaran didunia pendidikan secara empiris.

### Deskripsi *Learning Obstacle*

*Learning obstacle* ini diperoleh setelah menjalankan uji coba soal kepada siswa yang sudah belajar materi pembelajaran matriks, yaitu kelas XII IPS 3 di SMA Negeri 7 Kota Cirebon sebanyak 24 orang. Uji coba tersebut juga menunjukkan kemampuan siswa terhadap materi matriks cukup rendah.

Berikut uraian kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal matriks.

Tentukanlah nilai  $x$  dan  $z$  yang memenuhi persamaan matriks berikut ini :

$$\begin{bmatrix} 5 & 4 \\ 1 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 3 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & -2 \\ -3 & 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2x & 0 \\ 4 & z + 1 \end{bmatrix}$$

Indikator siswa dalam mengerjakan soal dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1

#### Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa

Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa
Mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh

Gambar 1 menunjukkan ketidakmampuan siswa dalam menjelaskan alasan menjawab soal



Handwritten student work showing matrix addition and solving for variables  $u$  and  $z$ . The work includes the following steps:

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

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

$$\begin{bmatrix} 8 & 4 \\ 4 & 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4z & -2 \\ 1 & 1+z \end{bmatrix}$$

From the equations, the student derives:

$$8 = 4z \implies 4z = 8 \implies z = \frac{8}{4} \implies z = 2$$

$$4 = 1+z \implies 1+z = 4 \implies z = 4-1 \implies z = 3$$

The student concludes with  $z = 0$ .

**Gambar 1** Contoh pengerjaan siswa pada soal matriks

Berdasarkan gambar di atas siswa sudah bisa menentukan nilai dalam kesamaan dua matriks tahap demi tahap. Akan tetapi, siswa mengalami kekeliruan saat menjumlahkan suatu nilai yang memiliki variabel.

Berdasarkan proses pengerjaannya yang dilakukan siswa pada soal matriks pada tabel 2 diperoleh data sebagai berikut.

**Tabel 2**

**Distribusi Kemampuan Siswa pada Soal Matriks**

Indikator Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa	Indikator Soal	Responden Mengalami Kekeliruan dalam Menjawab Soal (%)	Responden Yang Tidak Menjawab (%)
Mendefinisikan konsep secara verbal	Memahami definisi dari suatu matriks	79,16	8,33



Tabel 2 menunjukkan persentase menjawab soal, siswa mengalami kesalahan saat menghitung nilai  $x$ , saat menghitung nilai  $y$ , saat menghitung penjumlahan pada persamaan matriks dan siswa mengalami kekeliruan saat menjumlahkan suatu nilai yang memiliki variabel.

### 1. Deskripsi Data Situasi Didaktis Modul Matriks

Sebelum melakukan penyusunan bahan ajar, dibuat beberapa antisipasi didaktis dan pedagogis kemudian dari hal tersebut antisipasi dituangkan dalam bahan ajar.

**Tabel 3**  
**Antisipasi didaktis dan pedagogis terhadap *learning obstacle***

<i>Learning Obstacle</i>	Antisipasi Didaktis	Antisipasi Pedagogis
a. Siswa mengalami kesalahan saat menghitung nilai $x$ , saat menghitung nilai $y$ , saat menghitung penjumlahan pada persamaan matriks.	Siswa diberikan soal yang serupa terkait menentukan nilai dari kesamaan matriks dengan memberikan tahap-tahap dalam menentukan sebuah nilai yang memebuhi persamaan matriks.	Guru melakukan pembagian siswa ke dalam beberapa kelompok untuk mendiskusikan dan mengerjakan latihan pada modul yang berkaitan dengan menentukan nilai dari kesamaan matriks
b. Siswa mengalami kekeliruan saat menjumlahkan suatu nilai yang memiliki variabel.		

Berdasarkan tabel diatas maka dibuat situasi didaktis untuk mengurangi *learning Obstacle* yang ditimbulkan

Situasi 1



Ketika dua buah matriks  $A$  dan  $B$  dikatakan sama apabila memenuhi syarat berikut ini.

1. Memiliki ordo yang sama
2. Dimana nilai untuk tiap elemen yang seletak (bersesuaian) sama.

Perhatikan contoh di bawah ini. Tampak suatu kesamaan bahwa bilangan di ruas kanan dan kiri memiliki nilai yang sama.

$$1. 3 = 3 \quad 2. 2 = \sqrt{4} \quad 3. 6 + 4 = 10$$

Sekarang, kita coba amati matriks ruas kanan dan kiri berikut.

1.  $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$
2.  $\begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2+3 & 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6-2 & 1 \\ 5 & 3 \end{bmatrix}$
3.  $\begin{bmatrix} 2^2 & 1-0 \\ \frac{8}{4} & 3+3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 6 \end{bmatrix}$



Ketiga contoh di atas adalah contoh dua buah matriks yang sama. Namun bagaimana jika soalnya seperti berikut:

$$\begin{bmatrix} 9 & 2b + a \\ b + c & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3a & 7 \\ 3 & 3 \end{bmatrix}$$

Pertanyaannya,

Tentukanlah dari nilai  $a$ ,  $b$ , dan  $c$  yang memenuhi persamaan matriks di atas.

Jawab :

Ketika menjawab soal berikut ini kita perlu menggunakan ketelitian kita dalam membaca soal untuk memilih, apa yang lebih dulu kita cari apakah  $a$ ,  $b$ , atau  $c$ . Agar lebih memudahkan kita tulis dulu dalam sebuah persamaan:

$$3a = 9$$

$$2b + a = 7$$

$$b + c = 3$$

Dapat dilihat dari kondisi seperti ini sehingga jelas yang harus pertama kita lakukan mencari nilai  $a$  agar memudahkan kita mencari kunci untuk mencari nilai  $b$ .

Terlihat bahwa elemen yang seletak dari matriks yang ada diruas kiri dan matriks yang ada diruas kanan bernilai sama. Jelas kedua matriks berordo sama.

Situasi didaktis ini dibuat untuk mengantisipasi *learning obstacle* dalam menentukan nilai pada persamaan matriks, sehingga dengan adanya materi yang melibatkan antisipasi tersebut dapat meminimalisir *learning obstacle* yang dialami oleh siswa.

## 2. Deskripsi Data Validasi Ahli terkait Desain Didaktis Modul

### Matriks

Validasi dilakukan oleh tiga validator yaitu dua dosen FKIP Unswagati yang berkompeten dalam bidangnya dan satu guru mata pelajaran matematika SMAN 7 Cirebon.



Hasil validasi ahli disajikan dalam tabel 4 berikut.

**Tabel 4**  
**Hasil Validasi Bahan Ajar**

Validator	Validasi Ahli	Skor yang diharapkan	Persentase validasi	Kriteria validasi
V1	75	88	85,22%	Sangat Valid
V2	84	88	95,45%	Sangat Valid
V3	86	88	97,72%	Sangat Valid

Berdasarkan validasi yang diberikan oleh ahli validasi bahan ajar dari tiga ahli dengan hasil gabungan dari tiga validator menunjukkan bahwa bahan ajar yang dibuat sangat valid dengan tingkat validasi sebesar 92,80%. Hal tersebut sesuai dengan aspek kevalidan menurut Nieveen (1999) dikaitkan dengan dua hal, yaitu bahan ajar dikatakan valid apabila memenuhi syarat validitas isi dan validitas konstruk. Modul dinyatakan valid apabila skor rata-rata angket penilaian modul termasuk pada kategori "valid".

### Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dijelaskan peneliti, diperoleh beberapa simpulan diantaranya adalah sebagai berikut.

1. *Learning obstacle* atau hambatan belajar yang ditemukan berdasarkan analisis soal uji coba pada materi matriks, yaitu siswa mengalami kesalahan saat menentukan sebuah nilai pada kesamaan dua matriks.
2. Bahan ajar yang didesain berupa modul pada materi matriks pada kemampuan pemahaman matematis siswa. Modul dibuat melalui



beberapa tahapan yaitu tahap pendahuluan, tahap mendesain modul, dan tahap validasi bahan ajar. Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh tiga orang ahli, diantaranya dua orang Dosen Pendidikan Matematika Unswagati dan satu Guru Matematika SMA Negeri 7 Cirebon terhadap modul pada materi matriks diperoleh persentase keseluruhan sebesar 92,80% dengan interpretasi sangat valid, sehingga modul dapat digunakan pada proses pembelajaran.

### Daftar Pustaka

- Aditia, M.T., dan Muspiroh, N. (2013). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Sains, Lingkungan, Teknologi, Masyarakat dan Islam (Salingtemasis) dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Konsep Ekosistem Kelas X di Sma Nu (Nadhatul Ulama) Lemahabang Kabupaten Cirebon. *Jurnal Scientiae Educatia* Vol 2, Ed. 2.
- Lestari, D. (2014). Penerapan Teori Bruner untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Simetri Lipat di Kelas IV SDN Makmur Jaya Kabupaten Mamuju Utara. *Jurnal Kreatif Tadulako Online*, 3(2)
- Masyhuri dan Zainuddin, M. 2011. *Metodologi Penelitian*. Bandung: PT Raflika Aditama
- Moqodas, R.Z., Sumardi, K., & Berman, E.T. (2015). Desain Dan Pembuatan Bahan Ajar Berdasarkan Pendekatan Saintifik Pada Mata Pelajaran Sistem Dan Instalasi Refrigerasi. *Journal of Mechanical Engineering Education* Vol 2, No. 1. Hal. 108
- Muna, D.N., & Afriansyah, E.A. Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa melalui Pembelajaran Kooperatif Teknik Kancing Gemerenging dan Number Head Together *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut* <http://e-mosharafa.org/>
- Nieveen, Nienke. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. Belanda: Kluwer Academic Publisher.
- Novitasari, D. (2016). Pengaruh Penggunaan Multimedia Interaktif Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika* Vol. 2 No. 2
- Nurwani., Putra, R.W.Y., Putra, F.G., & Putra, N.W. (2017). Pengembangan Desain Didaktis bahan Ajar Materi Pemfaktoran Bentuk Aljabar pada Pembelajaran Matematika SMP *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika* Vol 1, No. 2. Hal. 196.
- Prahmana, R.C.I. 2017. *Design Research*. Depok: PT. Rajagrafindo Persada



- Prastowo, A. (2015). Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif. Yogyakarta: Diva Press
- Sahidin, L dan jAMIL, D. 2013. Pengaruh Motivasi Berprestasi dan Persepsi Siswa Tentang Cara Guru Mengajar Terhadap Hasil Belajar Matematika. Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 4 No. 2 Hal. 211
- Septriani, N., Irwan., & Meira. (2014). Pengaruh Penerapan Pendekatan Scaffolding Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas Viii Smp Pertiwi 2 Padang. Jurnal Pendidikan Matematika Vol 3, No. 3.
- Setyowati, R, Parmin, dan Widiyatmoko. 2013. Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMK N 11 SEMARANG. Unnes Science Education Journal Vol. 2 No. 2 Hal. 246
- Sutisna, A.P., Maulana., & Subarjah, H. (2016). Meningkatkan Pemahaman Matematis Melalui Pendekatan Tematik dengan RME. Jurnal Pena Ilmiah Vol 1, No. 1.
- Yusuf, Y., Tirtat, N., dan Yuliawati, T. (2017). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP Pada Materi Statistika. Aksioma, Vol. 8, No. 1, Hal. 76-86.

