

**DESCRIPTIONS OF PEUDO THINKING IN UNDERSTANDING STUDENT
CONCEPTS BASED ON THE COGNITIVE STYLE OF THE VISUALIZER AND
VERBALIZER**

Ummi Suniar, Irwan Akib, Ilham Minggu

Mathematics Education Postgraduate Program
Universitas Negeri Makassar, Indonesia

e-mail: ummisuniar.us@gmail.com

ABSTRACT

This study aims at describe the pseudo thinking process in understanding students' mathematical concepts based on visualized cognitive and verbalized styles. The study was descriptive research with qualitative approach. Subject of the study were four students of grade XI at MAN 2 Model Makassar of academic year 2017/2018. The study started by determining research subject using VVQ questionnaire to differentiate students with visualized cognitive and verbalized styles. Afterwards, choose the subject by considering students' Mathematics score in the third semester. Then, the chosen subject were given test of conceptual understanding and interview to each of the subject. Validity test of the study employed method triangulation. The results of the study reveal that the two subject with verbalized cognitive experienced pseudo thinking of the correct concept of matrix multiplication concept that the two subject could not explain appropriate reasons with the concept used in their conceptual understanding test. It was due to their imperfection in understanding matrix multiplication concept; where as the subject VB2 also experienced analytic pseudo, that the process of the given matrix multiplication to the subject was inappropriate with the process matrix multiplication. The subject seemed had conducted activity analytically but the expected action was not conducted by the subject. While the subject VS1 experienced pseudo thinking of wrong concept in problem 2 that the subjects experienced uncontrolled associations (spontaneity in giving answers), so answering reflection was conducted through understanding remedial. Subject VS2 experienced pseudo thinking of correct concept due to cognitive conflict in his mind, that the concept could not be applied in given question. It was due to the imperfection of conceptual understanding of the subject.

Keywords: pseudo thinking, Mathematics conceptual understanding, visualized cognitive and verbalized style.



PENDAHULUAN

Pada pendidikan formal, penyelenggara pendidikan tidak lepas dari tujuan pendidikan yang akan dicapai karena tercapai atau tidaknya tujuan pendidikan merupakan tolak ukur dari keberhasilan penyelenggaraan pendidikan. Tujuan pendidikan nasional disesuaikan dengan tuntutan pembangunan dan perkembangan bangsa Indonesia sehingga tujuan pendidikan bersifat dinamis. Pendidikan matematika sendiri memiliki peran yang sangat penting karena matematika adalah ilmu dasar yang digunakan secara luas dalam berbagai bidang kehidupan. Melalui pembelajaran matematika siswa diharapkan dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, cermat, efektif, dan efisien dalam memecahkan masalah (Umam, 2014). Dalam Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 menyatakan bahwa salah satu tujuan pembelajaran matematika pada Pendidikan menengah adalah agar siswa memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah.

Pemahaman konsep matematika merupakan landasan penting untuk berpikir dalam menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan sehari-hari. Namun pada kenyataannya salah satu masalah pokok dalam pembelajaran matematika adalah masih rendahnya daya serap dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika. Adapun indikator-indikator yang menunjukkan pemahaman konsep menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506//PP/2004 (Kesumawati, 2008) antara lain: 1)Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep. 2)Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. 3)Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh. 4)Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. 5)Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep. 6)Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. 7)Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Selama ini, siswa banyak mengalami kesulitan untuk memahami konsep matematika yang objek kajiannya abstrak sehingga mengakibatkan pandangan bahwa matematika merupakan pelajaran yang sangat menakutkan masih belum berubah. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Uno (Farida, 2015) bahwa matematika sebagai ilmu yang merupakan alat pikir dan alat untuk memecahkan berbagai persoalan praktis yang didalamnya membutuhkan analisis dan logika berpikir seseorang.

Kesulitan siswa dalam memahami konsep, mengonstruksi dan memecahkan masalah tercermin dari bentuk kesalahan yang dibuat oleh siswa. Kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tersebut perlu mendapatkan perhatian, karena jika tidak segera diatasi maka akan berdampak terhadap pemahaman siswa pada konsep matematika berikutnya. Apabila ditinjau dari kadar kesalahan yang dilakukan oleh siswa Subanji (2007) menyatakan bahwa kesalahan yang dibuat siswa kadangkala tidak sepenuhnya salah. Siswa melakukan apa yang disebut berpikir *Peudo*.

Ada dua jenis *Peudo* menurut Subanji (2007) yaitu *peudo* benar dan *peudo* salah. *Peudo* benar terjadi apabila siswa mampu menjawab benar tetapi tidak dapat memberikan alasan dari jawabannya tersebut, sedangkan *peudo* salah apabila siswa menjawab salah tetapi siswa tersebut sebenarnya mampu bernalar secara benar. Untuk lebih jelasnya, indikator berpikir *peudo* dapat dilihat dari tabel berikut :

Tabel 1. Indikator Berpikir *Peudo*

<i>Peudo</i>	Salah	Benar
Konseptual	1. Terjadi <i>fuzzy memories</i>	1. Tidak mampu

	(ingatan yang samar) atau pemahaman yang tidak sempurna, namun dapat diluruskan untuk memperoleh solusi yang tepat.	mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan.
	2. Terjadi asosiasi yang tidak terkontrol (spontanitas dalam memberikan jawaban, tetapi salah satunya hanya karena menebak), hingga dilakukan refleksi jawaban melalui perbaikan pemahaman.	2. Prosedur yang digunakan dalam menyelesaikan soal salah.
Analitik	1. Tidak terjadi proses berpikir yang bermakna artinya pernyataan-pernyataan atau pendapat yang digunakan tidak sesuai/tidak relevan dengan soal yang diberikan, namun setelah dilakukan refleksi subjek mampu meluruskan jawabannya.	1. Penggunaan kesamaan yang dangkal (<i>superficial similarities</i>) dalam menyelesaikan permasalahan sehingga tidak ada alasan kuat mengapa prosedur tersebut ditempuh.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya proses berpikir *peudo* pada pemahaman konsep matematika siswa. Menurut Uno (Ilma, dkk., 2017) menyatakan bahwa untuk mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan siswa tersebut kita perlu mengetahui bagaimana siswa tersebut dapat berpikir seperti itu, hal ini dapat dilihat dari cara penerimaan dan pengolahan informasi yang dimiliki oleh siswa.

Cara penerimaan dan pengolahan informasi yang dimiliki siswa berkaitan dengan sikap siswa terhadap informasi tersebut. Sikap terhadap informasi maupun kebiasaan siswa yang berhubungan dengan cara belajarnya disebut dengan gaya kognitif. Menurut Mc Ewan (Ilma, dkk. 2017) gaya kognitif yang berkaitan dengan kebiasaan siswa menggunakan alat inderanya dibedakan menjadi dua yaitu *visualizer* dan *verbalizer*. Seseorang dengan gaya kognitif *visualizer* lebih mudah menerima, memproses, menyimpan maupun menggunakan informasi dalam bentuk gambar. Sedangkan pada gaya kognitif *verbalizer* siswa lebih mudah menerima, memproses, menyimpan maupun menggunakan informasi dalam bentuk teks. Menurut Mendelson (2004), Gaya kognitif *visualizer-verbalizer* berfokus pada perbedaan cara siswa dalam memusatkan perhatian dan belajar dari informasi visual maupun informasi verbal. Perbedaan tersebut bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Perbedaan Gaya Kognitif *Visualizer-Verbalizer*

Gaya Kognitif <i>Visualizer</i>	Gaya Kognitif <i>Verbalizer</i>
Lebih berorientasi pada gambar	Lebih berorientasi pada kata-kata
Lebih suka melihat seseorang dalam melakukan sesuatu	Lebih suka membaca suatu gagasan
Lebih menikmati permainan visual, seperti menyusun gambar (<i>jigsaw puzzles</i>)	Lebih menikmati permainan kata-kata
Menunjukkan kelancaran yang besar dengan ilustrasi	Menunjukkan kelancaran yang tinggi dengan kata-kata

Menurut Suherman, dkk. (Nurmadinah, 2016) kesuksesan seseorang dalam menyelesaikan soal-soal antara lain sangat bergantung pada kesadarannya tentang apa yang mereka ketahui dan bagaimana mereka melakukannya. Oleh karena itu, diduga kesadaran yang tersebut dapat dipengaruhi salah satunya oleh gaya kognitif yang dimilikinya. Menurut Alamolhodaei (Ilma, dkk. 2017) siswa dengan gaya kognitif yang berbeda pendekatan pengolahan informasinya dalam memecahkan masalah matematika juga menggunakan cara yang berbeda. Sejalan dengan hal tersebut Indahwati (Ilma, dkk., 2017) juga menyatakan bahwa terdapat perbedaan mendasar antara hasil pekerjaan siswa yang bergaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer* menyebabkan terjadinya perbedaan siswa dalam berpikir analitis dalam menyelesaikan masalah matematika. Perbedaan tersebut dapat menyebabkan perbedaan berpikir *peudo* yang mungkin terjadi pada siswa tersebut, sehingga dalam penelitian ini akan diteliti bagaimana gambaran perbedaan tersebut.

Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang deskripsi berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep matematika siswa berdasarkan gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer* dengan mengajukan pertanyaan penelitian yaitu: 1) Bagaimana deskripsi berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep matematika yang dimiliki siswa bergaya kognitif *visualizer*? 2) Bagaimana deskripsi berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep matematika yang dimiliki siswa bergaya kognitif *verbalizer*? 3) Bagaimana perbandingan deskripsi berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep matematika yang dimiliki antara siswa yang bergaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*?. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana deskripsi berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep matematika siswa berdasarkan gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini menggambarkan data kualitatif dan mendeskripsikan secara terperinci berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep matematika siswa berdasarkan gaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Dalam penelitian ini data yang diperoleh adalah data hasil tes pemahaman konsep dan transkrip hasil wawancara. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI MAN 2 Model Makassar tahun ajaran 2017/2018. Subjek penelitian dipilih dari siswa yang bergaya kognitif *visualizer* dan *verbalizer*. Pemilihan subjek penelitian berdasarkan instrumen angket *Visualizer and Verbalizer Questionnaire* (VVQ) yang dibuat oleh Mindelson (Yulianingsih, 2017) dan ditranslate kedalam versi indonesia oleh peneliti yang sudah teruji validitas, reliabilitas, dan layak untuk digunakan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan memberikan tes pemahaman konsep dengan materi matriks yang selanjutnya dilakukan wawancara yang dapat mengungkapkan secara verbal apa yang dipikirkan dan apa yang dibayangkan pada saat memahami dan menyelesaikan soal sehingga dapat diketahui apakah terjadi berpikir *peudo* pada subjek dan jenisnya. Pengujian keabsahan data penelitian menggunakan triangulasi metode yaitu informasi yang diperoleh dicek kembali derajat kepercayaannya dengan metode yang berbeda yaitu tes dan wawancara dalam suatu penelitian kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data tentang gaya kognitif siswa pada penelitian ini diperoleh dari hasil tes gaya

kognitif pada siswa kelas XI MAN 2 Model Makassar tahun ajaran 2017/2018. Calon subjek dipilih dari kelas XI MIA 1 sampai XI MIA 6 tahun ajaran 2017/2018 dengan jumlah 207 siswa. Berdasarkan hasil tes gaya kognitif tersebut diperoleh data dari 207 siswa diperoleh 5 siswa dengan gaya kognitif *verbalizer* dan 4 siswa dengan gaya kognitif *visualizer* dan selebihnya berada pada *negligible*. Selanjutnya dari dua kategori gaya kognitif (*visualizer* dan *verbalizer*) tersebut dipilih masing-masing 2 siswa sebagai subjek penelitian yang mewakili setiap gaya kognitif dengan pertimbangan nilai pengetahuan matematika semester 3 (semester sebelumnya) siswa tersebut.

Berikut 2 soal tes pemahaman konsep pada materi matriks yang diberikan yang diberikan:

1. Jika A dan B merupakan matriks persegi yang berordo 2, apakah $AB = BA$? Jika ya, berikan alasan anda! Jika tidak, apa syarat agar $AB = BA$?
2. Jika $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 7 \end{pmatrix}$, apakah kedua matriks tersebut dapat diperkalikan?

Jika ya, apa syarat agar kedua matriks tersebut dapat diperkalikan, dan tentukan hasil kalinya. Jika tidak berikan alasan anda !

a. Paparan Data tentang Berpikir *Peudo* Konseptual untuk Subjek Bergaya Kognitif *Verbalizer*

- 1) *Paparan Data tentang Berpikir *Peudo* Konseptual pada Kondisi Jawaban Benar untuk Subjek VB1*

Subjek VB1 memberikan jawaban benar pada soal nomor 1 dan 2, berikut paparannya:

Soal nomor 1 :

Untuk soal nomor 1 subjek VB1 memberikan jawaban benar tentang konsep dalam perkalian matriks, berikut jawaban subjek:

$A = (1 \ 4)$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 7 \end{pmatrix}$
Matriks diatas tidak termasuk perkalian matriks karena A dan B (A.B) dapat dikalikan jika jumlah kolom matriks A = jumlah baris matriks B

Gambar 1. Jawaban Subjek VB1 untuk Soal Nomor 1

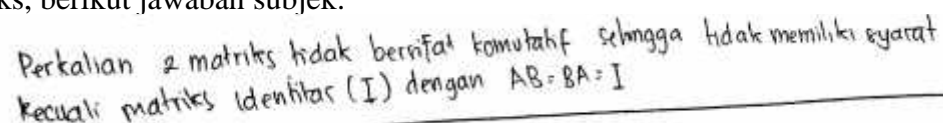
Berdasarkan data dari hasil tes pemahaman konsep tersebut dapat diketahui bahwa pemahaman konsep subjek tentang perkalian matriks tersebut benar. Dari jawaban yang diberikan subjek hanya fokus bahwa perkalian kedua matriks tersebut hanya AB saja, subjek tidak menyadari bahwa BA juga termasuk kedalam perkalian matriks tersebut, sehingga peneliti menanyakan kepada subjek tentang BA pada saat sesi wawancara. Subjek VB1 memberikan jawaban bahwa BA juga tidak dapat dikalikan dengan alasan yang sama mengapa AB tidak dapat dikalikan. Subjek juga menyatakan bahwa jika AB tidak dapat dikalikan, maka hal tersebut juga berlaku untuk BA. Dalam hal ini subjek VB1 mempunyai pengetahuan tentang konsep perkalian matriks, subjek mengetahui dengan baik tentang syarat perkalian matriks yakni jumlah kolom pada matriks A harus sama dengan jumlah baris pada matriks B, hal tersebut benar untuk perkalian AB akan tetapi untuk perkalian BA hal tersebut tidak dapat diterapkan karena matriks pertamanya adalah B dan matriks keduanya adalah A. Subjek berkali-kali menjawab bahwa apabila AB tidak bisa dikalikan maka BA juga tidak bisa dikalikan

karena alasan yang sama. Hal ini terjadi karena adanya ketidaksempurnaan pemahaman konsep subjek pada konsep perkalian matriks. Hal ini sejalan dengan pendapat Vinner (1997) tentang perilaku *peudo* konseptual yang merupakan hasil dari berpikir *peudo* konseptual yang mendeskripsikan perilaku terlihat seperti perilaku konseptual namun tidak sempurna. Faktor penyebab lainnya adalah soal perkalian matriks dalam tes pemahaman konsep yang diberikan tidak seperti dengan soal perkalian matriks pada umumnya yang diberikan oleh gurunya, sehingga subjek tidak mengetahui bagaimana cara mengalikan kedua matriks tersebut serta subjek juga terbiasa dengan perkalian matriks dengan jumlah elemen yang sama sehingga pada saat subjek menemukan soal perkalian matriks dengan jumlah elemen yang berbeda subjek serta merta menyatakan bahwa kedua matriks tersebut tidak dapat dikalikan baik AB maupun BA.

Subjek VB1 dapat dikatakan tidak paham konsep tersebut karena subjek tidak memenuhi salah satu indikator yang menunjukkan pemahaman konsep menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506//PP/2004 (Kesumawati, 2008) yaitu subjek tidak dapat memberikan contoh dan non-contoh dari konsep. Seperti pada soal tersebut baik AB maupun BA menurut subjek tidak dapat dikalikan dengan alasan yang sama. Padahal AB memang tidak dapat dikalikan tetapi BA dapat dikalikan, jadi subjek tidak dapat membedakan mana contoh perkalian matriks dan yang mana bukan contoh perkalian matriks. Konsep yang ada dalam pikiran subjek tentang perkalian matriks bukan tentang jumlah kolom pada matriks pertama sama dengan jumlah baris pada matriks kedua, tetapi yang ada dalam pikiran subjek adalah jumlah kolom pada matriks A harus sama dengan jumlah baris pada matriks B. Sehingga, baik AB maupun BA tidak dapat dikalikan dan juga subjek berpikir bahwa apabila AB tidak dapat dikalikan, secara otomatis BA juga tidak dapat dikalikan. Subjek juga berpikir bahwa perkalian matriks dalam soal tersebut dapat dilakukan jika jumlah elemen matriks tersebut sama. Jadi subjek tersebut terlihat seperti paham dengan konsep perkalian matriks, seperti yang terlihat pada jawaban benar yang diberikan subjek akan tetapi subjek tersebut tidak dapat memberikan alasan yang benar tentang konsep perkalian matriks. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *peudo* konseptual pada kondisi jawaban benar yang sesuai dengan indikator berpikir *peudo* konseptual-benar poin 1 yaitu tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan.

Soal nomor 2

Untuk soal nomor 2 subjek VB1 memberikan jawaban benar tentang sifat matriks, berikut jawaban subjek:



Perkalian 2 matriks tidak bersifat komutatif sehingga tidak memiliki syarat kecuali matriks identitas (I) dengan $AB=BA=I$

Gambar 2. Jawaban Subjek VB1 untuk Soal Nomor 2

Berdasarkan data dari hasil tes pemahaman konsep tersebut dapat diketahui bahwa subjek terlihat bahwa pemahaman konsep subjek tentang sifat perkalian matriks tersebut tersebut benar. Jawaban yang diberikan subjek tentang sifat perkalian matriks tersebut benar, tetapi setelah ditelusuri lebih jauh tentang sifat tersebut, Subjek VB1 hanya mengatakan bahwa dia pernah menemukan hal tersebut dalam soal lain yang pernah dikerjakannya. Dari jawaban subjek tersebut dapat diketahui bahwa subjek mengetahui salah satu syarat agar $AB=BA$ adalah pada saat hasilnya identitas, namun subjek tidak paham dengan baik syarat agar $AB=BA$. Jadi terjadi ketidaksempurnaan pemahaman subjek terhadap sifat perkalian matriks.

Jadi subjek tersebut terlihat seperti paham dengan sifat perkalian matriks, seperti yang terlihat pada jawaban benar yang diberikan subjek akan tetapi subjek tersebut tidak dapat memberikan alasan tentang sifat perkalian matriks, hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *peudo* konseptual pada kondisi jawaban benar yang sesuai dengan indikator berpikir *peudo* konseptual-benar poin 1 yaitu tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan.

2) *Paparan Data tentang Berpikir Peudo Konseptual pada Kondisi Jawaban Benar untuk Subjek VB2*

Subjek VB2 memberikan jawaban benar pada soal nomor 1 dan 2, berikut paparannya:

Soal nomor 1 :

Untuk soal nomor 1 subjek VB2 memberikan jawaban benar tentang konsep dalam perkalian matriks, berikut jawaban subjek:

$A = (1 \ 4)$ dan $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
 tidak dapat dikalikan, karena matriks $A \times B$
 hanya dapat dikali jika jumlah kolom matriks A sama dengan
 jumlah baris matriks B.

Gambar 3. Jawaban Subjek VB2 untuk Soal Nomor 1

Berdasarkan data dari hasil tes pemahaman konsep tersebut dapat diketahui bahwa pemahaman konsep subjek tentang perkalian matriks tersebut benar. Dari hasil wawancara subjek menyadari bahwa perkalian 2 matriks yaitu A dan B tidak hanya AB tetapi juga BA. Kemudian peneliti kembali mempertanyakan tentang AB, Subjek VB2 setelah dilakukan wawancara menyatakan bahwa BA bisa dikalikan, kemudian subjek memberikan hasil kali yaitu 61. Selanjutnya saat ditanya kembali tentang perkalian AB, subjek menyatakan bahwa AB juga bisa dikalikan dan hasil kalinya yaitu 75. Cara subjek mengalikan BA maupun AB tentu saja tidak sesuai dengan cara perkalian matriks yang benar. Jawaban subjek pada tes pemahaman konsep terlihat bahwa subjek memiliki pengetahuan tentang konsep perkalian matriks akan tetapi pada saat dilakukan wawancara, subjek kemudian menyadari bahwa BA bisa dikalikan karena jumlah kolom pada matriks B sama dengan jumlah baris pada matriks A, akan tetapi terjadi kesalahan pada saat subjek melakukan perkalian, hasil kali perkalian matriks tersebut yang harusnya matriks berordo 3×2 tetapi subjek memberikan hasil yakni matriks berordo 1×1 . Kesalahan dalam melakukan perkalian tersebut terjadi karena adanya ketidaksempurnaan pemahaman subjek terhadap konsep perkalian matriks. Subjek tidak mengetahui dengan baik bagaimana mengalikan matriks dengan benar, subjek hanya mengalikan elemen pada matriks B dengan elemen pada matriks A kemudian menjumlahkan hasilnya karena dalam pembelajaran yang diberikan guru subjek terbiasa dengan perkalian matriks yang menggunakan penjumlahan pada hasil kali elemennya seperti perkalian matriks berordo 2×2 dengan matriks berordo 2×2 , sehingga hal tersebut juga subjek berlakukan pada soal tes pemahaman konsep yang diberikan. Sehingga proses terhadap perkalian matriks yang diberikan siswa tersebut tidak sesuai dengan proses perkalian matriks yang sebenarnya, subjek seolah telah melakukan kegiatan bersifat analitik tetapi aksi yang diharapkan tidak dilakukan oleh subjek maka hal yang dilakukan oleh subjek tersebut menurut Vinner (1997) disebut sebagai *peudo* analitik. Selain mengalami *peudo* analitik, subjek juga melakukan *peudo* konseptual karena ketidaksempurnaan pemahaman subjek terhadap konsep perkalian matriks yang terlihat dari spontanitas jawaban yang subjek berikan pada saat wawancara terhadap perkalian matriks AB.

Subjek VB2 sebenarnya tidak memahami dengan baik konsep perkalian matriks.

Subjek dikatakan tidak memahami konsep perkalian matriks karena tidak memenuhi salah satu indikator pemahaman konsep sesuai dengan Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/PP/2004 (Kesumawati, 2008) yaitu tidak memiliki kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. Jadi subjek tersebut terlihat seperti paham dengan konsep perkalian matriks, seperti yang terlihat pada jawaban benar yang diberikan subjek akan tetapi subjek tersebut tidak dapat memberikan alasan yang benar tentang konsep perkalian matriks sehingga ada ketidaksempurnaan dalam pemahaman konsep subjek tersebut. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *pseudo* konseptual pada kondisi jawaban benar yang sesuai dengan indikator berpikir *pseudo* konseptual-benar poin 1 yaitu tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan. Subjek VB2 ini juga mengalami *pseudo* analitik karena proses terhadap perkalian matriks yang diberikan siswa tersebut tidak sesuai dengan proses perkalian matriks yang sebenarnya, subjek seolah telah melakukan kegiatan bersifat analitik tetapi aksi yang diharapkan tidak dilakukan. Terjadinya proses berpikir *pseudo* analitik salah satunya dipengaruhi oleh kegiatan belajar mengajar disekolah.

Soal nomor 2:

Untuk soal nomor 2 subjek VB2 memberikan jawaban benar tentang sifat matriks, berikut jawaban subjek:

A dan B
 $AB \neq BA$?
 karena perkalian dua matriks tidak berlaku sifat komutatif.
 Tidak ada syarat untuk membuktikan $AB=BA$.
 $AB = X$, $BA = X$

Gambar 4. Jawaban Subjek VB2 untuk Soal Nomor 2

Berdasarkan data dari hasil tes pemahaman konsep tersebut dapat diketahui bahwa subjek terlihat bahwa pemahaman konsep subjek tentang sifat perkalian matriks tersebut tersebut benar. Dari hasil wawancara tampak bahwa subjek hanya mengetahui bahwa $AB = BA = I$ tetapi tidak paham makna dari konsep tersebut, hal ini terlihat dari contoh yang diberikan subjek tidak sesuai dengan konsep yang dituliskannya. Meskipun jawaban yang diberikan benar baik contoh maupun konsep yang dituliskan pada hasil tes, tetapi kedua hal tersebut memiliki konsep yang berbeda.

Subjek VB2 memberikan contoh tentang perkalian sebuah matriks dengan matriks identitas yang menurut subjek meskipun dibalik hasilnya akan sama, subjek VB2 menyatakan bawah contoh yang diberikan tersebut menggambarkan jawaban yang diberikan pada saat tes ($AB=BA=I$). Dari alasan yang diberikan tersebut dapat diketahui bahwa subjek tidak memahami dengan baik syarat $AB=BA$ yang subjek berikan. Jadi subjek tersebut terlihat seperti paham dengan sifat perkalian matriks, seperti yang terlihat pada jawaban benar yang diberikan subjek akan tetapi subjek tersebut tidak dapat memberikan alasan tentang sifat perkalian matriks, hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *pseudo* konseptual pada kondisi jawaban benar yang sesuai dengan indikator berpikir *pseudo* konseptual-benar poin 1 yaitu tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan.

Dari alasan kedua subjek yang bergaya kognitif *verbalizer* tersebut dapat diketahui bahwa subjek hanya terlihat seperti memahami konsep karena jawaban yang

diberikan benar pada tes pemahaman konsep, akan tetapi alasan tentang konsep perkalian matriks yang diberikan tersebut tidak benar.

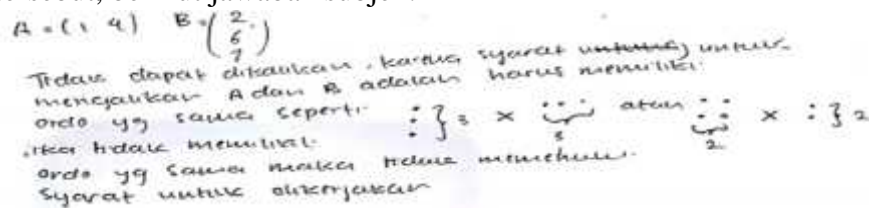
b. Paparan Data tentang Berpikir *Pseudo* Konseptual untuk Subjek Bergaya Kognitif *Visualizer*

1) Paparan Data tentang Berpikir *Pseudo* Konseptual pada Kondisi Jawaban Salah untuk Subjek VS1

Subjek VS1 memberikan jawaban yang salah pada soal nomor 1 dan 2, berikut paparannya:

Soal nomor 1 :

Untuk soal nomor 1 subjek VS1 memberikan jawaban salah tentang bahwa matriks tersebut, berikut jawaban subjek:

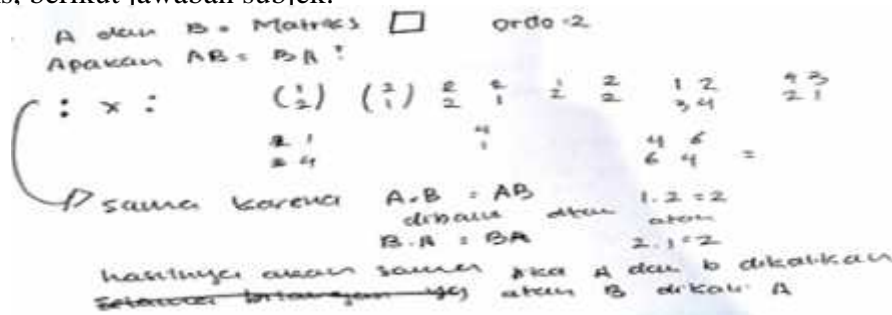


Gambar 5. Jawaban Subjek VS1 untuk Soal Nomor 1

Dari jawaban yang diberikan subjek tersebut terlihat bahwa pemahaman konsep subjek terhadap perkalian matriks salah. Peneliti kemudian mencoba untuk memberikan refleksi, akan tetapi subjek tetap pada pemahamannya. Hal ini menyebabkan subjek VS1 tidak mengalami berpikir *pseudo* pada soal nomor 1 tersebut, tetapi ada kesalahan pada pemahaman konsep subjek yang bersifat tetap dan tidak dapat diubah hanya dengan refleksi, sehingga subjek tidak mengalami *pseudo* salah pada soal nomor 1 tersebut, akan tetapi subjek benar-benar mengalami miskonsepsi tentang konsep perkalian matriks.

Soal nomor 2 :

Untuk soal nomor 2 subjek VS1 memberikan jawaban salah tentang sifat matriks, berikut jawaban subjek:



Gambar 6. Jawaban Subjek VS1 untuk Soal Nomor 2

Dari hasil jawaban yang diberikan subjek pada tes pemahaman konsep tersebut, terlihat bahwa jawaban tersebut salah. Subjek hanya berpikir bahwa perkalian tersebut sama dengan sifat perkalian pada bilangan biasa. Peneliti kemudian memberikan refleksi pada saat wawancara. Dari hasil wawancara tersebut, setelah dilakukan refleksi dengan memberikan contoh kepada subjek, subjek tampak menyadari kesalahan yang dilakukan pada saat mengerjakan soal tersebut.

Hal tersebut terjadi karena ingatan subjek terhadap perkalian bilangan biasa pada umumnya bersifat komutatif, sehingga subjek berpikir bahwa hal tersebut juga berlaku

pada perkalian matriks yang menyebabkan subjek menjawab bahwa $AB=BA$. Akan tetapi setelah dilakukan refleksi, subjek kemudian mengingat kembali bahwa sifat perkalian matriks itu tidak komutatif dan memperbaiki jawaban yang diberikan. Jadi subjek tersebut mengalami spontanitas dalam memberikan jawaban hanya seperti yang terlihat pada jawaban salah yang diberikan subjek akan tetapi subjek tersebut dapat memperbaiki jawaban yang dia berikan setelah diberikan refleksi melalui proses wawancara. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *peudo* konseptual pada kondisi jawaban salah yang sesuai dengan indikator berpikir *peudo* konseptual-benar poin 2 yaitu terjadi asosiasi yang tidak terkontrol (spontanitas dalam memberikan jawaban, tetapi salah satunya hanya karena menebak), hingga dilakukan refleksi jawaban melalui perbaikan pemahaman.

2) *Paparan Data tentang Berpikir Pseudo Konseptual pada Kondisi Jawaban Benar untuk Subjek VS2*

Subjek VS2 memberikan jawaban benar pada soal nomor 1 dan 2, berikut paparannya:

Soal nomor 1 :

Untuk soal nomor 1 subjek VS2 memberikan jawaban benar tentang konsep dalam perkalian matriks, berikut jawaban subjek:

$A = (2 \ 4) \Rightarrow \text{ordo } 1 \times 2$ tidak dapat dikalikan karena jumlah kolom pada matriks A tidak sama dengan baris B
 $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 6 \\ 3 \end{pmatrix} \Rightarrow \text{ordo } 3 \times 1$

Gambar 7. Jawaban Subjek VS2 untuk Soal Nomor 1

Berdasarkan data dari hasil tes pemahaman konsep tersebut dapat diketahui bahwa subjek terlihat bahwa pemahaman konsep subjek tentang perkalian matriks tersebut benar. Dari jawaban yang diberikan subjek hanya fokus bahwa perkalian kedua matriks tersebut hanya AB saja, subjek tidak menyadari bahwa BA juga termasuk kedalam perkalian matriks tersebut, sehingga peneliti menanyakan kepada subjek tentang BA pada saat sesi wawancara, subjek kebingungan dan merasa bahwa kedua matriks tersebut tidak dapat dikalikan. Subjek bingung bagaimana cara mengalikan kedua matriks tersebut karena dalam pelajaran disekolah jarang sekali diberikan perkalian matriks seperti itu, sehingga subjek merasa bahwa perkalian BA tidak dapat dilakukan meskipun memenuhi syarat perkalian.

Subjek VS2 memberikan jawaban benar jika perkalian matriksnya hanya AB , akan tetapi pada saat subjek ditanya tentang BA , subjek memberikan jawaban bahwa BA juga tidak dapat dikalikan dengan karena subjek tidak mengetahui cara mengalikan BA , tidak seperti perkalian matriks pada umumnya yang subjek dapatkan pada saat belajar di kelas. Subjek menyadari bahwa BA memenuhi syarat perkalian matriks, akan tetapi karena subjek tidak tahu cara mengalikan matriks BA tersebut, sehingga subjek tetap dengan jawabannya bahwa BA juga tidak dapat dikalikan. Subjek VS2 ini mengalami konflik kognitif dimana pengetahuan yang dimiliki subjek tentang konsep perkalian matriks tidak bisa subjek gunakan pada soal yang diberikan. Penyebab terjadinya konflik kognitif tersebut karena ketidaksempurnaan pemahaman konsep subjek terhadap perkalian matriks dan subjek merasa asing dengan soal perkalian matriks yang diberikan pada soal tes pemahaman konsep tersebut yang berbeda dengan soal pada umumnya yang diberikan pada saat pembelajaran di kelas. Dari paparan subjek tersebut dapat diketahui bahwa subjek hanya terlihat seperti memahami konsep perkalian matriks karena jawaban yang diberikan benar, akan subjek tidak dapat memberikan alasan yang tepat tentang

konsep perkalian matriks yang diberikan tersebut. Subjek dapat dikatakan tidak paham konsep perkalian matriks tersebut karena subjek tidak memenuhi salah satu indikator yang menunjukkan pemahaman konsep menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506//PP/2004 (Kesumawati, 2008) yaitu subjek tidak dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. Subjek hampir menyadari bahwa BA bisa dikalikan sampai kemudian dia tidak tahu bagaimana cara mengalikan BA tersebut sehingga sbjek mengatakan bahwa BA tidak dapat dikalikan dengan alasan bahwa tidak cara untuk mengalikan BA. Jadi subjek tersebut terlihat seperti paham dengan konsep perkalian matriks, seperti yang terlihat pada jawaban benar yang diberikan subjek akan tetapi subjek tersebut tidak dapat memberikan alasan yang benar tentang konsep perkalian matriks sehingga ada ketidaksempurnaan dalam pemahaman konsep subjek tersebut. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *pseudo* konseptual pada kondisi jawaban benar yang sesuai dengan indikator berpikir *pseudo* konseptual-benar poin 1 yaitu tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan. *Pseudo* konseptual yang dialami subjek VS2 pada soal nomor 1 ini terjadi karena subjek mengalami konflik kognitif dalam pikirannya hal ini disebabkan subjek tidak terbiasa dengan soal yang diberikan, subjek merasa asing terhadap soal tersebut karena ordo perkalian matriks yang biasa diberikan di kelas tidak seperti pada soal yang diberikan.

Soal nomor 2

Untuk soal nomor 2 subjek VS2 memberikan jawaban benar tentang sifat matriks, berikut jawaban subjek:

Dik, misalkan matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ jika $AB = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$
 $BA = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$
 $= \begin{pmatrix} 0+(-1) & 0+(-2) \\ 2+0 & 2+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$
 $AB = \begin{pmatrix} 0+2 & 1+0 \\ 0+(-2) & -1+0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$
 jadi $AB \neq BA$

Gambar 8. Jawaban Subjek VS2 untuk Soal Nomor 2

Berdasarkan data dari hasil tes pemahaman konsep tersebut dapat diketahui bahwa subjek terlihat bahwa pemahaman konsep subjek tentang sifat perkalian matriks tersebut tersebut benar. Subjek VS2 memberikan contoh 2 buah matriks yang dikalikan kemudian ditukar posisinya dan hasil kalinya tidak sama, kemudian syarat agar $AB=BA$, subjek mengatakan bahwa AB tidak akan pernah sama dengan BA, hal tersebut sesuai dengan contoh yang subjek berikan, sehingga menyebabkan subjek berpikir bahwa AB tidak akan pernah sama dengan BA. Subjek dapat dikatakan tidak paham konsep perkalian matriks tersebut karena subjek tidak memenuhi salah satu indikator yang menunjukkan pemahaman konsep menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506//PP/2004 (Kesumawati, 2008) yaitu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep. Sehingga subjek tersebut terlihat seperti paham dengan sifat perkalian matriks, seperti yang terlihat pada jawaban benar yang diberikan subjek akan tetapi hal tersebut hanya karena contoh yang diberikan sebagai alasannya, sehingga subjek tidak dapat berpikir apa syarat agar $AB=BA$. Jadi, subjek tersebut memberikan jawaban benar tentang sifat perkalian matriks akan tetapi subjek tersebut tidak dapat memberikan alasan yang benar tentang sifat perkalian matriks sehingga ada

ketidaktepatan dalam pemahaman konsep subjek tersebut. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk berpikir *peudo* konseptual pada kondisi jawaban benar yang sesuai dengan indikator berpikir *peudo* konseptual-benar poin 1 yaitu tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan.

3) Perbandingan Deskripsi Berpikir *Peudo* dalam Pemahaman Konsep Matematika yang dimiliki antara Siswa yang Bergaya Kognitif *Verbalizer* dan *Visualizer*

Dari subjek bergaya kognitif *verbalizer* tersebut dapat diketahui bahwa kedua subjek memiliki bentuk berpikir *peudo* yang sama yaitu berpikir *peudo* konseptual-benar, meskipun kedua subjek tersebut memberikan alasan yang berbeda untuk kedua soal yang diberikan, akan tetapi bentuk berpikir *peudo* yang diberikan untuk kedua nomor soal yang diberikan adalah sama. Dimana kedua subjek tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan. Jawaban yang diberikan subjek bergaya kognitif *verbalizer* juga sejalan dengan salah satu indikator gaya kognitif *verbalizer* pada tabel 2.3 yaitu subjek menyatakan kembali masalah ke dalam bentuk atau model matematika dengan kata-kata yang dipahaminya karena subjek bergaya kognitif *verbalizer* ini memang cenderung lebih mudah memahami sesuatu atau memperoleh informasi dalam bentuk teks atau tulisan, sehingga hal ini terlihat dari cara mereka menjawab soal yang diberikan yang lebih berdasarkan pada teori yang telah mereka baca, sehingga mereka lebih banyak memberikan jawaban benar, walaupun pemahaman konsep mereka belum sempurna atau mengalami *peudo* konseptual.

Sedangkan untuk subjek yang bergaya kognitif *visualizer*, kedua subjek tampak memberikan bentuk berpikir *peudo* yang berbeda, dimana VS1 pada soal nomor 2 mengalami asosiasi yang tidak terkontrol (spontanitas dalam memberikan jawaban, tetapi salah satunya hanya karena menebak), hingga dilakukan refleksi jawaban melalui perbaikan pemahaman atau dalam hal ini dapat dikatakan bahwa subjek VS1 mengalami berpikir *peudo* konseptual-salah. Sedangkan pada soal nomor 1 subjek mengalami kesalahan yang tidak dapat diperbaiki melalui refleksi dalam menyelesaikan soal tersebut. Kemudian untuk subjek VS2 mengalami bentuk berpikir *peudo* yang sama dengan subjek yang bergaya kognitif *verbalizer* yaitu berpikir *peudo* konseptual-benar untuk kedua soal yang diberikan, dimana subjek tidak mampu mengutarakan alasan yang tepat sesuai konsep yang digunakan. Tetapi ada perbedaan dalam alasan yang diberikan subjek VS2, dimana alasan tersebut sebenarnya hanyalah hasil pikiran spontanitas subjek VS2 tersebut. Jawaban yang diberikan subjek bergaya kognitif *visualizer* juga sejalan dengan indikator gaya kognitif *visualizer* pada tabel 2.3 yaitu subjek menyatakan kembali ke dalam bentuk atau model matematika dengan disertai ilustrasi atau sketsa gambar (dilakukan oleh subjek VS1) dan subjek menarik kesimpulan dengan logis (dilakukan oleh subjek VS2) karena subjek bergaya kognitif *visualizer* ini memang cenderung lebih mudah memahami sesuatu atau menerima informasi dalam bentuk gambar, sehingga hal ini terlihat dari jawaban yang mereka berikan lebih terlihat spontanitas tanpa berpikir lebih mendalam, terlebih lagi tidak ada soal yang dalam bentuk gambar sehingga subjek hanya berpikir cara untuk memperoleh jawabannya dengan spontan tanpa pertimbangan teori yang mendalam.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang berpikir *peudo* dalam pemahaman konsep siswa yang bergaya kognitif *verbalizer* dan *visualizer*, diperoleh kesimpulan sebagai berikut: 1) Subjek dengan gaya kognitif *verbalizer* tersebut dapat diketahui bahwa

kedua subjek memiliki bentuk berpikir *peudo* yang sama yaitu berpikir *peudo* konseptual-benar pada konsep perkalian matriks, meskipun kedua subjek tersebut memberikan alasan yang berbeda untuk kedua soal yang diberikan. 2) Subjek dengan gaya kognitif *visualizer*, kedua subjek tampak memberikan bentuk berpikir *peudo* yang berbeda, dimana VS1 pada soal nomor 2 mengalami berpikir *peudo* konseptual-salah pada konsep perkalian matriks. Sedangkan pada soal nomor 1 subjek mengalami kesalahan pemahaman konsep. Kemudian untuk subjek VS2 mengalami bentuk berpikir *peudo* konseptual-benar pada konsep perkalian matriks. 3) Dari cara menjawab soal tersebut, tampak bahwa subjek bergaya kognitif *visualizer* melihat soal hanya dari bentuk dan tidak terlalu memperhatikan teori dalam konsep tersebut. Subjek bergaya kognitif *visualizer* juga lebih tidak terkontrol dalam memberikan jawaban, sehingga hasil pemikirannya tampak spontanitas tanpa pemikiran yang mendalam. Hal yang berbeda dialami subjek bergaya kognitif *verbalizer*, dimana subjek tersebut lebih memperhatikan teori dalam konsep tersebut sehingga jawaban yang diberikan semuanya tampak benar, meskipun sebenarnya subjek tidak memahami dengan baik konsep tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Farida, Nurul. 2015. Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Masalah Soal Cerita Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 4(2), 42-52.
- Ilma, Rosidatul. Hamdani, A Saepul. & Lailiyah, Siti. 2017. Profil Berpikir Analitis Masalah Aljabar Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif *Visualizer* dan *Verbalizer*. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 2(1), 1-14.
- Kesumawati, Nila. 2008. *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.
- Mendelson, Andrew L. 2004. For Whom is a Picture Worth a Thousand Words? Effects of the Visualizing Cognitive Style and Attention on Processing of News Photos. *Journal of Visual Literacy*, 24(1), 85-106.
- Numadinah. 2016. Deskripsi Berpikir *Peudo* dalam Menyelesaikan Soal Permutasi dan Kombinasi Berdasarkan Gaya Kognitif Mahasiswa Jurusan Matematika UNM. *Skripsi*. Tidak diterbitkan. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Subanji dan Toto. 2013. Karakteristi Kesalahan Berpikir Siswa dalam Mengonstruksi Konsep Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(2), 208-217.
- Subanji. 2007. Proses Berpikir *Peudo* Penalaran Kovariasional Mahasiswa dalam Mengonstruksi Grafik Fungsi Kejadian Dinamik. *Disertasi*. Tidak diterbitkan. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Umam, Muhammad Dliwatul. 2014. Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Operasi Hitung Pecahan. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(3), 131-134.
- Vinner, S. 1997. The *Peudo*-conceptual and The *Peudo*-analytical Thought Processes in Mathematics Learning. *Educational Studies in Mathematics* 34, pp. 97-129.