

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIKA MAHASISWA MENGGUNAKAN MODUL TEORI GRAF DENGAN PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH

Eliska Juliangkary¹⁾ dan Sri Yuliyanti²⁾

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP MATARAM

Email : eliska01juliangkary@gmail.com

Abstrak : Masalah yang dihadapi mahasiswa terjadi pada soal-soal pemecahan masalah yang berkaitan antara penerapan matriks dan graf dengan kehidupan sehari-hari. Mahasiswa masih kurang paham bagaimana contoh penggunaan matriks dan graf dalam kehidupan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah. Model ini adalah salah satu pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran ini menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Mahasiswa tidak hanya mencatat dan menghafal materi, namun mahasiswa aktif berpikir dan akhirnya dapat membuat kesimpulan. Sehingga dalam proses belajar mengajar peneliti akan menggunakan Modul Teori Graf dengan pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada materi Matriks dan Graf di Kelas B Semester VI. Dengan demikian penelitian ini termasuk penelitian deskriptif untuk melakukan analisis hanya sampai pada taraf deskripsi, yaitu menganalisis dan menyajikan fakta secara sistematis sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami dan disimpulkan

Kata Kunci : Pemahaman konsep, modul, teori graf.

PENDAHULUAN

Penelitian ini mengkaji tentang pemahaman konsep mahasiswa tentang materi Graf dan Matriks. Indikator pemahaman konsep yang di maksudkan dalam penelitian ini adalah kemampuan dalam menyatakan ulang sebuah konsep, mampu dalam memberikan contoh maupun bukan contoh, menyatakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.

Hal tersebut diatas disasari oleh beberapa pendapat ahli tentang pemahaman konsep. Pemahaman konsep merupakan kemampuan seseorang tidak sekedar mengingat, tapi dapat menjelaskan kembali suatu definisi, ciri khusus, hakekat, inti dan isi dengan menggunakan kata-kata sendiri, namun tidak mengubah kandungan makna dari informasi yang diterima. Hal ini sejalan dengan pendapat Johnson (2000) yang mengungkapkan bahwa “pemahaman adalah kemampuan untuk menerangkan sesuatu dengan kata-kata sendiri”.

Menurut Russeffendi (2006) dalam Alam (2012) ada tiga macam pemahaman konsep yaitu : pengubahan (*translation*),

pemberian arti (*interpretasi*), dan pembuatan ekstrapolasi (*ekstrapolation*). Pemahaman translasi digunakan untuk menyampaikan informasi dengan bahasa dan bentuk yang lain dan menyangkut pemberian makna dari suatu informasi yang bervariasi. Interpretasi digunakan untuk menafsirkan maksud dari bacaan, tidak hanya dengan kata-kata dan frase, tetapi juga mencakup pemahaman suatu informasi dari sebuah ide. Sedangkan ekstrapolasi mencakup estimasi dan prediksi yang didasarkan pada sebuah pemikiran, gambaran kondisi dari suatu informasi, juga mencakup pembuatan kesimpulan dengan konsekuensi yang sesuai dengan informasi jenjang kognitif ketiga yaitu penerapan (*application*) yang menggunakan atau menerapkan suatu bahan yang sudah dipelajari ke dalam situasi baru, yaitu berupa ide, teori atau petunjuk teknis. Dalam pemahaman tidak hanya sekedar memahami suatu informasi tetapi termasuk juga keobjektifan, sikap dan makna yang terkandung dari sebuah informasi. Dengan kata lain seorang mahasiswa dapat mengubah suatu informasi yang ada dalam pikirannya kedalam bentuk lain yang lebih berarti.

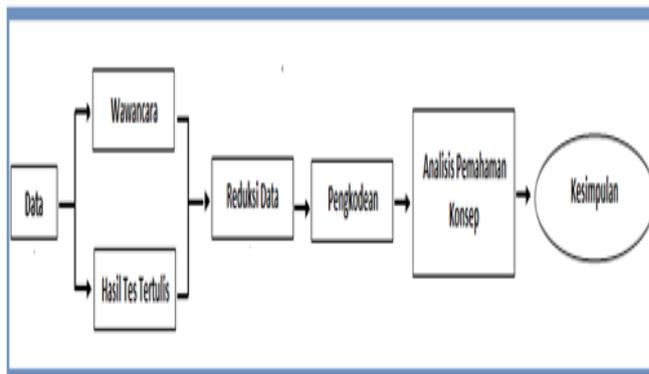
Dalam belajar Teori Graf khususnya materi matriks terjadi beberapa miskonsepsi terhadap konsep dasar pada operasi matriks, contohnya pada operasi perkalian matriks mahasiswa salah mengalikan baris dengan kolom yang tidak tepat. Dan juga cara mencari determinan dari sebuah matriks masih mengalami kendala. Tidak hanya itu, masalah yang dihadapi mahasiswa juga terjadi pada soal-soal pemecahan masalah yang berkaitan antara penerapan matriks graf dengan kehidupan sehari-hari. Mahasiswa masih kurang paham bagaimana contoh penggunaan matriks graf dalam kehidupan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut peneliti akan menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah. Model ini adalah salah satu pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah adalah pembelajaran berbasis masalah. Pembelajaran ini menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Mahasiswa tidak hanya mencatat dan menghafal materi, namun mahasiswa aktif berpikir dan akhirnya dapat membuat kesimpulan. Sehingga dalam proses belajar mengajar peneliti akan menggunakan modul matriks graf dengan pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL). Modul ini akan membantu mahasiswa dalam mencari dan menemukan pengetahuannya sendiri melalui model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL), dengan tahapan sebagai berikut: orientasi mahasiswa terhadap masalah, mengorganisasikan mahasiswa untuk belajar, Membimbing penyelidikan individu/kelompok, membimbing pengalaman dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Itulah kenapa modul ini saya rasa dapat mengatasi masalah mahasiswa dan memotivasi mahasiswa belajar mandiri dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

METODE

Penelitian ini mendeskripsikan pemahaman konsep mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP Mataram. Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif melakukan analisis hanya sampai pada taraf deskripsi, yaitu menganalisis dan menyajikan

fakta secara sistematis sehingga dapat lebih mudah untuk dipahami dan disimpulkan (Azwar, 2013). Pendeskripsian ini ditelusuri dengan pengamatan langsung yaitu dengan menganalisis hasil tes yang dikerjakan oleh subjek penelitian. Selain itu juga, peneliti melakukan wawancara langsung kepada subjek yang diteliti untuk memperkuat data-data yang diperoleh selain tes.

Adapun secara lengkap, proses analisis data yang disajikan pada diagram berikut:



Gambar 1.1 Alur Analisis Data

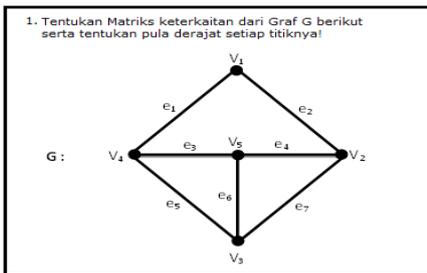
Proses analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan langkah-langkah berikut: (1) Data dikumpulkan melalui proses tes tertulis, (2) menelaah seluruh data yang tersedia yaitu hasil tes tertulis dan hasil wawancara, (3) mengadakan reduksi data yang abstraksi. Abstraksi merupakan usaha rangkuman yang inti, proses, dan pernyataan-pernyataan yang perlu dijaga untuk tetap berada di dalamnya, (4) melakukan analisis pemahaman konsep, berdasarkan indikator-indikator pemahaman konsep yang ditentukan dalam penelitian ini, (5) menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa mengenai materi Matriks dan Graf ini dilakukan dengan memberikan tes evaluasi kepada mahasiswa, yang sebelumnya telah memperoleh materi Matriks dan Graf dengan melalui proses belajar mengajar menggunakan Modul Teori Graf dengan Pembelajaran Berbasis Masalah. M1 memperoleh nilai 100 dan memiliki pemahaman konsep sangat tinggi. M2 memperoleh nilai 55 dan memiliki pemahaman konsep rendah. Pemahaman konsep yang dimaksud dalam penelitian ini terdiri dari beberapa indikator yaitu: 1). Menyatakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika. 2). Mengklasifikasi objek

menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. 3). Memberikan contoh maupun bukan contoh. 4). Menyatakan ulang sebuah konsep.

1. Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Soal No.1



Gambar 1.1 Soal No.1

	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7
v_1	1	1	0	0	0	0	0
v_2	0	1	0	1	0	0	1
v_3	0	0	0	0	1	1	1
v_4	1	0	1	0	1	0	0
v_5	0	0	1	1	0	1	0

Derajat tiap titiknya:

$a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} + a_{16} + a_{17} = 1+1+0+0+0+0+0 = 2 \text{ deg}(v_1)$
 $a_{21} + a_{22} + a_{23} + a_{24} + a_{25} + a_{26} + a_{27} = 0+1+0+1+0+0+1 = 3 \text{ deg}(v_2)$
 $a_{31} + a_{32} + a_{33} + a_{34} + a_{35} + a_{36} + a_{37} = 0+0+0+0+1+1+1 = 3 \text{ deg}(v_3)$
 $a_{41} + a_{42} + a_{43} + a_{44} + a_{45} + a_{46} + a_{47} = 1+0+1+0+1+0+0 = 3 \text{ deg}(v_4)$
 $a_{51} + a_{52} + a_{53} + a_{54} + a_{55} + a_{56} + a_{57} = 0+0+1+1+0+1+0 = 3 \text{ deg}(v_5)$

Gambar 1.2 Jawaban No.1 M1

Soal no.1 “menyatakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika”, sebagai salah satu indikator pemahaman konsep yang dikaji dalam penelitian ini.

Jawaban yang disajikan oleh M1 untuk soal No.1 benar, hal ini sesuai dengan konsep untuk matriks keterkaitan. Gambar graf yang disajikan direpresentasikan ke dalam bentuk matriks dengan memperhatikan aturan dan syarat matriks keterkaitan, yaitu

$$c_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{jika } v_i \text{ terkait langsung dengan } e_j \\ 0, & \text{jika } v_i \text{ tidak terkait langsung dengan } e_j \end{cases}$$

Sehingga M1 menjabarkan matriks keterkaitan seperti yang disajikan pada Gambar 1.2. Setelah itu M1 menyatakan derajat setiap titik graf yaitu dengan menjumlahkan setiap anggota pada tiap baris matriks. Hal ini sesuai konsep yang ada pada matriks keterkaitan yaitu jumlah unsur pada baris ke- i sama dengan derajat titik v_i . Secara umum, misalkan G graf dengan order p dan ukuran q dengan himpunan titik $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_p\}$, dan himpunan sisi $E(G) = \{e_1, e_2, \dots, e_q\}$. Misalkan juga $I(G) = [c_{ij}]$, dengan $1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq q$ adalah matriks keterkaitan dari G , maka

$$\text{deg}(v_i) = \sum_{k=1}^q a_{ik}$$

Jadi pemahaman konsep M1 pada soal no.1 dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar. Sedangkan M2 menjawab soal no.1 disajikan pada Gambar 1.3 berikut.

Gambar 1.3 Jawaban No.1 M2

M2 menyajikan jawaban soal no.1 dengan merepresentasikan gambar graf ke bentuk matriks keterkaitan dengan benar, dan juga menyajikan derajat setiap titik pada gambar graf dengan benar. Hal ini sudah sesuai konsep yang diharapkan. Dengan demikian M2 dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar.

2. Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Soal No.2

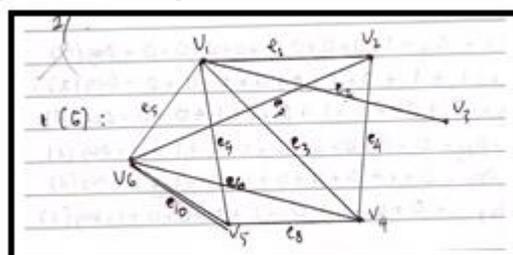
Soal no.2 berikut mengkaji indikator ke-2 dalam penelitian ini yaitu tentang “mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya”.

2. Gambarkan sebuah graf dari matriks keterkaitan di bawah ini!

	e_1	e_2	e_3	e_4	e_5	e_6	e_7	e_8	e_9	e_{10}
v_1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
v_2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0
v_3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
v_4	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
v_5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
v_6	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1

Gambar 1.4 Soal No.2

M2 menjawab soal no.2 dengan jawaban sebagai berikut.



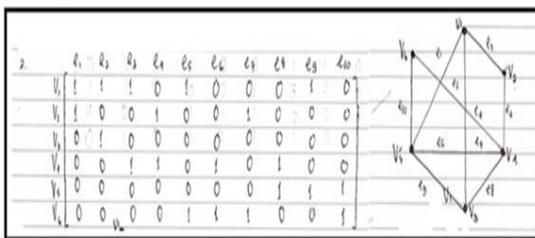
Gambar 1.5 Jawaban No.2 M1

Dengan memperhatikan Gambar 4.5 M1 mampu menyajikan gambar graf dengan matrik yang diberikan. M1 dapat menerapkan sifat-sifat serta konsep dari matrik keterkaitan pada graf. Hal ini dapat dilihat bahwa M1 dapat melihat hubungan dan sifat dari matrik, yaitu dari matrik yang disajikan. Dengan melihat matriks keterkaitan dari graf G dapat diperoleh bahwa

$$\begin{aligned}
 c_{11} + c_{12} + c_{13} + c_{14} + c_{15} + c_{16} + c_{17} + c_{18} + c_{19} + c_{110} &= 5 = \text{deg}(v_1) \\
 c_{21} + c_{22} + c_{23} + c_{24} + c_{25} + c_{26} + c_{27} + c_{28} + c_{29} + c_{210} &= 3 = \text{deg}(v_2) \\
 c_{31} + c_{32} + c_{33} + c_{34} + c_{35} + c_{36} + c_{37} + c_{38} + c_{39} + c_{310} &= 1 = \text{deg}(v_3) \\
 c_{41} + c_{42} + c_{43} + c_{44} + c_{45} + c_{46} + c_{47} + c_{48} + c_{49} + c_{410} &= 4 = \text{deg}(v_4) \\
 c_{51} + c_{52} + c_{53} + c_{54} + c_{55} + c_{56} + c_{57} + c_{58} + c_{59} + c_{510} &= 3 = \text{deg}(v_5) \\
 c_{61} + c_{62} + c_{63} + c_{64} + c_{65} + c_{66} + c_{67} + c_{68} + c_{69} + c_{610} &= 4 = \text{deg}(v_6)
 \end{aligned}$$

M1 dapat mengambil informasi berupa setiap nama baris menjadi nama titik pada graf. Setiap nama kolom menjadi nama sisi pada graf, dan derajat dari penjumlahan anggota matriks setiap barisnya kemudian dijumlahkan, sehingga diperoleh derajat titik. Dari derajat titik yang telah diperoleh M1 mampu menyajikan dalam bentuk gambar graf. Dengan demikian pemahaman konsep M1 pada soal no.2 dapat mengklarifikasikan objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya dengan benar.

Selanjutnya M2 menjawab soal no.2 sebagai berikut.



Gambar 1.6 Jawaban No.2 M2

M2 menjawab soal no.2 seperti pada Gambar 1.6 tampak bahwa M2 mengalami kesulitan dalam menjawab. Hal ini terlihat karena terjadi kekeliruan pada jawaban M2. M2 tidak memperhatikan sifat-sifat, hubungan, serta konsep dari matrik keterkaitan terhadap graf. Dari gambar yang disajikan oleh M2 jika diteliti maka untuk $\text{deg}(v_1) = 3$, $\text{deg}(v_2) = 2$, $\text{deg}(v_3) = 3$, $\text{deg}(v_4) = 4$, $\text{deg}(v_5) = 4$, $\text{deg}(v_6) = 2$ padahal jika kita perhatikan dari matrik yang diberikan yaitu pada Gambar 4.4 maka derajat yang diperoleh seharusnya adalah.

$$\begin{aligned}
 c_{11} + c_{12} + c_{13} + c_{14} + c_{15} + c_{16} + c_{17} + c_{18} + c_{19} + c_{110} &= 5 = \text{deg}(v_1) \\
 c_{21} + c_{22} + c_{23} + c_{24} + c_{25} + c_{26} + c_{27} + c_{28} + c_{29} + c_{210} &= 3 = \text{deg}(v_2) \\
 c_{31} + c_{32} + c_{33} + c_{34} + c_{35} + c_{36} + c_{37} + c_{38} + c_{39} + c_{310} &= 1 = \text{deg}(v_3) \\
 c_{41} + c_{42} + c_{43} + c_{44} + c_{45} + c_{46} + c_{47} + c_{48} + c_{49} + c_{410} &= 4 = \text{deg}(v_4) \\
 c_{51} + c_{52} + c_{53} + c_{54} + c_{55} + c_{56} + c_{57} + c_{58} + c_{59} + c_{510} &= 3 = \text{deg}(v_5) \\
 c_{61} + c_{62} + c_{63} + c_{64} + c_{65} + c_{66} + c_{67} + c_{68} + c_{69} + c_{610} &= 4 = \text{deg}(v_6)
 \end{aligned}$$

Dengan adanya jawaban yang kurang tepat, peneliti melakukan wawancara dengan M2, kutipan wawancara dengan M2 sebagaimana berikut.

P: Coba perhatikan kembali, tentang jawaban yang kamu tulis. Menurutmu jawaban yang kamu berikan sudah benar?

M2: jawaban saya untuk gambar graf kayak gini Bu. (Sambil garuk-garuk dan tetap mencermati jawaban yang telah digambar)

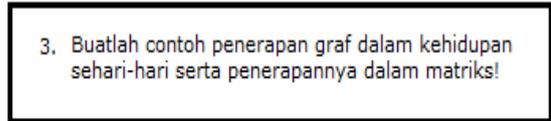
P: Menurutmu itu sudah benar?

M2: Iya bu.

Dengan demikian berdasarkan pedoman tes pemahaman konsep M2 adalah ide matematik telah muncul namun belum dapat menganalisis suatu objek dan mengklasifikasi-kasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri tertentu yang dimiliki sesuai dengan konsepnya.

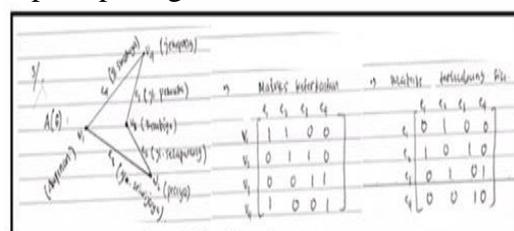
3. Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Soal No.3

Soal no.3 ini menyajikan indikator pemahaman konsep yang ke-3 dalam penelitian ini yaitu tentang “memberikan contoh maupun bukan contoh”. Berikut soal no.3 seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.7 soal No.3

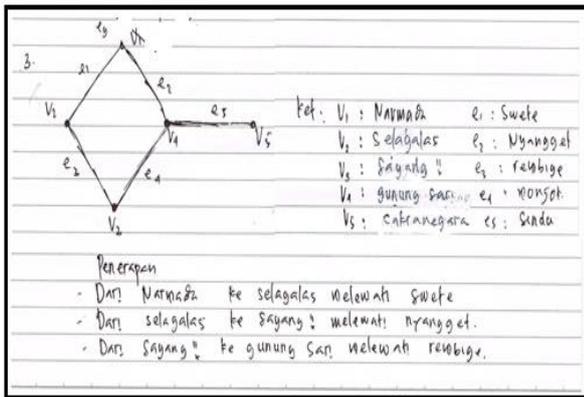
Pada soal no.3 ini M1 menjawab dengan menyajikan peta salah satu daerah yang ada di Kota Mataram sebagai titik dan nama jalan sebagai sisi, dengan nama titik. $V(G) = \{ampenan, jempong, rembige, praya\}$ dan $E(G) = \{jln. swadaya, jln. pemuda, jln. selaparang, jln. sriwijaya\}$ seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.8 Jawaban No.3 M1

Selain membuat gambar peta sebagai contoh dari penerapan graf. M2 merepresentasikan gambar peta dalam bentuk matematika yaitu dalam bentuk matrik keterkaitan dan matrik terhubung sisi. Hal ini menandakan bahwa M1 menguasai konsep matriks dan graf, dan M2 dapat menerapkan indikator pemahaman konsep memberikan contoh dan bukan contoh. Dapat disimpulkan bahwa dalam menjawab soal no.3 ini M2 telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek dan telah dapat dikembangkan.

M2 dalam menjawab soal no.3 seperti yang tersaji pada Gambar 1.9 berikut.



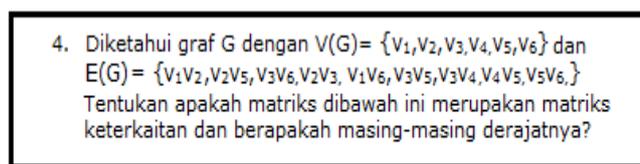
Gambar 1.9 Jawaban No.3 M2

Dilihat dari jawaban yang diberikan oleh M2 memberikan contoh penerepan graf dengan menyajikan peta daerah yang ada di Kota mataram $(G) = \{narmada, selagalas, sayang - sayang, gunung sari, cakranegara\}$ dan $E(G) = \{jln. swete,$

$jln. nyangget, jln. rembige, jln. monjok, jln. senda\}$

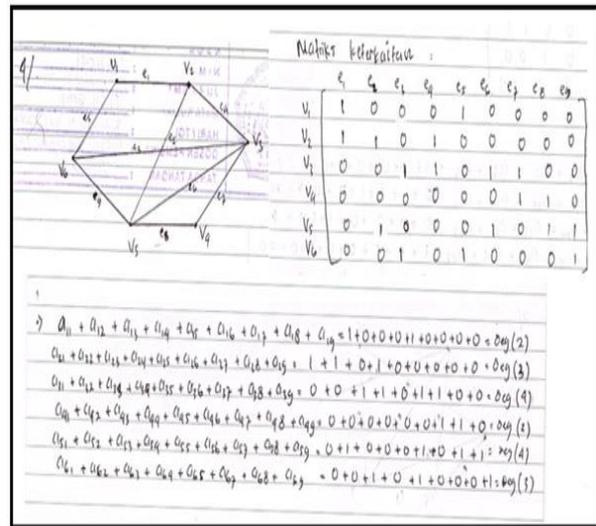
. Dapat disimpulkan bahwa dalam menjawab soal no.3 ini M2 telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek dan telah dapat dikembangkan.

4. Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Soal No.4



Gambar 1.10 soal No.4

Gambar 1.10 di atas adalah soal no.4. Soal ini menyajikan indikator yang berikutnya dalam penelitian ini yaitu “menyatakan ulang sebuah konsep”. M1 menyelesaikan soal no.4 ini sebagai berikut.



Gambar 1.11 Jawaban No.4 M1

Berdasarkan Gambar 1.11 jawaban M1 menjawab soal no.4. Dengan yang diketahui $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ dan $E(G) = \{v_1v_2, v_2v_5, v_3v_6, v_2v_3, v_1v_6, v_3v_5, v_3v_4, v_4v_5, v_5v_6, \}$. M1 menyelesaikannya dengan menyajikan gambar graf terlebih dahulu.

Matriks keterkaitan yaitu misalkan G graf dengan order $p(p \geq 1)$ dan ukuran q serta himpunan titik $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_p\}$ dan himpunan sisi $E(G) = \{e_1, e_2, \dots, e_q\}$. Matriks keterkaitan dari graf G, dinotasikan dengan $I(G)$ adalah matriks $(p \times q)$ yang unsur pada baris i dan kolom j adalah bilangan yang menyatakan berapa kali titik v_j terkait langsung dengan sisi e_j . Dengan kata lain, matriks keterkaitan dapat ditulis $I(G) = [c_{ij}]$, $1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq q$ dengan

$$c_{ij} = \begin{cases} 1 & , \text{jika } v_i \text{ terkait langsung dengan } e_j \\ 0 & , \text{jika } v_i \text{ tidak terkait langsung dengan } e_j \end{cases}$$

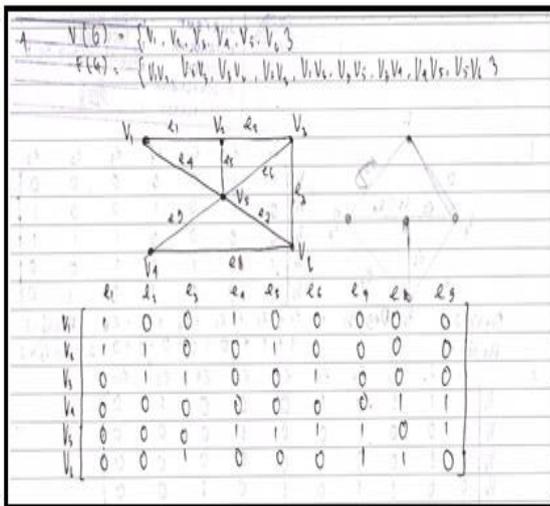
Setelah M1 menggambar dan merepresentasikan graf dalam bentuk gambar, kemudian M1 menyatakan gambar graf tersebut dalam bentuk matriks dengan berdasarkan definisi di atas. Dan menyajikan derajat dari matriks sebagai berikut

$$\begin{aligned} a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} + a_{16} + a_{17} + a_{18} + a_{19} &= 2 = \text{deg}(v_1) \\ a_{21} + a_{22} + a_{23} + a_{24} + a_{25} + a_{26} + a_{27} + a_{28} + a_{29} &= 3 = \text{deg}(v_2) \\ a_{31} + a_{32} + a_{33} + a_{34} + a_{35} + a_{36} + a_{37} + a_{38} + a_{39} &= 4 = \text{deg}(v_3) \\ a_{41} + a_{42} + a_{43} + a_{44} + a_{45} + a_{46} + a_{47} + a_{48} + a_{49} &= 2 = \text{deg}(v_4) \\ a_{51} + a_{52} + a_{53} + a_{54} + a_{55} + a_{56} + a_{57} + a_{58} + a_{59} &= 4 = \text{deg}(v_5) \\ a_{61} + a_{62} + a_{63} + a_{64} + a_{65} + a_{66} + a_{67} + a_{68} + a_{69} &= 3 = \text{deg}(v_6) \end{aligned}$$

Jumlah unsur pada baris ke- i sama dengan derajat titik v_i . Secara umum, misalkan G graf dengan order p dan ukuran q dengan himpunan titik $V(G) = \{v_1, v_2, \dots, v_p\}$, dan himpunan sisi $E(G) = \{e_1, e_2, \dots, e_q\}$. Misalkan juga $I(G) = [c_{ij}]$, dengan $1 \leq i \leq p, 1 \leq j \leq q$ adalah matriks keterkaitan dari G , maka

$$\text{deg}(v_i) = \sum_{k=1}^q a_{ik}$$

Dengan demikian M1 dapat menyatakan ulang sebuah konsep sesuai dengan definisi dan konsep esensial yang dimiliki oleh sebuah objek dengan tepat. Sedangkan M2 menjawab soal no.4 seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.12 Jawaban No.4 M2

Diketahui $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ dan $E(G) = \{v_1v_2, v_2v_5, v_3v_6, v_2v_3, v_1v_6, v_3v_5, v_3v_4, v_4v_5, v_5v_6, \}$. M2 menyelesaikannya dengan menyajikan gambar graf terlebih dahulu. Akan tetapi jika dianalisa gambar graf yang disajikan oleh M2 terdapat kekeliruan. Pada Gambar 4.12 untuk v_1v_6 dan v_3v_4 , tidak terkait langsung, dan v_4v_6 terkait langsung sedangkan pada keterangan $E(G) = \{v_1v_2, v_2v_5, v_3v_6, v_2v_3, v_1v_6, v_3v_5, v_3v_4, v_4v_5, v_5v_6, \}$ tidak ada v_4v_6 terkait langsung. Hal tersebut berimbas pada matriks yang disajikan menjadi salah yaitu sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 a_{11} + a_{12} + a_{13} + a_{14} + a_{15} + a_{16} + a_{17} + a_{18} + a_{19} &= 2 = \text{deg}(v_1) \\
 a_{21} + a_{22} + a_{23} + a_{24} + a_{25} + a_{26} + a_{27} + a_{28} + a_{29} &= 3 = \text{deg}(v_2) \\
 a_{31} + a_{32} + a_{33} + a_{34} + a_{35} + a_{36} + a_{37} + a_{38} + a_{39} &= 3 = \text{deg}(v_3) \\
 a_{41} + a_{42} + a_{43} + a_{44} + a_{45} + a_{46} + a_{47} + a_{48} + a_{49} &= 2 = \text{deg}(v_4) \\
 a_{51} + a_{52} + a_{53} + a_{54} + a_{55} + a_{56} + a_{57} + a_{58} + a_{59} &= 5 = \text{deg}(v_5) \\
 a_{61} + a_{62} + a_{63} + a_{64} + a_{65} + a_{66} + a_{67} + a_{68} + a_{69} &= 3 = \text{deg}(v_6)
 \end{aligned}$$

Karena adanya jawaban yang kurang tepat, peneliti melakukan wawancara dengan

M2, kutipan wawancara dengan M2 sebagai berikut.

P: *Lihat lagi, tentang gambar yang telah kamu buat untuk menjawab soal no.4!*

M2: *Iya, Bu.*

P: *Perhatikan dengan teliti, apakah semua sisinya terkait langsung seperti pada soal? Diketahui graf G dengan $V(G) = \{v_1, v_2, v_3, v_4, v_5, v_6\}$ dan $E(G) = \{v_1v_2, v_2v_5, v_3v_6, v_2v_3, v_1v_6, v_3v_5, v_3v_4, v_4v_5, v_5v_6, \}$. Tentukan apakah matriks di bawah ini merupakan matriks keterkaitan dan berapakah masing-masing derajatnya?*

M2: *Sudah Bu.*

P: *Apakah untuk v_1v_6 dan v_3v_4 terkait langsung? (sambil menunjuk gambar yang dibuat oleh M2).*

M2: *Iya bu.*

P: *Coba perhatikan lagi, bukankah v_3 ke v_4 melalui v_5 ?*

M2: *Iya benar Bu.*

P: *Coba perhatikan lagi jawabanmu, bukankah v_3 ke v_2 tidak melalui titik manapun? (sambil menunjuk gambar jawaban M2)*

M2: *Berarti jawaban saya keliru Bu, Oooooh iya benar (sambil terus berpikir)*

Dengan demikian M2 memiliki ide matematika telah muncul namun belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat dan masih banyak melakukan kesalahan.

KESIMPULAN

Penelitian ini mengkaji mengenai pemahaman konsep matematika mahasiswa menggunakan modul teori graf dengan pembelajaran berbasis masalah dapat diambil kesimpulan berdasarkan empat indikator pemahaman konsep yaitu 1). menyatakan konsep dalam ber-bagai bentuk representasi matematika. 2) mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. 3). memberikan contoh maupun bukan contoh dan 4). menyatakan ulang sebuah konsep. M1 menjawab semua soal dengan benar sehingga persentase pemahaman konsepnya 100% dan pada kategori pemahaman konsep tinggi, sedangkan M2 menjawab 2soal dengan benar, 2 soal yang salah dan pada kategori pemahaman konsep rendah. Secara rinci dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 5.1 Hasil analisa pemahaman konsep M1 dan M2

No	Indikator	Keterangan	Subjek
1	Menyatakan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika	Dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematika dengan benar.	M1 & M2
2	Mengklasifikasi objek menurut sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.	Ide matematik telah muncul namun belum dapat menganalisis suatu objek dan mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri tertentu yang dimiliki sesuai dengan konsepnya.	M2
		Dapat menganalisis suatu objek dan mengklasifikasikannya menurut sifat-sifat/ciri-ciri dan konsepnya tertentu yang dimiliki dengan tepat.	M1
3	Memberikan contoh maupun bukan contoh	Telah dapat memberikan contoh dan non contoh sesuai dengan konsep yang dimiliki objek dan telah dapat dikembangkan.	M1 & M2
4	Menyatakan ulang sebuah konsep	Ide matematik telah muncul namun belum dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat dan masih banyak melakukan kesalahan.	M2

		Dapat menyatakan ulang sebuah konsep sesuai dengan definisi dan konsep esensial yang dimiliki oleh sebuah objek dengan tepat.	M1
--	--	---	----

SARAN

Penelitian tujuan penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA IKIP Mataram setelah menggunakan modul teori graf dengan pembelajaran berbasis masalah dalam proses belajar mengajar. Beberapa tindak lanjut penelitian yang dapat dilakukan antara lain seperti berikut.

1. Perlu adanya penelitian yang lebih banyak dan mendalam lagi tentang pemahaman konsep matriks dan graf yaitu terhadap objek-objek matematika yang lain.
2. Perlu adanya desain (model) pembelajaran yang dapat mempermudah mahasiswa dalam memperoleh pemahaman konsep sehingga konsep yang diperoleh benar.
3. Perlu adanya pengembangan bahan ajar yang mendukung proses belajar yang dapat mengembangkan pemahaman konsep mahasiswa.

REFERENSI

- Azwar, Saifuddin. 2013. *Metode Penelitian*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Hudojo, H.,. 1990. *Strategi mengajar belajar matematika*. Malang. Jakarta: Depdikbud.
- Ibrahim dkk. 2004. *Pembelajaran Kooperatif*. Surabaya: University Press.
- Johnson, D.W. dan Johnson, R.T (2000) *Cooperative Learning and Social Independence Theory* [online]
- Kurniawan, R.,. 2009. *Kemampuan Pemahaman, Pemecahan masalah Matematik, serta Pembelajaran Kontekstual*. Makalah Seminar Nasional Pendidikan Matematika. Majalengka. Jawa Barat.
- Maulana. 2009. *Penerapan Pendekatan Matematika Realistik Dalam Penanaman Konsep Perkalian Dan Pembagian Bilangan Bulat1*. Artikel. Sumedang: PGSD UPI.

- NCTM. 1989. *Curriculum And Evaluation Standards For School Mathematic*. New York, The NCTM Inc.
- Purwanto. 1998. *Matematika Diskrit*. Malang: IKIP Malang.
- Rejeki, S.2015. *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Modul Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Keaktifan Siswa Kelas Xi Ipa 1 Sma Negeri 5 Magelang*. Skripsi Prodi Kimia, Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.
- Syahrir, S. (2010). *Metodologi Pembelajaran Matematika*. Yogyakarta: Naufan Pustaka.
- Syahrir, S. (2017). *Application Of Cooperative Learning Model Index Card Match Type In Improving Student Learning Results On Composition And Composition Functions Of Functions Invers In Man 1 Mataram*. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 6(3), 414-420.
- Trianto, (2007), *Model - Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*,. Penerbit Prestasi Pustaka, Jakarta.