



Analisis Representasi Matematis Mahasiswa Teknik Informatika Dalam Menyelesaikan Soal Riset Operasi

Niska Shofia

niskashofia@unpkediri.ac.id

Teknik Informatika

Universitas Nisantara PGRI Kediri

Abstract

Mathematical representation is very necessary in understanding concepts and solving mathematical problems, which can improve students' mathematical communication skills and play a role in improving mathematical competence. In the Department of Informatics, one of the compulsory subjects that requires mathematical representation is the Operational Research course. Mathematical representation is needed in solving the problems of Operations Research, because Operational Research uses mathematical models as a problem-solving approach. This study discusses the Analysis of Mathematical Representations in Completing Transportation Problem in Operational Research Informatics Engineering students. The results of the analysis show that the mathematical representation of informatics students namely high-ability students can complete with multiple representations both representation visually and verbally and provide complete answers, but for low-ability students only provide visual representation only, and lack verbal representation and answers what is given is incomplete. And mathematical representation in solving operational research questions still needs to be improved.

Keywords: Mathematical Representation, Transportation Problem, Operations Research

Abstrak

Representasi matematis sangat diperlukan dalam pemahaman konsep maupun penyelesaian masalah matematika, yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis mahasiswa dan berperan dalam peningkatan kompetensi matematika. Pada Jurusan Teknik Informatika, salah satu mata kuliah wajib yang memerlukan representasi matematis adalah mata kuliah Riset Operasi. Representasi matematis diperlukan dalam penyelesaian persoalan-persoalan Riset Operasi, karena Riset operasi menggunakan model matematis sebagai pendekatan pemecahan masalah. Penelitian ini membahas tentang Analisis Representasi Matematis Dalam Menyelesaikan Persoalalan Transportasi pada mata kuliah Riset Operasi Mahasiswa Teknik Informatika. Hasil analisis menunjukkan bahwa representasi matematis mahasiswa teknik informatika yakni mahasiswa berkemampuan tinggi dapat menyelesaikan dengan multi representasi baik representasi secara visual dan verbal serta memberikan jawaban yang lengkap, namun untuk mahasiswa berkemampuan rendah hanya memberikan representasi secara visual saja, dan kurang memberikan representasi secara verbal serta jawaban yang diberikanpun tidak lengkap. Dan representasi matematis dalam menyelesaikan soal-soal riset operasi masih perlu ditingkatkan lagi.

Kata Kunci: Representasi Matematis, Persoalan Transportasi, Riset Operasi

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang memiliki sifat khas yang sarat dengan konsep, mulai dari konsep sederhana sampai konsep yang kompleks dan abstrak. Matematika memerlukan pemahaman konsep, apabila suatu konsep tidak dipahami, maka konsep berikutnya yang didasarkan pada konsep sebelumnya sulit atau bahkan tidak akan dapat dipahami. Karena konsep-konsep dalam matematika bersifat hierarki, maka mempelajari matematika harus bertahap dan berurutan. Kemampuan representasi matematis diperlukan siswa untuk menemukan dan membuat suatu alat atau cara berpikir dalam mengomunikasikan gagasan matematis dari yang sifatnya abstrak menuju konkret, sehingga lebih mudah untuk dipahami (Kartini, 2009) Representasi adalah bentuk interpretasi pemikiran mahasiswa terhadap suatu masalah, yang digunakan sebagai alat bantu untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Bentuk interpretasi mahasiswa dapat berupa kata-kata atau verbal, tulisan, gambar, tabel, grafik, benda konkret, simbol matematika dan lain-lain (Sabirin, 2014).

Tingkat representasi matematika mahasiswa sebenarnya juga dipengaruhi oleh tingkat penalaran mahasiswa. Sedangkan tingkat penalaran mahasiswa dipengaruhi oleh tingkat intelegensi mahasiswa. Jadi, dapat diartikan bahwa tingkat intelegensi mahasiswa juga berpengaruh terhadap tingkat representasi matematika mahasiswa. Secara umum, tingkat intelegensi mahasiswa dibagi menjadi tiga yaitu mahasiswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Mahasiswa yang berkemampuan tinggi biasanya memiliki penalaran yang tinggi karena memiliki analogi yang matang untuk mempresentasikan suatu masalah sehingga dapat dipecahkan. (Irawati, Sri, 2016)

Mata kuliah Riset Operasi merupakan mata kuliah wajib yang diberikan pada mahasiswa teknik informatika pada semester 3. Riset operasi berkenaan dengan pengambilan keputusan yang optimal dalam, dan penyusunan model dari sistem-sistem baik yang deterministik maupun probabilistik yang berasal dari kehidupan nyata. Atau dunia pengelolaan atau dunia usaha yang memakai pendekatan ilmiah atau pendekatan sistematis disebut riset operasi (Operations Resech). (Siang, 2011).

METODE PENELITIAN

Pendekatan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kualitatif, dengan jenis penelitian yang dilakukan penulis adalah penelitian deskriptif. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa berkemampuan tinggi dan mahasiswa berkemampuan rendah yang sedang menempuh mata kuliah riset operasi semester gasal 2017/2018 Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri. Pemilihan subjek tersebut didasarkan pada dialog peneliti dengan dosen matematika yang telah mengampu mahasiswa tersebut pada semester sebelumnya.

Instrumen yang digunakan untuk memperoleh data dalam penelitian ini adalah (a) peneliti sendiri sebagai instrumen utama, (b) Instrumen bantu yang terdiri dari Tes representasi mahasiswa dan wawancara. Pada penelitian ini, untuk menguji keabsahan data peneliti menggunakan triangulasi waktu, yaitu dengan pengecekan derajat kepercayaan beberapa sumber data yang diperoleh pada waktu yang berbeda, yaitu melalui pemberian Tes Representasi. Teknik analisis data yang dilakukan pada penelitian kualitatif ini, data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan alur sebagaimana yang dikemukakan oleh Mills dan Huberman (Sugiyono, 2007) sebagai berikut: (1) Reduksi data, (2) Penyajian data, (3) Penarikan Kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam menentukan subjek penelitian, dipilih 2 orang mahasiswa, yaitu mahasiswa dengan kemampuan tinggi dengan inisial AP dan mahasiswa dengan kemampuan rendah dengan inisial BR. Instrumen utama yang dikembangkan adalah tes kemampuan representasi matematis siswa dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis.

1.1 Pengambilan Data Tes Representasi Pertama (TR 1)

Pada tahap ini, peneliti memberikan soal 1 mengenai Transportasi untuk diselesaikan para subjek penelitian. Soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Buatlah penyelesaian fisibel awal masalah transportasi yang biaya pengirimannya tampak dalam tabel berikut, dengan menggunakan Metode Aproksimasi Vogel (VAM)

GUDANG	TOKO			PERSEDIAAN
	1	2	3	
A	4	2	8	250
B	1	5	3	50
KEBUTUHAN	100	150	50	

Gambar. 1. Soal Tes Representasi 1

Penyelesaian yang dilakukan oleh 2 subjek penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa berkemampuan tinggi

Handwritten solution for a high-ability student. The table shows the initial transportation problem with allocations: A to 1 (100), A to 2 (150), and B to 3 (50). The total cost is calculated as $100 \cdot 4 + 150 \cdot 2 + 50 \cdot 3 = 850$. The transportation routes are listed as: A → 1 : 100, A → 2 : 150, and B → 3 : 50.

Gambar. 2. Jawaban 1 Tes Representasi 1

2. Mahasiswa berkemampuan rendah

Handwritten solution for a low-ability student. The table shows the initial transportation problem with allocations: A to 1 (100), A to 2 (150), and B to 3 (50). The total cost is calculated as $100 \cdot 4 + 150 \cdot 2 + 50 \cdot 3 = 850$. The transportation routes are listed as: A → 1 : 100, A → 2 : 150, and B → 3 : 50.

Gambar. 3. Jawaban 2 Tes Representasi 1

Representasi Matematis yang dihasilkan:

- Representasi dalam tahap memahami masalah
Pada soal nomor 1, dideskripsikan bahwa subjek AP dan BR mengumpulkan informasi-informasi dengan menggunakan representasi dalam bentuk gambar dalam menyelesaikan masalah. Kedua subjek juga sudah dapat memperkirakan bahwa data-data yang diberikan telah cukup untuk digunakan dalam menyelesaikan masalah yang terdapat di soal.
- Representasi dalam tahap merencanakan pemecahan masalah
Dalam tahap merencanakan pemecahan masalah untuk tes representasi 1, dideskripsikan bahwa pada awalnya subjek AP dan BR menggunakan representasi table, selanjutnya subjek AP dan BR menggunakan representasi teks tertulis untuk memperjelas masalah.

- c. Representasi dalam tahap melaksanakan pemecahan masalah
 Dalam tahap melaksanakan pemecahan masalah untuk Tes Representasi soal 1, dideskripsikan bahwa subjek AP dan BR menentukan langkah dalam melaksanakan pemecahan masalah dengan merepresentasikan setiap langkah pemecahan yang diambil ke dalam bentuk teks tertulis dan gambar. Subjek AP memulai dengan menghitung penalti pada tiap baris dan penalti pada tiap kolom. Selanjutnya mencari penalti terbesar dan mengalokasikan barang semaksimal mungkin pada biaya transportasi yang paling rendah, kemudian mengarsir baris atau kolom yang telah terpenuhi. Demikian seterusnya sampai tersisa satu baris atau satu kolom yang belum terarsir. Subjek BR memulai dengan menghitung penalti pada tiap baris dan penalti pada tiap kolom, dan berhenti/ tidak melanjutkan ke langkah selanjutnya. Tidak ada jawaban yang jelas pada representasi tahap ini.
- d. Representasi dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah
 Dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah untuk tes representasi soal 1, Jawaban Subjek AP dideskripsikan dengan menggunakan representasi dalam bentuk kata-kata untuk memberikan penjelasan keyakinan terhadap jawabannya. Sedangkan dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah untuk tes representasi soal 1, subjek BR tidak melakukannya dan tidak ada jawaban pada representasi tahap ini.

1.2 Pengambilan Data Tes Representasi Kedua (TR 2)

Pada tahap ini, peneliti memberikan soal 2 mengenai Transportasi untuk diselesaikan para subjek penelitian. Soal yang diberikan adalah sebagai berikut:

Misalkan Nixon Company memproduksi TV yang disimpan di 3 gudang, yaitu Kinston, Wilson dan Bethel, yang masing-masing memiliki daya tampung 56 unit, 82 unit dan 77 unit. TV tersebut hendak dikirim ke 3 distributor yang berada di Fountain, Greenfille dan Ayden yang masing-masing membutuhkan 102 unit, 72 unit dan 41 unit.

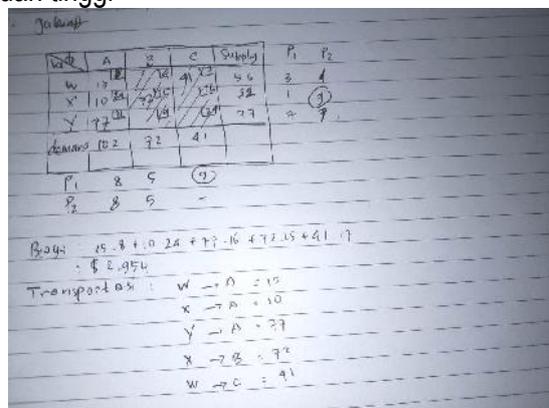
Tabel 1. Biaya pengangkutan dari Gudang ke Toko

Dari	Biaya per muatan truk (\$)			Persediaan
	Fountain (A)	Greenfille (B)	Ayden (C)	
Kinston (W)	8	4	7	56
Wilson (X)	24	15	16	82
Bethel (Y)	16	9	24	77
KEBUTUHAN	102	72	41	

Tentukan Biaya Transportasinya dengan menggunakan metode VAM!

Penyelesaian yang dilakukan oleh 2 subjek penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mahasiswa berkemampuan tinggi



Gambar 4. Jawaban 1 Tes Representasi ke 2

2. Mahasiswa berkemampuan rendah

Handwritten solution for a transportation problem. The table shows supply and demand for three destinations (A, B, C) from two sources (P1, P2). The cost matrix is also provided. The total cost calculation is shown as follows:

Kategori	A	B	C	Supply	P1	P2
W	10	15	16	56	3	2
X	10	15	16	82	1	9
Y	10	15	16	99	7	7
demam	102	72	91			
P1	8	5	9			
P2	8	5				

Biaya : $15 \cdot 8 + 10 \cdot 24 + 99 \cdot 16 + 72 \cdot 15 + 41 \cdot 17$
 $= \$ 2.954$

Gambar 5. Jawaban 2 Tes Representasi ke 2

Representasi Matematis yang dihasilkan:

- Representasi dalam tahap memahami masalah
 Pada soal nomor 2, dideskripsikan bahwa subjek AP dan BR mengumpulkan informasi-informasi baik yang diketahui maupun yang ditanyakan dalam soal dengan menggunakan representasi dalam bentuk table dalam menyelesaikan masalah. Kedua subjek juga sudah dapat memperkirakan bahwa data-data yang diberikan telah cukup untuk digunakan.
- Representasi dalam tahap merencanakan pemecahan masalah
 Dalam tahap merencanakan pemecahan masalah untuk tes representasi 2, dideskripsikan bahwa pada awalnya subjek AP dan BR keduanya menggunakan representasi tabel, selanjutnya menggunakan representasi teks tertulis untuk memperjelas masalah.
- Representasi dalam tahap melaksanakan pemecahan masalah
 Dalam tahap melaksanakan pemecahan masalah untuk Tes Representasi soal 2, dideskripsikan bahwa subjek AP menentukan langkah dalam melaksanakan pemecahan masalah dengan merepresentasikan setiap langkah pemecahan yang diambil ke dalam bentuk teks tertulis dan tabel. Subjek memulai dengan menghitung penalti pada tiap baris dan penalti pada tiap kolom. Selanjutnya mencari penalti terbesar dan mengalokasikan barang semaksimal mungkin pada biaya transportasi yang paling rendah, kemudian mengarsir baris atau kolom yang telah terpenuhi. Demikian seterusnya sampai tersisa satu baris atau satu kolom yang belum tersisir.
 Dalam tahap melaksanakan pemecahan masalah untuk Tes Representasi soal 2, dideskripsikan bahwa subjek BR menentukan langkah dalam melaksanakan pemecahan masalah dengan merepresentasikan setiap langkah pemecahan yang diambil ke dalam bentuk teks tertulis dan tabel. Subjek memulai dengan menghitung penalti pada tiap baris dan penalti pada tiap kolom, Selanjutnya mencari penalti terbesar dan mengalokasikan barang semaksimal mungkin pada biaya transportasi yang paling rendah, kemudian mengarsir baris atau kolom yang telah terpenuhi. Demikian seterusnya sampai semua table tersisir, seharusnya langkah yang benar adalah tersisa satu baris atau satu kolom yang belum tersisir dan langkah berhenti selanjutnya diisi sel yang tidak diarsir dimulai dari sel yang memiliki nilai terkecil. Demikian seterusnya tanpa mengarsir kolom atau baris sel tersebut. Terdapat langkah yang salah dan tidak jelas pada representasi tahap ini.
- Representasi dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah
 Dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah untuk tes representasi soal 2, dideskripsikan dengan menggunakan representasi dalam bentuk kata-kata untuk memberikan penjelasan keyakinan terhadap jawabannya. Dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah untuk tes representasi soal , subjek BR mendiskripsikan

jawaban secara singkat tanpa menjelaskan arah transportasinya. Terdapat jawaban yang tidak lengkap pada representasi tahap ini.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa representasi matematis mahasiswa berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri dalam menyelesaikan persoalan Transportasi pada mata kuliah Riset Operasi adalah mahasiswa berkemampuan tinggi dapat menyelesaikan dengan multi representasi baik representasi secara visual dan verbal serta memberikan jawaban yang lengkap, namun untuk mahasiswa berkemampuan rendah hanya memberikan representasi secara visual saja, dan kurang memberikan representasi secara verbal serta jawaban yang diberikanpun tidak lengkap. Hal ini terlihat dari langkah pada tahap Representasi dalam tahap melaksanakan pemecahan masalah dan tahap Representasi dalam tahap memeriksa kembali solusi pemecahan masalah.

DAFTAR RUJUKAN

- Irawati Sri, dan Sri Indriati Hasanah. 2016. Representasi Mahasiswa Berkemampuan Matematika Tinggi Dalam Memecahkan Masalah Program Linier. Jurnal INOVASI Volume XVIII, Nomor 1 Januari 2016.
- Kartini. (2009). Peranan Representasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Matematika Dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY 05 Desember 2009*. Retrieved from <http://eprints.uny.ac.id/7036/1/P22-Kartini.pdf>
- Sabirin, Muhamad. 2014. Representasi Dalam Pembelajaran Matematika. JPM IAIN Antasari vol. 01 No. 2 Januari-Juni 014, h.33-34. <https://media.neliti.com/media/publications/121557-ID-representasi-dalam-pembelajaran-matemati.pdf>
- Siang, Jong Jek. 2011. Riset Operasi Dalam Pendekatan Algoritmis. Yogyakarta: Andi
- Sugiyono. 2007. Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.