

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Calon Guru Matematika Pada Mata Kuliah Program Linier

¹Aryo Andri Nugroho, ²Ida Dwijayanti

^{1,2} Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang

Email : aryoandrinugroho@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan secara kualitatif kemampuan pemecahan masalah calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah program linier. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika semester IV Universitas PGRI Semarang tahun 2017/2018. Penggalan data dilakukan secara mendalam dengan bersumber dari soal pemecahan masalah kemudian wawancara semi struktur. Analisis data dilakukan terlebih dahulu mengumpulkan data, reduksi data, penyajian data serta akhirnya menarik kesimpulan dan verifikasi data. Hasil penelitian ini, subjek dapat memahami permasalahan dengan cara mengidentifikasi informasi - informasi yang muncul pada permasalahan dan menentukan menggunakan metode simplek sebagai cara penyelesaiannya dengan mengubah soal cerita menjadi model matematikanya terlebih dahulu. Setelah itu, menyelesaikan dengan metode simplek sampai memperoleh penyelesaian yang optimum serta mengecek kembali hasil jawaban yang sudah dikerjakan.

Kata kunci : Pemecahan masalah, calon guru, program linier

Abstract

This study aims to explain qualitatively the problem solving ability of prospective mathematics teachers in solving linear program problems. The subjects in this study were mathematics grade IV students of Universitas PGRI Semarang in 2017/2018. Data mining was carried out in depth with sources of problem solving and then semi-structured interviews. Data analysis was carried out first collecting data, data reduction, data presentation and finally drawing conclusions and data verification. The results of this study, subjects can understand the problem by identifying information - information that appears on the problem and determine using the simplex method as a way to solve it by changing the story problem into a mathematical model first. After that, finishing with the simplex method until getting the optimum solution and checking the results of the answers that have been done.

Keywords: *Problem solving, prospective teachers, linear programs*

A. Pendahuluan

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000) dalam pembelajaran matematika menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*). Kemampuan pemecahan masalah penting dalam pembelajaran matematika, karena kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu aspek penting dalam

menjadikan siswa memiliki kemampuan matematika (Romberg, 1994:288). Branca (1980) menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam pembelajaran matematika. Hal ini sejalan dengan NCTM (2000) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan bagian utuh dalam pembelajaran matematika, sehingga hal tersebut tidak boleh dilepaskan dari pembelajaran matematika. Selanjutnya, Ruseffendi (2006) juga mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah sangat penting dalam matematika, bukan saja bagi mereka yang di kemudian hari akan mendalami atau mempelajari matematika, melainkan juga bagi mereka yang akan menerapkannya dalam bidang studi lain dan dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, kemampuan pemecahan masalah termuat pada kemampuan standar menurut Depdiknas dan NCTM. Artinya, kemampuan ini merupakan salah satu kemampuan yang penting dikembangkan dan harus dimiliki oleh siswa.

Pada pembelajaran matematika akan membahas tentang kemampuan matematika yang menjadi tujuan dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini, kemampuan matematika yang menjadi fokus penelitian ialah kemampuan pemecahan masalah. Matematika yang disajikan dalam bentuk masalah akan memberikan motivasi kepada siswa untuk mempelajari matematika lebih mendalam. Siswa yang dihadapkan pada masalah matematika akan berusaha menemukan penyelesaian melalui berbagai strategi pemecahan masalah matematika. Pemecahan masalah didefinisikan sebagai suatu proses terencana yang perlu dilaksanakan agar memperoleh penyelesaian tertentu dari sebuah masalah yang mungkin tidak didapat dengan segera (Saad & Ghani, 2008). Pemecahan masalah juga didefinisikan sebagai usaha untuk mencari jalan keluar dari suatu kesulitan (Polya, 1973). Pemecahan masalah digunakan ketika ingin mencapai suatu tujuan tertentu, tetapi pemecahannya atau penyelesaiannya tidak jelas (Matlin, 2003). Krulik dan Rudnick (1995) mendefinisikan kemampuan memecahkan masalah sebagai sarana individu dalam menggunakan pengetahuan dan kemampuan sebelumnya untuk disintesis dan diterapkan pada situasi yang baru dan berbeda. Anderson (2009) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan keterampilan hidup yang melibatkan proses menganalisis, menafsirkan, menalar, memprediksi, mengevaluasi dan merefleksikan. Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah dalam matematika pada penelitian ini adalah suatu aktivitas untuk mencari penyelesaian dari masalah matematika yang dihadapi dengan menggunakan semua bekal pengetahuan matematika yang dimiliki.

Seorang calon guru matematika atau mahasiswa pendidikan matematika pada jenjang pendidikan strata 1 (S1) perlu memahami dan belajar tentang kemampuan merancang pembelajaran, melaksanakan pembelajaran dan mengevaluasi hasil belajar terutama untuk menggali pemecahan masalah sehingga kelak setelah menjadi seorang guru dapat melakukan pembelajaran dengan baik dan profesional (Nugroho, 2018). Selain itu, seorang guru/calon guru matematika dituntut bisa merancang

pembelajaran yang dapat menggali pemecahan masalah sehingga seorang guru/calon guru dalam menyelesaikan masalah sangat diperlukan guna meningkatkan kemandirian belajar siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Nugroho, 2018). Proses berpikir dalam menyelesaikan suatu permasalahan perlu memiliki kemampuan pemahaman masalah yang baik, sehingga dapat menggali informasi-informasi yang ada dalam permasalahan tersebut, melihat fokus permasalahan yang harus dipecahkan, mencari informasi pendukung yang dibutuhkan, menyusun strategi pemecahan masalah, mengaplikasikannya, membuat alternative cara penyelesaian serta mengkoreksi kembali hasil yang telah dibuat (Nugroho & Dwijayanti, 2016). Pada penelitian ini fokus masalah yang diangkat adalah program linier, karena pada mata kuliah ini mahasiswa belajar untuk menyelesaikan masalah yang dekat dengan kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan yang dikemukakan dalam penelitian ini adalah menganalisis kemampuan pemecahan masalah mahasiswa calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah tentang program linier.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan secara kualitatif kemampuan pemecahan masalah calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah program linier. Subjek pada penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika semester IV Universitas PGRI Semarang tahun 2017/2018 yang dipilih melalui tes kemampuan matematika. Subjek difokuskan pada mahasiswa calon guru matematika yang memiliki kemampuan matematika sedang. Penggalan data dilakukan secara mendalam dengan bersumber dari soal pemecahan masalah kemudian wawancara semi struktur. Soal pemecahan masalah pada penelitian ini yaitu tentang program linier. Analisis data dilakukan terlebih dahulu mengumpulkan data, reduksi data, penyajian data serta akhirnya menarik kesimpulan dan verifikasi data (Miles, Huberman & Saldana, 2014).

C. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini masalah yang digunakan yaitu tentang program linier, adapun permasalahan yang digunakan adalah “Suatu perusahaan *real estate* mempunyai suatu rencana membangun rumah di atas tanah seluas 12.000 m² dalam 80 minggu. Jenis bangunan yang akan dibuat adalah *villa* dan *bungalow*. Luas tanah yang dibutuhkan untuk setiap *villa* adalah 500 m² dan untuk setiap *bungalow* 400 m². Pengerjaan sebuah *villa* membutuhkan pekerja 360 orang perminggu, *bungalow* membutuhkan pekerja 160 orang perminggu. Jumlah pekerja yang tersedia 90 orang. Jika keuntungan setiap *villa* adalah 2,5 juta dan *bungalow* 2 juta, maka berapa keuntungan maksimal perusahaan tersebut?”. Berdasarkan analisis hasil penyelesaian masalah dan analisis hasil wawancara, diperoleh hasil seperti berikut.

1. Memahami masalah

Subjek dapat memahami masalah dengan menjelaskan kembali dari apa yang diketahui pada soal melalui mengumpulkan informasi - informasi yang ada dan dapat menuliskan apa yang ditanyakan pada soal. Hal ini dapat ditunjukkan dengan subjek mengidentifikasi informasi – informasi yang muncul pada soal seperti “Bagaimana dapat memperoleh keuntungan maksimum jika dalam tanah seluas 12.000 m² dikerjakan villa ataupun bungalow, villa seluas 500m² dengan membutuhkan 360 orang perminggu dan bungalow 400m² dengan membutuhkan 160 orang perminggu, setiap villanya memiliki keuntungan 2,5 juta dan bungalow sebanyak 2 juta”. Berdasarkan dari informasi tersebut subjek dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan pada soal. Selain itu, subjek dapat membuat argument mengenai informasi yang ada dengan memisalkan kalau x itu villa dan y adalah bungalow. Hal ini sejalan dengan Zevenbergen (2004) yang menyatakan bahwa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika perlu memiliki pemahaman dan pengetahuan yang memadai.

2. Menyusun rencana pemecahan masalah

Subjek menyusun rencana dalam menyelesaikan masalah dengan mengidentifikasi informasi yang muncul menjadi model matematika seperti pada gambar 1.

$x = \text{villa}$
$y = \text{Bungalow}$
Kendala $500x + 400y \leq 12000 \Leftrightarrow 5x + 4y \leq 120$
$360x + 160y \leq 7200 \Leftrightarrow 9x + 4y \leq 180$
$Z = 2,5x + 2y$

Gambar 1. rencana pemecahan masalah subyek

Pada gambar 1, subjek mampu merencanakan permasalahan melalui menyusun model matematika dengan memisalkan variable x sebagai villa dan variable y sebagai bungalow. Selain itu, subjek menuliskan fungsi tujuan yaitu $z = 2,5x + 2y$ dan fungsi kendala yaitu $500x + 400y \leq 12000$ dan $360x + 160y \leq 7200$ dari permasalahan tersebut. Subjek juga merencanakan penyelesaian dari masalah tersebut dengan menggunakan metode simplek. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Zevenbergen (2004) bahwa siswa yang memiliki berbagai macam strategi ketika menghadapi masalah yang berbeda akan dapat menyesuaikan diri terhadap rencana solusi yang dihadapi. Selain itu, Cai dan Lester (2010) menyatakan bahwa untuk memilih dan merancang suatu penyelesaian permasalahan guru hendaknya memperhatikan kriteria yang dapat didekati oleh siswa dalam berbagai cara menggunakan strategi solusi yang berbeda. Tabel awal simplek yang telah direncanakan oleh subjek dapat terlihat dari gambar 2.

Tabel 1

C_j	2,5	2	0	0		
C_i	x	y	s_1	s_2	b_1	R_1
0	s_1	5	4	1	0	120
0	s_2	9	4	0	1	180
Z_j	0	0	0	0		
$C_j - Z_j$	2,5	2	0	0		

Gambar 2. simplek yang telah direncanakan subyek

Pada gambar 2, subjek menggunakan metode simplek untuk menyelesaikan permasalahan dengan membuat tabel awal simplek dan memasukkan variabel – variabel yang muncul atau diketahui saat mengidentifikasi informasi pada permasalahan seperti fungsi tujuan dan fungsi kendalanya.

3. Melaksanakan rencana pemecahan masalah

Subjek melaksanakan rencana yang sudah dibuat dengan menyelesaikan permasalahan menggunakan metode simplek dengan membuat tabel – tabel simplek yang sudah ditentukan nilai-nilainya berdasarkan perhitungan nilai baris kunci dan kolom kunci sehingga ketemu pivot (angka kunci). Hal ini diulang sampai koefisien fungsi tujuan sudah tidak ada lagi yang bernilai negatif sehingga proses perubahan tabel sudah selesai dan ini menunjukkan penyelesaian permasalahan dengan metode simplek sudah mencapai optimum dengan hasil $x = 15$, $y = 45/4$ kemudian dimasukkan kedalam Z diperoleh nilai 60. Blum dan Niss (1991:37) menyatakan bahwa situasi atau keadaan yang didalamnya terdapat permasalahan yang menantang seseorang secara intelektual ingin segera menyelesaikan permasalahan tersebut dengan metode/prosedur/algorithm yang dikuasainya. Hasil pekerjaan subjek dapat terlihat pada gambar 3.

Tabel 2

C_j	2,5	2	0	0		
C_i	x	y	s_1	s_2	b_1	R_1
0	s_1	5	4	1	0	120
2,5	x	1	$\frac{4}{5}$	0	$\frac{1}{5}$	20
Z_j	2,5	2	0	0	$\frac{20}{5}$	
$C_j - Z_j$	0	0	0	0	$-\frac{20}{5}$	

$B_2 - \frac{1}{4} B_1 \rightarrow B_2$

C_j	2,5	2	0	0		
C_i	x_1	y	s_1	s_2	b_1	R_1
2	y	0	1	$\frac{1}{4}$	0	$\frac{45}{4}$
2,5	x	1	0	$-\frac{1}{4}$	$\frac{1}{5}$	15
Z_j	2,5	2	$-\frac{1}{2}$	$\frac{20}{5}$		60
$C_j - Z_j$	0	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{20}{5}$		

Karena $C_j - Z_j$ telah bernilai negatif maka Z optimal,
 nilai $x = 15$
 $y = 60$
 sehingga nilai $Z = 2,5(15) + 2(45)$
 $= 37,5 + 22,5$
 $= 60$

Gambar 3. Hasil pekerjaan subjek

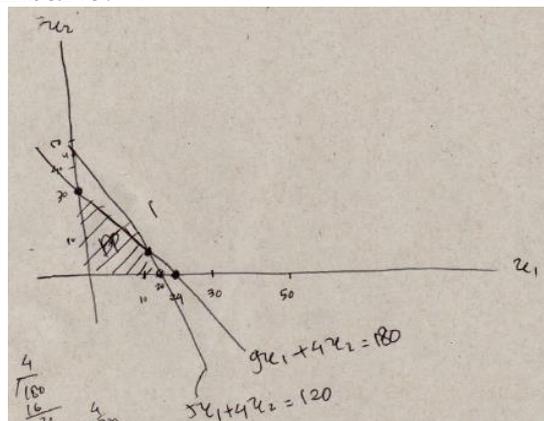
4. Mengecek kembali hasil pemecahan masalah

Subjek melakukan pengecekan kembali terhadap hasil jawaban yang sudah dikerjakan dengan membaca soal kembali apakah sudah benar atau belum yang diketahui dan ditanyakan serta memeriksa tanda “kurang dari atau sama dengan” merupakan kasus maksimum. Cai dan Lester (2010) menyatakan bahwa untuk memeriksa suatu penyelesaian masalah matematika membutuhkan pemikiran dan penggunaan kemampuan matematika sebagai konsep dasar. Hal ini dapat terlihat pada gambar 4.

Misal	
$x =$	villa
$y =$	Bungalow
kendala	$500x + 400y \leq 12000 \Leftrightarrow 5x + 4y \leq 120$
	$360x + 160y \leq 7200 \Leftrightarrow 9x + 4y \leq 180$
$Z =$	$2,5x_1 + 2y$

Gambar 4. Subyek mengecek kembali hasil pemecahan masalah

Selain itu, subjek mengevaluasi ketepatan rumus dalam penyelesaian masalah ketika memperoleh jawaban yang salah berdasarkan buku dan jawaban dengan metode grafik. Adapun metode grafik yang dibuat oleh subjek seperti pada gambar 5.



Gambar 5. grafik penyelesaian subyek

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa subjek memahami permasalahan dengan mengidentifikasi dan menuliskan informasi penting yang sesuai dengan soal yang dikerjakan. Selain itu, subjek menyusun rencana penyelesaian masalah dengan mengubah soal cerita ke bentuk model matematika terlebih dahulu sebelum menyelesaikannya dan menentukan penyelesaian permasalahan tersebut dengan menggunakan metode simpleks. Setelah menentukan metode yang digunakan, subjek menyelesaikan permasalahan sampai ketemu solusi optimumnya serta memeriksa kembali apa yang sudah di kerjakannya.

Saran dalam penelitian ini yaitu penting untuk memberikan kebebasan pada mahasiswa calon guru matematika dalam menuangkan ide mereka

yang berkaitan dengan masalah matematika, sehingga mereka akan mengenal berbagai suatu permasalahan. Dengan mengenalnya permasalahan-permasalahan matematika oleh mahasiswa calon guru matematika, harapannya saat mereka menjadi guru dalam pembelajaran matematika di sekolah memperhatikan keragaman berfikir siswa, serta siswa memahami aturan, dalil, dan rumus-rumus matematika dalam tingkat berfikirnya.

E. Daftar Pustaka

- Anderson, J. 2009. Mathematics Curriculum Development and the Role of Problem Solving. ACSA Conference.
- Blum, W. & Niss, M. 1991. Applied Mathematical Problem Solving, Modeling, Applications, and Links to Other Subjects - State, Trends and Issues in Mathematics Instruction. Springer, Volume 22 Issue 1 pp. 37-68.
- Branca, N.A. 1980. Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill. Problem Solving in School Mathematics. Editor: Krulik, S. and Reys, R.E. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Cai, J. & Lester, F. 2010. Why Is Teaching With Problem Solving Important to Student Learning?. http://www.nctm.org/uploadedFiles/Research_News_and_Advocacy/Research/Clips_and_Briefs/Research_brief_14_-_Problem_Solving.pdf
- Krulik, S., & Rudnick, J.A. 1995. The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School. Boston: Allyn and Bacon.
- Matlin, M.W. (2003). Cognition. Fifth Edition. Rosewood Drive, Danvers, MA: John Wiley & Sons, Inc.
- Miles, M.B, Huberman, A.M, dan Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis, a methods sourcebook*, Edition 3. USA: Sage Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Tersedia di www.nctm.org.
- Nugroho, A. A., & Dwijayanti, I. (2016). Proses Berpikir Mahasiswa Ditinjau Dari Kemampuan Metakognitif Awal Dalam Pemecahan Masalah Matematis. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 9(1).
- Nugroho, A. A., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2018, March). An instrument measuring prospective mathematics teacher self-regulated learning: validity and reliability. In *Journal of Physics Conference Series* (Vol. 983, No. 1).
- Nugroho, A. A., Juniati, D., & Siswono, T. Y. E. (2018, December). Self regulated learning of prospective mathematics teacher in solving linier program problem: a case of visual learning style. In *International Conference on Mathematics and Science Education of Universitas Pendidikan Indonesia* (Vol. 3, pp. 820-824).

- Polya, G. (1973). *How to solve it*. New Jersey: Princeton University Press.
- Ruseffendi, HET. 2006. Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA. Bandung: Tarsito.
- Saad, N.S., & Ghani, A. S. (2008). *Teaching mathematics in secondary school: Theories and practices*. Perak: Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Zevenbergen, R., Dole, S., dan Wright, R.J. 2004. *Teaching Mathematics in Primary Schools*. Sidney: Allen and Unwin.