

## Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Pemodelan Matematika pada Materi Program Linear di Sekolah Menengah

Alifatul Muyasaroh

Pascasarjana Universitas Negeri Semarang

Sekaran, Kec. Gn. Pati, Kota Semarang, Jawa Tengah 50229

Korespondensi penulis: [alifatulmuyasaroh123@students.unnes.ac.id](mailto:alifatulmuyasaroh123@students.unnes.ac.id)

**Abstract.** *The ability to solve problems in everyday life problems in the form of word problems which are often encountered, especially in linear programming material. This study aims to determine the ability to solve problems with mathematical modeling of class XI students in one of the high schools in Semarang City. The sample in this study was taken randomly, namely class XI students totaling 17 students. The data collection technique uses test questions in the form of a description of the material in the Linear Program. The data analysis technique in this study is quantitative. The results of the research show that the ability to solve problems using mathematical modeling is in the low category of students.*

**Keywords:** *problem solving ability; mathematical modelling; and linear program.*

**Abstrak.** Kemampuan pemecahan masalah pada permasalahan kehidupan sehari-hari berbentuk soal cerita banyak ditemui terutama pada materi program linear. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dengan pemodelan matematika peserta didik kelas XI di salah satu sekolah menengah di Kota Semarang. Sampel pada penelitian ini diambil secara acak yaitu peserta didik kelas XI berjumlah 17 peserta didik. Teknik pengumpulan data menggunakan soal tes berbentuk uraian materi Program Linear. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah menggunakan pemodelan matematika pada peserta didik kategori rendah.

**Kata kunci:** kemampuan pemecahan masalah; pemodelan matematika; dan program linear.

### LATAR BELAKANG

Pendidikan sains dan matematika menarik, dapat dihubungkan, dan dihargai oleh orang tua dan guru, mendukung tingkat partisipasi dan penghargaan yang tinggi di semua tingkat pendidikan (Carter, 2017). Keberhasilan peserta didik di semua tingkat pendidikan menjadi penting untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi, salah satunya tingkat menengah. Begitu juga mengejar cita-cita tidak lepas dari kegiatan belajar mengajar, salah satunya pada mata pelajaran matematika. Matematika memegang peranan penting dalam tingkatan pendidikan karena peserta didik yang sudah menguasai

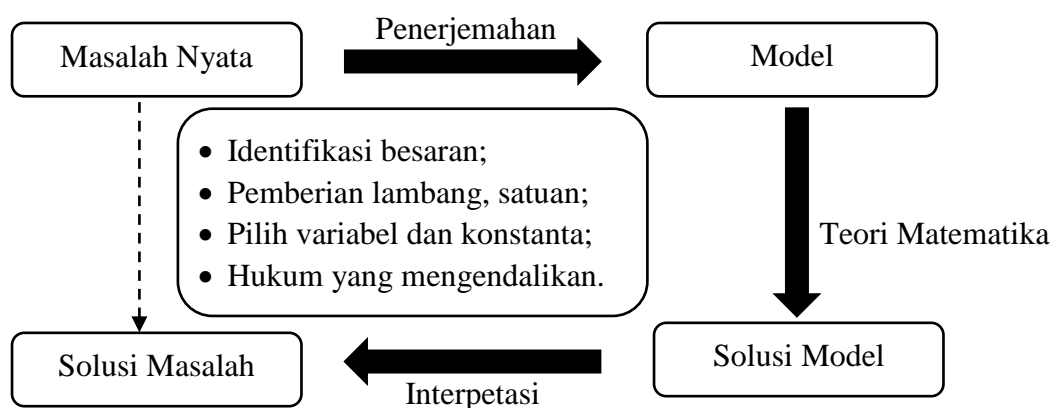
materi prasyarat lebih cenderung memiliki prestasi yang lebih tinggi (Lee & Mao, 2021). Pendidikan matematika saat ini dianggap penting karena dapat mendorong pengembangan diri untuk membangun potensi agar tidak diragukan oleh orang lain (Chan et al., 2018). Jonassen mengatakan salah satu keterampilan belajar sepanjang hidup yang diperlukan oleh peserta didik dari segala umur adalah pemecahan masalah (Mataka, Cobern, Grunert, Mutambuki, & Akom, 2014). Pemecahan masalah dianggap sebagai proses pada diri seseorang membentuk perseptif terhadap masalah dan menanamkan seseorang dalam mencari penyelesaian dengan cara membuat perumpamaan, menyelesaikan, dan mengutarakan hasilnya (Torrance, 1973). Sehingga dalam pemecahan masalah peserta didik dibekali bahwa masalah tidak dapat diselesaikan dalam satu langkah, bahwa mereka tidak boleh terburu-buru mencari solusi, dan mengatasi kesulitan individu lainnya sesuai kebutuhan (Wedelin & Adawi, 2014).

Kemampuan pemecahan masalah yang baik akan berpengaruh terhadap hasil belajar matematika supaya menjadikannya lebih baik serta dapat menjadi tujuan umum dalam pembelajaran matematika, karena kemampuan pemecahan masalah matematika dapat membantu dalam memecahkan persoalan baik dalam pembelajaran lain maupun dalam kehidupan sehari-hari (Rinaldi & Afriansyah, 2019). Peserta didik pada tahap memahami masalah masih lemah hal ini terlihat dari banyaknya peserta didik melakukan kesalahan dalam memahami masalah pada saat menyelesaikan soal matematika (Santoso, Farid, & Ulum, 2017). Soal matematika yang disajikan berbentuk cerita pada materi program linear. Salah satu masalah yang dihadapi peserta didik dalam pemecahan masalah yaitu menyatakan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu pada tahap memahami masalah dan menentukan rumus atau teori yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut (Sepeng & Madzorera, 2014). Selain itu, lemahnya kemampuan peserta didik dalam mengubah bentuk konteks ke bentuk model matematika dengan tepat sehingga peserta didik gagal dalam menentukan solusi yang tepat (Muir, Beswick, & Williamson, 2008). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah menggunakan pemodelan matematika materi program linear di sekolah menengah atas.

## KAJIAN TEORITIS

Pemecahan masalah adalah usaha untuk mencari jalan keluar dari kesulitan (Polya, 1973). Selanjutnya pemecahan masalah merupakan keterampilan yang melibatkan serangkaian proses yang berisi menganalisis, menafsirkan, penalaran, memprediksi, mengevaluasi, dan merenungkan (Karatas & Baki, 2013). Sehingga, dapat dikatakan bahwa pemecahan masalah matematika merupakan serangkaian proses yang dilakukan oleh peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah matematika dengan mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang dimiliki (Santia, 2015). Pemecahan masalah merupakan bagian inti dari semua pembelajaran matematika (NCTM, 2000). Sedemikian sehingga, kemampuan pemecahan masalah adalah suatu atau serangkaian proses yang dimiliki oleh peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan dengan melakukan analisis, menafsirkan, penalaran, memprediksi, mengevaluasi, dan merenungkan secara lancar dan benar menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang dimiliki oleh peserta didik dalam pembelajaran matematika agar tidak merasa kesulitan. Pemecahan masalah dilakukan dengan menerapkan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik dan keterampilan yang sudah diperoleh selama menjadi peserta didik dalam memecahkan persoalan matematika.

Pemodelan matematika adalah proses dalam permasalahan sehari-hari diterjemahkan ke dalam bahasa matematika, dikerjakan menggunakan simbolik sistem, dan solusi diuji kembali dalam kehidupan sehari-hari (Verschaffel, Greer, & de Corte, 2002). Terdapat empat langkah pemodelan matematika (Kharisudin & Cahyati, 2020). Langkah-langkah pemodelan matematika adalah sebagai berikut.



**Gambar 1. Langkah Pemodelan Matematika**

Langkah-langkah yang ditempuh untuk menyelesaikan masalah dengan pemodelan matematika sebagai berikut.

- (1) Mengidentifikasi semua besaran yang terlibat dalam masalah. Besaran yang teridentifikasi diberi lambang, ditentukan satuannya (dalam suatu sistem satuan), dan pilah-pilah mana variabel dan mana yang berupa konstanta.
- (2) Menentukan hukum yang mengendalikan masalah. Hukum-hukum tersebut membentuk model matematika yang menentukan hubungan setiap variabel dan konstanta.
- (3) Menentukan solusi model.
- (4) Menginterpretasi solusi model yang berupa solusi masalah.

### **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan menggunakan kuantitatif. Populasi penelitian adalah peserta didik kelas XI SMA di salah satu Kota Semarang. Sampel penelitian adalah peserta didik kelas XI IPA 9 yang diambil secara acak. Peneliti Menyusun instrumen tes dengan menggunakan soal tes sebanyak 3 butir. Tes berbentuk soal uraian atau esai yang mengacu kepada indikator kemampuan pemecahan masalah peserta didik yaitu menentukan masalah, mampu membuat pemodelan matematika, mampu mengembangkan cara pemecahan serta menjelaskan jawaban yang diperoleh dari penyelesaian masalah. Kemudian hasil tes yang dikumpulkan dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah peserta didik. Masalah yang dikembangkan dalam mengubah konten dan hubungan untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah matematika, hasil yang diperoleh adalah tes yang valid dan reliabel dengan interpretasi yang tinggi (Hasibuan, Fauzi, & Mukhtar, 2019). Nilai yang diperoleh selanjutnya dikategorikan menurut tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Pada penelitian ini, tingkat kemampuan pemecahan masalah peserta didik ditetapkan sebagai berikut.

**Tabel 1. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Pemodelan Matematika**

<b>Persentase Pencapaian</b>	<b>Kategori</b>
$75 < P \leq 100$	Tinggi
$60 < P \leq 75$	Sedang
$0 < P \leq 60$	Rendah

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan terhadap 17 peserta didik kelas XI. Tes yang diberikan berbentuk soal uraian dengan materi Program Linear. Soal yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 3 soal dengan waktu yang diberikan 60 menit. Bentuk soal dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.

1. Tim pengembang perusahaan *Startup* Indonesia berencana untuk membuat aplikasi guna membantu kelancaran pembelajaran Dalam Jaringan (Daring) bagi siswa. Aplikasi A membutuhkan RAM 3GB dan SSD 120GB, sedangkan aplikasi B membutuhkan RAM 8GB dan SSD 128GB. Perusahaan sudah menyediakan RAM 165GB dan SSD 4712GB. Buatlah model dari permasalahan tersebut!
2. Nilai minimum dari  $z = 4x + 8y$  yang memenuhi syarat  $3x + y \geq 24$ ,  $x + y \leq 24$ ,  $x + y \geq 10$ ,  $x \geq 0$ ,  $y \geq 0$  adalah ....
3. Sebuah pesawat mempunyai kapasitas tempat duduk sebanyak 116 kursi, karena pandemi hanya 50% kapasitas tempat duduk yang bisa digunakan. Terdapat dua kelas yaitu kelas ekonomi dan kelas bisnis. Kelas ekonomi maksimal membawa bagasi 15 kg dan kelas bisnis 45 kg. Pesawat hanya dapat membawa bagasi 1440 kg. Harga tiket kelas ekonomi Rp 250.000 dan kelas bisnis Rp 350.000. Supaya pendapatan dari penjualan tiket pada saat pesawat penuh mencapai maksimum, jumlah tempat duduk kelas ekonomi dan bisnis sebanyak ....

### Gambar 2. Bentuk Soal yang Diujikan

Sesuai dengan metode penelitian, kemampuan pemecahan masalah dibagi menjadi tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan pencapaian nilai peserta didik yang diperoleh, kategori tingkatan kemampuan pemecahan masalah matematika dapat dilihat pada Tabel 1. Data keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 2 adalah sebagai berikut.

**Tabel 2 Hasil Uji Tes Kemampuan Pemecahan Masalah**

No	Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah Pemodelan Matematika	Banyak Peserta Didik	Persentase
1	Tinggi	1	5,88%
2	Sedang	5	29,41%
3	Rendah	11	64,71%
Jumlah		17	100%

Diketahui bahwa Tabel 2 berupa nilai hasil keseluruhan jawaban yang diperoleh dari 17 peserta didik yang dikelompokkan berdasarkan nilai keseluruhan yang diperoleh dari seluruh indikator. Dimana terdapat 1 peserta didik yang dikategorikan tinggi dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah matematika, 5 peserta didik yang dikategorikan sedang dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah matematika, dan 11 peserta didik yang dikategorikan rendah dalam menyelesaikan soal kemampuan pemecahan masalah matematika. Selanjutnya dihitung hasil jawaban tes peserta didik dilihat keempat indikator kemampuan pemecahan masalah matematika

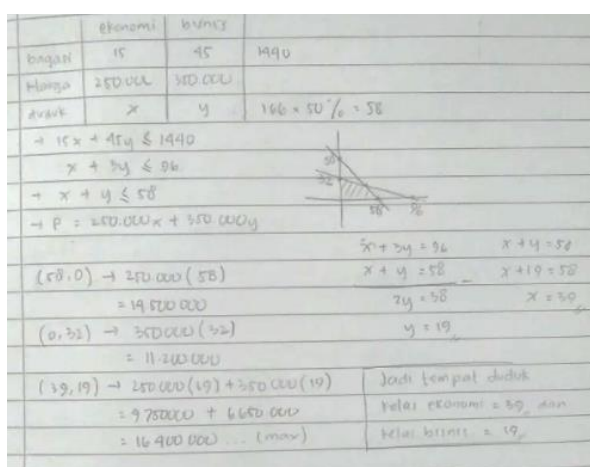
peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan berbagai kesalahan-kesalahan jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal program linear dilihat pada analisis berikut ini.

**Tabel 3. Hasil Uji Tes Berdasarkan Indikator**

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Pemodelan Matematika	Persentase Jawaban Peserta Didik (%)	Kategori
Menunjukkan permasalahan masalah	47,06	Rendah
Membuat model matematika	52,94	Rendah
Memilih dan mengembangkan strategi pemecahan	64,71	Sedang
Menjelaskan jawaban yang diperoleh dari penyelesaian masalah	41,17	Rendah

Tabel 3 menunjukkan hasil sesuai indikator dari seluruh peserta didik, dimana terdapat 47,06% peserta didik mengalami kesalahan dalam menunjukkan permasalahan masalah dikategorikan rendah, sebesar 52,94% peserta didik merasa kesulitan dalam membuat model matematika, sebesar 64,71% siswa sudah bisa memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah, dan sebesar 41,17% peserta didik kurang mampu dalam menjelaskan jawaban yang diperoleh dari penyelesaian masalah. Persentase rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematika peserta didik yang ditunjukkan pada tabel 3 menunjukkan 51,47% berdasarkan kategori kemampuan pemecahan masalah matematika berdasarkan tabel 1 maka dikategorikan rendah. Hasil penelitian menunjukkan berbagai kesalahan-kesalahan jawaban peserta didik dalam menyelesaikan soal program linear dilihat pada analisis berikut yang dibagi menjadi tiga sub bab pembahasan.

### Kemampuan Pemecahan Masalah Tinggi



**Gambar 3. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Tinggi**

Peserta didik dengan kemampuan pemecahan masalah matematika tinggi, pada indikator pertama yaitu menunjukkan permasalahan masalah, salah satu peserta didik dapat memahami kondisi atau masalah yang ada pada soal dengan menuliskan apa saja informasi yang diperoleh dari soal walaupun tidak ada kata diketahui dan ditanyakan pada lembar jawaban tersebut dikategorikan rendah. Pada indikator kedua yaitu membuat model matematika, peserta didik dapat membuat suatu hubungan dari data yang diketahui dan tidak diketahui, sesuai dengan apa yang telah dituliskan peserta didik di lembar jawabannya. Pada indikator ketiga yaitu memilih dan mengembangkan strategi pemecahan, peserta didik dapat memilih dan mengembangkan strategi untuk melakukan perhitungan dengan segala macam yang dibutuhkan seperti konsep dan rumus yang sesuai baik cara metode substitusi ataupun menggunakan metode grafik, sesuai dengan apa yang telah dituliskan peserta didik di lembar jawabannya. Pada indikator keempat yaitu menjelaskan jawaban yang diperoleh dari penyelesaian masalah, peserta didik dapat berusaha untuk menjelaskan kembali jawaban dengan teliti setiap tahap yang dilakukan, sesuai dengan apa yang telah dituliskan peserta didik di lembar jawabannya.

**Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Sedang**

	ekonomi	bisnis	
kapasitas	$x$	$y$	58
bagasi	15 kg	48 kg	1440 kg
Harga	200.000	350.000	
Model matematika:			
•	$x + y \leq 58$	$x \geq 0$	
•	$15x + 45y \leq 1440$	$y \geq 0$	
•	$x + 3y \leq 96$		
•	$f(x,y) = 250.000x + 350.000y$		
	$= 250.000x + 350.000y = 8750000000$		
Nilai maksimum	$250.000(49) + 350.000(19) = 18.900.000$ (pendapatan maksimum)		
Jumlah tempat duduk kelas ekonomi	$= 49$		
kelas bisnis	$= 19$		

titik maksimum = (49, 19)

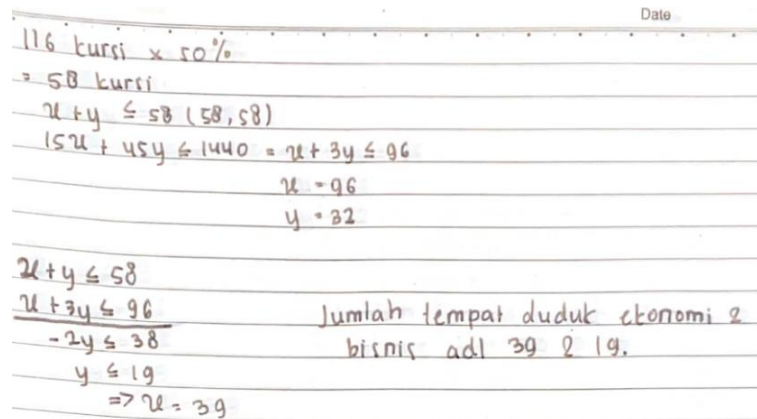
$$\begin{aligned} x + 3y &= 96 \\ x + y &= 58 \quad - \\ \hline 2y &= 38 \\ y &= 19 \\ x + y &= 58 \\ x + 19 &= 58 \\ x &= 49 \end{aligned}$$

**Gambar 4. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Sedang**

Peserta didik dengan kemampuan pemecahan masalah matematika sedang. Pada indikator pertama yaitu menunjukkan permasalahan masalah, salah satu peserta didik dapat memberikan informasi yang diketahui di soal tetapi tidak bisa memberikan apa yang ditanyakan pada soal tersebut. pada indikator kedua yaitu membuat model matematika, peserta didik sudah bisa membuat walaupun masih terdapat satu kata yang kurang yaitu banyaknya. Pada indikator ketiga yaitu memilih dan mengembangkan strategi pemecahan peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan cara substitusi

sesuai yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Pada indikator keempat peserta didik tidak dapat menjelaskan kembali jawaban yang diperoleh.

### **Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Rendah**



116 kursi  $\times$  50%  
= 58 kursi  
 $x + y \leq 58$  (58, 58)  
 $15x + 45y \leq 1440 = x + 3y \leq 96$   
 $x = 96$   
 $y = 32$

$x + y \leq 58$   
 $x + 3y \leq 96$   
 $-2y \leq 38$   
 $y \leq 19$   
 $\Rightarrow x = 39$

Jumlah tempat duduk ekonomi & bisnis adl 39 & 19.

**Gambar 5. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Rendah**

Peserta didik dengan kemampuan pemecahan masalah matematika rendah. Pada indikator pertama yaitu menunjukkan permasalahan masalah, peserta didik tidak dapat memberikan informasi yang diketahui pada soal yang telah diberikan. Pada indikator kedua yaitu membuat model matematika, peserta didik bisa membuat tetapi tidak ada prosesnya bagaimana bisa memperoleh model matematika tersebut. Pada indikator ketiga yaitu memilih dan mengembangkan strategi pemecahan peserta didik dapat melakukan perhitungan dengan cara substitusi sesuai yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Pada indikator keempat peserta didik tidak dapat menjelaskan kembali jawaban yang diperoleh.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan persentase rata-rata kemampuan pemecahan masalah dengan pemodelan matematika peserta didik dari keempat indikator yaitu: (1) 47,06% dalam menunjukkan permasalahan masalah; (2) 52,94% membuat model matematika; (3) 64,71% memilih dan mengembangkan strategi pemecahan masalah; dan (4) 41,17% menjelaskan jawaban yang diperoleh dari penyelesaian masalah. Oleh karena itu, rata-rata kemampuan pemecahan masalah dengan pemodelan matematika peserta didik masih rendah sebesar 51,47%. Pencapaian kemampuan pemecahan masalah dengan pemodelan matematika



dapat disebabkan oleh faktor lain, sehingga diperlukan penelitian selanjutnya untuk membahas hal tersebut.

#### **DAFTAR REFERENSI**

- Carter, L. (2017). Neoliberalism and STEM Education: Some Australian Policy Discourse. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(4), 247–257. <https://doi.org/10.1080/14926156.2017.1380868>
- Chan, M. C. E., Clarke, D. J., Clarke, D. M., Roche, A., Cao, Y., & Peter-Koop, A. (2018). Learning from Lessons: studying the structure and construction of mathematics teacher knowledge in Australia, China and Germany. *Mathematics Education Research Journal*, 30(1), 89–102. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0214-6>
- Hasibuan, S. A., Fauzi, K. M. A., & Mukhtar, M. (2019). Development of PISA Mathematical Problem Model on the Content of Change and Relationship to Measure Students Mathematical Problem-Solving Ability. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 15(2). <https://doi.org/10.29333/iejme/6274>
- Karatas, I., & Baki, A. (2013). The Effect of Learning Environments Based on Problem Solving on Students ' Achievements of Problem Solving. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 5(3), 249–267.
- Kharisudin, I., & Cahyati, N. E. (2020). Problem-solving ability using mathematical modeling strategy on model eliciting activities based on mathematics self-concept. *Journal of Physics: Conference Series*, 1567(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1567/3/032067>
- Lee, S. W., & Mao, X. (2021). Algebra by the Eighth Grade: The Association Between Early Study of Algebra I and Students' Academic Success. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(6), 1271–1289. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10116-3>
- Mataka, L. M., Cobern, W. W., Grunert, M. L., Mutambuki, J., & Akom, G. (2014). The Effect of Using an Explicit General Problem Solving Teaching Approach on Elementary Pre-Service Teachers' Ability to Solve Heat Transfer Problems. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 2(3). <https://doi.org/10.18404/ijemst.34169>
- Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J. (2008). "I'm not very good at solving problems": An exploration of students' problem solving behaviours. *Journal of Mathematical Behavior*, 27(3), 228–241. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2008.04.003>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Polya, G. (1973). How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method. In *Discovering Computer Science*. New Jersey: Princeton University Press.
- Rinaldi, E., & Afriansyah, E. . (2019). Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa antara Problem Centered Learning dan Problem Based Learning. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 9–18.
- Santia, I. (2015). Representasi Siswa Sma Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 3(2),

365–381. <https://doi.org/10.25273/jipm.v3i2.505>

- Santoso, D. A., Farid, A., & Ulum, B. (2017). Error Analysis of Students Working about Word Problem of Linear Program with NEA Procedure. *Journal of Physics: Conference Series*, 855(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/855/1/012043>
- Sepeng, P., & Madzorera, A. (2014). Sources of Difficulty in Comprehending and Solving Mathematical Word Problems. *International Journal of Educational Sciences*, 6(2), 217–225. <https://doi.org/10.1080/09751122.2014.11890134>
- Torrance, E. P. (1973). Non-test Indicators of Creative Talent Among Disadvantaged Children. *Gifted Child Quarterly*, 17(1), 3–9. <https://doi.org/10.1177/001698627301700101>
- Verschaffel, L., Greer, B., & de Corte, E. (2002). Everyday Knowledge and Mathematical Modeling of School Word Problems. *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education*, (1993), 257–276. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-3194-2\\_16](https://doi.org/10.1007/978-94-017-3194-2_16)
- Wedelin, D., & Adawi, T. (2014). Teaching Mathematical Modelling and Problem Solving - A Cognitive Apprenticeship Approach to Mathematics and Engineering Education. *International Journal of Engineering Pedagogy (iJEP)*, 4(5), 49. <https://doi.org/10.3991/ijep.v4i5.3555>