



Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran *Logan Avenue Problem Solving (LAPS-Heuristik)* terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah pada Soal Cerita Barisan dan Deret Aritmetika

Nindya Tifa Novitasari¹, Ali Shodikin^{2*}

^{1,2}*Pendidikan Matematika, Universitas Islam Darul Ulum. Jl. Airlangga No.3 Sukodadi Lamongan*
e-mail: wongjati5@gmail.com¹, alishodikin@unisda.ac.id^{2}*

ABSTRAK

Rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa masih menjadi momok dalam pembelajaran matematika, terlebih untuk jenis soal cerita. Hal ini dikarenakan pada soal cerita, di awal siswa sudah dituntut untuk memahami informasi dan pertanyaan pada soal untuk membuat model matematika yang mewakili masalah yang diselesaikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam memecahkan soal cerita pada materi barisan dan deret aritmetika melalui model pembelajaran *LAPS-Heuristik*. Metode yang digunakan adalah eksperimen *Intact-Group Comparison*. Sebanyak 43 siswa yang dibagi ke dalam dua kelompok. Kelompok pertama mendapatkan pembelajaran konvensional, sementara yang kedua mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa baik pencapaian maupun peningkatan kemampuan pemecahan masalah soal cerita siswa yang mendapatkan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *LAPS-Heuristik* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: pemecahan masalah, *LAPS-Heuristik*, soal cerita, barisan dan deret

ABSTRACT

The poor problem solving abilities of students is still a scourge in mathematics learning, mainly in terms of solving mathematical story problems. This is because in the case of story problems, students are required to understand the information and the questions in mathematical problems at the beginning in order to create a mathematical model which reflects the problem being solved. This study aimed to examine the achievement and improvement of students' abilities in solving mathematical story problems about arithmetic sequences and series using LAPS-Heuristic learning model. The study method was the Intact-Group Comparison. The subjects were 43 students who were divided into two groups. The first group received conventional learning, while the other group received LAPS-Heuristic learning. The results showed that both achievement and improvement of students' abilities in solving mathematical story problems who received LAPS-Heuristic learning model were better than in students' abilities who received conventional learning.

Keywords: *problem solving, LAPS-Heuristics, story problems, sequences and series*

PENDAHULUAN

Kemampuan pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang sangat diperlukan dalam abad 21. Pemecahan masalah menjadi salah satu bagian *High Order Thinking Skills* (HOTS) yang sangat berguna untuk menghadapi tantangan kehidupan saat ini maupun di

masa depan. Dibandingkan dengan kemampuan kognitif lainnya, pemecahan masalah merupakan salah satu kemampuan yang memiliki level lebih tinggi. Pentingnya kemampuan pemecahan masalah ini juga tertuang pada tujuan pembelajaran matematika pada Kurikulum 2013. Hal ini menunjukkan betapa pentingnya kemampuan ini untuk dikuasai oleh siswa.

Pentingnya kemampuan pemecahan masalah belum dibarengi dengan hasil yang diharapkan. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa di Indonesia masih rendah. Hal ini didasarkan dari banyaknya penelitian yang mengungkapkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah yang dimiliki siswa (Ayyubi, Nudin, & Bernard, 2018; Fitria, 2018; Indarwati, Wahyudi, & Ratu, 2014; Munawaroh, Surahmat, & Fathani, 2019; Rismen, Juwita, & Devinda, 2020; Rostika & Junita, 2017; Sapitri, Utami, & Mariyam, 2019; Shodikin, 2016). Terlebih lagi untuk kemampuan pemecahan masalah pada jenis soal cerita (Khayroiyyah & Ramadhani, 2018; Sari & Aripin, 2018). Hal ini diperkuat dari hasil perolehan Indonesia dalam *Programme for International Student Assessment (PISA)* yang merupakan studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun (OECD, 2019). Pada tahun 2018, Indonesia menduduki peringkat 72 dari 77 negara dengan skor 371, jauh di bawah skor rata-rata baca seluruh negara OECD yakni 487 (Schleicher, 2019). Sedangkan skor rata-rata untuk matematika adalah 379, yang juga jauh dari skor rata-rata OECD yakni 489. Ini menunjukkan bahwa kemampuan membaca dan matematis siswa di Indonesia masih rendah.

Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita pada masalah matematika dikarenakan karakteristiknya yang berupa teks bacaan. Rahardjo dan Waluyati (2011) menyatakan bahwa pada soal cerita siswa dituntut untuk memecahkan masalah melalui kemampuannya dalam memahami, merancang, dan menyelesaikan soal cerita tersebut. Kesulitan yang dominan dalam penyelesaian soal berbentuk cerita adalah menyederhanakan masalah dan membuat model matematika yang sesuai masalah pada soal (Shodikin, Istiandaru, Purwanto, Subanji, & Sudirman, 2019). Kesulitan dalam menyelesaikan soal cerita tidak hanya merupakan masalah bagi siswa di Indonesia, tetapi juga siswa di negara-negara lain. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya penelitian yang menunjukkan kesulitan siswa-siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berbentuk cerita dari berbagai konteks (Christou, 2001; Hadi, Retnawati, Munadi, Apino, & Wulandari, 2018; Koedinger & Nathan, 2004; Martin, Suryadi, & Juandi, 2019; Walkington, Clinton, & Sparks, 2019). Oleh karena itu, diperlukan strategi khusus untuk dapat memecahkan masalah matematika khususnya mengenai soal cerita.

Siswa tidak hanya dituntut untuk menguasai konsep-konsep dalam belajar matematika, tetapi juga dituntut untuk bisa menerapkan konsep-konsep tersebut dalam pemecahan masalah sehari-hari. Melalui latihan memecahkan masalah siswa akan belajar mengorganisasikan kemampuannya dalam menyusun strategi yang sesuai untuk menyelesaikan masalah dan memiliki kemampuan untuk mengkomunikasikan ide atau gagasan matematisnya dengan baik. Pemecahan

masalah akan mendorong siswa untuk mendekati masalah autentik, dunia nyata dengan cara sistematis (Jacobsen, Eggen, & Kauchak, 2009).

Model pembelajaran *Logan Avanie Problem Solving (LAPS-Heuristik)* merupakan model pembelajaran yang memiliki kesamaan dengan tahapan pemecahan masalah pada soal. Tahapan pembelajarannya adalah memahami masalah, merencanakan strategi, melaksanakan prosedur pemecahan masalah dan mengevaluasi hasil selama proses pembelajaran. Dengan model pembelajaran *LAPS-Heuristik* diharapkan dapat membantu siswa untuk aktif dalam pembelajaran dan menekankan pada pencarian alternatif-alternatif yang berupa rangkaian pertanyaan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah yang bersifat tuntutan dalam solusi masalah. Beberapa penelitian menunjukkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* efektif diterapkan untuk meningkatkan kemampuan matematis, seperti penalaran matematis (Ridha, 2017), berpikir kritis (Anggrianto, Churiyah, & Arief, 2016) dan kreatif (Nurhidayati, 2013) yang sangat diperlukan untuk mendukung kemampuan penyelesaian masalah.

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan dan pencapaian kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam memecahkan soal cerita yang memperoleh model pembelajaran *LAPS-Heuristik* dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di MA SA Darul Istiqomah Woro Kepohbaru Lamongan, Jawa Timur dengan materi ajar barisan dan deret aritmetika. Pemilihan sampel dilakukan secara *purposive sampling* yakni teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Weiss, 2011). Mengingat dari berbagai pertimbangan, kondisi populasi, dan kondisi sekolah, desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *intact-group comparison* yang merupakan salah satu desain penelitian pre-eksperimen, di mana subjek atau partisipannya merupakan satu kelas yang dibagi menjadi dua kelompok (Sugiono, 2015). Kelas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelas XI-2 IPA yang terdiri dari 43 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok yakni, kelompok pertama terdiri dari 21 siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (kelas kontrol) dan kelompok kedua yang terdiri dari 22 siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *LAPS-Heuristik* (kelas eksperimen).

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam enam kali pertemuan tatap muka. Pada pertemuan pertama dilakukan *pretest* pada kedua kelas dengan jumlah soal sebanyak tiga soal *essay*. Empat pertemuan berikutnya digunakan untuk melaksanakan pembelajaran. Pada pertemuan terakhir dilaksanakan *posttest* pada kedua kelas dengan jumlah soal sebanyak tiga soal *essay*. *Pretest* dan *posttest* dimaksudkan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah terlebih dahulu di uji validitas dan

uji reliabilitasnya dengan menggunakan *Software SPSS 22.0 for Windows*. Keenam soal yang digunakan telah memenuhi kriteria valid dan reliabel dengan nilai Cronbach's Alpha sebesar 0.789 untuk soal *pretest* dan 0.953 untuk soal *posttest*.

Analisis data dilakukan untuk mengukur pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah. Besarnya pencapaian kemampuan diukur dari perolehan skor *posttest* (dengan memperhatikan skor *pretest*) dan besarnya peningkatan kemampuan diukur dari perhitungan skor gain ternormalisasi. Gain ternormalisasi (g) adalah proporsi antara gain aktual (*posttest-pretest*) dengan gain maksimal yang dapat dicapai dengan rumus (Hake & Reece, 1999):

$$N - Gain = \frac{\text{nilai posttest} - \text{nilai pretest}}{\text{nilai ideal} - \text{nilai pretest}}$$

Skor gain ternormalisasi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu: rendah, sedang, dan tinggi. Kategori sesuai dengan nilai g adalah sebagaimana disajikan dalam [Tabel 1](#) berikut.

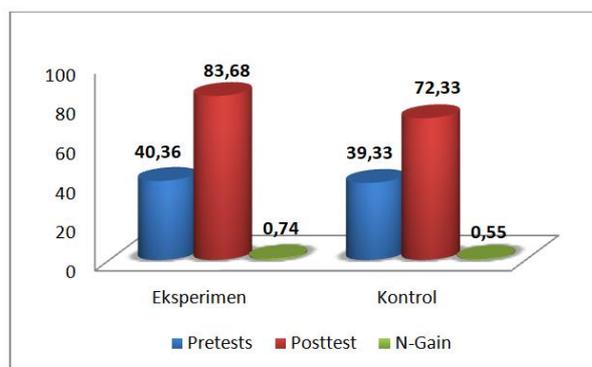
Tabel 1. Klarifikasi N-gain (Hake & Reece, 1999)

No	Koefisien Gain	Klarifikasi
1.	$g < 0,3$	Rendah
2.	$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
3.	$g \geq 0,7$	Tinggi

Selanjutnya, untuk melihat perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah, dilakukan uji perbedaan rata-rata. Sebelum dilakukan uji perbedaan rata-rata (*independent samples test*), dilakukan analisis prasyarat pengujian berupa uji normalitas dan homogenitas terhadap data yang akan diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil *pretest*, *posttest*, dan N-Gain mengenai kemampuan pemecahan masalah siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, maka perbedaannya dapat dilihat pada [Gambar 1](#) berikut.



Gambar 1. Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

Berdasarkan [Gambar 1](#) dapat dilihat bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran *LAPS-Heuristik* (kelas eksperimen) menunjukkan rata-rata peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis yang lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (kelas kontrol). Demikian pula pada rata-rata skor *posttest*, yang menunjukkan bahwa rata-rata pencapaian siswa yang memperoleh pembelajaran *LAPS-Heuristik* (kelas eksperimen) lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional (kelas kontrol).

Selanjutnya, hasil uji perbedaan rata-rata terhadap skor *pretest* kemampuan pemecahan masalah siswa diperoleh taraf signifikannya (2-tailed) adalah $0.769 > 0.05$ maka H_0 diterima, berarti tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan awal pemecahan masalah antara kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* sama dengan kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional sebelum diberi perlakuan. Hal tersebut terbukti dari rata-rata kelompok *LAPS-Heuristik* adalah 40.36 dan rata-rata siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional adalah 39.33 yang dapat dilihat pada [Gambar 1](#). Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* dan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional adalah sama.

Kemudian untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa dalam memecahkan soal cerita pada materi barisan dan deret aritmetika melalui model pembelajaran *LAPS-Heuristik* maka dilakukan uji perbedaan rata-rata. Jenis uji perbedaan rata-rata yang digunakan didasarkan pada hasil normalitas dan homogenitas data. Hasil uji perbedaan rata-rata pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang memperoleh pembelajaran *LAPS-Heuristik* dan pembelajaran konvensional disajikan pada [Tabel 2](#) berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Pencapaian dan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah

Kategori	Uji Prasyarat	Jenis Uji	T	Sig. (2 tailed)	Ho
<i>Posttest</i>	Normal dan homogen	t-test	5,013	0,000	Ditolak
N-Gain	Normal dan homogen	t-test	10.149	0.000	Ditolak

Berdasarkan [Tabel 2](#), setelah diberi perlakuan kemudian diberikan *posttest*, diketahui bahwa taraf signifikan (2-tailed) kemampuan pemecahan masalah siswa adalah $0.000 < 0.05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti rata-rata kemampuan akhir pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* lebih baik daripada kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran kelompok konvensional. Hal tersebut terbukti bahwa rata-rata *posttest* kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* adalah 83.68 dan rata-rata kelompok siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional adalah 72.33.

Hasil analisis N-Gain yang terdapat pada [Tabel 2](#) diperoleh nilai taraf signifikan (2-tailed) kemampuan pemecahan masalah adalah $0.000 < 0.05$, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti rata-rata N-Gain peningkatan pemecahan masalah siswa yang mendapat pembelajaran

LAPS-Heuristik lebih baik daripada N-Gain kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Selanjutnya data hasil N-Gain kemampuan pemecahan masalah ditunjukkan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Data N-Gain Pemecahan Masalah

Kelompok	N-Gain	Kriteria
Eksperimen	0.74	Tinggi
Kontrol	0.55	Sedang

Berdasar [Tabel 3](#), terbukti bahwa N-Gain kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* adalah 0.74 yang tergolong kriteria N-Gain tingkat baik dan N-Gain kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional adalah 0.55 yang tergolong tingkat sedang.

Ada beberapa hal yang menyebabkan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mendapatkan pembelajaran *LAPS-Heuristik* lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Dilihat dari tahapan model pembelajaran *LAPS-Heuristik*, yaitu: (1) memahami masalah; (2) merencanakan pemecahannya; (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana langkah ke dua; (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh memiliki kesamaan dengan tahapan pemecahan masalah. Pada tahapan memahami masalah, guru membimbing siswa untuk memahami permasalahan yang diberikan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sesuai dengan materi yang diajarkan yaitu barisan dan deret aritmetika. Guru lebih mendorong siswa untuk memecahkan masalah dengan memahami masalah yang diberikan dan menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari permasalahan tersebut dan juga menanyakan apabila ada hal-hal yang belum dipahami. Kesulitan sering kali ditemukan sejak memahami masalah dalam penyelesaian soal berbentuk cerita adalah dan membuat model matematika yang sesuai dengan masalah ([Shodikin, Istiandaru, et al., 2019](#)). Pada tahap proses implementasi model juga sering kali menimbulkan masalah bagi siswa ([Hadi et al., 2018](#)). Namun, dengan penekanan pemahaman masalah pada tahapan model pembelajaran *LAPS-Heuristik* secara khusus akan menambah pemahaman siswa terhadap soal cerita yang dihadapi. Pemahaman terhadap soal cerita juga dapat dibangun dengan penggunaan istilah-istilah yang dekat dengan siswa ([Walkington et al., 2019](#)). Pembelajaran ini terbukti efektif juga untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa ([Anggrianto et al., 2016](#)). Tentunya ini memberikan kelebihan model pembelajaran *LAPS-Heuristik* dibandingkan dengan model konvensional.

Pada tahap merencanakan penyelesaian masalah, guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok dan meminta siswa melakukan diskusi secara berkelompok. Pada langkah ini guru membimbing siswa dalam menyusun rencana penyelesaian masalah yang diberikan dan memberi memotivasi siswa untuk mencari solusi dari permasalahan yang disajikan. Perencanaan penyelesaian masalah yang diwujudkan dalam bentuk model matematika biasanya dibangun

berdasarkan analogi yang diperoleh dari pemahaman awal pada saat proses memahami masalah (Shodikin, Novianti, & Sumarno, 2019). Oleh karena itu, perlu tingkat kreativitas yang cukup baik untuk membuat rencana penyelesaian masalah. Hal ini terjawab oleh penelitian Nurhidayati (2013) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran ini efektif untuk meningkatkan kemampuan kreatif. Hal ini sesuai dengan indikator pemecahan masalah yaitu melakukan perencanaan penyelesaian dengan menuliskan rumus-rumus.

Pada tahap melaksanakan rencana penyelesaian masalah, guru meminta sekaligus membimbing siswa untuk melakukan diskusi kelompok untuk melaksanakan rencana penyelesaian masalah dan mengerjakan penyelesaian masalah dengan menjalankan langkah-langkah penyelesaian masalah yang telah disusun. Pembelajaran yang menekankan pada masalah akan mengantarkan pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah (Ayyubi et al., 2018). Hal ini sesuai dengan indikator pemecahan masalah yaitu menyelesaikan permasalahan dengan melakukan prosedur perhitungan dan menghasilkan sebuah solusi.

Pada tahap pengecekan ulang hasil yang diperoleh, guru meminta salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaan kelompok mereka kemudian membimbing dan meminta kelompok lain untuk melakukan pengecekan ulang hasil yang telah diperoleh dan menyimpulkan hasil penyelesaiannya. Siswa akan membangun pengetahuan matematika baru melalui refleksi pada tindakan yang dilakukan baik secara fisik maupun mental (Shodikin, 2017). Hal ini sesuai dengan indikator pemecahan masalah yaitu memeriksa kembali solusi yang diperoleh. Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa banyak tahap-tahap model pembelajaran *LAPS-Heuristik* yang sesuai dengan indikator pemecahan masalah, sehingga model pembelajaran *LAPS-Heuristik* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada siswa.

Hasil penelitian ini didukung oleh beberapa temuan oleh beberapa penelitian sejenis. Wahyuni (2015) menunjukkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran *LAPS-Heuristik*, akan membentuk karakter kedisiplinan dan kemampuan pemecahan masalah siswa yang mencapai KKM. Penerapan model pembelajaran yang mengikuti tahapan pemecahan masalah mampu melatih cara berpikir siswa untuk memecahkan soal cerita pada pembelajaran matematika (Dewi, Suarjana, & Sumantri, 2014).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan pencapaian kemampuan pemecahan siswa dalam memecahkan soal cerita yang memperoleh model pembelajaran *LAPS-Heuristik* lebih baik daripada kemampuan pemecahan siswa dalam memecahkan soal cerita yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Demikian pula, peningkatan kemampuan pemecahan siswa dalam memecahkan soal cerita yang memperoleh model pembelajaran *LAPS-Heuristik* lebih baik daripada peningkatan kemampuan pemecahan siswa dalam memecahkan soal cerita yang memperoleh model pembelajaran konvensional.

Beberapa saran yang diajukan dalam penelitian ini, yaitu: (1) bagi guru, model pembelajaran *LAPS-Heuristik* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika sebagai upaya meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa, namun guru juga harus memperhatikan suasana belajar agar hasil penerapan model pembelajaran *LAPS-Heuristik* lebih optimal; (2) bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian dengan variabel terikat kemampuan pemecahan masalah, dapat membuat kategori siswa lebih lanjut berdasarkan kemampuan pemecahan masalah tinggi, sedang, dan rendah.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggrianto, D., Churiyah, M., & Arief, M. (2016). Improving critical thinking skills using learning model Logan Avenue Problem Solving (LAPS)-heuristic. *Journal of Education and Practice*, 7(9), 128–136. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1095745>
- Ayyubi, I. I. Al, Nudin, E., & Bernard, M. (2018). Pengaruh pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMA. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 355–360. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p355-360>
- Christou, K. (2001). *Difficulties in solving algebra story problems with secondary pupils*. University of Glasgow. Retrieved from <http://theses.gla.ac.uk/72310/>
- Dewi, S. K., Suarjana, I. M., & Sumantri, M. (2014). Penerapan model polya untuk meningkatkan hasil belajar dalam memecahkan soal cerita matematika siswa kelas V. *Mimbar PGSD Undiksha*, 2(1). Retrieved from <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/2057>
- Fitria, R. (2018). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi aritmatika sosial kelas VII SMP dalam pembelajaran matematika. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(2), 786–792. Retrieved from <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/42>
- Hadi, S., Retnawati, H., Munadi, S., Apino, E., & Wulandari, N. F. (2018). The difficulties of High School students in solving Higher-Order Thinking Skills problems. *Probelms of Education in the 21st Century*, 76(4), 520–532. <https://doi.org/10.33225/pec/18.76.520>
- Hake, R. R., & Reece, J. G. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. Retrieved from <https://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>
- Indarwati, D., Wahyudi, W., & Ratu, N. (2014). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika melalui penerapan problem based learning untuk siswa kelas V SD. *Satya Widya*, 30(1), 17–27. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2014.v30.i1.p17-27>
- Jacobsen, D. A., Eggen, P., & Kauchak, D. (2009). *Methods for teaching: Metode-metode pengajaran meningkatkan belajar siswa TK-SMA*. (A. Fawaid & K. Anam, Trans.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Khayroiyyah, S., & Ramadhani, R. (2018). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah pada soal cerita matematika menggunakan model PBL berbasis media realistik. *Jurnal MathEducation Nusantara*, 1(2), 12–17. Retrieved from <http://jurnal.pascaumnaw.ac.id/index.php/JMN/article/view/44>
- Koedinger, K. R., & Nathan, M. J. (2004). The real story behind story problems: Effects of representations on quantitative reasoning. *Journal of the Learning Sciences*, 13(2), 129–164. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1302_1

- Martin, S. N., Suryadi, D., & Juandi, D. (2019). Students' difficulties in solving the mathematics word problems with the context of Education for Sustainable Development (ESD). *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 42051. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042051>
- Munawaroh, S., Surahmat, & Fathani, A. H. (2019). Kemampuan penalaran dan pemecahan masalah matematis melalui model pembelajaran (air) menggunakan media mind mapping pada materi bilangan bulat kelas VII SMP Shalahuddin Malang. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 14(8), 91–99. Retrieved from <http://riset.unisma.ac.id/index.php/jp3/article/view/4936>
- Nurhidayati, W. (2013). *Implementasi model LAPS (Logan Avenue Problem Solving)-heuristik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis siswa*. Universitas Pendidikan Indonesia. Retrieved from <http://repository.upi.edu/1585/>
- OECD. (2019). *PISA 2018: Assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing.
- Rahardjo, M., & Waluyati, A. (2011). *Pembelajaran soal cerita operasi hitung campuran di Sekolah Dasar*. (C. Sa'dijah, Ed.). Yogyakarta: P4TK Matematika.
- Ridha, M. R. (2017). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan penalaran matematis dengan LAPS-heuristic dan pendekatan open-ended. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 91–108. <https://doi.org/10.31943/mathline.v2i1.38>
- Rismen, S., Juwita, R., & Devinda, U. (2020). Profil kemampuan pemecahan masalah matematika siswa ditinjau dari gaya kognitif reflektif. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 163–171. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.159>
- Rostika, D., & Junita, H. (2017). Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa SD dalam pembelajaran matematika dengan model Diskursus Multy Representation (DMR). *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar*, 9(1), 35–46. <https://doi.org/10.17509/eh.v9i1.6176>
- Sapitri, Y., Utami, C., & Mariyam, M. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan soal open-ended pada materi lingkaran ditinjau dari minat belajar. *Variabel*, 2(1), 16–23. <https://doi.org/10.26737/var.v2i1.1028>
- Sari, A. R., & Aripin, U. (2018). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal cerita bangun datar segiempat ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematik untuk siswa kelas VII. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(6), 1135–1142. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i6.p1135-1142>
- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insights and interpretations*. Paris: OECD Publishing.
- Shodikin, A. (2016). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui strategi abduktif-deduktif pada pembelajaran matematika. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 6(2), 101–110. <https://doi.org/10.15294/kreano.v6i2.3713>
- Shodikin, A. (2017). The effect of learning with abductive-deductive strategy on High School students' reasoning ability. *International Journal of Education*, 10(1), 67–72. <https://doi.org/10.17509/ije.v10i1.8080>
- Shodikin, A., Istiandaru, A., Purwanto, Subanji, & Sudirman. (2019). Thinking errors of pre-service mathematics teachers in solving mathematical modeling task. *Journal of Physics: Conference Series*, 1188, 12004. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1188/1/012004>
- Shodikin, A., Novianti, A., & Sumarno, W. K. (2019). Mathematics pre-service teachers' thinking process in solving modeling task in differential calculus course. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157, 22127. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022127>
- Sugiono. (2015). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

- Wahyuni, S. (2015). Pengembangan karakter kedisiplinan dan kemampuan pemecahan masalah melalui model LAPS-heuristik materi lingkaran kelas-VII. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 4(2). Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/7594>
- Walkington, C., Clinton, V., & Sparks, A. (2019). The effect of language modification of mathematics story problems on problem-solving in online homework. *Instructional Science*, 47(5), 499–529. <https://doi.org/10.1007/s11251-019-09481-6>
- Weiss, N. A. (2011). *Elementary statistics* (8 edition). Boston: Pearson.