

Pengajuan Masalah melalui Proses Analogi pada *Word Problems*

[Problem Posing through Analogy Process on Word Problems]

Alfina Eka Pratiwi¹⁾, Mohammad Faizal Amir²⁾

¹⁾ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

*Email Penulis Korespondensi: faizal.amir@umsida.ac.id

Abstract. *This study aims to analyze and describe the process of analogy through the results of problem submission on word problems (story problems). The research method used a qualitative case study approach. The data collection techniques used were written tests, interviews, observations. Data analysis techniques use data reduction, data presentation, and conclusion drawing. The research subject used the subject of fifth grade students of SD Muhammadiyah Sidoarjo, with the selection of subjects using purposive sampling technique, namely selecting subjects based on criteria in solving and formulating problems so that the analogy process can be analyzed and described. From the test results given this study explains that there are differences in the analogy process presented by students, students who are successful in solving the source problem can help when proposing target problems because they have information to formulate new ideas with the stages of the analogy process, so that the analogy process can be formed appropriately, and vice versa if students have difficulty in solving the initial problem then the possibility of the ability to be able to propose new problems is low because there is no initial knowledge formed in students so that the analogy process is not presented appropriately, as well as when students fail to formulate one or even both (source and target problems). The results of this study expect that mathematics learning can apply the analogy process with problem submission which is useful for developing mathematical creative thinking skills.*

Keywords - *Problem posing, analogies, word problems, math problems.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan proses analogi melalui hasil pengajuan masalah pada *word problems*. Metode penelitian menggunakan kualitatif jenis pendekatan studi kasus. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah tes tulis, wawancara, observasi. Teknik analisis data menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Subjek penelitian menggunakan subjek siswa kelas V SD Muhammadiyah Sidoarjo, dengan pemilihan subjek menggunakan teknik purposive sampling yaitu memilih subjek berdasarkan kriteria dalam menyelesaikan dan merumuskan masalah sehingga proses analoginya dapat dianalisis dan dideskripsikan. Dari hasil tes yang diberikan penelitian ini menjelaskan terdapat perbedaan proses analogi yang direpresentasikan oleh siswa, siswa yang berhasil dalam menyelesaikan masalah sumber dapat membantu saat mengajukan masalah target karena memiliki informasi untuk merumuskan ide baru dengan tahapan proses analoginya, sehingga proses analoginya dapat terbentuk dengan tepat, begitupun sebaliknya apabila siswa kesulitan dalam menyelesaikan masalah awal maka kemungkinan kemampuan untuk dapat mengajukan masalah baru rendah karena tidak adanya pengetahuan awal yang terbentuk pada siswa sehingga proses analoginya tidak direpresentasikan dengan tepat, begitupun saat siswa gagal dalam merumuskan salah satunya atau bahkan keduanya (masalah sumber dan target). Hasil penelitian ini mengharapkan pembelajaran matematika dapat mengaplikasikan proses analogi dengan pengajuan masalah yang berguna untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematika.

Kata Kunci - *pengajuan masalah, analogi, word problems, masalah matematika.*

I. PENDAHULUAN

Analogi adalah peta pengetahuan dari satu konsep/pengetahuan yang sudah diketahui sebelumnya (masalah basis/sumber) ke konsep lain yang belum diketahui (masalah target), menunjukkan sistem hubungan persamaan yang dimiliki oleh konsep analog sumber juga dimiliki oleh konsep target sehingga nanti akan menghasilkan suatu kesimpulan antara kedua situasi tersebut [1]. Analogi dapat meningkatkan pembelajaran dengan membantu siswa memahami arti ide-ide dengan mengembangkan pengetahuannya beserta keterampilan dalam berpikir matematika dan aplikasinya, analogi dapat memodelkan situasi masalah secara efektif, dapat memfasilitasi pengambilan informasi dari memori, dapat memverifikasi kebenaran dari apa yang dipelajari, dapat meningkatkan fleksibilitas berpikir, dan dapat menghasilkan ide-ide baru dan fakta yang tidak diketahui sehingga dapat menciptakan kreatifitas

dalam pembelajaran [2].

Penalaran analogi mengidentifikasi kesamaan yang relevan menggunakan serangkaian korespondensi, atau pemetaan, antara dua analog (sumber dan target) untuk menghasilkan kesimpulan yang masuk akal [3]. Penalaran analogi mempunyai peranan penting dalam menyelesaikan masalah matematika, karena merepresentasikan informasi dan objek sebagai sistem hubungan sehingga sistem hubungan tersebut dapat dibandingkan, dikontraskan, dan digabungkan dengan cara baru tergantung pada tujuan kontekstual [4].

Sejatinya analogi memiliki pengaruh besar bagi proses berpikir dalam pembelajaran matematika, karena dengan analogi dapat membantu untuk menyelesaikan persoalan matematika dengan mudah. Proses analogi yang sulit dipresentasikan artinya saat proses merumuskan struktur masalah belum tepat, meskipun sudah diberikan contoh soal yang dapat menjadi petunjuk untuk membuat soal baru yang tidak memahami kata/ide kunci jenis informasi atau struktur bahasa dari masalah yang diajukan sehingga tidak memiliki penyelesaian, tidak dapat menemukan informasi sebagai hubungan persamaan antara masalah sumber dan masalah target, yang dimana proses analogi belum berjalan dengan baik [5]. Proses analogi jika mempresentasikannya mengalami kesulitan maka berdampak saat menghasilkan ide baru matematika untuk formulasi struktur matematika dalam solusi masalah target, dimana tidak dapat langsung menemukan ide hanya dengan melihat contoh [6].

Penalaran menggunakan analogi, mengenali dan mentransfer banyak struktur antara jenis masalah, meningkatkan kinerja siswa dalam pemecahan masalah [7]. Sehingga dapat membantu mudah menemukan persamaan antara kedua situasi (sumber dengan target). Matematikawan terkemuka telah menyoroti pentingnya bentuk penalaran analogis sebagai kreatifitas matematika, penemuan analogi adalah penjelasan dan seleksi. Fakta matematika yang layak dipelajari adalah fakta yang analoginya berhubungan dengan fakta lain [8]. Dengan analogi maka akan tercipta sebuah ide yang masuk akal yang solusinya pada sumber dan target dapat mudah diselesaikan. Penggunaan analogi untuk penalaran yang masuk akal sebagai semacam kesamaan oleh individu [9].

Pengajuan masalah yaitu membuat masalah baru sendiri [5]. Pengajuan masalah telah lama dianggap sebagai aktivitas intelektual atau meningkatkan kecerdasan berpikir yang sangat penting. Pengajuan masalah dapat dilihat sebagai kegiatan yang menantang untuk mencapai pemikiran matematis yang lebih dalam karena harus menghasilkan ide untuk membuat pertanyaan baru/mengajukan masalah. Ketika mengajukan masalah, mereka menggunakan persepsi dan interpretasi mereka terhadap situasi konkret [10]. Pengajuan masalah memiliki banyak manfaat; misalnya, untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan pemahaman konsep matematika karena , mendorong pemikiran yang beragam dan fleksibel, memperingatkan guru dan siswa terhadap kesalahpahaman, dan memperkuat sikap dan kepercayaan diri siswa terhadap matematika. Sehingga pengajuan termasuk faktor penting yang berguna dalam pembelajaran terutama matematika [11]; [12]. Selain itu mengajukan masalah dapat memberikan wawasan tambahan yang berguna tentang apa yang telah dipelajari mengenai matematika [13]. Sehingga memberikan kebebasan berpikir untuk menciptakan ide yang kreatif. Mengajukan masalah harus memahami dan menerapkan cara kerja domain sumber sebagai konteks masalah awal, untuk memfokuskan ke domain target sebagai masalah baru, maka hal ini perlu membangun analogi yang berarti bahwa memiliki kerangka kognitif yang diperlukan untuk memahami dan memproses masalah awal untuk menganalisis data (dari masalah yang diajukan) sehingga dapat membuat masalah baru dari masalah awal [14]. Terdapat hubungan antara pengajuan masalah dan kreativitas karena pengajuan masalah memiliki aspek generasi kreatif yang membutuhkan pemikiran yang produktif [15]; [12]. Faktanya, pengajuan masalah telah digunakan dalam beberapa tes berpikir kreatif untuk mengukur kefasihan, fleksibilitas, dan orisinalitas pemikiran individu.

Word problems merupakan bentuk soal dalam konsep ilmu matematika sebagai sebuah masalah kata. *Word problems* berbentuk soal matematika yang disajikan dengan bahasa, sedangkan cerita yang diangkat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang penyelesaiannya membutuhkan proses perhitungan matematika [16]. Adapun karakteristik *word problems* yaitu soal-soal yang otentik dalam kehidupan sehari-hari, penyusunan representasi mental dari situasi masalah (model situasi) dan transformasi model situasi tersebut ke dalam model matematika, pemahaman bacaan umum dan khusus domain akan berkontribusi besar terhadap keakuratan model situasi dan kinerja dalam pemodelan matematika. Masalah kata berfokus pada berbagai jenis yang digunakan sebagai tugas yaitu : linguistik, komputasi, atau presentasi (misalnya, jumlah kata, kompleksitas gramatis, keberadaan kata-kata kunci tertentu, jumlah dan sifat operasi yang diperlukan, sifat dan ukuran angka yang diberikan) dan fitur subjek (misalnya, usia, jenis kelamin, kecerdasan umum, kemampuan linguistik dan matematis dari pemecah masalah), adanya fitur objek matematik dan objek non matematik (non matematik misalnya sebuah ruangan, buku, buah, dan matematik misalnya persegi, lingkaran). Disebut struktur semantik sebagai unsur-unsur linguistik yang berupa kata, frasa membentuk sebuah struktur linguistik yang maknanya menjadi penunjuk untuk menentukan operasi hitung tertentu yang digunakan pada *word problems* [17]. Kompetensi linguistik yaitu kemampuan yang berkaitan dengan kaidah bahasa seperti jenis dan pola kalimat, struktur pembentuk morfologis, dan bentuk leksikal. Dalam masalah kata belajar dengan: (1) membaca masalah; (2) membuat representasi masalah, termasuk menggambar hubungan-hubungan penting; (3) membuat rencana penyelesaian; (4) menyelesaikan perhitungan yang diperlukan; (5) menginterpretasikan dan menentukan jawabannya; dan (6) memeriksa solusi [18]. Kemahiran memecahkan masalah

kata terbukti sangat penting untuk membantu menghubungkan matematika dengan kehidupan nyata dan untuk berhasil di sekolah dan di luar sekolah.

Hasil penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti terdahulu. Pertama, penelitian Ramirez yaitu penilaian dilakukan dengan mengintegrasikan hasil dua instrumen, instrumen pertama, subjek harus mengajukan masalah yang diberikan, tahap kedua subjek harus mencoba memecahkan masalah mereka sendiri, tahap ketiga, subjek melakukan modifikasi pada masalah objek geometris diharapkan untuk menciptakan ide yang lebih menantang dari aslinya, tahap empat menyelesaikannya, dari keempat tahap ditemukan hasil bahwa siswa mengalami kesulitan pada saat menyelesaikannya, dan tahap ketiga dan keempat siswa cenderung lupa bagaimana mereka membayangkan masalah tersebut sehingga kesulitan saat penyelesaiannya. Dan instrumen nomor 2 mempelajari aktivitas kognitif lebih dalam, menganalisis selama proses pengajuan masalah siswa diminta untuk menjelaskan apa yang terjadi selama penerapan instrumen pertama, di mana ada kecenderungan untuk mengajukan dalam jalur linier (tanpa transformasi) sehingga masalah yang dirumuskan menjadi buruk [7]. Kedua, penelitian Voica & Singer menjelaskan bahwa sampel yang diteliti berhasil melakukan transfer dan berhasil mengajukan masalah baru dengan cara mengamati kesamaan dan merumuskan konsekuensi untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan, namun juga terdapat sampel yang kesulitan dalam pernyataan masalah dan mengalami transfer yang dangkal hanya mempertimbangkan aspek matematis dari masalah awal dan tidak mampu memberikan perhatian yang cukup untuk definisi yang baik dari kondisi masalah [14]. Ketiga penelitian White, et. al hasil penelitian ini menjelaskan bahwa anak berusia di bawah 12 tahun dapat mengungkapkan proses analogis saat mereka membuat perbandingan, membedakan objek, atau menyelesaikan analogi konvensional. Masalah, hasil penelitian ini juga menunjukkan hubungan yang bermakna dan signifikan antara dimensi dasar penalaran analogis dan pembelajaran matematika pada anak. Namun juga terdapat anak yang diuji ulang karena merujuk hubungan tingkat rendah dalam masalah analogi dan mengungkapkan kesalahpahaman tentang hubungan konseptual [19]. Penelitian terdahulu diatas tidak menggunakan masalah dengan topik *word problems*, maka akan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengajuan masalah melalui proses analogi pada *word problems*.

Kebanyakan dalam pembelajaran matematika proses pembelajarannya hanya mengimplementasikan aktifitas belajar matematika dengan memecahkan masalah, dan pembelajaran dengan pengajuan masalah hampir atau tidak pernah diterapkan yang menyebabkan kemampuan mengajukan masalah masih rendah. Penelitian ini mendeskripsikan relevansi penelitian bagaimana tahapan saat mengajukan masalah *word problems* matematika dengan merepresentasikan porses analoginya berdasarkan masalah sumber yang sudah dipecahkan sebelumnya sebagai awal pengetahuan yang dapat membantu dalam mengajukan masalah baru *word problems* matematika.

II. METODE

Metode Penelitian ini menggunakan jenis deskriptif kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian dengan tujuan untuk memahami kondisi konteks dengan menganalisis dan mendeskripsikan uraian yang rinci dan mendalam tentang konteks masalah alamiah data yang sedang diteliti [20]. Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang memerlukan penyelidikan secara khusus, kasus yang diteliti adalah mengenai hasil dari pengajuan masalah siswa pada *word problems* dengan operasi hitung campuran untuk dapat dianalisis dan dideskripsikan proses analoginya.

Subjek Penelitian ini yaitu siswa kelas V SD. Pemilihan subjek pada siswa kelas V karena siswa sudah mendapatkan materi operasi hitung campuran pada soal cerita matematika, hal ini akan memudahkan saat menerapkan proses pengajuan masalah *word problems* dengan merepresentasikan proses analogi siswa. Pemilihan subjek ini dengan teknik purposive sampling yaitu teknik pengambilan subjek penelitian berdasarkan adanya kriteria khusus yang ditentukan oleh peneliti agar sampel yang diambil sesuai dengan tujuan penelitian [21].

Instrumen Penelitian yang digunakan pada penelitian adalah tes tulis dan wawancara. Tes tulis meliputi masalah sumber yang dicari penyelesaiannya terlebih dahulu lalu diberikan masalah target untuk mengajukan masalah baru. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes masalah sumber dan masalah target, wawancara dan observasi, hasil wawancara untuk memperoleh data dengan mengajukan pertanyaan pada narasumber atau informan untuk mengetahui bagaimana proses saat menyelesaikan tes tersebut, dan observasi merupakan pengamatan untuk memperoleh data pada objek yang diteliti [22].

Tes diberikan kepada 19 siswa kelas V dengan waktu pengerjaan 45 menit. Setelah memperoleh hasil tes selanjutnya peneliti mengklasifikasikan hasil tes tiap siswa untuk dikelompokkan ke dalam kriteria berhasil atau gagal dalam merepresentasikan proses analoginya, kemudian lanjut ke tahap wawancara diwakili oleh 9 siswa yang hasilnya tepat dan kurang tepat, dari hasil wawancara tersebut hanya di ambil tiga subjek untuk mewakili pembahasan dengan kriteria subjek yang berhasil dan gagal untuk dianalisis dan dideskripsikan proses analoginya.

Teknik Analisis data adalah metode untuk mengolah dan memproses data menjadi sebuah hasil atau informasi yang valid, Teknik analisis data yang digunakan reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan atau

verifikasi [23]. Uji validitas data dilakukan dengan teknik triangulasi data yaitu menggabungkan berbagai data dan sumber yang telah ada tujuannya untuk menjamin akurasi dan kredibel hasil penelitian.

Tabel 1. Tes masalah sumber dan masalah target

Masalah sumber	
Soal	Bu alfi memiliki 100 buku tulis, kemudian bu alfi membeli lagi 2 pack buku tulis, setiap 1 pack berisi 12 buku tulis, seluruh buku tulis akan diletakkan kedalam rak perpustakaan, terdapat 31 rak di perpustakaan, yang setiap rak akan berisi bagian yang sama banyak. Setiap rak akan berisi berapa banyak buku?
Penyelesaian	_____ _____
Masalah Target	
Setelah menyelesaikan soal diatas, buatlah soal yang mirip dengan soal yang telah diselesaikan namun dengan tema yang berbeda dan disertai penyelesaiannya!	
Soal	
Penyelesaian	_____ _____

Tabel 1 diatas mengenai lembar tes uraian yang berisi tes masalah sumber *word problems*, siswa harus menyelesaikan tugas yang diberikan di masalah sumber mengenai penyelesaian *word problems* sebagai tugas pertama, setelah siswa menyelesaikan soal sebelumnya, dibawahnya terdapat tugas kedua yaitu masalah target, siswa diminta untuk mengajukan masalah *word problems* matematika yang baru berdasarkan informasi yang sudah diketahui pada masalah sumber.

Tabel 2. Proses analogi sebagai deskriptor capaian dalam pengajuan masalah menurut [24]

No	Komponen	Indikator capaian
1.	Pengambilan	Memperoleh informasi dari masalah sumber untuk mengidentifikasi masalah pada target, informasi tersebut bisa berupa informasi dari masalah yang telah diberikan (sumber), bisa berupa solusi dari yang telah dikerjakan.
	Pemetaan	Memetakan solusi, melakukan penyelesaian dengan menemukan hubungan persamaan antara solusi sumber dengan solusi target.
3.	Abstraksi	Perbedaan bentuk umum antara masalah target dengan masalah sumber, terdapat masalah target yang lebih umum berkembang/semakin luas daripada masalah sumber.
4.	Representasi Ulang	Mencocokkan kembali antara masalah sumber dengan masalah target, siswa dapat melakukan atau tidak, Siswa menulis sebuah topik namun tidak jadi digunakan karena menemukan topik lain yang lebih tepat. Misalnya siswa mengganti topik soal yang awalnya mengenai 2kg mangga diganti menjadi 10 buku pada lembar, dsb.
5.	Evaluasi	Melakukan penilaian terhadap masalah yang telah dibuat atau dirumuskan dan masalah yang diselesaikannya. Misalnya siswa mengoreksi jawaban dibagian yang sudah di tentukan sendiri (dengan disertai kesimpulan).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes yang diberikan adalah tes soal analogi berupa *word problems* matematika sebagai masalah sumber dan tes pengajuan masalah sebagai masalah target beserta penyelesaiannya. Dari hasil tes masalah sumber terdapat 14 siswa yang berhasil menyelesaikan masalah sumber dan 5 siswa yang gagal menyelesaikan masalah sumber, pada tes masalah target terdapat 15 siswa yang mampu mengajukan masalah yang diklasifikasikan menjadi 4 siswa mengajukan soal dengan modifikasi atau perubahan struktur masalah seluruh elemen permukaan masalah target, terdapat 9 siswa mengajukan masalah yang mirip dengan masalah sumber hanya merubah beberapa elemen permukaan, dan terdapat 4 siswa yang tidak dapat mengajukan masalah artinya masalah yang diajukan pada elemen permukaan sama persis dengan masalah sumber.

Penelitian ini memilih subjek dari 19 siswa, dan berdasarkan hasil tes masalah sumber dan masalah target terdapat 14 siswa yang dapat menyelesaikan masalah sumber dan mengajukan masalah target baru dengan materi *word problems* matematika beserta penyelesaiannya dengan kriteria hasil yang berbeda, dari 14 siswa yang berhasil hanya dipilih 9 siswa untuk lanjut ke tahap wawancara hal ini dikarenakan 9 siswa tersebut sudah mewakili kriteria yang berhasil dan gagal saat merepresentasikan analoginya. Pembahasan ini diwakili oleh tiga subjek dengan hasil yang berbeda yaitu dua subjek yang berhasil dengan karakteristik yang berbeda dan satu subjek gagal dalam merepresentasikan proses analoginya dengan tepat karena menghasilkan masalah target yang sama atau sangat mirip dengan masalah sumber. Dari ketiga subjek menghasilkan kriteria yang berbeda sehingga hasil tersebut dianalisis dan dideskripsikan mengenai proses analoginya.

Hasil tes masalah sumber dan masalah target pengajuan masalah yang diwakili oleh tiga subjek tersebut untuk membandingkan hasil pengajuan masalah dengan modifikasi struktur permukaan masalah, hasil pengajuan masalah dengan kemiripan pada soal target hanya sedikit merubah struktur permukaan masalah, dan hasil pengajuan masalah yang tidak terdapat perubahan atau sangat mirip dengan masalah sumber, apabila masalah target yang dihasilkan mirip dengan masalah sumber dan tidak terdapat perbedaan struktur masalahnya maka termasuk dalam proses analogi yang negatif, sedangkan apabila masalah yang dihasilkan terdapat perubahan atau modifikasi, maka termasuk dalam proses analogi positif [25].

Masalah Sumber		
Bu alfi memiliki 100 buku tulis, kemudian bu alfi membeli lagi 2 pack buku tulis, setiap 1 pack berisi 12 buku tulis, seluruh buku tulis akan diletakkan kedalam rak perpustakaan, terdapat 31 rak di perpustakaan, yang setiap rak akan berisi bagian yang sama banyak. Setiap rak akan berisi berapa banyak buku?		
Hasil penyelesaian masalah sumber oleh subjek 1	Hasil penyelesaian masalah sumber oleh subjek 2	Hasil penyelesaian masalah sumber oleh subjek 3
<p>Handwritten solution for subject 1: $100 + 12 \times 2 = 124$, $124 : 31 = 4$. Includes a diagram of a bookshelf with 31 racks and 4 books per rack.</p>	<p>Handwritten solution for subject 2: $12 \times 2 = 24 + 100 = 124$, $124 : 31 = 4$.</p>	<p>Handwritten solution for subject 3: $12 \times 2 = 24$, $100 + 24 = 124$, $124 : 31 = 4$.</p>

Gambar 1. Masalah sumber yang dihasilkan subjek 1, subjek 2, dan subjek 3

Gambar 1 di atas menjelaskan bahwa ketiga subjek melakukan penyelesaian masalah sumber dengan hasil yang tepat namun dalam mengajukan soal baru ketiga subjek mempunyai kriteria yang berbeda, dalam menyelesaikan masalah sumber ketiga subjek mampu mengenali struktur semantik dengan unsur-unsur linguistik matematika sehingga dapat menjadi penunjuk untuk menentukan operasi hitung tertentu yang digunakan pada *word problems* tersebut, ketiganya juga mampu memahami struktur masalah di permukaan dengan objek dan jumlah objek yang dijadikan sebagai masalah.

a. Proses analogi pada pengajuan masalah subjek 1

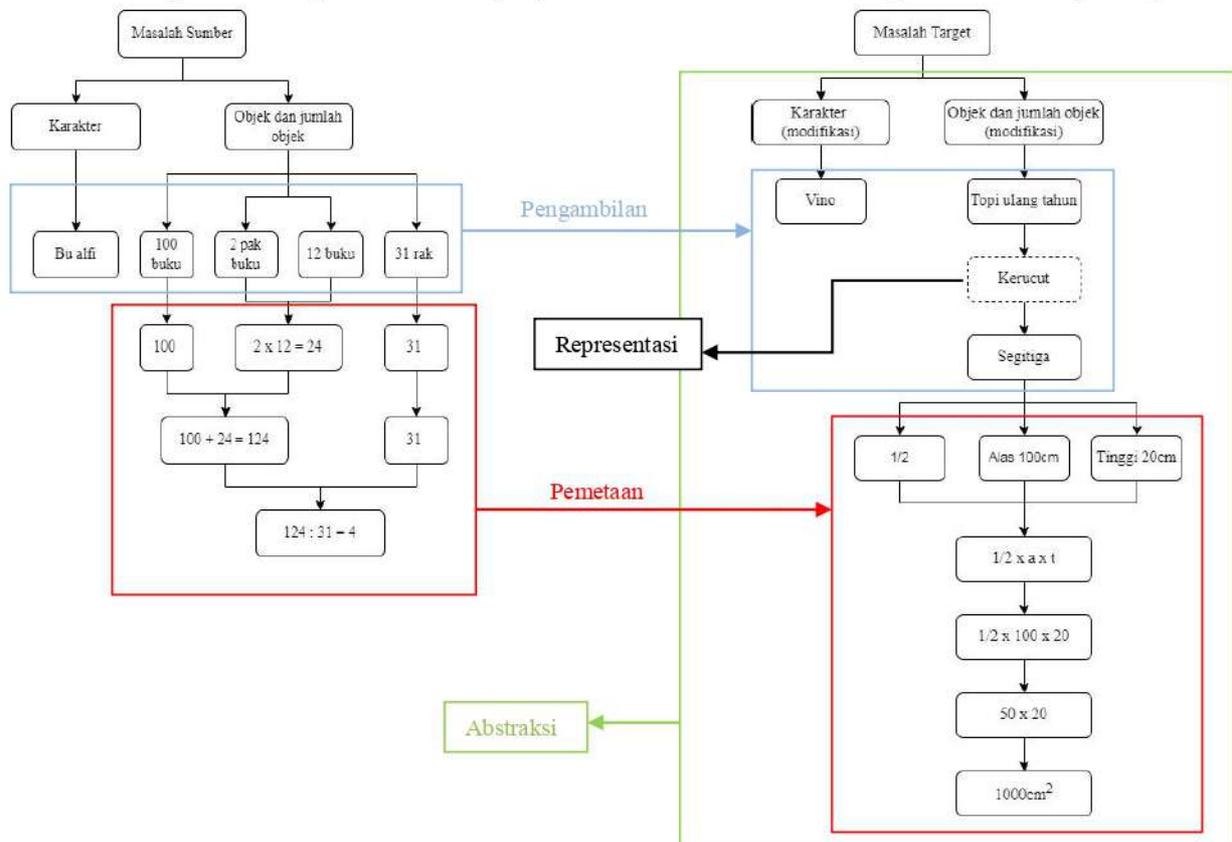
Masalah sumber telah dijawab dengan tepat, kemudian subjek 1 menyelesaikan tugas kedua yaitu masalah target sebagai tes pengajuan masalah saat mengerjakannya dengan menggunakan tahapan proses penalaran analogis, berdasarkan hasil tes dan wawancara (lihat Gambar 2) berisi hasil penyelesaian tugas pertama masalah sumber *word problems* dan tugas kedua mengajukan masalah baru *word problems* matematika, dari hasil tersebut subjek 1 berhasil dalam mempresentasikan proses analoginya yaitu tahap pertama **pengambilan** subjek 1 memperoleh informasi tema soal, elemen karakter, objek, dan jumlah objek pada masalah sumber untuk membuat mengajukan masalah baru, subjek 1 melakukan **proses pemetaan** solusi sumber dengan solusi target dengan menemukan persamaannya, subjek 1 melakukan proses **abstraksi** membedakan bentuk antara sumber dengan target dilihat dari proses secara keseluruhan yang dibangun, subjek 1 melakukan **proses representasi ulang** menemukan topic yang lebih cocok dengan mengubah objek, subjek 1 melakukan **evaluasi** penilaian disertai pemahaman terhadap masalah yang diselesaikan. Subjek 1 menghasilkan pengajuan masalah dengan memodifikasi struktur masalah permukaan mengenai tema soal, elemen objek dan jumlah objek sehingga menimbulkan proses transfer analogi yang positif, Seperti dalam [25] menjelaskan bahwa kemiripan masalah mempengaruhi kinerja transfer.

Masalah sumber	
<p>Masalah sumber Bu alfi memiliki 100 buku tulis, kemudian bu alfi membeli lagi 2 pack buku tulis, setiap 1 pack berisi 12 buku tulis, seluruh buku tulis akan diletakkan kedalam rak perpustakaan, terdapat 31 rak di perpustakaan, yang setiap rak akan berisi bagian yang sama banyak. Setiap rak akan berisi berapa banyak buku?</p>	<p>Hasil penyelesaian masalah sumber oleh subjek 1</p>
Masalah target	
<p>Hasil masalah target yang diajukan oleh subjek 1</p> <p>Vino mempunyai loyang yang bentuknya segitiga yang tingginya 20 cm dan alasnya 100 cm berapa luas loyang vino?</p> <p>Jawaban = $\frac{1}{2} \times 100 \times 20 = 1000 \text{ cm}^2$</p>	

Gambar 2. Perbandingan hasil masalah sumber dan masalah target oleh subjek 2

Berdasarkan Gambar 2, hasil yang diperoleh subjek 1 dalam mengajukan masalah baru (masalah target) dengan mengambil informasi yang diperoleh dari masalah sumber dengan merepresentasikan proses analoginya, dan berhasil pada seluruh proses analogi yang direpresentasikan berdasarkan hasil penyelesaian masalah sumber dan mengajukan masalah baru (masalah target). (lihat Gambar 3)

Pemetaan proses analogi berdasarkan penyelesaian masalah sumber dengan masalah target subjek 1



Keterangan :

<i>Proses</i>	<i>Kode</i>
Pengambilan	
Pemetaan	
Representasi ulang	
Abstraksi	

Gambar 3. Proses analogi berdasarkan hasil masalah sumber dan masalah target oleh subjek 2

Pengambilan. Subjek 1 mengambil informasi pada sumber untuk membantu dalam merumuskan masalah baru dengan memberikan perubahan/modifikasi struktur masalah permukaan tema soal, elemen karakter, objek dan jumlah objek, pada masalah sumber tema masalah mengenai pembelian dengan objek non matematik buku tulis dengan jumlah objek sumber 100, 2, 12, 31 dan karakter bu alfi. Pada masalah target subjek 1 mengajukan masalah dengan memodifikasi masalahnya yaitu tema masalahnya berubah menjadi sebuah rumus luas segitiga, objek matematik berbentuk segitiga dengan jumlah objek 100cm dan 20cm dan karakter vino.

Pemetaan, Solusi yang dihasilkan dapat tersusun dengan tepat baik pada sumber maupun pada target dengan mencari kesamaan yaitu pada struktur perhitungan menggunakan operasi matematika perkalian dan pembagian.

Abstraksi, perbedaan bentuk secara umum antara masalah sumber dan masalah target, didefinisikan secara keseluruhan yang sudah dibangun atau disusun oleh subjek 1 dengan hasil masalah target yang diperoleh sedikit lebih kompleks dari masalah sumber.

Representasi ulang, Subjek 1 merubah objek matematik yang awalnya kerucut menjadi segitiga hal ini karena pada saat wawancara subjek 1 menjelaskan sedikit lupa mengenai rumus kerucut dan ingat dengan rumus segitiga.

Evaluasi, bagian yang di tentukan sendiri, yaitu aktivitas siswa yang tidak di dekripsikan artinya siswa melakukan penilaian terhadap masalah yang telah dibuat dan masalah yang diselesaikannya, siswa mengoreksi jawaban .

b. Proses analogi pada pengajuan masalah subjek 2

Selanjutnya mengidentifikasi proses analogi pada subjek 2 berdasarkan hasil tes dan wawancara yaitu (lihat Gambar 4) berisi hasil penyelesaian tugas pertama masalah sumber *word problems* matematika dan tugas kedua mengajukan masalah baru *word problems* matematika, dari hasil tersebut subjek 2 berhasil dalam mempresentasikan proses analoginya yaitu tahap pertama **pengambilan** subjek 2 memperoleh informasi elemen karakter, objek, dan jumlah objek pada masalah sumber untuk membuat mengajukan masalah baru, subjek 2 melakukan **proses pemetaan** solusi sumber dengan solusi target dengan menemukan persaamannya, subjek 2 melakukan proses **abstraksi** membedakan bentuk antara sumber dengan target dilihat dari proses secara keseluruhan yang dibangun, subjek 2 melakukan **representasi ulang** menemukan topic yang lebih cocok dengan mengubah objek, subjek 2 melakukan **evaluasi** penilaian terhadap masalah yang diselesaikan. Subjek 2 membuat pengajuan masalah yang hanya sedikit modifikasi dan masalah yang diajukan kurang variatif karena hamper mirip dengan masalah sumber.

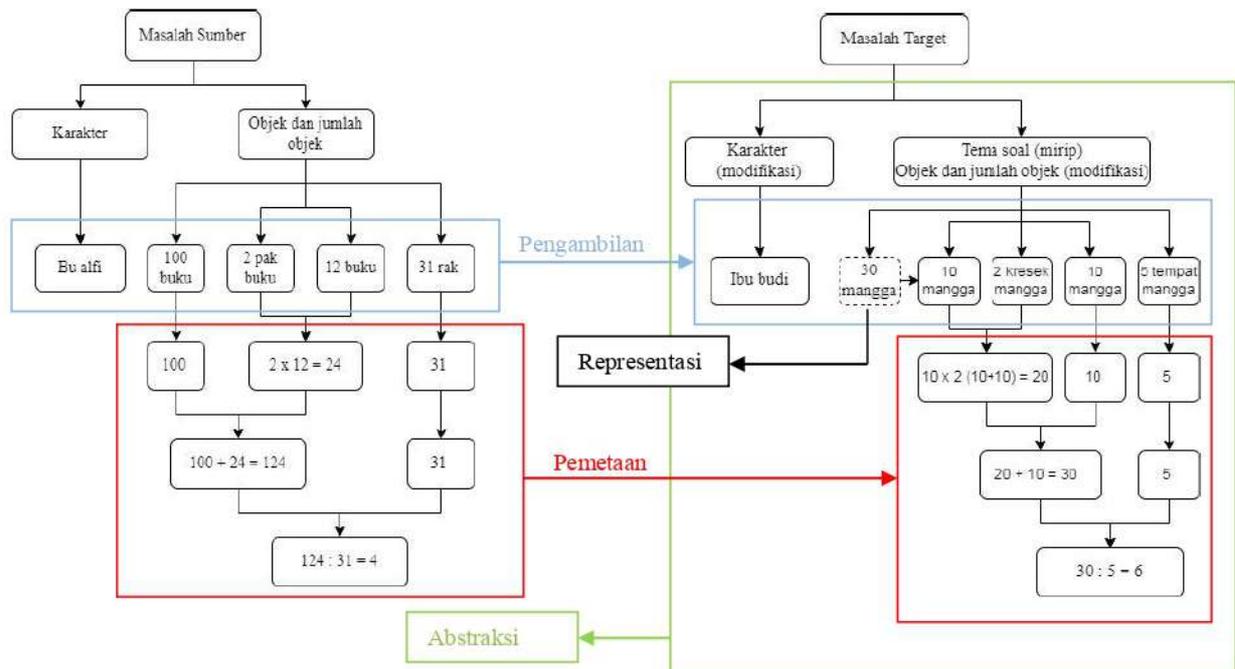
Masalah sumber	
<p>Masalah sumber Bu alfi memiliki 100 buku tulis, kemudian bu alfi membeli lagi 2 pack buku tulis, setiap 1 pack berisi 12 buku tulis, seluruh buku tulis akan diletakkan kedalam rak perpustakaan, terdapat 31 rak di perpustakaan, yang setiap rak akan berisi bagian yang sama banyak. Setiap rak akan berisi berapa banyak buku?</p>	<p>Hasil penyelesaian masalah sumber oleh subjek 2</p> $12 \times 2 = 24 + 100 = \frac{124}{31} = 31$ $\frac{124}{31} = 4$ $124 : 31 = 4$

Masalah target
<p>Hasil masalah target yang diajukan oleh subjek 2</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>Ibu Budi memiliki 10 mangga Ibu Budi pergi ke pasar dan membeli 2 kresek mangga untuk di bawa pulang isi masing masing kresek berisi 10 mangga dirumah Ibu Budi menaruh nya di sebuah tempat yang berjumlah 5 tempat. Pertanyaan nya berapa mangga masing - masing tempat?</p> $10 \times 10 = 20 + 10 = \frac{30}{5} = 6$ 10×2 </div>

Gambar 4. Perbandingan hasil masalah sumber dan masalah target oleh subjek 2

Berdasarkan Gambar 4 di atas, hasil yang diperoleh subjek 2 dalam mengajukan masalah baru (masalah target) dengan mengambil informasi yang diperoleh dari masalah sumber dengan merepresentasikan proses analoginya. (lihat Gambar 5) menjelaskan representasi analogi subjek 2

Pemetaan proses analogi berdasarkan penyelesaian masalah sumber dengan masalah target subjek 2



Keterangan :

Proses	Kode
Pengambilan	
Pemetaan	
Representasi ulang	
Abstraksi	

Gambar 5. Proses analogi berdasarkan hasil masalah sumber dan masalah target oleh subjek 2

Pengambilan, subjek 2 memperoleh informasi pada masalah sumber untuk mengajukan masalah baru yang hanya memberikan sedikit perubahan pada elemen karakter, objek dan jumlah objek, namun tidak dengan struktur masalah permukaan dan tema soal target mirip yaitu tentang pembelian, yang dilakukan perubahan pada karakter

sumber bu alfi menjadi karakter target ibu budi, jumlah objek sumber 100, 2, 12, 31 menjadi jumlah objek target 10,2 5.

Pemetaan, solusi yang dihasilkan dapat tersusun dengan tepat baik pada sumber maupun pada target dengan mencari kesamaan yaitu pada struktur perhitungan menggunakan operasi matematika perkalian, penjumlahan dan pembagian.

Abstraksi, perbedaan bentuk umum antara masalah sumber dengan masalah target, didefinisikan secara keseluruhan yang sudah dibangun atau disusun oleh subjek 2 dengan hasil masalah target yang diperoleh lebih sederhana daripada masalah sumber.

Representasi ulang, Subjek 2 mengganti jumlah objek yang awalnya 30 magga menjadi 10 mangga, hal ini karena saat wawancara subjek 2 menjelaskan apabila menggunakan jumlah yang besar maka akan sedikit lama dalam proses pengerjaan, sehingga memilih jumlah yang kecil.

Evaluasi, bagian yang di tentukan sendiri, evaluasi merupakan aktivitas siswa yang tidak di dekripsikan artinya siswa melakukan penilaian terhadap masalah yang telah dibuat dan masalah yang diselesaikannya, siswa mengoreksi jawaban .

c. Kegagalan proses analogi pada pengajuan masalah subjek 3

Selanjutnya menganalisis proses analogi pada subjek 3 berdasarkan hasil tes dan wawancara, (lihat Gambar 6) menjelaskan penyelesaian masalah sumber dengan tepat namun hasil pengajuan masalah yang dirumuskan oleh subjek 3 sangat mirip dengan soal masalah sumber tidak terdapat perubahan struktur masalah di permukaan dimana subjek 3 hanya menyalin informasi di masalah sumber dan di tulis ulang di kolom masalah target sebagai pengajuan masalah, hal ini membuktikan bahwa subjek 3 tidak dapat mengajukan atau membuat soal baru sendiri dengan variatif tidak terdapat perubahan pada elemen karakter, tema masalah, objek dan jumlah objek semua yang dirumuskan mirip, maka subjek 3 tidak dapat memrepresentasikan proses analoginya sehingga proses analoginya tidak dapat dianalisis maupun di deskripsikan, hal ini dikarenakan berdasarkan hasil wawancara subjek 3 menjelaskan tidak dapat mengambil informasi masalah sumber untuk membantunya dalam mengajukan masalah baru, subjek 3 kesulitan merumuskan ide masalah baru yang tepat dan kesulitan dalam merumuskan kalimat dan unsur linguistiknya akibatnya tidak mampu menyusun struktur masalah baru yang tepat pada masalah target, tidak adanya proses abstraksi perbedaan bentuk antara sumber dengan target keduanya memiliki bentuk umum yang sama, tidak adanya proses representasi ulang yaitu mengganti atau mengubah struktur masalah pada target, dan tidak adanya proses evaluasi yaitu hasil akhir yang dihasilkan subjek 3 sendiri.

Maka hasil yang diperoleh subjek 3 termasuk kriteria hasil yang gagal sehingga proses analoginya tidak dapat dianalisis dan dideskripsikan karena menghasilkan transfer analogi dangkal atau negatif.

Masalah sumber	
Masalah sumber Bu alfi memiliki 100 buku tulis, kemudian bu alfi membeli lagi 2 pack buku tulis, setiap 1 pack berisi 12 buku tulis, seluruh buku tulis akan diletakkan kedalam rak perpustakaan, terdapat 31 rak di perpustakaan, yang setiap rak akan berisi bagian yang sama banyak. Setiap rak akan berisi berapa banyak buku?	Hasil penyelesaian masalah sumber oleh subjek 3 $\begin{array}{r} 12 \\ 12 + \\ \hline 24 \\ 100 + \\ \hline 124 \end{array}$ $124 : 31 = 4$
Masalah target	
Hasil masalah target yang diajukan oleh subjek 3 	

Gambar 6. Perbandingan hasil masalah sumber dan masalah target oleh subjek 3

Hasil penelitian ini mengenai proses analogi yang direpresentasikan siswa berdasarkan hasil dari pengajuan masalah *word problems* yang menjelaskan bahwa terdapat subjek yang mampu merepresentasikan proses analoginya sehingga berhasil dalam melakukan tugas mengajukan masalah *word problems* namun dengan hasil yang berbeda yaitu seperti hasil yang diwakili oleh tiga subjek, yaitu subjek 1 memodifikasi struktur masalah permukaan target secara keseluruhan dan sangat berbeda dengan masalah sumber dan subjek 2 yang hanya merubah sedikit struktur masalah permukaan target dan masih terdapat kemiripan dengan masalah sumber, namun meskipun berbeda kedua hasil ini proses analogi yang direpresentasikan sudah tepat sehingga dapat dianalisis dan dideskripsikan yaitu tahap pertama analoginya melakukan proses pengambilan informasi dari masalah sumber dengan mengidentifikasi struktur masalah permukaan *word problems* sehingga dapat membandingkan struktur masalah elemen, objek, jumlah objek, struktur semantik dengan unsur linguistik untuk menentukan operasi hitung yang digunakan sebagai perumusan pengajuan masalah yang baru, dan berdasarkan proses wawancara subjek yang berhasil dalam mengajukan masalah juga mengatakan mampu mempresentasikan semua proses analoginya mulai dari proses pengambilan, pemetaan, abstraksi, representasi ulang, dan evaluasi. Dan hasil ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh [19] yaitu bahwa anak yang berusia di bawah 12 tahun dapat mengungkapkan proses analogis saat mereka membuat perbandingan, membedakan objek, atau menyelesaikan analogi konvensional masalah pada pembelajaran matematika, dan juga sejalan dengan hasil penelitian [14] menjelaskan bahwa sampel yang diteliti berhasil melakukan transfer dan berhasil mengajukan masalah baru dengan cara mengamati kesamaan dan merumuskan konsekuensi untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan.

Hasil penelitian ini juga terdapat subjek yang mengalami kegagalan saat mengajukan masalah dengan merumuskan struktur masalah *word problems* matematika yang baru, sehingga masalah target yang dihasilkan sangat mirip dan tidak terdapat perbedaan dengan masalah sumber, hal ini disebabkan berdasarkan hasil wawancara subjek 3 tidak mampu merumuskan masalah baru dengan struktur masalah yang berbeda maka proses analogi yang direpresentasikan gagal dan hasil proses analoginya tidak dapat dianalisis dan dideskripsikan, hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan [26] subjek gagal dalam melakukan identifikasi pada soal matematika yang diujikan mengenai garis miring segitiga siku-siku dan salah dalam melakukan identifikasi definisi kosinus, maka hal ini akan berdampak pada proses analogi yang lainnya yaitu ketika terjadi suatu kesalahan pada proses pengambilan, maka pada proses selanjutnya yaitu proses pemetaan juga akan mengalami kesalahan karena tidak dapat memproyeksikan kesimpulan dari satu analog ke analog yang lain begitupun juga dengan proses abstraksi, representasi ulang dan evaluasi tidak dapat di representasikan dengan tepat dan benar. Pada hasil tes ketiga subjek di atas didapatkan suatu keterkaitan yaitu hasil yang diperoleh pada masalah sumber ketiga subjek berhasil dan menyelesaikan dengan tepat karena ketiga subjek mampu memahami struktur masalah permukaan, namun pada masalah target hasil ketiga subjek memperoleh karakteristik hasil pengajuan masalah yang berbeda sehingga hanya subjek 1 dan subjek 2 yang proses analoginya dapat dianalisis dan dideskripsikan, sedangkan subjek 3 gagal dalam mempresentasikan proses analoginya dengan tepat.

VII. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa siswa merepresentasikan proses analogi dengan mengambil informasi dari masalah sumber untuk mengajukan masalah baru dengan materi *word problems*, pengajuan masalah ini memiliki hasil dengan kriteria berhasil dan gagal, subjek lebih banyak merumuskan soal hanya sedikit memodifikasi sehingga hamper mirip dengan masalah sumber yang mengubah karakter, objek dan jumlah, tanpa mengubah tema soal, struktur masalah, dan hanya sedikit siswa yang melakukan pengajuan masalah dengan memodifikasi atau perubahan tema dan struktur masalah dari karakter, objek dan jumlah objek hal ini termasuk dalam kriteria berhasil. Namun juga terdapat siswa yang gagal dalam mempresentasikan proses analoginya yaitu siswa yang membuat masalah sangat mirip dengan sumber tanpa adanya modifikasi atau perubahan sehingga proses analoginya tidak dapat diidentifikasi tahapannya mengenai proses pengambilan, pemetaan, abstraksi, representasi, dan evaluasi. Oleh karena itu dapat di simpulkan bahwa mempresentasikan proses analogi dapat membantu dan memudahkan siswa dalam mengajukan masalah, sehingga di dapatkan hasil bahwa siswa sudah mampu dalam mengajukan masalah meskipun lebih banyak siswa yang mengajukan masalah secara sederhana dengan proses analogi nya.

REFERENSI

- [1] L. Gentner, D., & Smith, "Analogical Reasoning," in *Encyclopedia of Human Behavior*, 2nd ed., Elsevier, 2012, pp. 130–136. doi: 10.1016/B978-0-12-375000-6.00022-7.
- [2] L. D. English, "Reasoning by Analogy in Constructing Mathematical Ideas," *Cent. Math. Sci. Educ. Queensland*, 1993.

- [3] K. J. Holyoak, "Analogy and Relational Reasoning," in *The Oxford Handbook of Thinking and Reasoning*, Oxford University Press, 2012, pp. 234–259. doi: 10.1093/oxfordhb/9780199734689.013.0013.
- [4] K. J. Richland, Lindsey E., Stigler, James W., & Holyoak, "Teaching the Conceptual Structure of Mathematics," *Educ. Psychol.*, vol. 47, no. 3, pp. 189–203, Jul. 2012, doi: 10.1080/00461520.2012.667065.
- [5] T. Kojima, Kazuaki., Miwa, Kazuhisa., & Matsui, "Supporting Mathematical Problem Posing with a System for Learning Generation Processes through Examples," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 22, no. 4, pp. 161–190, 2013, doi: 10.3233/JAI-130035.
- [6] K. Kojima, Kazuaki., & Miwa, "A System that Facilitates Diverse Thinking in Problem Posing," *Int. J. Artif. Intell. Educ.*, vol. 18, no. 3, pp. 209–236, 2008.
- [7] J. S. Ramirez, Miguel Cruz., Pupo, Mauro García., Velázquez, Osvaldo Rojas., & Almira, "Analogies in Mathematical Problem Posing," *J. Sci. Educ.*, vol. 17, no. 2, pp. 84–90, 2016.
- [8] H. Poincaré, *Science and Method*. 1914.
- [9] G. Polya, "How to Solve it: a New Aspect of Mathematical Method Second Edition," *Math. Gazette*, vol. 30, p. 181, 1978, [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/3609122?origin=crossref>
- [10] C. Bonotto, "Engaging Students in Mathematical Modelling and Problem Posing Activities," *J. Math. Model. Appl.*, vol. 1, no. 3, pp. 18–32, 2010.
- [11] L. D. English, "Children's Problem Posing within Formal and Informal Contexts," *J. Res. Math. Educ.*, vol. 29, no. 1, pp. 83–106, Jan. 1998, doi: 10.2307/749719.
- [12] E. A. Silver, "On Mathematical Problem Posing," *Learn. Math.*, vol. 14, no. 1, pp. 19–28, 1994.
- [13] J. Singer, Florence Mihaela., Nerida F. Ellerton., & Cai, *Mathematical Problem Posing*. New York, NY: Springer New York, 2015. doi: 10.1007/978-1-4614-6258-3.
- [14] F. M. Voica, C., & Singer, *Analogical Transfer And Cognitive Framing In Prospective Teachers' Problem Posing Activities*, no. Mcg 11. WTM-Verlag, 2019. doi: 10.37626/GA9783959871327.0.
- [15] S. S. Leung, "On the Role of Creative Thinking in Problem Posing," *Zentralblatt für Didakt. der Math.*, vol. 29, no. 3, pp. 81–85, Jun. 1997, doi: 10.1007/s11858-997-0004-9.
- [16] J. F. Matos, P. Valero, K. Y. Editors, N. Pedro, and P. P. Collaborators, *Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference*, vol. 3, no. February. 2008.
- [17] W. Schmidt, Siegbert., & Werner, "Semantic Structures of One-Step Word Problems Involving Multiplication or Division.," *Educ. Stud. Math.*, vol. 28, no. 1, pp. 55–72, 1995, [Online]. Available: <http://www.jstor.org/stable/3482698>.
- [18] R. Kajamies, Anu., Vauras, Marja., & Kinnunen, "Instructing low-achievers in mathematical word problem solving," *Scand. J. Educ. Res.*, vol. 54, no. 4, pp. 335–355, 2010, doi: 10.1080/00313831.2010.493341.
- [19] M. White, C Stephen., Alexander, Patricia A., & Daugherty, "The Relationship between Young Children ' s Analogical Reasoning and Mathematical Learning," *Math. Cogn.*, vol. 4, no. August 1997, pp. 103–123, 1998, doi: 10.1080/135467998387352.
- [20] F. Nugrahani, "Metode Penelitian Kualitatif," 2014, pp. 42–320.
- [21] D. P. Turner, "Sampling Methods in Research Design," *Headache J. Head Face Pain*, vol. 60, no. 1, pp. 8–12, Jan. 2020, doi: 10.1111/head.13707.
- [22] J. W. Creswell, *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Method Approaches*. 2013.
- [23] J. Miles, Matthew B., Huberman, A Michael., & Saldana, *Qualitative Data Analysis A Methods Sourcebook*. 2014.
- [24] K. D. Gentner, Dedre., & Forbus, "Computational Models of Analogy," *Wires Cogn. Sci.*, vol. 2, no. 3, pp. 266–276, May 2010, doi: 10.1002/wcs.105.
- [25] R. J. Sternberg, *The psychology of problem solving*. 2013. doi: 10.1017/CBO9780511615771.
- [26] S. Ramadhani, "Kemampuan Penalaran Analogis Santri dalam Geometri: Kualitatis di Sebuah Pondok Pesantren," *Mosharafa*, vol. 6, pp. 385–386, 2017.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.