

**PENALARAN PROPORSIONAL SISWA BERGAYA KOGNITIF SISTEMATIS DAN INTUITIF
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH NUMERASI****Dovina Meilisa Nur Fadilla**

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: dovina.18040@mhs.unesa.ac.id

Tatag Yuli Eko Siswono

Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, email: tatagsiswono@unesa.ac.id

Abstrak

Penalaran proporsional ialah segala sesuatu terkait dengan konsep rasio dan proporsi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah. Menyelesaikan masalah numerasi adalah aktivitas mencari penyelesaian soal dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan keterampilan mengaplikasikan konsep matematika. Gaya kognitif memicu proses berpikir siswa sehingga berpengaruh terhadap cara siswa dalam menyelesaikan masalah. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran proporsional siswa bergaya kognitif sistematis dan intuitif dalam menyelesaikan masalah numerasi. Subjek penelitian berjumlah dua orang yaitu siswa yang memenuhi gaya kognitif sistematis dan intuitif. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tes gaya kognitif (CSI), tes penalaran proporsional, dan wawancara. Analisis data yang dilakukan menggunakan trikotomi tanda Peirce yang mengaitkan tiga komponen utama yaitu tanda, objek, dan interpretasi sehingga menghasilkan sebuah makna. Hasil penelitian menunjukkan dalam memahami kovariansi siswa bergaya kognitif sistematis mengidentifikasi segala informasi sehingga dapat menentukan kuantitas dan jenis perbandingan sedangkan siswa bergaya kognitif intuitif mengidentifikasi sebagian informasi sehingga melewatkan informasi penting yang membuatnya salah dalam menentukan kuantitas dan jenis perbandingan. Keduanya mengenali situasi proporsional dengan menggunakan hubungan multiplikatif bukan aditif serta menggunakan strategi multiplikatif kali silang dalam menyelesaikan masalah. Siswa bergaya kognitif sistematis memiliki strategi multiplikatif lain yaitu faktor perubahan sedangkan siswa bergaya kognitif intuitif tidak.

Kata Kunci: Penalaran Proporsional, Penyelesaian Masalah, Numerasi, Gaya Kognitif.

Abstract

Proportional reasoning is everything related to the concept of ratio and proportion needed in solving problems. Solving numeracy problems is an activity to find solutions to problems in everyday life that involve skills in applying mathematical concepts. Cognitive style triggers student's thinking processes so that it affects the way students solve problems. This descriptive study with a qualitative approach aims to describe the proportional reasoning of students with systematic and intuitive cognitive style in solving numeracy problems. The research subjects were two people, namely students who met the systematic and intuitive cognitive style. Data was collected by giving a cognitive style test (CSI), proportional reasoning test, and interviews. Data analysis was carried out using Peirce's sign trichotomy which linked three main components, namely signs, objects, and interpretations so as to produce a meaning. The results of the study show that in understanding covariation, students with systematic cognitive style identify all information so that they can determine the quantity and type of comparison, while students with intuitive cognitive style identify some information so that they miss important information which makes them wrong in determining the quantity and type of comparison. Both recognize proportional situations by using multiplicative relationships instead of additives and using cross-multiplicative strategies in solving problems. Students with systematic cognitive style have another multiplicative strategy, namely the change factor, while students with intuitive cognitive style do not.

Keywords: Proportional Reasoning, Problem Solving, Numeration, Cognitive Style.

PENDAHULUAN

Penalaran ialah proses berpikir yang logis serta sistematis atas fakta-fakta empiris yang bisa diobservasi dalam rangka memperoleh kesimpulan berupa pengetahuan

(Kemendikbud, 2013). Penalaran dapat berguna di dalam hal memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model tersebut hingga menafsirkan solusi dari permasalahan tersebut, termasuk dalam rangka memecahkan masalah yang dapat dijumpai dalam

kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, melalui kegiatan bernalar tersebut siswa dibiasakan untuk berpikir secara logis, kritis, analisis, maupun sistematis dalam menyelesaikan suatu masalah yang sedang ia hadapi.

Penalaran proporsional menjadi salah satu penalaran penting yang harus dimiliki oleh siswa di dalam pembelajaran matematika. Lamon (2012) menjelaskan bahwa pada dasarnya, penalaran proporsional merupakan istilah yang tidak bisa didefinisikan dengan jelas. Namun, beliau mencoba memberikan sebuah gambaran bahwa penalaran proporsional ialah segala sesuatu yang berhubungan dengan rasio dan proporsi (Lamon, 2007). Lebih lanjut, penalaran proporsional merupakan salah satu penalaran matematis penting yang berkaitan dengan konsep rasio dan proporsi (Chaim dkk, 2012). Rasio adalah perbandingan multiplikatif antar dua kuantitas dan proporsi adalah hubungan kesetaraan atau kesamaan antara dua rasio. Sehingga, penalaran proporsional dapat dimaknai sebagai penggunaan hubungan multiplikatif sesuai dengan karakteristik penalaran proporsional dalam menentukan nilai suatu kuantitas dan membandingkan suatu kuantitas dengan kuantitas lainnya. Apabila siswa mampu memahami suatu masalah sebagai masalah proporsional dengan mengetahui adanya hubungan multiplikatif di dalamnya maka siswa mampu untuk memecahkan masalah proporsional sehingga hal tersebut menunjukkan bahwa siswa sudah menggunakan penalaran proporsionalnya dalam menyelesaikan suatu masalah proporsional.

Seorang siswa yang mampu menalar secara proporsional mempunyai beberapa karakteristik, yakni 1) berpikir relatif yaitu kemampuan menganalisis perubahan berdasarkan hubungan multiplikatif, 2) mengenali situasi penggunaan rasio dengan tepat, 3) memahami kovariansi, dan 4) membentuk satuan yaitu kemampuan siswa untuk menggunakan unit dalam menyelesaikan masalah matematika (Langrall dan Swafford, 2000). Selain itu, Lamon (2012) juga mengungkapkan bahwa terdapat beberapa karakteristik yang dimiliki oleh siswa ketika ia melakukan penalaran proporsional, antara lain: 1) memahami kovariansi, 2) mengenali situasi proporsional dan nonproporsional, 3) mengaplikasikan strategi mutiplikatif, dan 4) memahami syarat penggunaan rasio. Berdasarkan beberapa karakteristik tersebut, dapat diamati seorang siswa menggunakan penalaran proporsional atau tidak dalam hal mencari solusi atas permasalahan yang tengah ia kerjakan. Karakteristik yang diungkapkan oleh Langrall dan Swafford (2000) serta Lamon (2012) tersebut memiliki kesamaan yang saling berkaitan dan dapat diamati pada tabel berikut.

Tabel 1. Karakteristik Penalaran Proporsional

Karakteristik menurut Langrall dan Swafford (2000)	Karakteristik menurut Lamon (2012)	Kesamaan karakteristik
Mengetahui penggunaan rasio dengan tepat	Memahami syarat penggunaan rasio	Memahami rasio
Memahami kovariansi	Memahami kovariansi	Memahami kovariansi
Berpikir relatif	Mengenali situasi proporsional dan nonproporsional	Mengenali situasi proporsional dan nonproporsional
Membentuk satuan	Mengaplikasikan strategi multiplikatif	Menggunakan strategi multiplikatif

Berpedoman pada karakteristik penalaran proporsional menurut Langrall dan Swafford (2000) serta Lamon (2012) maka indikator penalaran proporsional yang digunakan adalah 1) memahami kovariansi, 2) mengenali situasi proporsional atau nonproporsional, dan 3) menggunakan strategi multiplikatif. Karakteristik memahami syarat penggunaan rasio tidak digunakan dalam indikator penalaran proporsional karena sudah termasuk dalam indikator mengenali situasi proporsional dan nonproporsional. Sebagaimana yang dijelaskan oleh Langrall dan Swafford (2000) bahwa karakteristik berpikir relatif (mengenali situasi proporsional dan nonproporsional) berkaitan dengan karakteristik mengetahui penggunaan rasio dengan tepat.

Matematika memuat banyak konsep yang berhubungan dengan rasio dan proporsi diantaranya adalah perbandingan, kesebangunan, statistika, dan masih banyak lagi. Penelitian ini menggunakan materi perbandingan. Sesuai dengan hasil rekap penguasaan siswa pada materi perbandingan dalam soal Ujian Nasional atau UN 2018/2019 menunjukkan bahwa persentase jawaban benar siswa terhadap indikator menyelesaikan soal perbandingan berskala nasional masih tergolong rendah, yaitu sebesar 45,88%. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa belum bisa menalar secara proporsional dengan baik. Siswa dapat diberikan masalah yang mengandung situasi proporsional agar mereka terbiasa melakukan aktivitas penalaran proporsional. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Arvyaty dan Saputra (2013) dalam penelitiannya yaitu siswa harus selalu melibatkan penalaran proporsional dalam proses pemecahan masalah. Dengan memberikan masalah matematika kepada siswa, mereka dapat mencari penyelesaian masalah dengan mengaplikasikan pengetahuannya sehingga penalaran proporsional mereka dapat terasah dengan baik.

Masalah matematika dalam penelitian ini menggunakan masalah numerasi sebab sudah diterapkannya Assesment Kompetensi Minimum (AKM) pengganti Ujian Nasional (UN) yang didalamnya memuat dua topik yaitu literasi dan numerasi. Masalah merupakan suatu situasi ataupun pertanyaan yang sedang dihadapi oleh

seorang individu ataupun kelompok pada saat tidak mempunyai aturan dan algoritma atau prosedur tertentu yang digunakan segera untuk menemukan jawabannya (Siswono, 2018). Sumardiyono (2011) berpendapat bahwa sebuah soal dapat dikatakan sebagai masalah paling tidak memuat dua ciri-ciri yaitu soal tersebut menantang pikiran (*challenging*) dan soal tersebut tidak otomatis diketahui cara penyelesaiannya (*nonroutine*). Lange (2006) menerjemahkan numerasi sebagai pengetahuan dan kecakapan seseorang dalam (1) menggunakan berbagai macam angka dan simbol yang terkait dengan memecahkan masalah praktis dan (2) menganalisis informasi yang ditampilkan dalam bentuk grafik, tabel, diagram, atau bagan kemudian menggunakan hasil interpretasi tersebut untuk memprediksi dan mengambil keputusan. Lebih lanjut, numerasi juga dapat dipahami sebagai kemampuan seseorang dalam mengaplikasikan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung untuk memecahkan masalah praktis dalam berbagai ragam konteks kehidupan sehari-hari, misalnya di rumah, pekerjaan, partisipasi dalam kehidupan masyarakat dan sebagai warga negara (Kemendikbud, 2017). Dalam bahasa yang lebih sederhana, numerasi adalah keterampilan mengaplikasikan konsep dan kaidah matematika dalam situasi real sehari-hari (Tim GLN, 2017). Berdasarkan hal tersebut, numerasi dapat dipahami sebagai kemampuan mengaplikasikan konsep bilangan dan keterampilan operasi hitung dalam kehidupan sehari-hari untuk memecahkan masalah praktis. Dengan demikian, masalah numerasi dapat didefinisikan sebagai situasi atau pertanyaan nyata dalam kehidupan sehari-hari yang penyelesaiannya memuat pengaplikasian konsep matematika dan tidak dapat dipecahkan dengan prosedur rutin. Sementara itu, menyelesaikan masalah numerasi adalah suatu aktivitas dalam mencari penyelesaian suatu soal nyata dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan keterampilan mengaplikasikan konsep matematika.

Setiap siswa memiliki strategi yang berbeda dalam hal menyelesaikan masalah matematika yang mana strategi tersebut juga dipengaruhi oleh gaya kognitif siswa. Hal ini dikarenakan gaya kognitif memicu proses berpikir pada seseorang. Pada saat siswa memiliki gaya kognitif yang berbeda maka cara mereka dalam menyelesaikan masalah juga berbeda, sehingga perbedaan gaya kognitif akan memicu perbedaan proses berpikir siswa (Harmer dan Collinson, 2015). Gaya kognitif ialah proses berpikir yang dilakukan individu dalam mengorganisasi, memproses, menyimpan, dan mengingat kembali informasi jika dibutuhkan. Slameto (2003) menyatakan bahwa gaya kognitif ialah cara individu dalam menerima, merespon, dan mengolah informasi serta menyusunnya berdasarkan pengalaman-pengalaman yang dialaminya. Terdapat banyak jenis gaya kognitif dan yang menjadi fokus dalam

penelitian ini yaitu gaya kognitif sistematis dan intuitif sebab penalaran proporsional melibatkan proses berpikir logis seseorang dalam memproses suatu informasi sedangkan gaya kognitif sistematis dan intuitif berhubungan erat dengan cara berpikir seseorang. Gaya kognitif sistematis dan intuitif berpengaruh terhadap aktivitas berpikir, cara memahami, dan pengambilan keputusan seseorang. Seseorang yang memiliki gaya kognitif sistematis dikenal mempunyai karakteristik yang logis, bertindak dengan rasional mulai dari memahami hingga menyelesaikan masalah serta pengambilan keputusan. Sebaliknya, seseorang yang memiliki gaya kognitif intuitif mempunyai karakteristik yang spontan, holistik, dan memakai pendekatan visual. Dengan demikian, siswa yang mempunyai gaya kognitif sistematis akan cenderung bernalar atau menyelesaikan masalah yang sedang ia hadapi dengan bertindak secara rasional dan berurutan atau sistematis. Sementara itu siswa yang mempunyai gaya kognitif intuitif yakni sebaliknya.

Hasil penelitian yang dilakukan Ulya (2015) menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan diantara gaya kognitif dengan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Sementara itu hasil penelitian Hidayat, Amin, dan Fuad (2017) menunjukkan bahwa siswa bergaya kognitif sistematis dan intuitif memiliki perbedaan penalaran proporsional dalam proses menyelesaikan masalah. Sehingga, perbedaan gaya kognitif siswa memungkinkan adanya perbedaan penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah. Sebab dalam menyelesaikan masalah matematika membutuhkan keterampilan seseorang dalam mengaplikasikan konsep dan kaidah matematika, maka gaya kognitif juga berpengaruh terhadap cara siswa dalam menyelesaikan masalah numerasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mendeskripsikan penalaran proporsional siswa yang bergaya kognitif sistematis dan intuitif dalam menyelesaikan masalah numerasi yang mengandung situasi proporsional.

METODE

Penelitian ini ialah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Siswono (2019) mengungkapkan penelitian deskriptif merupakan penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan variabel atau kondisi dalam situasi. Lebih lanjut, Siswono (2019) juga mengungkapkan bahwa tujuan dari penelitian kualitatif yaitu untuk menggambarkan fenomena yang terjadi secara menyeluruh. Penelitian ini akan mendeskripsikan penalaran proporsional siswa dengan gaya kognitif sistematis dan intuitif dalam menyelesaikan masalah numerasi. Data penelitian ini bersumber dari siswa kelas VIII SMP. Pemilihan subjek menggunakan purposive sampling dengan variasi maksimal karena peneliti ingin mendapatkan informasi

sehingga harus memilih subjek yang paling banyak dapat dipelajari (Siswono, 2019). Subjek yang dipilih sebanyak dua siswa terdiri dari satu siswa yang berbeda pada setiap jenis gaya kognitif diantaranya sistematis yaitu AX dan intuitif yaitu NR dimana keduanya berjenis kelamin laki-laki, memiliki kemampuan matematika yang relatif sama, serta mampu menjelaskan segala hal yang terkait dengan ide-idenya selama proses menyelesaikan masalah numerasi dengan jelas.

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah peneliti sebagai instrumen utama didukung dengan tiga instrumen yaitu tes gaya kognitif atau *cognitive style inventory* (CSI), tes penalaran proporsional (TPP), dan pedoman wawancara sebagai instrumen pendukung. Tes gaya kognitif diadaptasi dari *The Cognitive Style Inventory* (CSI) yang dikembangkan oleh Lorna P. Martin (1998), tes penalaran proporsional terdiri dari satu masalah numerasi dengan materi perbandingan dalam bentuk soal uraian yang harus diselesaikan dalam kurun waktu 60 menit, dan juga pedoman wawancara. Berikut disajikan masalah numerasi yang digunakan dalam penelitian ini.

Pak Dimas sedang merintis budidaya ikan hias cupang. Saat ini ia memiliki 60 ekor ikan cupang. Pakan cupang yang tersedia sebanyak 2 kg cukup untuk memberi makan ikan cupang tersebut selama 12 hari. Karena sibuk, Pak Dimas lupa membersihkan tempat tinggal ikan cupang tersebut sehingga beberapa ikan cupang miliknya mati. Jika persediaan pakan cupang tersebut kini habis dalam 15 hari, maka berapakah sisa ikan cupang milik Pak Dimas yang masih hidup?

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes gaya kognitif (CSI) akan dianalisis dengan menjumlah skor sistematis dan intuitif untuk digolongkan ke dalam kategori gaya kognitif sistematis dan intuitif.

Tabel 2. Penentuan Gaya Kognitif oleh Lorna P. Martin

	Skor Sistematis	Skor intuitif
Gaya Kognitif Sistematis	$x \geq 81$	$x \leq 60$
	$x \geq 81$	$61 \leq x \leq 70$
	$71 \leq x \leq 80$	$x \leq 60$
Gaya Kognitif Intuitif	$x \leq 60$	$x \geq 81$
	$61 \leq x \leq 70$	$x \geq 81$
	$x \leq 60$	$71 \leq x \leq 80$

Hasil tes penalaran proporsional akan dianalisis berdasarkan indikator penalaran proporsional.

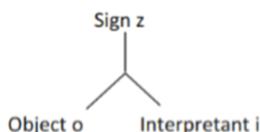
Tabel 3. Indikator Penalaran Proporsional dalam Menyelesaikan Masalah

Indikator Penalaran Proporsional	Aktivitas Penalaran Proporsional	Aspek yang diamati
Memahami kovariansi	<ol style="list-style-type: none"> Menentukan kuantitas-kuantitas yang berubah dan tidak berubah atau dibuat tetap pada masalah yang diberikan. Menentukan jenis perbandingan yang 	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi informasi yang terdapat pada masalah. Mengidentifikasi nilai kuantitas yang berubah dan tidak berubah.

Indikator Penalaran Proporsional	Aktivitas Penalaran Proporsional	Aspek yang diamati
	digunakan berupa perbandingan senilai atau berbalik nilai dalam situasi masalah yang diberikan.	<ol style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi hubungan antarkuantitas yang berubah bersamaan. Mengidentifikasi jenis perbandingan berdasarkan masalah yang diberikan. Memberikan alasan atas pemilihan jenis atau konsep perbandingan yang digunakan.
Mengenali situasi proporsional atau nonproporsional	<ol style="list-style-type: none"> Menggunakan hubungan multiplikatif untuk menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional. Memberikan alasan ketika masalah yang mengandung situasi proporsional dikerjakan menggunakan hubungan aditif. 	<ol style="list-style-type: none"> Menentukan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah. Menggunakan rasio dan proporsi dengan benar. Menggunakan hubungan multiplikatif untuk menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional. Memberikan alasan ketika masalah yang mengandung situasi proporsional dikerjakan dengan menggunakan hubungan aditif.
Menggunakan strategi multiplikatif	<ol style="list-style-type: none"> Menggunakan strategi multiplikatif (unit rate, strategi faktor perubahan, build-up method, strategi kali silang, dan unitizing) dalam menyelesaikan masalah. 	<ol style="list-style-type: none"> Menentukan strategi yang dipakai untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Menggunakan strategi lain dalam memecahkan masalah yang diberikan. Memberi kesimpulan berdasarkan pertanyaan dan hasil yang didapat.

Hasil wawancara akan dianalisis menggunakan konsep trikotomi tanda Peirce yang telah disesuaikan dengan indikator penalaran proporsional. Tanda tersebut digambarkan pada segitiga semiotika yang

menghubungkan tanda (Z), objek (O), dan interpretasi (I) sesuai dengan Z_i , O_i , dan I_i pada setiap proses.



Gambar 1. Diagram Analisis Tanda Peirce

Konsep tanda Peirce mengaitkan tiga komponen utama yaitu tanda, objek, dan interpretasi sehingga menghasilkan sebuah makna. Hubungan antara ketiganya yaitu tanda, objek, dan makna disebut semiotika (Peirce dalam Morrisan, 2009). Tanda ialah sesuatu berbentuk fisik yang bisa ditangkap oleh panca indera manusia serta merupakan sesuatu yang merujuk pada hal lain di luar tanda itu sendiri. Objek merupakan tanda yang tidak harus konkret, tidak harus bersifat kasat mata atau eksis sebagai realitas empiris, tetapi juga bisa entitas lain yang abstrak bahkan imajiner dan fiktif (Budiman, 2011). Objek juga bisa disebut sebagai acuan tanda dimana objek menjadi referensi dari sesuatu yang dirujuk oleh tanda. Interpretasi atau juga bisa disebut sebagai pengguna tanda ialah konsep pemikiran dari seseorang yang menggunakan tanda dan menurunkannya dalam sebuah makna tertentu atau makna yang ada dalam benak seseorang mengenai objek yang dirujuk dari sebuah tanda. Dari setiap makna yang terbentuk tersebut akan menjadi sebuah makna yang dapat diwakili oleh tanda (Peirce dalam Sudjiman dan Van Zoest, 1992). Dalam bahasa yang lebih sederhana, objek adalah sesuatu yang diwakili oleh tanda dan interpretasi adalah tanda yang tertera di dalam pikiran penerima setelah melihat tanda itu sendiri.

Penelitian diawali dengan membagikan tes gaya kognitif (CSI) kepada 58 siswa kelas VIII SMPN 20 Surabaya, kemudian untuk seluruh siswa yang memenuhi kategori gaya kognitif sistematis dan intuitif diberikan tes penalaran proporsional. Pada setiap gaya kognitif akan dianalisis mengenai penyelesaian masalah numerasi sesuai dengan indikator penalaran proporsional yang selanjutnya akan dipilih satu siswa dari setiap gaya kognitif untuk menjadi subjek penelitian. Pada dua subjek yang terpilih akan dilakukan wawancara lebih lanjut untuk mendapatkan informasi lebih dalam mengenai penalaran proporsional siswa dalam menyelesaikan masalah numerasi yang tidak terdapat dalam hasil tes penalaran proporsional.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan tes gaya kognitif (CSI) yang diberikan kepada 58 siswa kelas VIII SMPN 20 Surabaya, didapatkan hasil 8 siswa memiliki gaya kognitif sistematis dan 2 siswa

memiliki gaya kognitif intuitif sedangkan 48 siswa lainnya memiliki gaya kognitif bukan sistematis maupun intuitif. Dipilih satu subjek dari masing-masing gaya kognitif dengan jenis kelamin sama yaitu laki-laki, kemampuan matematika yang relative sama, dan juga dapat menjelaskan segala hal terkait dengan ide-idenya selama proses menyelesaikan masalah numerasi dengan jelas. Hal tersebut juga dipertegas dalam penelitian yang dilakukan oleh Permatasari, Amin, dan Wijayanti (2017) yang menunjukkan bahwa hanya siswa laki-laki yang menunjukkan aktivitas penalaran proporsional. Berikut adalah data pengelompokan gaya kognitif dari subjek yang dipilih.

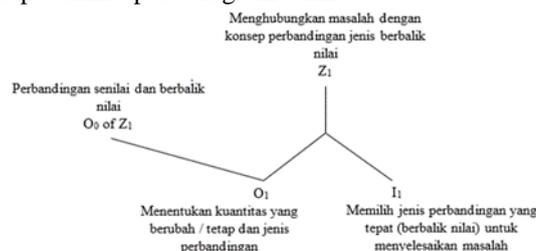
Tabel 4. Data Subjek Terpilih

No.	Gaya Kognitif	Subjek Terpilih	Jenis Kelamin	Nilai UTS
1.	Sistematis	AX	Laki-laki	87
2.	Intuitif	NR	Laki-laki	85

Setelah terpilih dua subjek, kemudian diberikan tes penalaran proporsional yang dikerjakan selama 60 menit. Berikut hasil dari tes penalaran proporsional dan wawancara subjek terpilih.

1. Analisis penalaran proporsional subjek sistematis

Penalaran proporsional subjek bergaya kognitif sistematis (AX) pada indikator penalaran proporsional pertama yaitu memahami kovariansi dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 2. Diagram Analisis Indikator Pertama oleh AX

Melalui Z_1 = “Menghubungkan masalah dengan konsep perbandingan jenis berbalik nilai”, subjek AX mampu menyebutkan segala informasi yang terdapat pada soal dan tertulis rapi di lembar jawaban serta menggunakan jenis perbandingan berbalik nilai untuk menyelesaikan masalah dari objek O_0 dari Z_1 adalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

Objek matematika O_1 tentang I_k adalah “Menentukan kuantitas yang berubah maupun tetap dan jenis perbandingan” dengan cuplikan wawancara berikut, P adalah peneliti.

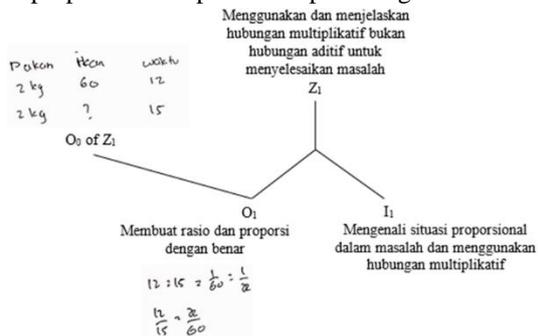
P : “Menurut anda, apakah ada kuantitas yang berubah atau tidak berubah (tetap)? Jika ada, apa saja? Mengapa demikian?”

AX : “Ada, kuantitas yang tetap pakan sebanyak 2 kg, kuantitas yang berubah harinya dari yang awal

12 hari menjadi 15 hari karena ada beberapa ikan yang mati, pakannya bertahan lebih lama, berarti kuantitas ikannya juga akan berubah.”

Dapat dilihat subjek AX mampu menentukan kuantitas yang berubah maupun tetap dengan baik. Dengan demikian, ruang interpretasi I_1 subjek AX yakni mampu memilih jenis perbandingan yang tepat untuk menyelesaikan masalah.

Selanjutnya indikator penalaran proporsional kedua yaitu mengenali situasi proporsional dan nonproporsional dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 3. Diagram Analisis Indikator Kedua oleh AX

Melalui Z_1 = “Menggunakan dan menjelaskan hubungan multiplikatif bukan hubungan aditif untuk menyelesaikan masalah”, subjek AX menggunakan hubungan multiplikatif untuk menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional. Hubungan multiplikatif ialah hubungan yang menggunakan perkalian sedangkan hubungan aditif ialah hubungan yang menggunakan penjumlahan. Subjek mampu memberikan alasan yang logis ketika masalah diselesaikan dengan hubungan aditif seperti yang ditampilkan dalam cuplikan wawancara berikut.

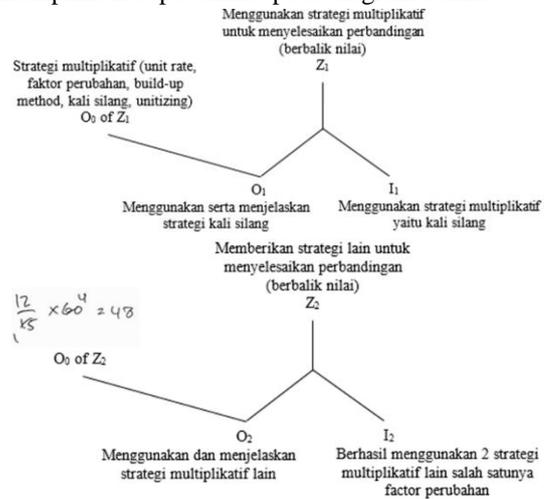
P : “Misalkan teman anda menjawab dengan cara menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan (hubungan aditif) seperti ini 60 dikurangi 12 lalu hasilnya ditambah 15 bagaimana pendapat anda?” Jelaskan!”

AX: “Ya memberi tahu kalau caranya salah karena yang ditambah dan dikurang kan sesuatu yang berbeda, 60 itu banyak ikan sedangkan 12 dan 15 itu banyak harinya, sama seperti menjumlahkan variabel x dan y kan tidak bisa x dan y dijumlahkan, yang bisa x dengan x dan y dengan y. Terus kan di perbandingan itu melibatkan operasi hitung perkalian dan pembagian bukan penjumlahan dan pengurangan. Kalau menggunakan 60-12+15 itu hasilnya bahkan lebih dari jumlah ikan yang awal alias belum ada yang mati.”

Objek matematika O_1 tentang I_k adalah “Membuat rasio dan proporsi dengan benar”, subjek AX

membuat rasio dan proporsi dengan benar dari objek O_0 dari Z_1 adalah berbagai kuantitas yang akan dibuat rasio dan proporsinya. Dengan demikian, ruang interpretasi I_1 subjek AX mampu mengenali situasi proporsional dalam masalah dan menggunakan hubungan multiplikatif dengan membuat rasio dan proporsi yang tepat.

Selanjutnya indikator penalaran proporsional yang ketiga adalah menggunakan strategi multiplikatif dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 4. Diagram Analisis Indikator Ketiga oleh AX

Melalui Z_1 = “Menggunakan strategi multiplikatif untuk menyelesaikan perbandingan (berbalik nilai)”, subjek AX menggunakan salah satu strategi multiplikatif untuk mencari penyelesaian dari perbandingan berbalik nilai.

Objek matematika O_1 tentang I_k adalah “Menggunakan serta menjelaskan strategi kali silang”, subjek AX memilih strategi kali silang meskipun diketahui objek O_0 dari Z_1 adalah berbagai macam strategi multiplikatif. AX menggunakan strategi kali silang karena terbiasa menggunakannya untuk mengerjakan soal perbandingan seperti. Ruang interpretasi I_1 adalah subjek AX menggunakan strategi multiplikatif yaitu kali silang dan menghasilkan jawaban yang benar.

Meskipun jawabannya benar, subjek AX menggunakan strategi yang biasa digunakan sehingga terdapat Z_2 = “Memberikan strategi lain untuk menyelesaikan masalah perbandingan (berbalik nilai)” dan berdasarkan cuplikan wawancara di bawah ini.

P : “Apakah ada cara atau strategi yang lain untuk menyelesaikan permasalahan ini?”

AX: “Ada.” (menulis strategi di lembar kertas lain).

Dapat dilihat bahwa subjek AX memiliki strategi lain untuk menyelesaikan masalah. Objek matematika O_2 tentang I_k adalah “Menggunakan dan menjelaskan

strategi multiplikatif lain” dengan cuplikan wawancara berikut.

P : “Apakah ada cara atau strategi yang lain untuk menyelesaikan permasalahan ini? Jika ada, coba anda tuliskan dan jelaskan!”

AX: “Ada (menulis strategi di lembar kertas lain).

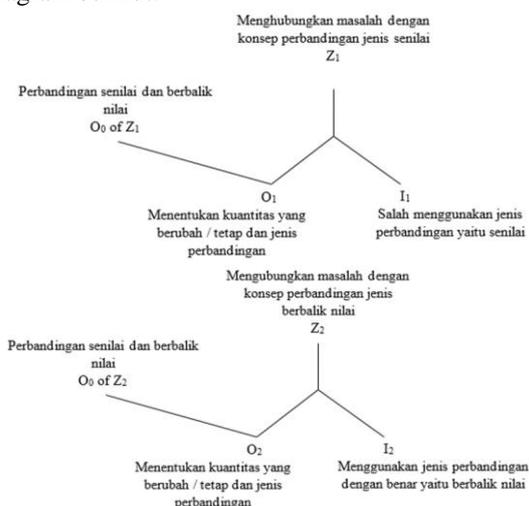
Dari $\frac{12}{15} = \frac{x}{60}$ berarti mencari x nya kan $\frac{12}{15} \times 60$.

Terus bisa juga dari 15 ke 60 kan dikali 4, jadi 12 nya juga dikali 4 untuk mendapat nilai x , $12 \times 4 = 48$ juga.”

Dapat dilihat bahwa subjek AX memiliki strategi lain dalam menyelesaikan masalah, yaitu strategi faktor perubahan. Dengan demikian, ruang interpretasi I2 adalah subjek AX berhasil menggunakan strategi multiplikatif lainnya dalam menyelesaikan perbandingan (berbalik nilai) dengan benar pula.

2. Analisis penalaran proporsional subjek intuitif

Penalaran proporsional subjek bergaya kognitif intuitif (NR) pada indikator penalaran proporsional pertama yaitu memahami kovariansi dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 5. Diagram Analisis Indikator Pertama oleh NR

Melalui Z_1 = “Menghubungkan masalah dengan konsep perbandingan jenis senilai” dan cuplikan wawancara dengan subjek NR berikut.

P : “Coba anda sebutkan informasi apa saja yang terdapat dalam permasalahan tersebut?”

NR: “Pak Dimas memiliki 60 ekor ikan cupang, pakan cupang yang tersedia 2 kg cukup untuk 12 hari, karena sibuk Pak Dimas lupa membersihkan tempat tinggal ikan sehingga beberapa ikannya mati, sekarang pakannya cukup untuk 15 hari, berapa ikan yang masih hidup.”

Dapat dilihat bahwa subjek NR saat menyebutkan segala informasi pada soal cenderung membaca ulang soal dan hanya menuliskan sedikit informasi pada

lembar jawaban. Jenis perbandingan yang digunakan subjek NR awalnya adalah perbandingan senilai dari objek O_0 dari Z_1 adalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

Objek matematika O_1 tentang I_k adalah “Menentukan kuantitas yang berubah/terap” dengan cuplikan wawancara berikut.

P : “Menurut anda, apakah ada kuantitas yang berubah atau tidak berubah (tetap)? Jika ada, apa saja? Mengapa demikian?”

NR: “Ya awalnya saya pikir, yang berubah kuantitas pakan, ikan, dan hari. Ternyata hasil jawaban saya tidak benar, Lalu yang kedua saya pikir yang berubah banyak ikan dan harinya saja, pakannya tetap, saya sadar ketika membaca soalnya lagi kalau “persediaan pakan cupang tersebut”, tersebut berarti kan masih 2 kg.”

Dapat dilihat bahwa subjek NR gagal menentukan kuantitas yang berubah maupun tetap, seharusnya kuantitas pakan itu tetap namun subjek NR mengira kuantitas pakannya juga berubah. Sehingga ruang interpretasi I_1 subjek NR yakni salah menggunakan jenis perbandingan.

Hal tersebut mengakibatkan munculnya Z_2 = “Menghubungkan masalah dengan konsep perbandingan jenis berbalik nilai” Dan berdasarkan cuplikan wawancara berikut.

P : “Setelah anda mengetahui hubungan antara nilai-nilai dari kuantitas, menurut anda konsep matematika apa yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut? Apakah jenisnya?”

NR: “Awalnya menggunakan perbandingan senilai semua terus yang kedua menggunakan perbandingan bebalik nilai.”

Dapat dilihat jenis perbandingan yang digunakan subjek NR adalah perbandingan berbalik nilai dari objek O_0 dari Z_1 adalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.

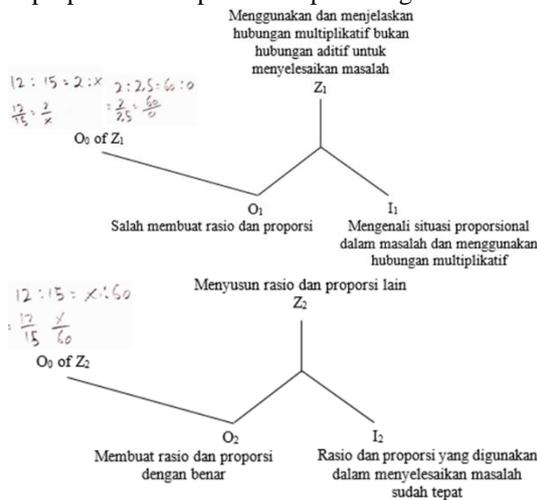
Objek matematika O_2 tentang I_k adalah “Menentukan kuantitas yang berubah/terap dan jenis perbandingan” Dengan cuplikan wawancara berikut.

P : “Menurut anda, apakah ada kuantitas yang berubah atau tidak berubah (tetap)? Jika ada, apa saja? Mengapa demikian?”

NR: “Ya awalnya saya pikir, yang berubah kuantitas pakan, ikan, dan hari. Ternyata hasil jawaban saya tidak benar, Lalu yang kedua saya pikir yang berubah banyak ikan dan harinya saja, pakannya tetap, saya sadar ketika membaca soalnya lagi kalau “persediaan pakan cupang tersebut”, tersebut berarti kan masih 2 kg.”

Dapat dilihat bahwa subjek NR mampu menyebutkan kuantitas yang berubah maupun tetap dengan benar sehingga ruang interpretasi I_2 subjek NR yakni menggunakan jenis perbandingan yang benar.

Selanjutnya indikator penalaran proporsional kedua yaitu mengenali situasi proporsional dan nonproporsional dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 6. Diagram Analisis Indikator Kedua oleh NR

Melalui Z_1 = “Menggunakan dan menjelaskan hubungan multiplikatif bukan hubungan aditif untuk menyelesaikan masalah”, subjek NR menggunakan hubungan multiplikatif untuk menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional namun masih salah. Subjek NR memberikan alasan yang kurang kuat ketika masalah tersebut diselesaikan dengan hubungan aditif seperti yang ditampilkan dalam cuplikan wawancara berikut.

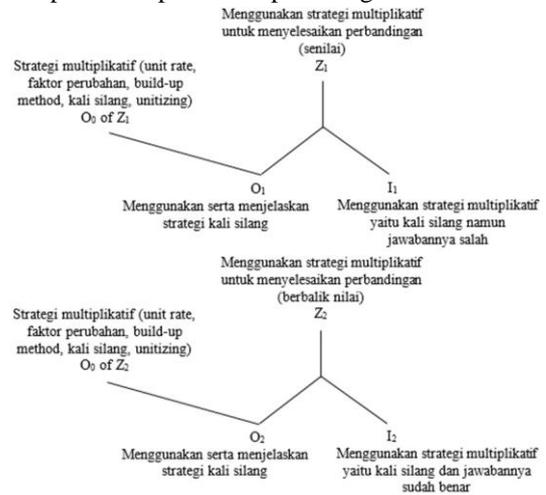
P : “Misalkan teman anda menjawab dengan cara menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan seperti ini 60 dikurangi 12 lalu hasilnya ditambah 15 bagaimana pendapat anda?” *Jelaskan!*”

NR: “Menurut saya salah, karena hasilnya lebih banyak dari ikan mula-mula kan dijelaskan di soal kalau beberapa ikan mati jadi nggak mungkin bertambah ikannya.”

Objek matematika O_1 tentang I_k adalah “Salah membuat rasio dan proporsi”, subjek NR salah dalam membuat rasio dan proporsi dari O_0 dari Z_1 adalah berbagai rasio dan proporsi yang subjek NR gunakan. Sehingga ruang interpretasi I_1 subjek NR mampu mengenali situasi proporsional dalam masalah dan menggunakan hubungan multiplikatif walaupun masih salah karena gagal membuat rasio dan proporsi dengan benar.

Dengan demikian muncul Z_2 = “Menyusun rasio dan proporsi lain”. Objek matematika O_2 tentang I_k adalah “Membuat rasio dan proporsi dengan benar” dari O_0 dari Z_2 adalah proporsi yang subjek NR buat. Sehingga ruang interpretasi I_2 yaitu rasio dan proporsi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah sudah tepat.

Selanjutnya indikator penalaran proporsional yang ketiga adalah menggunakan strategi multiplikatif dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 7. Diagram Analisis Indikator Ketiga oleh NR

Melalui Z_1 = “Menggunakan strategi multiplikatif untuk menyelesaikan perbandingan (senilai)”, subjek NR menggunakan salah satu strategi multiplikatif untuk mencari penyelesaian dari perbandingan senilai. Objek matematika O_1 tentang I_k adalah “Menggunakan serta menjelaskan strategi kali silang”, subjek NR memilih strategi kali silang meskipun diketahui objek O_0 dari Z_1 adalah berbagai macam strategi multiplikatif. NR menggunakan strategi kali silang karena subjek NR selalu menggunakan cara itu. Sehingga ruang interpretasi I_1 adalah subjek NR menggunakan strategi multiplikatif yaitu kali silang namun jawabannya salah.

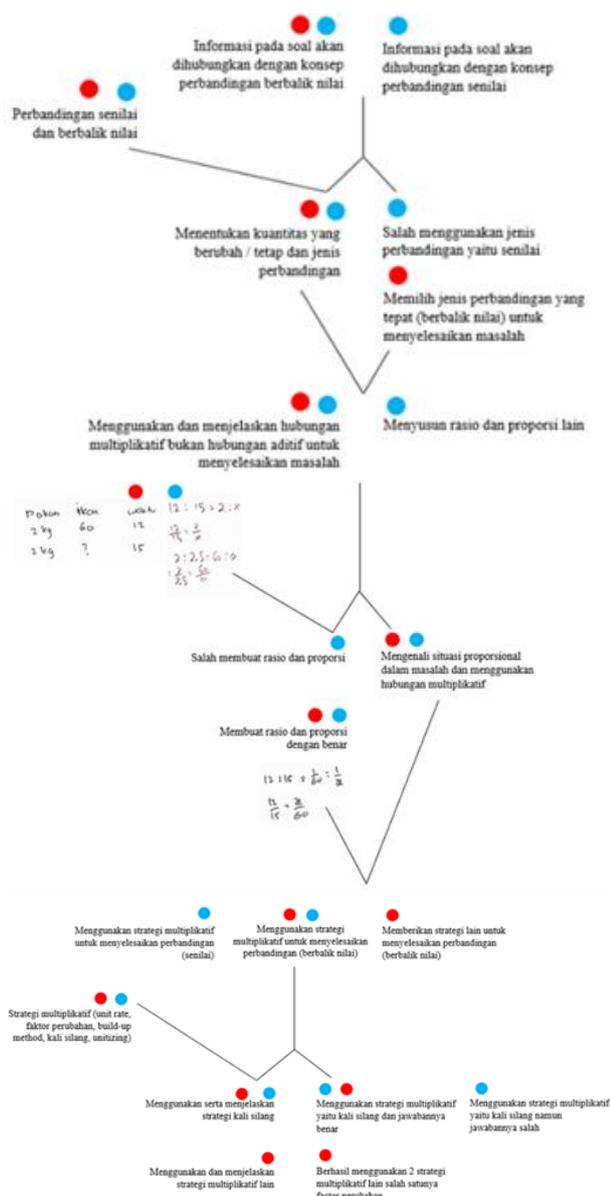
Dengan demikian muncullah Z_2 = “Menggunakan strategi multiplikatif untuk menyelesaikan perbandingan (berbalik nilai)”. Objek matematika O_2 tentang I_k adalah “menggunakan serta menjelaskan strategi kali silang”, subjek NR tetap menggunakan strategi kali silang meskipun diketahui objek O_0 dari Z_1 adalah berbagai macam strategi multiplikatif. Sehingga ruang interpretasi I_1 adalah subjek NR menggunakan strategi multiplikatif yaitu kali silang dan jawabannya sudah benar. Subjek NR tidak memiliki strategi lain dalam menyelesaikan masalah perbandingan. Hal tersebut dapat dilihat dalam cuplikan wawancara berikut.

P : Apakah ada cara atau strategi yang lain untuk menyelesaikan permasalahan ini? Jika ada, coba anda tuliskan dan jelaskan!

NR: Mungkin ada tapi saya tidak tahu karena biasanya menggunakan cara kali silang kalau menyelesaikan soal perbandingan.

Pembahasan

Pembahasan mengenai penalaran proporsional pada setiap gaya kognitif sebagai hasil dari penelitian ini akan dipaparkan dalam bentuk diagram dengan setiap subjek diwakilkan dengan warna yakni warna merah untuk subjek AX dan warna biru untuk subjek NR. Berikut adalah diagram rangkuman hasil penalaran proporsional untuk semua subjek.



Gambar 8. Diagram Rangkuman Seluruh Indikator oleh AX dan NR

1. Penalaran proporsional subjek dengan gaya kognitif sistematis

Dalam memahami kovariansi subjek AX memunculkan semua aspek yang diamati. Diantaranya yaitu subjek AX mampu mengidentifikasi dan menuliskan semua informasi pada lembar jawaban, mulai dari informasi yang diketahui sampai yang ditanyakan ditulis secara berurutan. Sesuai dengan pendapat Martin (1998) seseorang bergaya kognitif sistematis menggunakan pendekatan langkah demi langkah yang terdefinisi dengan sangat baik saat memecahkan masalah. Hal tersebut juga sejalan dengan temuan Hidayat, Amin, dan Fuad (2017) yang mengungkapkan bahwa subjek bergaya kognitif sistematis menjelaskan rencana penggunaan kuantitas dengan mengelompokkan bagian-bagian yang diketahui terlebih dahulu. Subjek AX mengemukakan bahwa terdapat nilai kuantitas yang berubah maupun tetap serta dapat menjelaskan hubungan antarkuantitas yang berubah bersamaan. Subjek AX juga memilih jenis perbandingan berbalik nilai sesuai dengan interpretasi pada diagram rangkuman di atas yaitu $I_{1,2} =$ “memilih jenis perbandingan yang tepat (berbalik nilai) untuk menyelesaikan masalah” dan mampu memberikan alasan atas pemilihan jenis perbandingan tersebut. Subjek AX telah melakukan aktivitas menjelaskan hubungan antarkuantitas dan mengidentifikasi jenis perbandingan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan benar.

Dalam mengenali situasi proporsional dan nonproporsional subjek AX memunculkan semua aspek yang diamati. Diantaranya subjek AX menentukan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah, menggunakan rasio dan proporsi dengan benar, dan menggunakan hubungan multilikatif dalam menentukan kuantitas yang belum diketahui. Sebagaimana yang dipaparkan Hidayat, Amin, dan Fuad (2017) dalam hasil penelitiannya yaitu pada tahap melaksanakan rencana, subjek bergaya kognitif sistematis membuat proporsi antarkuantitas dan membuat persamaan berdasarkan rasio antar dua kuantitas. Subjek AX juga mengemukakan pendapatnya tentang penggunaan hubungan aditif tidak benar dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dengan logis yaitu “perbandingan itu melibatkan operasi hitung perkalian dan pembagian bukan penjumlahan dan pengurangan”. Dengan demikian subjek bergaya kognitif sistematis telah melakukan aktivitas menggunakan hubungan multiplikatif dalam menentukan nilai suatu kuantitas dengan cara membentuk rasio dan proporsi serta

dapat membedakan situasi proporsional dan nonproporsional dengan baik.

Dalam menggunakan strategi multiplikatif subjek AX memenuhi semua aspek yang diamati. Diantaranya menggunakan strategi kali silang dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hidayat, Amin, dan Fuad (2017) juga menyatakan bahwa subjek bergaya kognitif sistematis cenderung menggunakan *cross product algorithm strategy*. Siswa yang bernalar secara proporsional menggunakan strategi multiplikatif dengan benar dalam situasi proporsional (Lamon dalam Walle, 2013). Selain itu, subjek AX mengetahui strategi multiplikatif lainnya dan mampu menuliskan pada lembar jawaban lain serta menjelaskan strategi lain yang digunakan tersebut yaitu strategi faktor perubahan. Strategi faktor perubahan merupakan strategi dimana siswa memahami jika suatu kuantitas pada suatu rasio berubah menjadi m kali, maka kuantitas yang lain juga berubah menjadi m kali (Cramer dkk, 1993). Subjek AX menyimpulkan hasil jawaban setelah menggunakan beberapa strategi multiplikatif berbeda dalam menyelesaikan masalah. Hal tersebut memperkuat hasil temuan Hidayat, Amin dan Fuad (2017) bahwa subjek bergaya kognitif sistematis dalam memeriksa kembali hasil pekerjaannya menggunakan dua cara. Dengan demikian subjek bergaya kognitif sistematis telah melakukan aktivitas menggunakan strategi multiplikatif.

2. Penalaran proporsional subjek dengan gaya kognitif intuitif

Dalam memahami kovariansi subjek NR memenuhi satu dari lima aspek yang diamati. Subek NR hanya mampu mengidentifikasi informasi yang terdapat pada masalah dan menuliskan sedikit informasi pada lembar jawaban, sisanya dijelaskan saat wawancara berlangsung. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayat, Amin dan Fuad (2017) bahwa subjek bergaya kognitif intuitif memiliki kelemahan yaitu alur berpikir subjek sulit dipahami jika hanya melihat dari hasil pekerjaannya, sehingga perlu dilakukan proses wawancara mendalam untuk mengetahui alur berpikir subjek dengan baik. Setelah dilakukan wawancara, didapatkan informasi bahwa subjek NR melewatkan informasi penting terkait persediaan pakan ikan yang seharusnya tetap tetapi subjek NR mengira bahwa kuantitas pakan ikan itu juga berubah sehingga ia menggunakan perbandingan senilai untuk mencari kuantitas pakan yang baru. Subjek NR gagal mengidentifikasi kuantitas yang berubah maupun tetap dengan benar sehingga kurang tepat dalam mengidentifikasi hubungan

antarkuantitas yang berubah bersamaan dan berakibat pada kesalahan subjek NR dalam memilih jenis perbandingan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah. Hal tersebut tidak sesuai dengan karakteristik siswa yang memiliki gaya kognitif intuitif, yaitu siswa fokus pada proses sehingga berhati-hati dalam setiap proses yang dilakukannya agar tidak ada kesalahan (Martin, 1998). Hal tersebut juga bertentangan dengan pendapat Hidayat, Amin, dan Fuad (2017) yang menyatakan bahwa subjek bergaya kognitif intuitif juga memiliki pemahaman kovariansional yang baik, sehingga dapat dengan tepat memilih perbandingan yang akan digunakan dalam menjawab soal. Dengan demikian subjek bergaya kognitif intuitif tidak menggunakan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah karena tidak melakukan aktivitas menjelaskan hubungan antarkuantitas dan mengidentifikasi jenis perbandingan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan benar.

Dalam mengenali situasi proporsional dan nonproporsional subjek NR memenuhi tiga dari empat aspek yang diamati. Diantaranya subjek NR dapat menentukan langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah dan dijelaskan saat wawancara berlangsung. Namun subjek NR tidak menggunakan rasio dan proporsi dengan benar. Hal ini tidak sejalan dengan pendapat Hidayat, Amin dan Fuad (2017) yang menyatakan bahwa subjek bergaya kognitif intuitif juga memiliki pemahaman terhadap rasio yang baik. Subjek NR sudah menggunakan hubungan multiplikatif dalam menyelesaikan masalah. Subjek NR juga mengemukakan pendapatnya yang kurang kuat tentang penggunaan aditif tidak benar dalam menyelesaikan masalah yang diberikan berdasarkan dari isntingnya yaitu "karena hasilnya lebih banyak dari ikan mula-mula kan dijelaskan di soal kalau beberapa ikan mati jadi nggak mungkin bertambah ikannya". Hal tersebut sesuai dengan karakteristik siswa yang memiliki gaya kognitif intuitif, yaitu siswa melihat sesuatu secara global (Martin, 1998) Subjek bergaya kognitif intuitif telah melakukan aktivitas menggunakan hubungan multiplikatif dalam menentukan nilai suatu kuantitas dengan cara membentuk rasio dan proprorsi serta dapat membedakan situasi proporsional dan nonproporsional dengan baik.

Dalam menggunakan strategi multiplikatif subjek NR memenuhi dua dari tiga aspek yang diamati. Diantaranya menggunakan strategi kali silang dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Sedangkan hasil penelitian Hidayat, Amin, dan Fuad (2017) mengungkapkan bahwa subjek bergaya kognitif

intuitif cenderung menggunakan strategi *build-up method* dan *factor of change* untuk memperoleh solusi dari masalah yang diberikan. Subjek NR tidak mengetahui strategi multiplikatif lainnya sehingga tidak dapat memberikan strategi lain dalam menyelesaikan masalah. Subjek NR menyimpulkan dari hasil penyelesaian masalah dengan memperkecil rasio. Dengan demikian subjek bergaya kognitif intuitif telah melakukan aktivitas menggunakan strategi multiplikatif.

3. Persamaan dan Perbedaan

Berikut adalah tabel yang menunjukkan kesimpulan dari hasil penyelesaian subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah numerasi yang telah dianalisis sesuai dengan indikator penalaran proporsional.

Tabel 5. Penalaran Proporsional Siswa Ditinjau dari Gaya Kognitif

Indikator Penalaran Proporsional	Gaya Kognitif	
	Sistematis	Intuitif
Memahami kovariansi	✓	-
Mengenal situasi proporsional dan nonproporsional	✓	✓
Menggunakan strategi multiplikatif	✓	✓

Dalam memahami kovariansi, siswa bergaya kognitif sistematis mengidentifikasi dan menuliskan semua informasi pada lembar jawaban sedangkan siswa bergaya kognitif intuitif mengidentifikasi semua informasi dan tidak menuliskan semua informasi pada lembar jawaban. Siswa bergaya kognitif sistematis dapat menunjukkan kuantitas yang berubah maupun dibuat tetap sedangkan siswa bergaya kognitif intuitif hanya dapat menunjukkan kuantitas yang berubah dan salah mengira bahwa kuantitas yang tetap itu juga berubah. Keduanya mampu mengemukakan hubungan antarkuantitas yang berubah maupun tetap. Siswa bergaya kognitif sistematis dan intuitif menggunakan konsep perbandingan berbalik nilai dan memberikan alasan atas pemilihan konsep matematika yang digubakan walaupun awalnya siswa bergaya kognitif intuitif menggunakan konsep perbandingan senilai.

Dalam mengenali situasi proporsional dan nonproporsional, keduanya sama-sama menentukan langkah-langkah terlebih dahulu sebelum mengerjakan masalah yang diberikan. Keduanya menggunakan rasio dan proporsi dengan benar dalam menyelesaikan masalah walaupun siswa bergaya kognitif intuitif awalnya salah dalam membuat rasio dan proporsi. Keduanya juga menggunakan hubungan multiplikatif dalam menentukan nilai kuantitas yang belum diketahui. Siswa bergaya kognitif sistematis

mengemukakan pendapatnya yang logis tentang penggunaan hubungan aditif tidak benar dalam menyelesaikan masalah, begitu pula dengan siswa bergaya kognitif intuitif namun pendapat yang dikemukakan didasarkan pada perkiraan atau instingnya.

Dalam menggunakan strategi multiplikatif, siswa bergaya kognitif sistematis dan intuitif menggunakan strategi kali silang. Siswa bergaya kognitif sistematis memiliki strategi multiplikatif lain yaitu strategi faktor perubahan sedangkan siswa bergaya kognitif intuitif tidak. Siswa bergaya kognitif sistematis menyimpulkan dari hasil penyelesaian masalah yang telah dikerjakan dengan cara mengerjakan dengan strategi yang berbeda-beda dan semuanya mendapatkan hasil yang sama sedangkan siswa bergaya kognitif intuitif melakukannya dengan cara memperkecil rasio.

PENUTUP

Simpulan

Penalaran proporsional siswa dengan gaya kognitif sistematis dalam menyelesaikan masalah numerasi terkait memahami kovariansi memunculkan semua aspek yang diamati, dimulai dari mengidentifikasi informasi yang terdapat pada masalah kemudian menuliskan semua informasinya pada lembar jawaban sehingga ia dapat dengan mudah mengidentifikasi kuantitas yang berubah maupun tetap serta mengidentifikasi hubungan antarkuantitas yang berubah bersamaan tersebut. Selain itu, ia juga menggunakan jenis perbandingan yang tepat untuk menyelesaikan masalah yaitu perbandingan berbalik nilai serta dapat memberikan alasan atas pemilihan perbandingan tersebut berdasarkan hubungan antarkuantitas yang ia identifikasi sebelumnya. Dalam mengenali situasi proporsional dan nonproporsional ia juga memunculkan semua aspek yang diamati, dimulai dengan menentukan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah, menggunakan rasio dan proporsi dengan benar, menggunakan hubungan multiplikatif dalam menyelesaikan masalah yang mengandung situasi proporsional, serta memberikan alasan dengan logis ketika masalah tersebut diselesaikan menggunakan hubungan aditif. Dalam menggunakan strategi multiplikatif ia juga memunculkan semua aspek yang diamati, dimulai dari menentukan strategi multiplikatif yaitu kali silang untuk menyelesaikan masalah, ia juga memberikan strategi multiplikatif lainnya yaitu strategi faktor perubahan, dan menemukan kesimpulan yang tepat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif sistematis sudah menggunakan penalaran proporsional pada saat menyelesaikan masalah numerasi dengan baik.

Penalaran proporsional siswa dengan gaya kognitif intuitif dalam menyelesaikan masalah numerasi terkait memahami kovariansi memunculkan 1 dari 5 aspek yang diamati, ia hanya dapat mengidentifikasi informasi yang terdapat pada soal dan tidak menuliskan semua informasi pada lembar jawaban sehingga membuatnya kurang teliti dalam mengidentifikasi kuantitas yang berubah maupun tetap serta hubungan antarkuantitas tersebut dan salah menggunakan jenis perbandingan dimana ia memilih menggunakan perbandingan senilai. Dalam mengenali situasi proporsional dan nonproporsional memunculkan 3 dari 4 aspek yang diamati, dimuali dari menentukan langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah, salah menggunakan rasio dan proporsi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, ia menggunakan hubungan multiplikatif untuk menyelesaikan masalah namun digunakan untuk menyelesaikan perbandingan yang salah, serta ia memberikan alasan ketika masalah tersebut diselesaikan menggunakan hubungan aditif adalah salah berdasarkan insting atau perkiraannya saja. Dalam menggunakan strategi multiplikatif memunculkan 2 dari 3 aspek yang diamati, ia menggunakan strategi kali silang untuk menyelesaikan masalah yang sedang ia hadapi dan tidak memiliki strategi multiplikatif lain untuk menyelesaikan masalah tersebut. Saat membuat kesimpulan berdasarkan pertanyaan dan hasil yang ia dapatkan, ia baru menyadari bahwa terdapat kesalahan dalam menyusun rasio dan proporsi, kemudian ia membenarkan jawabannya dengan membaca ulang soal dan menyadari bahwa ada informasi yang terlewat saat hendak menentukan kuantitas yang berubah maupun tetap. Sehingga dapat disimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif intuitif sudah menggunakan penalaran proporsional dalam menyelesaikan masalah numerasi namun masih kurang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari siswa salah dalam menentukan kuantitas yang berubah maupun dibuat tetap awalnya sehingga salah menggunakan jenis perbandingan yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan, ia juga tidak menggunakan rasio dan proporsi dengan benar, dan mengemukakan pendapatnya tentang penggunaan hubungan aditif tidak benar dalam menyelesaikan masalah berdasarkan perkiraan atau insting saja.

Saran

Sumber penelitian ini adalah dua siswa dengan jenis kelamin laki-laki. Diperlukan penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi penalaran proporsional siswa bergaya kognitif sistematis dan intuitif dalam menyelesaikan masalah numerasi dengan jenis kelamin perempuan.

Guru diharapkan dapat membiasakan siswa menggunakan berbagai strategi multiplikatif dalam menyelesaikan masalah numerasi yang mengandung situasi

proporsional agar siswa lebih terampil menggunakan strategi multiplikatif selain kali silang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arvyaty dan Saputra, Cipto. (2013). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Terhadap Kemampuan Penalaran Proporsional*. Jurnal Pendidikan Matematika. Vol 4 (1), hal. 62-73.
- Ben-Chaim D, Keret Y, dan Ilany B. (2012). *Ratio and Proportion: Research and teaching in Mathematics Teachers' Education (Pre- and In-Service Mathematics Teacher of Elementary and Middle School Classes)*. Sense Publishers, Rotterdam.
- Budiman, Kris. 2011. *Semiotika Visual: Konsep, Isu, dan Problematika Ikonisitas*. Yogyakarta: Jalasutra.
- Cramer, K. & Post, T. (1993). *Connecting Research To Teaching Proportional Reasoning*. Mathematics Teacher. Vol 86 (5), hal. 404-407.
- Harmer, S., & Collinson, G. (2005). *Achieving Evidence-Based Practice (Second Edition)*. Elseiver. (Online), <https://books.google.co.id>, Diakses 3 April 2021.
- Hidayat, A. F., dkk. (2017). *Profil Penalaran Proporsional Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Kognitif Sistematis dan Intuitif*. Kreano 8 (2), hal. 162-170.
- Kemendikbud. (2013). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kemendikbud. (2017). *Gerakan Literasi Nasional Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Tim Gerakan Literasi Nasional.
- Kemendikbud. (2019). *Hasil UN SMP-Persentase Siswa yang Menjawab Benar*. (Online), <https://hasilun.puspendik.kemendikbud.go.id>, Diakses 1 April 2021.
- Lamon, S. J. (2007). *Rasional Numbers and Proportional Reasoning: Towards a Theoretical Framework for Research*. In F. K. Lester (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 629 – 667). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Lamon, S. J. (2012). *Teaching Fractions and Ratios for Understanding: Essential Content Knowledge and Instructional Strategies for Teachers (3rd Edition)* (pp 96-132). New York : Routledge.
- Lange, J. De. (2006). *Tsukuba Journal Of Education Study In Mathematics, 25 (Innovative Teaching Mathematics Through Lesson Study)*, 14-15. Tsukuba Journal Of Education Study In Mathematics.
- Langrall, C. W. & Swafford, J. (2000). *Three Balloons For Two Dollars: Developing. The National Council of Teachers of Mathematics*. Vol 6 (4), hal. 254-261.

- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. (1988). *Proportional Reasoning*. In J. Hiebert & M. Behr (Eds.) *Number Concepts and Operations in the Middle Grades*, 93-118. Reston, VA: Lawrence Erlbaum & National Council of Teachers of Mathematics.
- Martin, Lorna P. (1998). *The Cognitive-Style Inventory*. The Pfeiffer Library.
- Morissan, M.A. 2009. *Teori Komunikasi*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Permatasari, D. I., dkk. (2017). *Penalaran Proporsional Siswa SMP Kelas IX dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Gender*. Kreano 8 (2), hal. 199-207.
- Siswono, T. Y. E. (2018). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajaran dan Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.
- Siswono, T. Y. E. (2019). *Paradigma Penelitian Pendidikan: Pengembangan Teori dan Aplikasi Pendidikan Matematika*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Slameto. (2003). *Belajar dan faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta. hal 160.
- Sudjiman, P., & van Zoest, A. (1992). *Semiotika*. Jakarta: Gramedia.
- Sumardyono. (2011). *Pengertian Dasar Problem Solving*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Tim Gerakan Literasi Nasional. (2017). *Materi Pendukung Literasi Numerasi*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ulya, Himmatul. (2015). *Hubungan Gaya Kognitif Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*. Jurnal Konseling GUSJIGANG. Vol 1(02).
- Walle, J.A., Karp, K. S., & Williams, J. M. B. (2013). *Elementary and middle school mathematics*. Teaching development. Boston: Pearson.