

## KARAKTERISASI PENALARAN PROPORSIONAL MAHASISWA IAIN AMBON DALAM MEMECAHKAN MASALAH RASIO DAN PROPORSI

Patma Sopamena, Sara Rahaded  
Program Studi Pendidikan Matematika IAIN Ambon  
Email: patma@lp2m-iainambon.com

### ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis penalaran proporsional mahasiswa sebagai guru pre-service yang akan mengajarkan dan mengembangkan penalaran proporsional siswa baik tingkat dasar maupun menengah. Sehingga tujuannya adalah untuk mendeskripsikan penalaran proporsional mahasiswa yakni 'strategi pemecahan masalah rasio dan proporsi pada situasi proporsional dan mengidentifikasi karakteristik penalaran proporsional mahasiswa dalam memecahkan masalah rasio dan proporsi'. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik strategi yang dilakukan subjek merupakan strategi yang pada umumnya dilakukan dalam menyelesaikan masalah proporsi dan rasio yang berkaitan dengan perbandingan numerik dan masalah nilai hilang, diantaranya karakteristik strategi perkalian yang dilakukan oleh subjek 1 (S1) dan subjek 2 (S2) dan strategi formal yang dilakukan oleh subjek 3 (S3), namun hampir semua subjek melakukan strategi yang sama.

Kata Kunci: Penalaran proporsional, rasio dan proporsi, pemecahan masalah

### Pendahuluan

Pemikiran matematis biasanya didefinisikan sebagai satu set matematika dan kegiatan mental, seperti abstraksi, pemecahan masalah, conjecturing, generalisasi, penalaran, dan inducting (Tall, 1991 dan Harel et al, 2006)', meskipun Sternberg (1996) menyimpulkan bahwa "tidak ada konsensus tentang apa yang dipikirkan karena para ilmuwan mendefinisikan istilah matematika tergantung pada perspektif mereka sendiri".

Tall, D. (1991). The Psychology of Advanced Mathematical Thinking. In D. Tall. (Ed). Advanced mathematical thinking. Boston: Kluwer Academic Publishers. Available at: <http://www.Bookfi.ed.gov>. Diakses tanggal 16 pebruai 2014  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat IAIN Ambon

### ABSTRACT

This study analyzed student proportional reasoning as a pre-service teacher who will teach and develop proportional reasoning students both primary and secondary level. So the aim is to describe the proportional reasoning of students, namely 'problem-solving strategies ratios and proportion and proportional reasoning to identify the characteristics of the subject strategy is a strategy which is generally done in solving problems related to ratio and proportion to the numerical and problem comparison and missing value problems' such characteristics multiplication strategy undertaken by the subject 1 and subject 2, and formal strategies by subject 3. but almost all subject to the same strategy.

Keywords: proporsional reasoning, ratio and proportions, solving problems

Sebaliknya ada kesepakatan universal yang kuat untuk memiliki pemikiran matematis sebagai tujuan utama pendidikan matematika.<sup>2</sup>

Dalam proses belajar diharapkan mahasiswa mampu mengonstruksi pengetahuan sesuai dengan masalah yang dihadapi. Pada kenyataannya ada masalah yang dapat diselesaikan sesuai dengan harapan dan ada juga masalah yang tidak bisa diselesaikan sesuai dengan apa yang diharapkan. Ini berarti struktur penalaran siswa tersebut belum cukup

" Karadag. Z. (2008). Improving online mathematical thinking. 11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico. Available at: <http://www.ERIC.ed.gov>. Diakses tanggal 16 pebruari

untuk menyelesaikan struktur masalah yang diberikan.

Konsep rasio dan proporsi sering diterapkan dalam matematika dan sains serta dalam kehidupan sehari-hari. Dalam dunia matematika, gagasan proporsionalitas berkaitan dengan bilangan rasional, kemiringan, kecepatan, probabilitas dan kesamaan, sedangkan pada sains, lebih berkaitan dengan konsep inti dari kepadatan, kekuatan, dan percepatan. Meskipun orang-orang akrab dengan konsep rasio dan proporsi namun siswa sering mengalami kesulitan memahami hubungan yang ada antara dua kelompok kuantitas.

Kurangnya pemahaman tidak selalu berarti bahwa siswa tidak dapat membuat hubungan proporsional atau memecahkan masalah. Memahami proporsionalitas melalui penerapan rumus matematika seperti  $a \cdot b = c / d$  untuk memecahkan masalah. Untuk pemahaman lebih lanjut, proporsionalitas membutuhkan penalaran proporsional. Inhelder dan Piaget (1958) percaya bahwa pemahaman proporsionalitas dapat diperoleh pada tahap perkembangan kognitif formal dan penalaran proporsional dianggap sebagai salah satu indeks perkembangan kognitif. Lesh, Post dan Behr (1988) menyatakan bahwa penalaran proporsional adalah batu penjuru dari matematika dasar dan landasan matematika SMA.3

Contoh Soal :

Dua minggu lalu, dua bunga diukur sebesar 8 inci dan 12 inci. Hari ini mereka berukuran 11 inci dan 15 inci. Apakah bunga 8 inci atau 12 inci yang tumbuh lebih?

Salah satu jawabannya adalah keduanya tumbuh dengan kuantitas yang sama, yaitu 3 inci. Respons ini benar didasarkan pada logika penjumlahan. Cara kedua adalah membandingkan jumlah pertumbuhan dengan tinggi asal bunga. Bunga pertama tumbuh dari tingginya sementara bunga kedua tumbuh. Berdasarkan pandangan perkalian ini (kali lebih banyak), bunga pertama tumbuh lebih banyak. Kemampuan memahami perbedaan antara situasi-situasi ini merupakan indikasi dari penalaran proporsional.

Menurut NCTM Kunkulum dan Standar Evaluasi (1989), "kemampuan untuk berpikir secara proporsional berkembang pada siswa di seluruh kelas 5-8. Ini sangat penting sehingga manfaat waktu dan usaha yang dikeluarkan untuk menjamin pengembangan perlu diperhatikan." Meskipun pentingnya penalaran proporsional dalam kurikulum matematika sekolah, sebagian besar penelitian tentang penalaran proporsional (Kaput & Barat, 1994; Noeltmg, 1980; Lamon, 1993)

The SNU Journal Of Education Research. Available at: <http://www.ERIC.ed.gov>. Diakses tanggal 23 maret 2014

Ramazan A., & Seher A. 2010. 6th grade students' use of different strategies in solving ratio and proportion problems, Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) Procedia Social and Behavioral Sciences 9 1277-1281 1877-0428 © 2010 Published, diakses tanggal 20 april 2014

memfokuskan pada kurikulum sekolah dasar dan pemahaman siswa SD. Alasannya karena rasio bisa menjadi konsep pertama kali diperkenalkan di sekolah dasar."

Singkatnya Inhelder & Piaget (1958) mengemukakan bahwa penalaran proporsional tidak muncul sampai tahap perkembangan kognitif formal. Lesh et al. (1988) menegaskan pentingnya penalaran proporsional dalam pendidikan matematika sekolah dasar dan menengah. Oleh karena itu perlu dan berguna untuk menganalisis karakteristik penalaran proporsional antara siswa sekolah dasar dan menengah yang sedang dalam proses untuk maju dari tahap konkret ke tahap formal.

Penelitian ini menganalisis penalaran proporsional mahasiswa sebagai guru pre-service yang akan mengajarkan dan mengembangkan penalaran proporsional siswa baik tingkat dasar maupun menengah. Sehingga pertanyaan penelitian ini adalah untuk menyelidiki 'strategi pemecahan masalah rasio dan proporsi dan untuk mengidentifikasi karakteristik proses berpikir penalaran proporsional mahasiswa'. Untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan ini diberikan tes tertulis untuk mahasiswa sehingga bisa menganalisis strategi penalaran proporsional mereka, dan mereka juga diwawancarai untuk menyelidiki pikiran mereka.

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik proses berpikir penalaran proporsional mahasiswa IAIN Ambon dalam memecahkan masalah rasio dan proporsi?
2. Bagaimana tahap pseudo-formal yang dilakukan mahasiswa ketika memecahkan masalah rasio dan proporsi?

## Tujuan Penelitian

Dari latar belakang masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. Mendeskripsikan karakteristik proses berpikir penalaran proporsional mahasiswa IAIN Ambon dalam memecahkan masalah rasio dan proporsi.
2. mengidentifikasi tahap pseudo-formal yang dilakukan mahasiswa ketika memecahkan masalah rasio dan proporsi.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk menyelidiki penalaran proporsional mahasiswa.<sup>7</sup> Dengan asumsi bahwa pada penelitian ini dominan analisisnya menggunakan analisis kualitatif karena lebih banyak menyoroti apa yang dipikirkan oleh subjek namun data kuantitatifnya tetap diperlukan walaupun tidak begitu signifikan. Hal ini dilakukan dalam dua tahap; pada tahap pertama menganalisis data nilai dan strategi

Jung, S.P., Jee H.P. & Oh N.K. 2010. Characterizing the Proportional Reasoning ... Diakses tanggal 23 maret 2014

6 Ibid, diakses tanggal 23 maret 2014

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat IAIN Ambon

7 Creswell, John W. 2012. Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research- 4th ed. Boston: Pearson Education, Inc. h.22

penalaran proporsional siswa dan pada tahap kedua menganalisis transkrip data pemahaman mahasiswa tentang konsep rasio dan proporsi.

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Matematika IAIN Ambon semester V yang sedang menempuh mata kuliah Kajian pendidikan matematika sekolah, yang berjumlah 40 orang. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 1 Juli sampai dengan 30 September 2014.

#### Instrumen Penelitian

Peneliti sendiri sebagai instrumen utama dan tes tertulis sebagai instrumen pendukung yang akan digunakan ketika menjaring penalaran proporsional subjek, yang terdiri dari empat jenis masalah, menurut Lamon (1993) jenis semantik: *associated set*, *part-part-whole*, *Well-Chunked measure*, dan *Strechers and Shrinkers*. Dalam setiap jenis, ada masalah nilai-hilang dan masalah perbandingan numerik. Masalah yang dirancang untuk memfasilitasi evaluasi konsep rasio dan proporsi, dan pemahaman mahasiswa tentang hubungan proporsional. Instrumen diadopsi dan beberapa masalah penelitian lain yang dilakukan sebelumnya (Gravemeijer, Keijzer, Galen, & FHJ van, 2005; Hines & McMahon, 2005; Lappan, Fey, Fitzgerald, Friel, & Phillips, 1997; Lamon, 1993, 1999).<sup>8</sup> Dalam penelitian ini peneliti menggunakan tiga jenis semantik, yakni *part-part-whole*, *Well*

*Chunked measure*, dan *Strechers and Shrinkers*.

Wawancara dilakukan juga untuk menyelidiki tidak hanya bagaimana mereka memecahkan masalah, tetapi juga bagaimana mereka berpikir tentang rasio dan proporsi dalam menggunakan metode tersebut. Pertanyaan-pertanyaan yang dirancang untuk menyelidiki daerah sulit untuk menyelidiki pada tes tertulis. Pertanyaan wawancara Prinsip meminta siswa untuk menjelaskan metode pemecahan mereka, memberikan alasan untuk pilihan mereka, faktor invarian dalam setiap situasi dan mengekspresikan relasi menggunakan  $x$ ,  $y$  di setiap masalah nilai hilang.

#### Teknik Analisa Data

Jawaban mahasiswa dianalisis dengan cara mengkategorikan respon mahasiswa sesuai dengan strategi masalah. Strategi yang beragam sesuai dengan jenis masalah semantik dan sedikit berbeda sesuai dengan masalah nilai yang hilang atau masalah perbandingan numerik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, juga menggunakan metode *grounded theory* untuk karakteristik strategi mahasiswa dari beragam respon mahasiswa melalui diskusi dengan dosen matematika.<sup>9</sup>

#### Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan fakta bahwa mahasiswa hanya bisa memecahkan masalah no. 2 dan 3 dengan baik. Penelitian ini

<sup>8</sup> Jung, S.P., Jee H.P. & Oh N.K. 2010. *Characterizing the Proportional Reasoning ...* diakses tanggal 23 maret 2014

Creswell, John W. 2012. *Educational research : planning...*, hal.21

dilakukan dua bulan setelah perumpamaan rasio yang diajarkan di kelas, dan kemiripan rasio dalam kurikulum mencakup banyak latihan untuk menggunakan ekspresi proporsional dalam bentuk  $a : b = c : d$ . Khusus untuk masalah nilai hilang dalam konteks lain yang menunjukkan bahwa penalaran mahasiswa bisa memecahkan masalah 3 lebih baik karena studi ini dilakukan setelah mereka belajar rasio kesamaan. Berbeda halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya bahwa siswa tidak menerapkan konsep proporsionalitas dengan baik untuk masalah-masalah dalam konteks geometri seperti soal no. 3 dapat ditemukan dalam berbagai penelitian sebelumnya (Lamon, 1993;. Nunez et al . 1993; Singh, 2000).

Peneliti mewawancarai 3 subjek. Para subjek dipilih sesuai dengan strategi pemecahan masalah dan representasi mereka pada tes tertulis. Setelah mewawancarai 3 subjek, kami menemukan ketiga subjek menunjukkan pemahaman konsep rasio, mengakui jumlah invariant, dan mewakili  $y = kx (k \neq 0)$  dalam situasi proporsional. Nama samaran yang digunakan untuk subjek di bawah ini; Tipe 1: subjek berlabel SI, Tipe 2: subjek yang berlabel S2 , dan Tipe 3: subjek yang berlabel S3.

a. Karakteristik subjek yang menggunakan strategi perkalian

Strategi pemecahan masalah subjek dari jenis yang menggunakan strategi perkalian,

misalnya, fraksi setara, rasio skalar, dan rasio fungsional dari dua kuantitas.

Hasil wawancara SI dan S2 mengggambarkam bagaimana dia menerapkan strategi perkalian dari dua kuantitas.

Peneliti: Dalam masalah 2a, bisa Anda jelaskan bagaimana memecahkan masalahnya?

SI: ketika ia pergi 5 km selama 1 jam 30 menu yang berarti membutuhkan 1,5 jam dan karena jarak 3 km ke Waihaong, itu adalah 1,5 dikalikan dengan 3 km, sehingga dibutuhkan beberapa waktu yang sama dengan 0,9 jam.

$$\frac{5 \text{ km}}{1,5 \text{ jam}} = \frac{3 \text{ km}}{x \text{ jam}}$$
$$x = \frac{3 \text{ km} \times 1,5 \text{ jam}}{5 \text{ km}}$$
$$x = \frac{4,5 \text{ km} \cdot \text{jam}}{5 \text{ km}}$$
$$x = 0,9 \text{ jam}$$

O. "ia-ic, cki-u CO )<'

Peneliti: baik. Apakah bisa menyelesaikan dengan menggunakan metode atau cara lain? SI: karena say a menggunakan satuan jam sehingga 0,9 jam, namun ketika dibawa ke satuan menit yang diperoleh dengan mengalikan  $0,9 \times 60 = 54$  menit

Peneliti: apakah memang seperti itu?

SI : menurut saya seperti itu

Peneliti: mengapa anda bisa menyelesaikan seperti itu? Pasti ada alasannya kan

SI : (diam)

Peneliti: menurut anda ada tidak kaitan antara jarak dan waktu pada soal 2a ini.

SI : iya, karena ada rumusnya

Peneliti: bisakah disebutkan rumus yang anda maksudkan?

SI : (mengangguk) iya

SI mengakui hubungan proporsional antara jarak dan waktu. Dia menjelaskan metode pertama dengan indikasi jika 1,5 dikalikan 90 maka itu menjadi 54, adalah mungkin untuk mendapatkan waktu jika 1,5 dikalikan dengan 90. Ketika peneliti meminta metode atau cara lain, ia menggunakan unit sebagai kuantitas umumnya. Dia memecahkan sebagian besar masalah dalam tes tertulis dengan perkalian atau strategi faktor satuan.

Subjek dapat membandingkan multiplicatively, mengakui kuantitas invarian dalam setiap situasi dan mewakili rasio dengan sejumlah kuantitas.

Peneliti: bisakah saya tahu bagaimana anda menyelesaikan soal 3a?

$$21 \text{ cm} \sim 3 \cdot 7$$

$$3 \text{ V} / \blacksquare - 8 \text{ So}$$

57 : iya

Peneliti: bisa anda jelaskan?

SI : pada gambar A diketahui tingginya 35 cm dan panjangnya 30

cm, dan gambar B sama dengan gambar A tetapi gambarnya lebih kecil. Karena gambarnya sama maka saya membandingkan

antara dua gambar itu, yakni gambar A: gambar B.

Peneliti: terns... ?

S2 : selanjutnya karena saya membandingkan dua gambar itu, berarti saya juga membandingkan panjang dan tingginya

Peneliti: membandingkan seperti apa ?

$$S2 : 35 \text{ cm} / 30 \text{ cm} = 21 \text{ cm} / x$$

$$35 \cdot x - (30 \cdot 21) \text{ cm}$$

$$35 \cdot x = 360 \cdot x$$

$$x = 18 \text{ cm}$$

Peneliti: bagaimana dengan pekerjaanmu di atas ?

SI : (sainbil tersenyum) salah bu

Peneliti: Jadi yang benar yang mana?

SI : yang saya selesaikan ini, saya keliru, harusnya saya kalikan dengan 30 bukan 40.

Peneliti: oke tidak apa-apa, yang terpenting anda paham.

SI: makasih bu

Peneliti: ada satu lagi, apakah ada faktor invarian dalam masalah 3a?

SI : faktor Invarian ?

Peneliti: Ya, ada dalam masalah ini.

SI : Ada beberapa rasio.

Peneliti: Apakah rasio?

SI : Dalam masalah ini, saya membuat bahwa ada rasio 7: 06 dan di antara A dan B ada rasio 5: 03.

Demikian halnya dengan subjek 2 (S2), berikut petikan hasil pekerjaan dan wawancaranya:

Peneliti: Dalam masalah 2a, bisa Anda jelaskan bagaimana memecahkan masalahnya ?

S2: ketika ia pergi 5 km selama 1 jam 30 menit yang berarti membutuhkan 90 menit dan karena jarak 3 km ke Waihaong, itu adalah 1,5 dikalikan dengan 5 km, sehingga dibutuhkan beberapa waktu yang sama dengan 54 menit.

>M

(...)

Peneliti: baik. Apakah bisa menyelesaikan dengan menggunakan metode atau cara lain?

S2 : Ada dua jarak 3 km dan 5 km. Karena membutuhkan waktu 90 menit untuk menutup 3 km, saya membagi 3 km dengan 6 menghasilkan 0,5 km. Saya juga membagi waktu yang dibutuhkan dengan 6. Untuk 5 km adalah 9 kali 5 km, dan kemudian saya kalikan 9 dengan waktu yang diperlukan untuk 5 km.

Peneliti: apakah memang seperti itu ?

S2: menurut saya seperti itu

Peneliti: mengapa anda bisa menyelesaikan seperti itu ? Pasti ada alasannya kan

S2: (diam)

Peneliti: menurut anda ada tidak kaitan antara jarak dan waktu pada soal 2a ini.

S2: iya, karena ada rumusnya

Peneliti: bisakah disebutkan rumus yang anda maksudkan?

S2: (mengangguk) iya

S2 mengakui hubungan proporsional antara jarak dan waktu. Dia menjelaskan metode pertama dengan indikasi jika 1,5 dikalikan 30 maka itu menjadi 45, adalah mungkin untuk mendapatkan waktu jika 1,5 dikalikan dengan 90. Ketika peneliti meminta metode atau cara lain, ia menggunakan unit sebagai kuantitas umumnya, misalnya, dibutuhkan 15 menit untuk 5 kilometer, dan karena 45 km adalah 9 kali dengan 5 kilometer, ia bisa kalikan 9 dengan 15 menit. Dia memecahkan sebagian besar masalah dalam tes tertulis dengan perkalian atau strategi faktor satuan.

Subjek dapat membandingkan multiplicatively, mengakui kuantitas invarian dalam setiap situasi dan mewakili rasio dengan sejumlah kuantitas.

Peneliti: bisakah saya tahu bagaimana anda menyelesaikan soal 3a?

4-t  
&4  
r-

S2 : iya

Peneliti: bisa anda jelaskan?

S2 : pada gambar A diketahui tingginya 35 cm dan panjangnya 30 cm, dan gambar B sama dengan gambar A tetapi gambarnya lebih kecil. Karena gambarnya sama maka saya membandingkan antara dua gambar itu, yakni gambar A : gambar B.

Peneliti: terus... ?

S2: selanjutnya karena saya membandingkan dua gambar itu, berarti saya juga membandingkan panjang dan tingginya

Peneliti: membandingkan seperti apa?

S2 :  $35 \text{ cm} / 21 \text{ cm} = 30 \text{ cm} / x$

$$35 \text{ cm} = (30 \times 21) / x$$

$$35 \text{ cm} = 630 / x$$

$$x = 18 \text{ cm}$$

Peneliti: bagaimana dengan pekerjaanmu di atas ?

S2 : (sambil tersenyum) salah bu

Peneliti: Jadi yang benaryang mana?

S2 : yang saya selesaikan ini, saya keliru, harusnya saya kalikan dengan 30 bukan 40.

Peneliti : oke tidak apa-apa, yang terpenting anda paham.

S2 : makasih bu

Peneliti : ada satu lagi, apakah ada faktor invarian dalam masalah 3a?

S2 : faktor Invarian ?

Peneliti : Ya, ada dalam masalah ini.

S2 : Ada beberapa rasio.

Peneliti : Apakah rasio?

S2 : Dalam masalah ini, saya membuat bahwa ada rasio 7: 06 dan di antara A dan B ada rasio 5: 03

S2 bisa mengenah 7; 6 sebagai rasio antara lebar dan panjang serta 5: 3 dengan rasio antara A dan B. Subjek yang dapat membandingkan multiplicatively bisa mengenali dan mewakili faktor invarian sebagai pecahan atau rasio tergantung pada situasi kontekstual. Namun. mereka tidak menggunakan hubungan proporsional, sehingga tahapannya sulit untuk mewakili hubungan matematika dalam situasi proporsional x dan y.

Karakteristik subjek yang menggunakan strategi formal

Strategi pemecahan masalah jenis ini, subjek menggunakan algoritma proporsi dan hubungan matematika formal. Mereka tidak menerapkan strategi formal untuk seluruh masalah tetapi hanya untuk masalah nilai yang hilang. Khususnya, subjek dalam jenis ini menggunakan algoritma proporsi untuk

memecahkan masalah 3a atau menggunakan rumus (jarak) = (waktu) x (kecepatan) untuk memecahkan masalah 2a dan 2b. Dalam masalah perbandingan numerik, mereka menggunakan pecahan setara atau rasio untuk membuat perbandingan antara kedua kelompok dalam kuantitas.

Peneliti: Dalam masalah pertanyaan 2 ini mengapa Anda memecahkan masalah seperti itu'?

S3: Terjadi begitu saja berdasarkan rumus

$$e = \frac{t}{f} \quad \text{W, / M o | f}$$

$$S. ^ \wedge V m n u$$

$$h = \frac{j}{k} \quad \text{?CS6 3f}$$

$$c \% u \} h w$$

Peneliti: Apakah ada metode lain?

S3 : (memperhatikan pekerjaannya)

Peneliti: Apakah ada metode atau cara lain?

S3: (Tersenyum) Saya tidak tahu.

S3 menggunakan aturan tiga untuk memecahkan masalah 2a tapi dia tidak dapat menemukan metode lain. Hasil wawancara S3 menggambarkan solusi dengan rumus matematika formal.

matematika formal.

Peneliti: Apakah Anda bisa menjelaskan bagaimana memecahkan masalah 2a 9

S3 : Saya menggunakan rumus.

Peneliti: Apa rumusnya ? Katakan dengan kata-kata saja.

S3 : Masalahnya meminta waktu dan waktu adalah jarak atas kecepatan. Karena tidak ada kecepatan, saya menemukan kecepatan.

Peneliti: oo! Apakah Anda menemukan kecepatan awalnya ?

S3 : Dan kemudian membuat jarak terhadap kecepatan

Peneliti : Bagaimana Anda dapat menemukan kecepatan?

S3 : Kecepatan adalah jarak waktu dan dibutuhkan 1 jam 30 menit, jadi saya menemukannya dengan 30 lebih dari 1, 5.

Peneliti: Apakah ada metode atau cara lain?

S3 : Saya tidak tahu.

Faktor-faktor umum di S3 adalah bahwa subjek menggunakan strategi formal dan tidak memiliki metode atau cara yang fleksibel. Pada tipe ini, meskipun penerapan algoritma atau rumus matematika formal dengan benar, subjek menunjukkan konsep rasio yang tidak lengkap dan kurang dalam mengenali kuantitas invarian.

Total skor subjek Tipe 3 adalah sama atau lebih tinggi dari tipe subjek 2, tetapi pemahaman proporsionalitas dalam Tipe 3 tidak fleksibel seperti tipe 2. Dengan demikian, kita dapat menyimpulkan bahwa strategi

kita dapat menyimpulkan bahwa strategi perkalian diperlukan untuk memahami kuantitas invarian dalam situasi proporsional.

proporsional. Namun, kami pikir bahwa penalaran untuk tahap pseudo-formal karena kurikulum matematika. Siswa telah belajar algoritma proporsi tanpa dihubungkan ke konsep-konsep matematika lain. Dalam kurikulum matematika sekolah menengah, meskipun hubungan langsung, kemiringan, dan probabilitas kesamaan terhubung erat dengan rasio dan proporsi, mahasiswa telah belajar ini secara mandiri dan menggunakan algoritma proporsi dengan alat pemecahan masalah. Selain itu, siswa tidak memiliki kesempatan untuk mempelajari strategi perkalian dalam kurikulum matematika. Oleh karena itu, mereka melompat dari strategi aditif dengan strategi formal.

Dari tiga subjek yang diwawancarai untuk mengetahui karakteristik strategi pemecahan masalah yang telah diberikan, mengindikasikan bahwa algoritma penalaran proporsionalnya telah baik dan mematuhi standar dengan ide penyelesaian yang berbeda diantara ketiga. Pada karakteristik strategi perkalian, S1 mengakui hubungan proporsional antara jarak dan waktu. Dia menjelaskan metode pertama dengan indikasi jika 1,5 dikalikan 90 maka itu menjadi 54, adalah mungkin untuk mendapatkan waktu jika 1,5 dikalikan dengan 90. Ketika peneliti meminta metode atau cara lain, ia menggunakan unit sebagai kuantitas umumnya. Dia memecahkan sebagian besar masalah dalam tes tertulis dengan perkalian atau strategi faktor satuan. Subjek dapat membandingkan multiplicatively,

mengakui kuantitas invarian dalam setiap situasi dan mewakili rasio dengan sejumlah kuantitas.

S2 bisa mengenali 7: 6 sebagai rasio antara lebar dan panjang serta 5: 3 dengan rasio antara A dan B. Subjek yang dapat membandingkan multiplicatively bisa mengenali dan mewakili faktor invarian sebagai pecahan atau rasio tergantung pada situasi kontekstual. Namun, mereka tidak menggunakan hubungan proporsional, sehingga tahapannya sulit untuk mewakili hubungan matematika dalam situasi proporsional x dan y.

Pada karakteristik menggunakan strategi formal, faktor-faktor umum yang dilakukan S3 adalah bahwa subjek menggunakan strategi formal dan tidak memiliki metode atau cara yang fleksibel. Pada tipe ini, meskipun penerapan algoritma atau rumus matematika formal dengan benar, subjek menunjukkan konsep rasio yang tidak lengkap dan kurang dalam mengenali kuantitas invarian.

### Kesimpulan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan penalaran proporsional mahasiswa yakni 'strategi pemecahan masalah rasio dan proporsi pada situasi proporsional dan mengidentifikasi karakteristik penalaran proporsional mahasiswa'. Dalam hasil tes tertulis dan wawancara, distribusi strategi yang digunakan pada setiap jenis masalah

menunjukkan bahwa subjek dapat memilih strategi tergantung pada konteks masalah dan beberapa subjek yang menggunakan strategi perkalian. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa strategi pemecahan masalah subjek yang berkaitan erat dengan pemahaman mereka tentang jumlah invarian. Para subjek menggunakan strategi perbedaan memiliki konsep rasio yang buruk dan kurangnya pemahaman tentang hubungan rasio-setara. Para subjek yang menggunakan strategi perkalian memiliki konsep rasio kecil dan mengakui hubungan rasio -setara. Namun, beberapa subjek yang menggunakan strategi formal yang menunjukkan tahap pseudo-formal, melompat dari strategi aditif dengan strategi formal dengan pemahaman prosedural, dan menerapkan algoritma atau rumus matematika dengan alat untuk memecahkan masalah.

Penelitian ini menemukan karakteristik strategi yang dilakukan subjek merupakan strategi yang pada umumnya dilakukan dalam menyelesaikan masalah proporsi dan rasio yang berkaitan dengan perbandingan numerik dan masalah nilai hilang, diantaranya karakteristik strategi perkalian yang dilakukan oleh subjek 1 (S1) dan subjek 2 (S2) dan strategi formal yang dilakukan oleh subjek 3 (S3), namun hampir semua subjek melakukan strategi yang sama. Penelitian ini memberikan kontribusi untuk penelitian yang dasar dengan mencontohkan harus melaksanakan salah satu kurikulum

pendidikan matematika dasar yaitu mengajar dan rasio proporsi dan koneksi matematika.

#### Saran

Penelitian ini hanya melihat bagaimana karakteristik penalaran proporsional dan strategi pemecahan masalah rasio dan proporsi oleh karena itu masih dimungkinkan untuk penelitian lanjut yang berkaitan dengan penalaran proporsional, misalnya bagaimana pengembangan penalaran proporsional, bagaimana konflik atau kekacauan kognitif yang berkaitan dengan penalaran proporsional, dan sebagainya.

Referensi

- Behr, M. J., Harel, G., Post, T., & Lesh, R. (1992). Rational number, ratio, and proportion. In: D. A. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematical teaching and learning (hal 296-333). New York: Macmillan Publishing Company. Available at: <http://www.Bookfi.ed.gov>.
- Creswell, John W. (2012). Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and ejuaitative research- 4th ed. Boston: Pearson Education, Inc.
- Duatepe. A., Akkus-Cikla, O. & Kayhan, M. (2005). Orantisal akıl yiirutme gerektiren sorularda 6 ren^ilerin kullandiklan coztim stratejilerinin soru tiiiierine gore de i lmimn incelenmesi. Hacettepe University Journal of Education, 28, 73-81. Available at: <http://www.Bookfi.ed.gov>.
- Jung. S.P., Jee H.P. & Oh N.K. (2010). Characterizing the Proportional Reasoning of Middle School Students, The SNL Journal Of Education Research. Available at: <http://www.ERIC.ed.gov>.
- Karadag. Z. (2008). Improving online mathematical thinking. 1 lth International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Nuevo Leon, Mexico. Available at: <http://www.ERIC.ed.gov>.
- Kayhan, M. (2005). 6. ve 7. stnf o rencilerinin oran-oranti konusuna yonelik q'dzJim stratejilerinin; stnf diizeyine, cinsiyete ve soru tipine gore de JAsiminin incelenmesi. Unpublished master thesis, Hacettepe University. Ankara. Available at: <http://www.ERIC.ed.gov>.
- Ramazan A., & Seher A. (2010). 6th grade students' use of different strategies in solving ratio and proportion problems, Available online at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com) Procedia Social and Behavioral Sciences 9 1277-1281 1877-0428 ©2010 Published
- Tall, D. (1991). The Psychology of Advanced Mathematical Thinking. In D. Tall. (Ed). Advanced mathematical thinking. Boston: Kluwer Academic Publishers. Available at: <http://www.Bookfi.ed.gov>.
- Umay, A. & Kaf, Y. (2005). Matematikte kusurlu akıl ytirutme iizerine bir gab ma. Hacettepe University Journal of Education, 28, 188-195. Available at: <http://www.Bookfi.ed.gov>.
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yetene 4, Hacettepe University Journal of Education, 24, 234-243. Available at: <http://www.ERIC.ed.gov>.
- Volkova, Tanya N. (2005), Characterizing middle school students' thinking in estimation, Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 295-302. Melbourne: PME. Available at: <http://www.Bookfi.ed.ROv> ,