

Proses Penalaran Kuantitatif Menggunakan Kerangka Referensi Siswa Ditinjau Dari Gender

Dedi Rahman Siolimbona^{1)*}, Mega Teguh Budiarto²⁾, A'yunin Sofro³⁾

Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan, Kec. Lakarsantri, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis Korespondensi: email: dedi.17070785011@mhs.unesa.ac.id

Diterima: 24 Juni 2021, Direvisi: 1 Oktober 2021, Disetujui: 11 November 2021

Abstract

The results of previous studies showed that the ratio of the differences in the level of quantitative reasoning abilities between male students and female students was quite significant. While the frame of reference refers to a series of mental actions through which individuals can regulate the processes and products of quantitative reasoning. Therefore, there are two main objectives of this study, namely to show whether or not there are differences in quantitative reasoning products using a frame of reference between male and female students, then to describe the process of quantitative reasoning using a frame of reference between male and female students. Using Sequential Mixed Methods, this study examined 58 students of class VIII junior high school. The research was conducted in two phases, namely the quantitative phase which included statistical data analysis using the Mann Withney Test to determine whether there were differences in the product of quantitative reasoning using the frame of reference for male and female students. Then the qualitative phase includes a description of the quantitative reasoning process using a frame of reference for male and female students. The results of the study stated that there were differences in the product of quantitative reasoning between male and female students. This is indicated by the results of statistical tests in the quantitative phase, while the qualitative phase found that male students were able to analyze the formulas that were determined according to the results of their own interpretation of the information provided implicitly or explicitly in the questions compared to female students.

Keywords: *Quantitative Reasoning, Frame of Reference, Gender*

Abstrak

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan rasio perbedaan tingkat kemampuan penalaran kuantitatif antara siswa laki-laki dan siswa perempuan yang cukup signifikan. Sedang kerangka referensi merujuk pada serangkaian tindakan mental yang melaluinya individu dapat mengatur proses dan produk dari penalaran kuantitatif. Oleh karenanya, ada dua tujuan utama dari penelitian ini, yaitu menunjukkan ada atau tidaknya perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi antara siswa laki-laki dan perempuan, selanjutnya mendeskripsikan proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi antara siswa laki-laki dan perempuan. Menggunakan Sequential Mixed Methods penelitian ini mengkaji 58 orang siswa kelas VIII SMP. Penelitian dilakukan dengan dua fase, yaitu fase kuantitatif meliputi analisis data statistik menggunakan uji Mann Withney Test untuk mengetahui adakah perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan perempuan. selanjutnya fase kualitatif meliputi, deskripsi proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan perempuan. Hasil penelitian menyatakan ada perbedaan produk penalaran kuantitatif antara siswa laki-laki dan perempuan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji statistik pada fase kuantitatif, sedangkan fase kualitatif menemukan bahwa siswa laki-laki lebih dapat menganalisis rumus/formula yang ditentukan menurut hasil interpretasinya sendiri terhadap informasi yang diberikan secara implisit maupun eksplisit dalam soal disbanding siswa perempuan.

Kata Kunci: *Penalaran Kuantitatif, Kerangka Referensi, Gender.*

1. PENDAHULUAN

Penalaran dalam matematika adalah sebuah proses kognitif untuk menemukan alasan dan menemukan suatu kesimpulan. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Stacey yang mengatakan penalaran merupakan proses berpikir yang mampu menarik kesimpulan [1]. Sementara, Muzaini mengatakan bahwa mengajarkan penalaran logis pada siswa merupakan salah satu tujuan terpenting pengajaran matematika. Jika keterampilan penalaran tidak dikembangkan dalam diri siswa, maka untuk peserta didik matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan peniruan contoh tanpa mengetahui artinya [2].

Carroll membagi proses penarikan kesimpulan menjadi tiga kemampuan penalaran utama, yaitu; Sekuensial (deduktif), Induktif, dan Kuantitatif. Menarik kesimpulan berdasarkan sejumlah kasus atau contoh yang terbatas disebut induksi (penalaran induktif), Menarik kesimpulan berdasarkan aturan yang disepakati disebut deduksi (penalaran deduktif), serta penalaran kuantitatif ialah penarikan kesimpulan dengan menggunakan data atau informasi kuantitatif dalam menyelesaikan permasalahan tertentu dari suatu solusi [3]. Informasi kuantitatif adalah informasi yang berisi informasi berupa besaran dan hubungan antara besaran yang satu dengan besaran yang lain [2]. Kuantitas sesuatu didapat dari proses pengukuran. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Thomson yang mengatakan kuantitas merupakan kualitas suatu hal yang terbentuk melalui sebuah proses pengukuran [4].

Penalaran kuantitatif adalah cara menggambarkan tindakan mental siswa pada pemahaman terhadap situasi matematika, membangun kuantitas, dan kemudian menghubungkan, memanipulasi dan menggunakan kuantitas itu untuk menemukan keterkaitan masalah [5]. Seseorang yang terlibat dalam penalaran kuantitatif akan dapat mengidentifikasi kuantitas yang ada secara otomatis, menentukan hubungan antara kuantitas, dan dari kuantitas yang tersedia, ia mampu membangun kuantitas baru. Contohnya, kuantitas kecepatan berhubungan dengan kuantitas jarak antara tempat A ke tempat B dan waktu yang dibutuhkan untuk berpindah dari tempat A ke tempat B [6]. Hal ini sesuai dengan pernyataan Elis yang mengungkapkan bahwa peserta didik dapat dikatakan menggunakan penalaran kuantitatif ketika peserta didik bekerja dengan kuantitas dan hubungan antar kuantitas [7]. Weber *et al.* menyatakan kuantitas adalah atribut terukur dari suatu objek atau fenomena [5].

Penalaran kuantitatif melibatkan analisis kuantitas, hubungan antara kuantitas dan masalah, membuat kuantitas baru dan membuat kesimpulan dengan kuantitas [8]. Berdasarkan hasil penelitian dari Dwyer *et al.* mengatakan bahwa penalaran kuantitatif merupakan hal penting dalam penalaran matematis dan penalaran kuantitatif fokus pada pemecahan masalah yang

mencakup enam keterampilan: (1) membaca serta paham informasi yang disajikan dengan bermacam bentuk; (2) menafsirkan informasi kuantitatif serta menarik kesimpulan; (3) memecahkan permasalahan menggunakan metode aljabar, statistika, geometris atau aritmatika; (4) memprediksi tanggapan dan memverifikasi kelayakan; (5) komunikasi informasi kuantitatif; (6) serta membuat batasan pada metode matematika atau statistik. Penalaran kuantitatif merupakan kemampuan untuk menganalisis kemudian menarik suatu kesimpulan dari informasi kuantitatif [9].

Joshua *et al.* menekankan agar fokus dari penalaran kuantitatif tersebut dapat tercapai dengan baik dibutuhkan struktur mental yang melaluinya seseorang menempatkan suatu kuantitas. Struktur ini dibangun melalui proses yaitu berkomitmen ke titik referensi, satuan ukuran, dan arah perbandingan ukuran. Dengan contoh sebagai berikut:

Ketika seorang siswa memikirkan terkait kuantitas kecepatan, siswa tersebut akan menghubungkan kuantitas jarak antara tempat A ke tempat B dan kuantitas waktu yang dibutuhkan untuk berpindah dari tempat A ke tempat B.

1. Secara khusus kita dapat dengan yakin jika ukuran kuantitas tempat A ke tempat B adalah nol, maka tempat A sama dengan tempat B. Demikian pula jika ukuran kuantitas tempat A ke tempat B adalah c unit/satuan, $c > 0$, maka jarak antara tempat A ke tempat B adalah c unit/satuan. Proses ini adalah proses mental dengan berkomitmen pada titik referensi.
2. Selanjutnya siswa yang berkomitmen pada satuan ukuran mestinya dapat melihat hubungan multiplikatif antara satuan dan nilai. Jika $c = 5$ dan satuan adalah meter (jarak A ke B adalah 5 meter), 5 meter adalah panjang yang 5 kali lebih panjang dari objek yang diambil sebagai meter standar.
3. Seorang siswa yang berpikir dalam kerangka referensi dapat mengatakan 5 meter adalah 5 kali lebih besar dari 1 meter dan 1 meter adalah $1/5$ kali lebih besar dari 5 meter. Seorang siswa yang menghindari melakukan komitmen arah perbandingan ukuran hanya mampu membuat pernyataan pertama.

Ketiga struktur mental tersebut yang dimaksud sebagai kerangka referensi [6]. Joshua *et al.* mengatakan kerangka referensi adalah aktivitas mental yang terlibat dalam konseptualisasi dan penalaran. Sementara produk dari aktivitas mental selaras dengan definisi klasik untuk kerangka referensi sebagai sistem koordinat atau sistem tindakan, penekanan Joshua *et al.* adalah pada tindakan mental yang harus digunakan siswa untuk membuat konsep kerangka referensi [6].

Thompson menggunakan frase "kerangka referensi" merujuk pada serangkaian tindakan mental yang melaluinya individu dapat mengatur proses dan produk dari penalaran kuantitatif

[10]. Dengan demikian, kerangka konseptualisasi referensi dan penalaran kuantitatif saling terkait, dengan kerangka referensi memberikan lensa tambahan yang dapat digunakan untuk melihat penalaran kuantitatif [6].

Ada beberapa hal yang mempengaruhi penalaran matematika seseorang salah satunya adalah gender. Pernyataan tersebut bukan tanpa alasan, banyaknya penelitian yang telah membuktikan bahwa perbedaan gender mempengaruhi kemampuan matematika. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Park *et al.* [11] dan Wai *et al.* [12] yang mengatakan efek gender pada kinerja kognitif telah lama menjadi sumber perdebatan dan perhatian yang intens di antara para peneliti. Ini karena gender berimplikasi pada pekerjaan yang berkaitan erat dengan matematika dan pentingnya profil pribadi inti seseorang. Pernyataan ini sesuai dengan hasil penelitian Benbow *et al.* yang berpendapat bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir matematis pria dan wanita [13]. Hopkins menunjukkan bahwa beberapa temuan penelitian menunjukkan bahwa pria cenderung lebih baik dalam matematika. Para pria mendapat skor lebih tinggi pada tes dalam konsep matematika, pemecahan masalah, dan matematika tingkat lanjut [14]. Benbow mengatakan, betapapun bagus dan cemerlangnya kecerdasan seorang wanita, dia hampir tidak tertarik pada masalah teoritis dibandingkan dengan pria. Jadi wanita pada umumnya lebih tertarik pada bagian-bagian yang praktis [13].

Secara khusus, jenis kelamin juga mempengaruhi kemampuan berpikir. Stafford menemukan bahwa ada hubungan positif yang signifikan antara gender dan numerasi [15]. Dengan demikian, terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kemampuan kognitif, khususnya berhitung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan perbedaan tingkat penalaran antara siswa laki-laki dan perempuan dilakukan oleh beberapa peneliti. Studi-studi ini menunjukkan perbedaan yang signifikan. Siswa laki-laki cenderung memiliki kemampuan berhitung yang lebih baik [16], [17], [18].

Berdasarkan gambaran di atas, maka peneliti tertarik agar dapat melakukan suatu penelitian dengan judul “proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa ditinjau dari gender”.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang diterapkan pada penelitian ini yaitu *mixed methods* khususnya *sequential mixed methods* atau metode campuran sekuensial/bertahap terutama strategi eksplanatoris sekuensial. Dalam tahap awal peneliti mengumpulkan serta menganalisis data kuantitatif lalu dilanjutkan dengan mengumpulkan dan menganalisis data kualitatif berdasarkan

hasil kuantitatif awal. Adapun teknik pengumpulan data kuantitatif dalam penelitian ini yaitu dengan memberikan tes penalaran kuantitatif (TPK) kepada siswa. Selanjutnya Pengumpulan data kualitatif dilakukan dengan cara wawancara berbasis tugas selama menyelesaikan tugas penalaran kuantitatif (TPK) terhadap subjek penelitian.

Sampel pada penelitian berjumlah 58 orang peserta didik SMP kelas VIII yang terdiri atas 31 orang peserta didik pria dan 27 orang peserta didik perempuan. Pengambilan sampel penelitian pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Sedangkan subjek penelitian dalam penelitian ini berjumlah 2 orang peserta didik (satu laki-laki satu perempuan) yang telah mengikuti tes penalaran kuantitatif dengan ketentuan memiliki skor tinggi dan sama dari hasil TPK yang dilakukan di awal.

Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan Uji statistik *Wilcoxon Runk Sum Test* atau biasa dikenal dengan uji *Mann Withney Test*. Pada bagian pengujian hipotesis terbagi dalam lima tahap, yaitu (1) Menentukan hipotesis, (2) Menentukan nilai kritis, (3) Hitung statistik uji, (4) Membuat keputusan, dan (5) menarik kesimpulan. Sedangkan hasil penyelesaian TPK dan transkrip hasil wawancara kepada subjek saat menyelesaikan TPK dianalisis dengan menggunakan metode analisis data kualitatif, terdiri dari tiga aliran tindakan yang terjadi secara bersamaan, yaitu: pengolahan data, penyajian data dan penyimpulan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum melakukan pengambilan data penelitian, peneliti mempersiapkan instrumen pendukung yang akan digunakan dalam proses pengambilan data tersebut. Instrumen pendukung penelitian tersebut adalah tes penalaran kuantitatif (TPK) dan pedoman wawancara. TPK yang disusun terdiri atas 5 soal, yang mana soal Soal pada TPK 1 diadaptasi dari soal yang terdapat dalam jurnal Thompson dan Smith [19], sedangkan soal TPK 2 dibuat soal yang proses penyelesaiannya sama dengan TPK 1 namun dengan konteks yang berbeda. Untuk TPK 3, TPK 4 serta TPK 5 diadaptasi dari GRE [20]. TPK tersebut divalidasi oleh tiga orang validator. Satu validator menyatakan instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, sedangkan dua validator lain menyatakan instrumen dapat digunakan dengan perbaikan dan memberikan saran terhadap kata-kata yang dapat menimbulkan makna ambigu dan kalimat yang dianggap kurang jelas dan kurang komunikatif pada soal TPK. Saran-saran tersebut dipertimbangkan agar soal TPK yang dikembangkan dapat lebih mudah dipahami siswa. soal TPK serta perbaikan yang dilakukan setelah divalidasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbaikan Soal Tes Penalaran Kuantitatif (TPK) Berdasarkan Hasil Validasi

TPK ke	Sebelum Validasi	Sesudah Validasi
1	Romario dan adiknya bersekolah di sekolah yang sama. Waktu yang dibutuhkan Romario berjalan kaki dari rumah ke sekolah adalah 30 menit, Sedangkan adiknya membutuhkan waktu 40 menit. Jika adiknya berangkat ke sekolah dari rumah 6 menit sebelum Romario. Pada menit keberapa Romario dapat menyusul adiknya?	1. Romario dan adiknya bersekolah di sekolah yang sama. Waktu yang dibutuhkan Romario berjalan kaki dari rumah ke sekolah adalah 30 menit, Sedangkan adiknya membutuhkan waktu 40 menit. Jika adiknya berangkat ke sekolah dari rumah 6 menit sebelum Romario. Pada menit keberapa Romario dapat menyusul adiknya?
2	Kulkas merk A dan kulkas merk B dapat mencapai suhu terendah yang sama. Kulkas merk A dapat mencapai suhu terendah dari pertama kali dihidupkan dalam waktu 10 jam, sedangkan kulkas merk B membutuhkan waktu 12 jam. Jika kulkas merk B dihidupkan 15 menit sebelum kulkas merk A, pada menit keberapa kulkas A akan mencapai suhu yang sama dengan kulkas merk B?	Dengan memperhatikan masukan dari Validator, (untuk soal nomor 1 dan 2 similar, jika kelima soal diberikan akan membutuhkan waktu lebih lama dari yang dialokasikan) peneliti memutuskan untuk menghapus soal nomor 2.
3	Waktu di Papua adalah 2 jam lebih cepat dari waktu di Surabaya. Sebuah pesawat terbang berangkat dari Papua menuju Surabaya pada pukul 05.00 Waktu papua dan tiba 4 jam kemudian. Pada pukul berapakah pesawat tersebut tiba di Surabaya?	2. Waktu di Papua adalah 2 jam lebih cepat dari waktu di Surabaya. Sebuah pesawat terbang berangkat dari Papua menuju Surabaya pada pukul 05.00 Waktu papua dan tiba 4 jam kemudian. Pada pukul berapakah pesawat tersebut tiba di Surabaya?
4	Kholil dan Fathi masing-masing memiliki pabrik sepatu. Akibat pandemi keduanya berencana memberhentikan karyawan di pabriknya. Kholil berencana memberhentikan sebanyak 54% karyawan dari total karyawan di pabriknya yaitu 360 karyawan, sedangkan Fahti akan memberhentikan 150 karyawan di pabriknya. Pabrik siapa yang akan memberhentikan karyawan paling banyak?	3. Kholil dan Fathi masing-masing memiliki pabrik sepatu. Akibat pandemi keduanya berencana memberhentikan karyawan di pabriknya. Kholil akan memberhentikan 55% dari 360 karyawan di pabriknya, sedangkan Fahti akan memberhentikan 150 karyawan di pabriknya. Pabrik siapa yang akan memberhentikan karyawan paling banyak?
5	Umur rata-rata hitung dari suatu kelompok yang terdiri dari guru dan dosen adalah 40 tahun. Jika umur rata-rata para guru adalah 35 tahun dan umur rata-rata dosen adalah 50 tahun, berapakah perbandingan banyaknya guru dan dosen adalah?	4. Umur rata-rata hitung dari suatu kelompok yang terdiri dari siswa dan guru adalah 20 tahun. Jika umur rata-rata para siswa adalah 15 tahun dan umur rata-rata guru adalah 30 tahun, berapakah perbandingan banyaknya siswa dan guru?

Setelah melalui validasi bersama tiga validator, instrumen penelitian dinyatakan valid. Setelah validasi instrumen, dilakukan uji keterbacaan terhadap soal-soal TPK. Tujuan dilakukannya uji keterbacaan adalah untuk mengetahui pemahaman siswa sebagai subjek penelitian dalam memahami setiap kalimat dalam soal TPK. Uji keterbacaan dilakukan dengan bantuan 14 siswa. Mereka diminta untuk mengisi kuisioner uji keterbacaan. Keterbacaan soal ditentukan dengan melihat pemahaman siswa dalam mengungkap masalah menggunakan kata-kata sendiri. Dari hasil uji keterbacaan tersebut, pada soal TPK tidak ada kata dan kalimat yang diubah. Selanjutnya pedoman wawancara divalidasi oleh dua orang validator. Kedua validator menyatakan pedoman wawancara dapat digunakan dengan perbaikan. Berdasarkan saran validator, pedoman wawancara diperbaiki. Hasil validasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa pedoman wawancara dapat digunakan setelah perbaikan dilakukan.

Setelah validasi dilakukan, selanjutnya peneliti melakukan pengambilan data penelitian. Penelitian ini memilih siswa SMP kelas VIII sebagai subjek penelitian. Penentuan kelas subjek penelitian dilakukan secara purposif atau penunjukan langsung oleh guru. Karena penelitian ini dilakukan saat pandemi, dan dengan memperhatikan himbauan pemerintah untuk menjaga jarak, maka siswa yang masuk tiap minggunya sebanyak setengah dari jumlah siswa (50%) di kelas. Kelas yang dipilih oleh guru yaitu kelas VIII-A yang terdiri atas 30 orang siswa dengan 14 orang siswa perempuan dan 16 orang siswa laki-laki serta kelas VIII-B yang terdiri atas 28 orang siswa dengan 13 orang siswa perempuan dan 15 orang siswa laki-laki. Total responden adalah 58 orang siswa dengan jumlah 27 orang siswa perempuan dan 31 orang siswa laki-laki. Kedua kelas tersebut diberi tes penalaran kuantitatif (TPK). hasil tes tersebut diberi skor dengan kriteria jawaban yang benar diberi poin '1' jawaban yang salah '0'. Poin tersebut kemudian dijumlahkan. Semakin tinggi poin berarti penalaran kuantitatif siswa tersebut semakin baik. Jumlah-jumlah poin tersebut kemudian dianalisis menggunakan uji *Wilcoxon Runk Sum Test* atau biasa dikenal dengan uji *Mann Withney Test* untuk mengetahui apakah ada perbedaan proses penalaran kuantitatif antara siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Pengujian hipotesis dilakukan dalam 5 langkah (1) menentukan hipotesis kosong dan hipotesis alternatif, (2) menentukan nilai signifikansi, (3) analisis data, (4) Buat keputusan berdasarkan statistik uji dan nilai kritis, dan (5) penarikan kesimpulan.

1) Buat hipotesis

H_0 = Tidak ada perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan perempuan.

- H_1 = Ada perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan perempuan.
- 2) Tentukan nilai kritis dari tabel Z
Karena pengujian di atas adalah pengujian dua arah dengan taraf signifikan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$ dengan demikian nilai kritis $Z_{tabel} = \pm 1,96$.
 - 3) Hitung statistik uji.
Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan langkah-langkah *mann withney* pada BAB sebelumnya, dapat dilihat pada lampiran E1 didapat nilai $Z_{hitung} = - 2,042$
 - 4) Buat keputusan berdasarkan statistik uji dan nilai kritisnya
Tolak H_0 karena nilai statistik uji berada pada daerah penolakan H_0 dan terima H_1 .
 - 5) Penarikan kesimpulan
Kesimpulan diambil berdasarkan keputusan yang menyatakan terima H_1 yang berarti ada perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi antara siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan perempuan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis data menggunakan uji *Mann Withney Test (Wilcoxon Rank Sum Test)* dan didapat Z_{hitung} berada di area tolak H_0 yang artinya H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa pria dan wanita. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilaksanakan lakin yang menyatakan terdapat perbedaan rata-rata penalaran kuantitatif peserta didik perempuan dan laki-laki [17].

Selanjutnya peneliti menganalisis hasil tes penalaran kuantitatif, sehingga didapat 5 orang siswa yaitu 3 orang siswa laki-laki yang memiliki skor tinggi dan sama serta 2 orang siswa perempuan yang memiliki skor tinggi dan sama. Kelima calon subjek penelitian diwawancarai dengan topik personal dan diamati perilaku dan kegiatan calon subjek di lingkungan sekolah. Hasil wawancara dan hasil pengamatan dianalisis untuk mengetahui peran, kedudukan dan tugas keempat calon subjek sebagai laki-laki atau perempuan di lingkungan sekolah dan sifat-sifat laki-laki dan perempuan yang berlaku dalam masyarakat. Contohnya, ketertarikan calon subjek terhadap lawan jenis, pemilihan pakaian yang digunakan, dan interaksi calon subjek dengan teman sekolahnya.

Dari pengamatan dan wawancara subjek laki-laki menunjukkan pada umumnya sama yaitu mereka memiliki ketertarikan terhadap teman perempuan, memilih gaya berpakaian selayaknya laki-laki menurut kebiasaan yang ada di masyarakat, tugas dan peran sebagai anak laki-laki di

sekolah, tampak dengan tugas yang diberikan guru atau pihak sekolah. Subjek perempuan keduanya memiliki ketertarikan terhadap teman laki-laki, memilih gaya berpakaian selayaknya perempuan menurut kebiasaan yang ada di masyarakat, tugas dan peran sebagai anak perempuan di lingkungan rumahnya, tampak dengan tugas yang diberikan orang tua, seperti mengerjakan pekerjaan-pekerjaan rumah tangga dan menjaga adiknya ketika kedua orang tuanya tidak berada di rumah.

Kemampuan komunikasi calon subjek menjadi pertimbangan akhir untuk memutuskan siswa mana yang menjadi subjek penelitian. Sehingga diperoleh dua orang subjek yakni satu orang subjek laki-laki dan satu orang subjek perempuan.

Subjek penelitian yang terpilih diminta untuk mengerjakan soal tes penalaran kuantitatif (TPK). sementara, peneliti mengamati subjek dan melakukan wawancara semi-terstruktur dan berbasis tugas selama subjek penelitian menyelesaikan soal TPK sehingga peneliti dapat mengetahui proses penalaran kuantitatif subjek penelitian dalam menyelesaikan soal tersebut. Sumber data penelitian ini berupa, rekaman audio visual wawancara dan hasil kerja subjek menyelesaikan TPK secara tertulis. Materi wawancara berhubungan dengan hasil kerja subjek menyelesaikan TPK baik secara lisan maupun tertulis. kemudian rekaman wawancara ditranskripsikan dan dibuat catatan lapangan dari hasil pengamatan visual rekaman tersebut untuk mempermudah peneliti dalam proses analisis hasil wawancara.

Untuk keperluan validasi digunakan triangulasi data yaitu membandingkan dan mengecek derajat kepercayaan data penelitian yang diperoleh melalui penyelesaian TPK yang sama pada waktu yang berbeda. Data penelitian yang di triangulasi pada penelitian ini adalah data hasil wawancara dan hasil penyelesaian TPK tertulis. Data dikatakan valid jika konsistensi atau banyak kesamaan pandangan antara data pertama dan data selanjutnya. Dalam penelitian ini pengambilan data kualitatif dilakukan sebanyak dua kali, karena setelah dilaksanakan triangulasi data terhadap hasil penyelesaian TPK dan wawancara diperoleh data yang valid. Jarak waktu antara pelaksanaan wawancara 1 dan pelaksanaan wawancara 2 setiap subjek penelitian adalah 1 minggu.

Hasil dari wawancara kemudian dibuat dalam bentuk transkrip. Dilakukan pelabelan pada transkrip wawancara untuk mempermudah proses reduksi data. Berikut contoh pelabelan dan keterangannya:

PF1001: Pertanyaan atau perintah kepada subjek F pada soal TPK 1 urutan wawancara ke-1.

PM109: Pertanyaan atau perintah kepada subjek M pada soal TPK 1 urutan wawancara ke-9.

PF2001: Pertanyaan atau perintah kepada subjek F pada soal TPK 2 urutan wawancara ke-1.

- PM2012: Pertanyaan atau perintah kepada subjek M pada soal TPK 2 urutan wawancara ke-12.
PF3001: Pertanyaan atau perintah kepada subjek F pada soal TPK 3 urutan wawancara ke-1.
PF3012: Pertanyaan atau perintah kepada subjek F pada soal TPK 3 urutan wawancara ke-12.
PF4001: Pertanyaan atau perintah kepada subjek F pada soal TPK 4 urutan wawancara ke-1.
PF4021: Pertanyaan atau perintah kepada subjek F pada soal TPK 4 urutan wawancara ke-21.
RF1005: Respon atau jawaban subjek F pada TPK 1 urutan wawancara ke-5.
RM2085: Respon atau jawaban subjek M pada TPK 2 urutan wawancara ke-85.

Berikut akan dibahas proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan perempuan.

a. Proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki

Untuk memahami informasi yang terdapat pada soal siswa laki-laki butuh beberapa kali membaca soal. Siswa laki-laki menyusun atau menyebutkan rumus yang diberikan secara implisit dalam soal. Agar tidak keliru saat menyelesaikan soal, siswa laki-laki selalu menggunakan kerangka referensi yang dimilikinya seperti saat menentukan selisih waktu. Hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara berikut:

PM1003: Sekarang coba kamu sebutkan apa saja yang diketahui dari soal?

RM1003: Hmm, itu (kembali membaca soal) waktu Romario untuk berjalan kaki dari rumah ke sekolah, waktu Adiknya Romario untuk sampai ke sekolah, dan Adiknya berangkat lebih dulu

.....
PM1011: Nggak ada jaraknya? yaa harus ada dong... sebentar kalo saya tanya jarak yang mereka tempuh sama nggak?

RM1011: Sama, (sambil membaca soal) soalnya kan mereka bersekolah di sekolah yang sama cuma beda waktu berangkatnya ajah. Adiknya berangkat lebih dulu 6 menit.

Dalam memahami informasi kuantitatif, siswa laki-laki menyampaikan kembali hal-hal yang diketahui dari soal dengan kata-kata sendiri secara lisan dan tulisan dalam bentuk kata-kata dan gambar. Siswa laki-laki menyatakan situasi yang ditanyakan dalam soal mungkin saja terjadi. Siswa laki-laki juga dapat menentukan batasan masalah dengan menyebutkan hal yang ditanyakan dalam soal. Hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara berikut:

PM1015: Sekarang coba gunakan kata-katamu sendiri, bagaimana cerita dari soal tersebut?

RM1015: Jadi, diketahui ada adik dan kakak ke sekolah yang sama, tapi waktu berangkatnya berbeda.

PM1016: Waktu berangkatnya berbeda maksudnya?

RM1016: Waktu yang dibutuhkan untuk berjalan dari rumah ke sekolah itu berbeda.

PM1017: Kalo yang Romario?

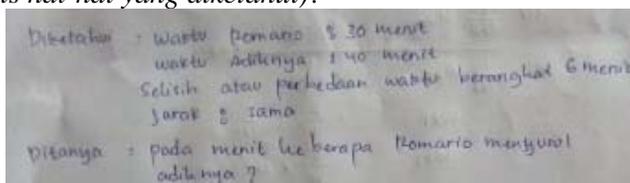
RM1017: Kalo Romario itu 30 menit kalo Adiknya itu 40 menit padahal jaraK yang ditempuh sama.

PM1020: Terus, kalo Romario berangkatnya kapan?

RM1020: Setelah Adiknya 6 menit berjalan, Romario baru berjalan.

PM1027: Oke karna ada kemungkinan berarti ini bisa kita lanjutkan yaa. Sekarang coba ditulis pakai kata-katamu sendiri terkait hal apa saja yang diketahui dan di tanya dari soal.

RM1027: (menulis hal-hal yang diketahui)?



Gambar 1. Siswa menulis yang diketahui dari soal

Dalam menginterpretasi kuantitas, yang berhubungan atau berubah atau transformasi menjadi kuantitas lain, siswa laki-laki menyebutkan kuantitas yang terdapat dalam soal yang diberikan secara eksplisit maupun implisit serta menuliskan hubungan antara kuantitas-kuantitas tersebut. Siswa laki-laki menyebut model operasi kuantitatif berdasarkan informasi dalam soal, seperti perbandingan aditif antara dua nilai dalam satu kuantitas. Hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara berikut:

PM1029: Sekarang, coba kamu cari cara untuk menyelesaikan soal itu. Untuk mencari pada menit keberapa Romario dapat menyusul Adiknya.

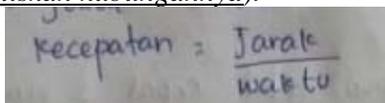
RM1029: (subjek M mulai berusaha mencari cara untuk menyelesaikan soal, namun tampak bingung) Disitu kan ada waktu dan jarak.

PM1030: Kamu tau tidak hubungan waktu dan jarak menghasilkan apa?

RM1030: Kecepatan.

PM1035: Dari situ bisa kamu simpulkan hubungannya bagaimana?

RM1035: (subjek M menuliskan hubungannya).



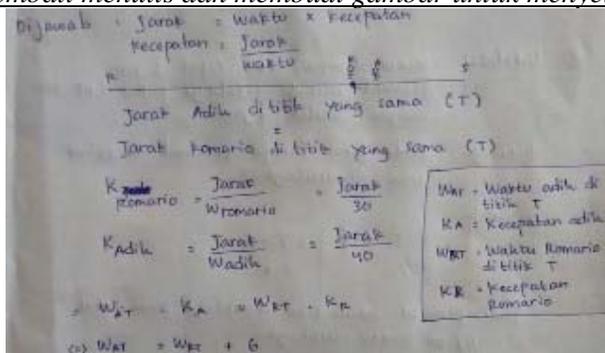
Gambar 2. Siswa menulis hubungan jarak dan waktu

Dalam menyelesaikan soal, siswa laki-laki menentukan dan menggunakan metode aljabar dan mengetahui informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal, yaitu suatu rumus, pembentukkan persamaan, dan hal-hal yang diketahui dan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal. Siswa laki-laki bahkan menggambarkan dalam berbagai teknik untuk memecahkan masalah dan menerapkan teknik dengan benar untuk menyelesaikan masalah, yaitu menggunakan rumus kecepatan dalam menyelesaikan soal. Pada soal 2 siswa laki-laki menentukan dan menggunakan

metode aritmatika dan mengetahui informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal, yaitu rumus mencari nilai persentase serta hal-hal yang diketahui dari soal.

PM1039: *Sekarang kamu tau apa saja yang dibutuhkan untuk menentukan waktu yang dibutuhkan Romario mendahului Adiknya?*

RM1039: *Iya. Pakai rumus kecepatan, persamaan gitu kayaknya sama yang diketahui di soal. (kembali menulis dan membuat gambar untuk menyelesaikan soal)*



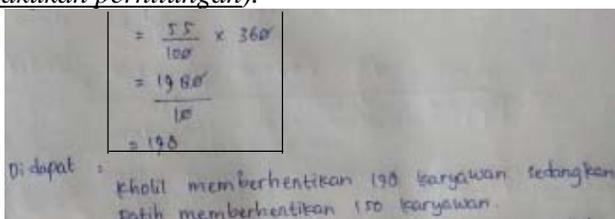
Gambar 3. Siswa menggunakan persamaan linear.

Ini bikin persamaan. Persamaan linear.

PM1040: *Persamaan linear berapa variabel?*

RM1040: Satu.

RM3020: *Punya. Soal ini meminta kita untuk membandingkan siapa yang akan memberhentikan karyawan paling banyak, apakah Kholil atau Fathi. (subjek M mulai melakukan perhitungan).*

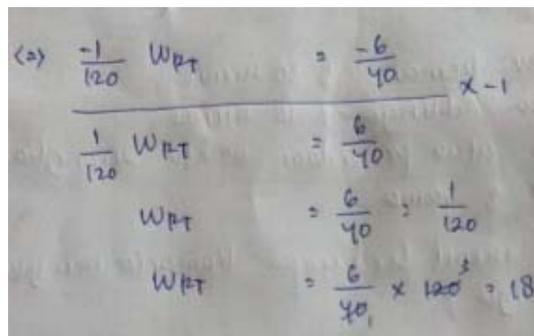


Gambar 4. Siswa menghitung nilai persentase

Dalam memperkirakan jawaban, Siswa laki-laki memilih dan menggunakan strategi komputasi yang tepat dan efisien untuk menyelesaikan soal. Hal ini terlihat dari siswa laki-laki menyusun persamaan yang tersusun atas variabel yang mewakili hal yang ditanyakan dan nilai dari variabel yang nilainya telah diketahui dan yang nilainya harus dicari terlebih dahulu. Siswa laki-laki juga menggunakan sifat operasi aritmetika, yaitu sifat distributif operasi perkalian terhadap operasi penjumlahan, untuk menyelesaikan persamaan. selanjutnya mengelompokkan suku yang memuat variabel yang ditanyakan ke ruas kiri persamaan dan konstanta ke ruas kanan persamaan, yaitu dengan cara memindahkan lawan dari suku yang memuat variable tersebut yang berada di ruas kanan ke ruas kiri dan lawan dari konstanta yang berada di ruas kiri ke ruas kanan, dan mengalikan kedua ruas dengan -1 (negative satu) setelah itu membagi ruas kanan dengan koefisien dari variable yang nilainya ditanyakan, sehingga didapat nilai dari variabel

yang ditanyakan. Pada soal yang lain, siswa laki-laki memilih dan menggunakan strategi komputasi yang tepat dan efisien untuk menyelesaikan soal. Hal ini terlihat dari siswa laki-laki menggunakan operasi penjumlahan untuk mengaitkan waktu berangkat dan waktu yang dibutuhkan dalam perjalanan setelah itu menggunakan operasi pengurangan untuk menyeimbangkan selisih waktu papua dan surabaya. Hal ini diketahui dari transkrip wawancara dan hasil kerja siswa sebagai berikut:

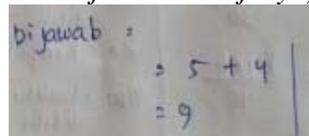
Subjek laki-laki mengalikan kedua ruas dengan -1 (negatif 1) dan setelah itu membagi ruas kanan dengan $\frac{1}{120}$ untuk mendapatkan nilai variabel W_{PT} . Hal ini diketahui dari hasil kerja siswa berikut.



$$\begin{aligned} \Leftrightarrow \frac{-1}{120} W_{PT} &= \frac{-6}{40} \times -1 \\ \frac{1}{120} W_{PT} &= \frac{6}{40} \\ W_{PT} &= \frac{6}{40} : \frac{1}{120} \\ W_{PT} &= \frac{6}{40} \times 120 = 18 \end{aligned}$$

Gambar 5. Siswa menyelesaikan operasi pecahan

.....
 RM2033: *Jadi 5 ini (sambil menunjuk hasil kerjanya)*



$$\begin{aligned} \text{di jawab :} & \\ &= 5 + 4 \\ &= 9 \end{aligned}$$

Gambar 6. Siswa menyelesaikan operasi penjumlahan adalah waktu berangkat pesawat dari papua yaitu jam 5. Jadi jam 5 ditambah 4 jam....

PM2034: *Owh, 4 ini berarti 4 jam?*

RM2034: *Iyaa.*

Dalam mengkomunikasikan seluruh informasi kuantitatif dalam proses menyelesaikan soal, subjek M mengkomunikasi seluruh informasi kuantitatif dalam proses menyelesaikan soal secara lisan maupun tulisan dan kemudian menejermahkan jawaban soal ke konteks masalah dalam soal yang awalnya didapat berupa penyelesaian persamaan. Hal ini dapat dilihat pada transkrip wawancara berikut:

PM1044: *Owh oke, didapat 18. 18 itu apa ?*

RM1044: Waktu, waktu bertemunya Romario dan Adiknya. Mereka bertemu pada waktu 18 menit.

.....
 PM2031: *Haa, jam 7? Ada apa dengan jam 7?*

RM2031: Pesawat akan tiba di surabaya jam 7.

PM2032: *Jam 7 waktu papua apa waktu surabaya?*

RM2032: Waktu surabaya.

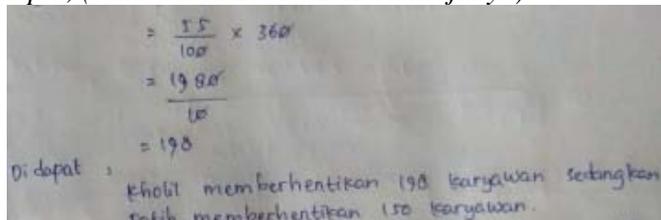
PM3027: *Okee. Jadi hasilnya Kholil akan memberhentikan berapa banyak?*

RM3027: 198

PM3028: *198 apa?*

RM3028: 198 karyawan.

RM3032: *Didapat, (sambil membacakan hasil kerjanya)*


$$\begin{aligned} &= \frac{15}{100} \times 360 \\ &= \frac{19800}{100} \\ &= 198 \end{aligned}$$

Didapat : Kholil memberhentikan 198 karyawan sedangkan Fathi memberhentikan 150 karyawan.

Gamat 7. Siswa menghitung nilai persentase

Kholil memberhentikan 198 karyawan sedangkan Fathi memberhentikan 150 karyawan. Jadi, Kholil akan memberhentikan karyawan lebih banyak dari pada Fathi.

Siswa laki-laki dapat menyebutkan keterbatasan metode matematis yang digunakan dalam memecahkan masalah, yaitu penggunaan simbol-simbol yang digunakan membuat pembaca dan yang melihat hasil kerja siswa laki-laki kebingungan dan ada kemungkinan terjadi kesalahan perhitungan dalam menyelesaikan persamaan. Siswa laki-laki mengatakan penggunaan simbol-simbol ini menyebabkan pembaca atau yang melihat pekerjaan tidak tau apa yang sedang dikerjakan. Hal ini dapat dilihat pada transkrip wawancara sebagai berikut:

PM1060: *Terus menurut kamu, cara yang sudah kamu gunakan punya kekurangan tidak?*

RM1060: Iya punya. (sambil melihat-lihat lagi penyelesaian yang telah subjek M tulis) Mbingungkan.

PM1061: *Apanya yang mbingungkan?*

RM1061: Ini (sambil menunjuk ke "WRT" dan "WAT") akan mbingungkan yang lihat.

PM1062: *Ooowh, dari simbol-simbolnya?*

RM1062: Iya

PM1063: *Kalo dari perhitungannya itu jadi kelebihan apa kekurangan?*

RM1063: Jadi kekurangan juga karna bisa saja nantinya salah hitung

Siswa laki-laki mengumpulkan berbagai sumber informasi kuantitatif yang terdapat pada soal, menginterpretasikannya, memilih pengetahuan sebelumnya yang bermanfaat untuk menyelesaikan soal, dan menganalisis semua masukan tersebut untuk menyelesaikan masalah. Siswa laki-laki benar-benar menggunakan hasil interpretasi hubungan yang ada dalam soal. Ini menunjukkan bahwa proses bernalar dilakukan oleh siswa laki-laki.

b. Proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa perempuan

Siswa perempuan membutuhkan beberapa kali membaca soal untuk memahami informasi yang diberikan dalam bentuk kata-kata yang terdapat pada soal. Hal ini dapat dilihat pada transkrip wawancara berikut:

- PF1004: *Apa aja yang diketahui dari soal?*
RF1004: *Waktu yang dibutuhkan Romario dan Adiknya.*
PF1005: *Waktu yang dibutuhkan untuk apa?*
RF1005: *(kembali membaca soal) Untuk berjalan kaki dari rumah ke sekolah.*
PF1006: *Berapa waktu yang dibutuhkan?*
RF1006: *Romario membutuhkan waktu 30 menit.*
PF1007: *Adiknya?*
RF1007: *(membaca soal) Adiknya membutuhkan waktu 40 menit.*
PF1008: *Terus apa lagi yang diketahui dari soal?*
RF1008: *Adiknya berangkat ke sekolah 6 menit lebih dulu.*

Siswa perempuan tidak sampai menyusun atau menyebutkan rumus berupa persamaan yang diberikan secara implisit dalam soal, namun hanya sampai menyimpulkan bahwa nilai kuantitas dari dua subjek masalah sama. pada soal yang lain, siswa perempuan menyimpulkan bahwa selisih waktu mempengaruhi waktu tiba.

- PF1021: *Dari hal-hal yang kamu ketahui itu, coba kamu lihat dan kaji lagi, disitu kan ada suatu kuantitas, contohnya waktu Romario dan waktu Adiknya, jarak dari rumah ke sekolah, ada hubungan tidak dari suatu kuantitas dengan kuantitas lainnya?*
RF1021: *ada. Selisih antara waktu Romario dan waktu Adiknya, selisih 10 menit. Terus, jarak yang akan dituju sama, tapi waktu yang dibutuhkan berbeda.*

- RF2021: *Oiya ini jangan sampai ketinggalan. (Menunjuk pekerjaannya tentang waktu papua lebih cepat 2 jam)*
PF2022: *Mang itu berpengaruh?*
RF2022: *Iya.*
PF2023: *Pengaruhnya?*
RF2023: *Mempengaruhi waktu tiba di Surabayanya. Jadi tidak hanya waktu perjalanan sama watu berangkatnya, selisih waktu juga mempengaruhi.*

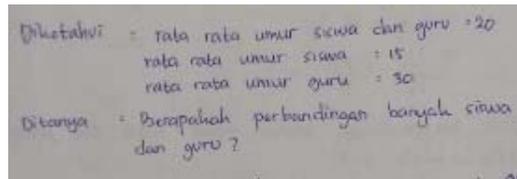
Dalam memahami dan menganalisa informasi kuantitatif, siswa perempuan dapat menyampaikan kembali hal-hal yang diketahui dari soal menggunakan kata-kata sendiri secara lisan maupun tulisan dan memperkirakan jawaban yang akan didapatkan dengan melihat kesesuaian dari apa yang diketahui. Menentukan batasan masalah dengan menyebutkan hal-hal yang ditanyakan. Hal ini dapat dilihat pada transkrip wawancara berikut:

- RF4003: *(kembali melihat soal kemudian membaca) umur rata-rata hitung, umur siswa dan guru 20, umur rata-rata para siswa 15, umur rata-rata para guru 30.*
PF4004: *rata-rata hitung umur siswa dan guru itu maksudnya gimana?*
RF4004: *yaa. rata-ratanya umur siswa dan guru*
PF4005: *iyaa maksudnya gimana? rata-rata umur siswa dan guru disini (sambil nunjuk soal TPK 4) berapa?*

- RF4005: 20.
PF4006: *20 apa?*
RF4006: 20 tahun
PF4007: *kalo rata-rata umur siswa?*
RF4007: *(baca soal) hmm, 15 tahun*
PF4008: *kalo guru?*
RF4008: 30 tahun

PF4011: *oke silahkan ditulis hal-hal yang baru saja kamu sampaikan. Mulai dari yang diketahui kemudian yang ditanyakan. boleh pake bahasamu sendiri.*

RF4011: (menulis).



Gambar 8. Siswa menulis hal yang diketahui dari soal

Dalam menginterpretasi kuantitas tertentu yang berhubungan atau berubah atau transformasi menjadi kuantitas lain. siswa perempuan menyebut bahwa kuantitas yang terdapat dalam soal dan diberikan secara eksplisit. Terdapat hubungan kuantitatif yaitu perbandingan aditif antara dua nilai satu kuantitas yaitu kuantitas waktu berjalan. Siswa perempuan dapat menyebutkan hubungan antara nilai kuantitas yang diketahui dengan hal yang ditanyakan dalam soal dan menyimpulkan hasil interpretasi nilai-nilai dari kuantitas yang diketahui dengan memperkirakan kemungkinan jawaban bisa didapat atau tidak berdasarkan situasi masalah dalam soal. Semua itu dilakukan dengan kerangka referensi yang ada dikepalanya. Hal ini dapat dilihat pada transkrip wawancara sebagai berikut:

PF1021: *Dari hal-hal yang kamu ketahui itu, coba kamu lihat dan kaji lagi, disitu kan ada suatu kuantitas, contohnya waktu Romario dan waktu Adiknya, jarak dari rumah ke sekolah, ada hubungan tidak dari suatu kuantitas dengan kuantitas lainnya?*

RF1021: *ada. Selisih antara waktu Romario dan waktu Adiknya, selisih 10 menit. Terus, jarak yang akan dituju sama, tapi waktu yang dibutuhkan berbeda.*

PF1025: *Apa mungkin Romario dapat menyusul Adiknya?*

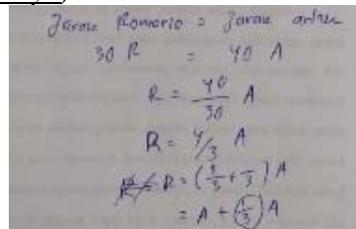
RF1025: *Mungkin, Romario kan waktu berjalan ke sekolahnya lebih cepat dari pada adiknya.*

Siswa perempuan memecahkan masalah menggunakan metode aritmatika dan mengetahui informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal yaitu menentukan *compose ratio* kecepatan dua objek, dan hal-hal yang diketahui yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal. Siswa perempuan bahkan membuat gambar posisi kedua objek untuk memecahkan masalah dan menerapkan teknik dengan benar, yaitu mencari selisih aditif kecepatan, membuat persamaan

dan menyelesaikan persamaan yang disusun sendiri. Pada soal lain, siswa perempuan menekankan penggunaan titik referensi sebagai kunci dan dengan memperhatikan hal-hal yang diketahui serta menjalankan operasi penjumlahan dan pengurangan dengan benar untuk menyelesaikan masalah. Hal ini dapat dilihat pada transkrip wawancara berikut:

PF1040: *Terus gimana? Coba dilanjut!*

RF1040: *(lanjutkan pekerjaannya)*



$$\begin{aligned} \text{Jarak Romario} &= \text{Jarak adik} \\ 30 R &= 40 A \\ R &= \frac{40}{30} A \\ R &= \frac{4}{3} A \\ R - A &= \left(\frac{4}{3} - 1\right) A \\ &= A - \frac{1}{3} A \end{aligned}$$

Gambar 9. Siswa menentukan selisih kecepatan antar objek

PF1041: *1/3 ini apa kok dilingkari?*

RF1041: *Selisih kecepatan mereka. (Romario dan Adiknya)*

PF1042: *Jadi selisih kecepatan mereka gimana?*

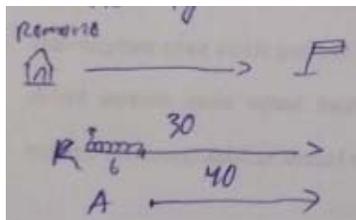
RF1042: *Dari sini (nunjuk pekerjaannya) kan didapat kecepatan Romario 4/3 kali kecepatan adiknya artinya kecepatan Romario itu sama dengan kecepatan Adiknya ditambah 1/3 kali kecepatan adiknya.*

PF1043: *Dapat darimana?*

RF1043: *Ini (menunjuk pekerjaannya) saya pecah kecepatan adiknya didapat kecepatan Romario sama dengan kecepatan adiknya ditambah 1/3 kecepatan Adiknya. Jadi Romario lebih cepat 1/3 kali kecepatan Adiknya.*

PF1044: *Okee, teruus ?*

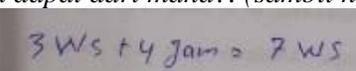
RF1044: *(menulis representasi setiap menit kemajuan romario mampu mengejar 1/3 kecepatan adik)*



Gambar 10. menulis representasi setiap menit kemajuan suatu objek terhadap objek lain

Ini kan ada satu, dua, tiga, empat, lima, enam, terus habis itu setiap menitnya 1/3 itu. Berarti utuh 3 menit untuk posisinya sama dalam semenit. Karna adiknya sudah jalan 6 menit, jadi 3 kali 6.

PF2034: *Sebentar-sebentar, kamu bisa bilang jam 7 waktu surabaya itu darimana? Coba ceritakan ini kamu dapat dari mana?. (sambil nunjuk kerjaan subjek M)*



$$3 \text{ WS} + 4 \text{ jam} = 7 \text{ WS}$$

Gambar 11. Siswa menyelesaikan operasi penjumlahan

RF2034: *Jadi 3 WS ini (sambil menunjuk hasil kerjanya) adalah waktu berangkat pesawat dari Papua yaitu jam 3 waktu surabaya. jadi jam 3 WS ditambah 4 jam waktu tempuh pesawat dari Papua ke Surabaya maka pesawat akan tiba jam 7.*

Dalam memperkirakan jawaban, siswa perempuan memilih dan menggunakan strategi komputasi yang tepat dan efisien untuk menyelesaikan soal yaitu siswa perempuan membuat rasio kecepatan dengan menggunakan waktu yang dibutuhkan dengan mempertimbangkan jarak yang sama. Dari perbandingan rasio, siswa perempuan menentukan selisih kecepatan dari dua kuantitas terhadap suatu kuantitas dengan menerapkan sifat penjumlahan dalam pecahan dan pada akhirnya subjek menerapkan sifat distribusi operasi perkalian terhadap operasi penjumlahan. Pada soal lain, yang dilakukan siswa perempuan adalah melakukan penyeteraan waktu menggunakan operasi pengurangan terhadap selisih. Setelah itu operasi penjumlahan dilakukan untuk mengetahui jawaban dari soal.

RF1034: (menuliskan hubungan kecepatan Romario dan Adiknya dalam bentuk compose ratio, butuh sekitar 2 menit untuk siswa menentukan ratio yang tepat)

Jarak Romario = jarak adik
 $30 R = 40 A$
 $R = \frac{40}{30} A$
 $R = \frac{4}{3} A$

Gambar 12. Siswa menulis rasio perbandingan kecepatan antar objek Empat per tiga.

PF1036: Kecepatan Romario berapa kali kecepatan Adiknya?

RF1036: Oiya, jadi kecepatan Romario 4/3 kali kecepatan Adiknya

PF1037: Kok bisa, ini kamu ngitung apa dan bagaimana?

RF1037: Iya jadi ini (sambil nunjuk pekerjaannya) diketahui jarak yang ditempuh romario dan adiknya sama, dengan jarak yang sama. Romario butuh waktu 30 menit, Adiknya butuh waktu 40 menit. Dari persamaan itu didapat kecepatan Romario 4/3 kali kecepatan Adiknya.

RF1040: (lanjutkan pekerjaannya)

Jarak Romario = jarak adik
 $30 R = 40 A$
 $R = \frac{40}{30} A$
 $R = \frac{4}{3} A$
 ~~$R - A = (\frac{4}{3} - 1) A$~~
 $= A + (\frac{1}{3}) A$

Gambar 13. Siswa menulis selisih kecepatan antar objek

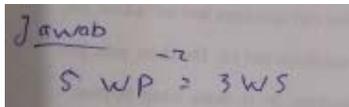
PF1041: 1/3 ini apa kok dilingkari?

RF1041: Selisih kecepatan mereka. (Romario dan Adiknya)

PF1042: Jadi selisih kecepatan mereka gimana?

RF1042: Dari sini (nunjuk pekerjaannya) kan didapat kecepatan Romario 4/3 kali kecepatan adiknya artinya kecepatan Romario itu sama dengan kecepatan Adiknya ditambah 1/3 kali kecepatan Adiknya. Jadi selisih kecepatan mereka adalah 1/3 kecepatan Adiknya.

.....
 PF2025: *Kalo sudah paham, coba dikerjakan.*
 RF2025: (Mulai menulis)



Gambar 14. Siswa menerapkan operasi pengurangan

.....
 PF2027: *Terus gimana kok bisa ini sama dengan ini? (menunjuk pekerjaan subjek).*
 RF2027: *Waktu di Papua lebih cepat 2 jam dari waktu di Surabaya, jadi, jam 5 waktu papua sama dengan jam 3 waktu surabaya.*
 PF2028: *Kok bisa?*
 RF2028: *Iyaa jam 5 waktu di Papua dikurangi 2 jam*
 PF2029: *Mana kurangi 2-nya?*
 RF2029: (menuliskan -2 di atas WP)

Siswa perempuan mengkomunikasikan seluruh informasi kuantitatif dalam proses menyelesaikan secara lisan maupun tulisan. Kemudian menerjemahkan jawaban soal ke konteks masalah dalam soal yang awalnya didapat berupa jawaban berupa pernyataan atau representasi matematis. Hal tersebut dapat dilihat pada transkrip wawancara berikut:

PF1047: *Soalnya gimana lo? Coba kaitkan yang ditanyakan dengan jawabanmu!*
 RF1047: *Pada menit keberapa Romario dapat menyusul Adiknya? Oooh. Jadi, Kesimpulannya Romario akan menyusul Adiknya pada menit ke 18.*

Dalam mengenali keterbatasan metode matematis, siswa perempuan menyebutkan bahwa cara yang digunakan memiliki keterbatasan yaitu tidak terdapat uraian yang rinci tertulis tentang proses penyelesaian, siswa perempuan tidak dapat menyampaikan rumus atau formulanya sehingga tidak mudah bagi orang lain untuk mengerti proses penyelesaiannya.

PF1056: *Okee, yang terakhir kira-kira, ada kelebihan atau kekurangan tidak dari proses perhitungan yang kamu lakukan.*
 RF1056: *Ada. Bisa saja salah karna itu nggak pake rumus. Hanya pake logika saya yang bisa salah.*

Berdasarkan hasil analisis proses penalaran kuantitatif siswa, ditemukan bahwa kedua subjek dapat menyelesaikan soal dalam tes penalaran kuantitatif pakai cara kerangka referensi menggunakan metode yang berbeda. Siswa laki-laki sering menggunakan metode aljabar dengan penerapan rumus yang diketahui sedangkan siswa perempuan menggunakan metode aritmatika dalam menyelesaikan soal. Pada proses penyelesaian masalah, kedua subjek terlihat menggunakan kerangka referensi sebagai pedoman, pegangan, dan juga ikut mengatur dalam menyelesaikan soal. Hal ini sama dengan pendapat Joshua *et al.* yang menyatakan, secara khusus kerangka referensi merujuk pada serangkaian tindakan mental yang melaluinya individu dapat

mengatur proses dan produk dari penalaran kuantitatif [6]. Artinya, dalam melakukan penalaran kuantitatif siswa membutuhkan kerangka referensi yang benar dan tepat yaitu berkomitmen pada satuan, arah perbandingan ukur, serta titik referensi.

4. KESIMPULAN

Menurut hasil analisis data kuantitatif serta pembahasan di atas, didapat Z_{hitung} berada di area tolak H_0 dan terima H_1 yang artinya dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan produk penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan siswa perempuan.

Berdasarkan hasil analisis data kualitatif ditarik kesimpulan bahwa perbedaan dari proses penalaran kuantitatif menggunakan kerangka referensi siswa laki-laki dan siswa perempuan adalah siswa laki-laki lebih bisa menyusun rumus/formula yang ditetapkan berdasarkan hasil interpretasinya sendiri terhadap informasi yang diberikan secara implisit maupun eksplisit pada soal. Sedangkan siswa perempuan cenderung menggunakan analogi, pembulatan, dan rasio yang dibangun berdasarkan hal-hal yang diketahui dari soal. Perbedaan yang lain dalam menyelesaikan soal yaitu siswa laki-laki menggunakan metode aljabar dengan menyusun serta penyelesaian persamaan linear, sedangkan siswa perempuan menggunakan metode perbandingan dengan membuat rasio perbandingan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Stacey, "The PISA view of mathematical literacy in Indonesia," *J. Math. Educ.*, vol. 2, no. 2, pp. 95–126, 2011.
- [2] M. Muzaini, D. Juniati, and T. Y. E. Siswono, "Exploration of student's quantitative reasoning in solving mathematical problem: Case study of field-dependent cognitive style," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1157, no. 3, 2019.
- [3] M. C. Pyryt, "Human cognitive abilities: A survey of factor analytic studies," *Gifted and Talented International*, vol. 13, no. 2. pp. 97–98, 1998.
- [4] P. W. Thompson, "ROUGH DRAFT Saturday, March 17, 1990 *," no. March 1989, pp. 27–31, 1990.
- [5] M. A. Weber *et al.*, "Clinical practice guidelines for the management of hypertension in the community a statement by the american society of hypertension and the international society of hypertension," *J. Hypertens.*, vol. 32, no. 1, pp. 3–15, 2014.
- [6] S. Joshua, N. Hatfield, S. Musgrave, and P. Thompson, "Frames of Reference, Quantitative Reasoning, Theoretical Perspective Consider the following problems that students encounter routinely in high school: Bobby is 3 years older than Lucy. When

- Bobby is,” pp. 31–44, 1999.
- [7] A. B. Ellis, “The influence of reasoning with emergent quantities on students’ generalizations,” *Cogn. Instr.*, vol. 25, no. 4, pp. 439–478, 2007.
- [8] A. Ramful, “Quantitative reasoning in problem solving,” *Res. Guid. Pract.*, vol. 20, no. 1, pp. 15–20, 2015.
- [9] C. A. Dwyer, A. Gallagher, J. Levin, and M. E. Morley, “What Is Quantitative Reasoning? Defining the Construct for Assessment Purposes,” *ETS Res. Rep. Ser.*, vol. 2003, no. 2, pp. i–48, 2003.
- [10] P. Thompson, “Quantitative Reasoning and Mathematical Modeling,” *New Perspect. Dir. Collab. Res. Math. Educ.*, vol. 1, no. January 2011, pp. 33–57, 2011.
- [11] G. Park, D. Lubinski, and C. P. Benbow, “Contrasting intellectual patterns predict creativity in the arts and sciences: Tracking intellectually precocious youth over 25 years,” *Psychol. Sci.*, vol. 18, no. 11, pp. 948–952, 2007.
- [12] J. Wai, D. Lubinski, and C. P. Benbow, “Spatial Ability for STEM Domains: Aligning Over 50 Years of Cumulative Psychological Knowledge Solidifies Its Importance,” *J. Educ. Psychol.*, vol. 101, no. 4, pp. 817–835, 2009.
- [13] C. P. Benbow, D. Lubinski, D. L. Shea, and H. Eftekhari-sanjani, “Sex differences in mathematical reasoning ability at age 13,” *Psychol. Sci.*, no. 1980, pp. 474–480, 2000.
- [14] T. M. Hopkins, “TRACE : Tennessee Research and Creative Exchange Gender Issues in Mathematics Achievement in Tennessee : Does Rural School Locale Matter ?,” 2004.
- [15] R. E. Stafford, “Hereditary and Environmental Components of Quantitative Reasoning,” *Rev. Educ. Res.*, vol. 42, no. 2, pp. 183–201, 1972.
- [16] Z. Tian and X. Huang, “A Study of Children’s Spatial Reasoning and Quantitative Reasoning Abilities,” *J. Math. Educ. © Educ. All*, vol. 2, no. 2, pp. 80–93, 2009.
- [17] J. M. Lakin, “Sex differences in reasoning abilities: Surprising evidence that male-female ratios in the tails of the quantitative reasoning distribution have increased,” *Intelligence*, vol. 41, no. 4, pp. 263–274, 2013.
- [18] W. Wang, C. Yuan, and W. Wang, “Gender Differences in Gifted Children ’ s Spatial , Verbal , and Quantitative Reasoning Abilities in Taiwan Department of Special Education and a consultant at the Center for Special Education at Chung Yuan Christian University , Gender Differences in Gif,” vol. 6708.
- [19] J. P. S. Iii and P. W. Thompson, “Algebra in the early grades,” *Choice Rev. Online*, vol. 46, no. 02, pp. 46-1024-46–1024, 2008.

[20] E. T. Service, "Introduction to the Quantitative," 2010.