

TIMSS Matematika pada Domain Kognitif Penalaran

Kurniawan¹, Sukriadi²

^{1,2}Universitas Mulawarman

Abstract. Penelitian ini adalah penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif yang bertujuan untuk mengeksplor siswa SMP Kelas VIII yang bergender laki-laki dalam memecahkan masalah matematika TIMSS pada ranah konten bilangan dan ranah domain kognitif penalaran. Data penelitian diperoleh dengan memberikan tes masalah matematika TIMSS kepada subjek penelitian kemudian dilakukan wawancara secara mendalam berdasarkan jawaban subjek. Data dianalisis berdasarkan lima tahap yakni, klasifikasi data, reduksi data, penyajian data, interpretasi data, dan kesimpulan. Berdasarkan data yang diperoleh kesimpulan bahwa subjek mengumpulkan bukti, menganalisis data, membuat argumen, hingga membuktikan kebenaran pernyataan. Namun demikian, pada hasil pekerjaan terlihat bahwa subjek melakukan kesalahan yaitu dalam operasi perkalian bilangan desimal. Subjek melakukan konversi $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ ke dalam bentuk bilangan desimal yaitu menjadi 0,5 dan 0,75. Subjek menuliskan dan menjelaskan bahwa hasil perkalian bilangan tersebut sebesar 1,25. berisi abstrak.

Keyword. Penalaran, Pemecahan Masalah Matematika TIMSS, Gender Laki-laki

1. Pendahuluan

Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS) adalah suatu rangkaian penilaian skala internasional yang mengevaluasi kemampuan siswa dibidang matematika dan sains dibelahan dunia. Adapun *assessment framework*, terbagi menjadi dua dimensi, yaitu dimensi konten yang terdiri dari empat domain bilangan, aljabar, geometri, dan data & peluang. Dimensi kedua adalah dimensi kognitif yang terdiri dari *knowing* (pengetahuan), *applying* (penerapan), *reasoning* (penalaran) ^[1].

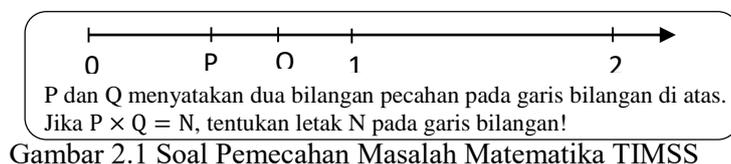
Hasil TIMSS pada tahun 2011, untuk dimensi kognitif yaitu penalaran siswa Indonesia bergender laki-laki memperoleh skor 391 di bawah dari rata-rata internasional yaitu 466. Untuk dimensi konten dengan domain bilangan rata-rata persentase menjawab benar adalah 24 dengan rata-rata Internasional 43. Hal ini menjelaskan bahwa kemampuan siswa bergender laki-laki dan memecahkan masalah penalaran masih rendah yang juga mengartikan bahwa penalaran siswa dalam memecahkan masalah pun masih rendah. Dalam kurikulum yang diterapkan di Indonesia baik kurikulum 2006 (KTSP) dan kurikulum 2013 penalaran juga merupakan salah satu output tujuan dari diajarkannya matematika. NCTM menjelaskan terdapat lima standar pada proses pendidikan matematika, yaitu (1) pemecahan masalah, (2) penalaran, dan bukti, (3) komunikasi, (4) koneksi, dan (5) representasi^[2]. "*Reasoning in mathematics is a cognitive process of looking for reasons and looking for conclusions*"^[3].

Krutetskii menjelaskan laki-laki lebih unggul dalam penalaran dan memiliki kemampuan matematika dan mekanika yang lebih baik dibandingkan perempuan, perbedaan ini tidak signifikan di tingkat sekolah dasar ^[4]. Berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penalaran siswa SMP *gender* laki-laki dalam pemecahan masalah matematika TIMSS dengan domain kognitif penalaran.

Penalaran siswa dalam pemecahan masalah matematika TIMSS dengan domain kognitif penalaran merupakan deskripsi dari proses menarik kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang diberikan dalam menyelesaikan masalah matematika TIMSS yang diberikan, yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya (apa adanya) berbasis pada tahapan pemecahan masalah Polya. Adapun Indikator penalaran dalam penelitian ini merujuk pada English yang terdiri dari beberapa proses, yaitu mengumpulkan bukti, menganalisis data, membuat dugaan, membangun argumen, menarik simpulan, mensahkan simpulan yang logis, serta membuktikan kebenaran pernyataan dengan tegas^[5].

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah jenis penelitian eksploratif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah satu siswa gender laki-laki kelas VIII SMP Negeri 5 Samarinda dengan kemampuan matematika tinggi. Prosedur pengumpulan data, dimulai dari penetapan kelas, memberikan tes kemampuan matematika, memberikan tes pemecahan masalah matematika TIMSS dan wawancara. Tes pemecahan masalah Matematika TIMSS (TPMT) mengadopsi dari soal TIMSS tahun 2011 dengan domain konten bilangan dan domain kognitif penalaran.



Gambar 2.1 Soal Pemecahan Masalah Matematika TIMSS

Peneliti melakukan wawancara terhadap subjek penelitian setelah mengerjakan TPMT guna memverifikasi data hasil tes tertulis. Selain itu, wawancara juga digunakan untuk memperoleh informasi baru yang mungkin tidak diperoleh saat tugas tertulis, karena tidak semua yang dipikirkan siswa dapat tuliskan, hal ini mungkin dapat terungkap ketika wawancara. Untuk mengetahui keabsahan data yang diperoleh, dilakukan uji kredibilitas data. Data dikatakan valid jika terdapat konsistensi atau banyak kesamaan pandangan antara data pertama dan data kedua.

3. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh hasil penelitian penalaran subjek dalam pemecahan masalah matematika TIMSS menggunakan langkah-langkah pemecahan masalah Polya yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan, dan memeriksa kembali. Berikut akan dipaparkan pemahaman subjek berdasarkan langkah-langkah pemecahan masalah.

3.1 Penalaran subjek dalam fase memahami masalah

Pada fase memahami masalah subjek menyebutkan yang diketahui pada masalah yaitu terdapat sebuah garis bilangan yang terdapat angka 0, 1 dan 2 dan huruf p dan q. Pada garis letak p dan q berada di tengah dari 0 dan 1 jadi kemungkinan letak p itu 0,5. Kemudian letak q di antara p dan 1. Kemungkinan nilai q sekitar 0,75. Berarti jika $p \times q = n$, maka dikalikan dan letak n akan diketahui. Dan menyebutkan yang ditanyakan yaitu menentukan letak n.

Dari hal ini terlihat bahwa subjek setelah subjek diberikan permasalahan subjek mengumpulkan bukti, menganalisis data, membuat argumen, hingga membuktikan kebenaran pernyataan. Sejalan dengan yang diungkapkan English, bahwa penalaran matematika tidak hanya kemampuan berhitung dan analisis, melainkan juga mencakup beberapa proses, antara lain: mengumpulkan bukti, menganalisis data, membuat dugaan, membangun argumen^[5].

3.2 Penalaran subjek pada fase menyusun rencana

Subjek menyatakan bahwa langkah mengerjakan soal adalah menentukan terlebih dahulu bilangan p dan q itu berapa. Kemudian dikalikan, hasilnya sama dengan n, dan akan diketahui tahu letak n di mana.

3.3 Penalaran subjek pada fase melaksanakan

Subjek menentukan nilai $p = 1/2$, dan mengubah menjadi desimal yaitu 0,5. Dan menentukan nilai $q = 3/4$ mengubah menjadi desimal menjadi 0,75. Kemudian mengungkapkan bahwa nilai n adalah

$p \times q$. Sehingga nilai n adalah $0,5 \times 0,75$ sama dengan $1,25$. Jika dibuat garis bilangan menjadi seperti ini (menunjuk gambar). Sehingga diperoleh letak n di $1,25$.

Subjek Mendeskripsikan nilai $p = 0,5$ diperoleh dari gambar yang menunjukkan bahwa p berada ditengah diantara 0 dan 1 , dan pada gambar menunjukkan panjang sisi antara 0 dan p sama dengan panjang sisi antara p dan 1 . Dan nilai $q = 0,75$ diperoleh dari gambar yang menunjukkan bahwa letak q berada ditengah diantara p dan 1 karena pada gambar menunjukkan panjang sisi antara p dan q sama dengan panjang sisi antara q dan 1 , dimana nilai p sebelumnya diperoleh $0,5$ sehingga nilai $q = 0,75$. Berdasarkan pemaparan subjek, terlihat bahwa subjek masih terpaku oleh gambar dalam pengambilan nilai untuk p dan q .

Menentukan letak n berdasarkan hasil perhitungan $p \times q = n$ yaitu $0,5 \times 0,75 = 1,25$. Mengungkapkan langkah yang dilakukan telah sesuai rencana yaitu menentukan nilai $p = 0,5$, $q = 0,75$ kemudian dikalikan.

3.4 Penalaran subjek pada fase memeriksa kembali.

Pada fase ini subjek memeriksa hasil perkalian $p \times q = n = 1,25$ dan juga memeriksa letak n berada di tengah-tengah antara 1 dan $1,50$.

Berikut adalah hasil pekerjaan subjek dalam memecahkan masalah

Handwritten work showing calculations for p , q , and n , and a number line diagram. The calculations are:

$$p = \frac{1}{2} = 0,5$$

$$q = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$n = p \times q$$

$$n = 0,5 \times 0,75$$

$$n = 1,25$$

The number line diagram shows a horizontal line from 0 to 2 . A tick mark is at 1 . A point p is marked at $0,5$. A point q is marked at $0,75$. A point n is marked at $1,25$. The distance between 0 and p is labeled $0,5$. The distance between p and q is labeled $0,25$. The distance between q and 1 is labeled $0,25$. The distance between 1 and n is labeled $0,25$. The distance between n and $1,50$ is labeled $0,25$. The distance between $1,50$ and 2 is labeled $0,5$. Below the number line, it says: "Jadi, letak n berada di $1,25$ ".

Gambar 3.1 hasil pekerjaan subjek

Berikut adalah tabel data valid Penalaran dalam pemecahan masalah matematika TIMSS berdasarkan tahapan pemecahan masalah.

Tabel 3.1 Data Valid Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematika TIMSS

Memahami Masalah	Menyusun Rencana	Melaksanakan	Memeriksa Kembali
Menyebutkan yang diketahui adalah p dan q pada garis bilangan dan n merupakan hasil kali p dan q , dan mengungkapkan yang ditanyakan adalah menentukan letak n pada garis bilangan. Serta subjek juga menganalisis data yang diperoleh dengan mengungkapkan bahwa informasi pada masalah telah cukup untuk memecahkan masalah dengan alasan hasil membaca soal.	Menentukan nilai p dan q . Kemudian menentukan hasil kali p dan q dan akan diketahui letak n .	Memisalkan p dan q dengan suatu bilangan yaitu $\frac{1}{2}$ dan $\frac{3}{4}$ dengan alasan bahwa p terletak ditengah antara 0 dan 1 dan q terletak diantara p dan 1. Kemudian LK menghitung perkalian p dan q berdasarkan informasi yang diketahui pada masalah yaitu $p \times q = n$, hasil dari perkalian tersebut menjadi dasar LK menentukan letak n . LK mengungkapkan bahwa langkah yang dilakukan telah sesuai dengan rencana yaitu menentukan/memisalkan terlebih dahulu nilai p dan q kemudian menentukan nilai n , sehingga akan diketahui letak n pada garis bilangan.	memeriksa hasil perkalian $p \times q = n = 1,25$ dan juga memeriksa letak n berada di tengah-tengah antara 1 dan 1,50.

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa subjek gender laki-laki mampu memahami dengan baik informasi yang diketahui dan kecukupan informasi dari masalah matematika TIMSS, serta dapat melakukan penyelesaian dan mengungkapkan bahwa langkah yang dilakukan telah sesuai dengan rencana.

Saran

Berdasarkan uraian hasil penelitian, maka dapat disarankan bahwa:

Perlu merancang pembelajaran yang dapat meningkatkan penalaran siswa dengan memberikan contoh permasalahan matematika untuk domain penalaran.

5. Daftar Pustaka

- [1] Mullis, I.V.S., Martin M.O., Ruddock, G.J., O'Sullivan, C.Y., Preuschoff, C. (2009). TIMSS 2011 Assessment Framework. Chestnut Hill : Boston College.
- [2] Subarinah, S. (2013). Profil Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Tipe Investigasi Matematik Ditinjau Dari Perbedaan Gender. Makalah PROSIDING Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika.FMIPA UNY ISBN : 978 – 979 – 16353 – 9 – 4.
- [3] Stacey, K.. (2010). Mathematics Teaching And Learning To Reach Beyond The Basics. Research Conference: University of Melbourne.
- [4] Nafi'an, I. (2011). Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Dari Gender di Sekolah Dasar. Makalah PROSIDING Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. FMIPA UNY ISBN:978-979-16353-6-3.
- [5] English, L.D. (2004). Mathematical And Analogical Reasoning of Young Learners. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Mulawarman Tahun 2017 yang telah memberikan hibah atau bantuan dana penelitian. Dan tak lupa mengucapkan pihak-pihak yang terkait dalam penelitian ini yang tak bisa sebutkan satu persatu. Akhir kata kami ucapkan banyak terima kasih.