



## Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Berdasarkan *Belief Mathematics* dalam Menyelesaikan *Ill Structured Problems*

Hani Fitria Dewi, Mega Nur Prabawati, Ike Natalliasari

Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia

E-mail: hanifitriadewi4@gmail.com

### ABSTRACT

*The aims of this research is to describe students' mathematic reasoning abilities based on belief mathematics in solving ill-structured problems. This research used qualitative descriptive method. The subjects in this research were 3 students in class VIII-K of SMP Negeri 1 Tasikmalaya with the categories of high, medium and low mathematics beliefs, and were able to solve ill-structured reasoning problems. The data collection techniques used were filling out a mathematics beliefs questionnaire, ill-structured problems reasoning ability tests, and interviews. This research produces that: 1) high mathematics beliefs category students' fulfill all indicators of mathematical reasoning ability and can respond to the authenticity, complexity and openness of ill-structured problems; 2) medium mathematics beliefs category students' are able to state information in detail, propose two solution strategies, but unable to explore strategies appropriately, able to determine patterns and manipulate mathematics, unable to prove and check answers so that the conclusions obtained are not correct, this is shows that students are able to respond to authenticity, but are less able to respond to the complexity and openness of ill-structured problems; 3) low mathematical beliefs category students' are able to state complete information, only propose one strategy and unable to explore the strategy correctly, able to find patterns but make mistakes in carrying out calculations, unable to prove and check answers so that the conclusions obtained are not correct. This shows that students are able to respond to authenticity but are less able to respond to the complexity and openness of ill-structured problems.*

Keywords: *Analysis, Mathematical Reasoning Ability, Ill-Structured Problems, Beliefs Mathematics*

### PENDAHULUAN

Salah satu ilmu dasar yang memiliki peran dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah matematika. Selain itu, matematika dan penalaran merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Widiyarsari & Nurlaelah (2019) bahwa matematika tidak dapat dipisahkan dari kegiatan bernalar. Seperti yang dikemukakan oleh Sumarmo (2017) bahwa kemampuan penalaran matematis diperlukan untuk memperoleh kesimpulan berdasarkan fakta, konsep, dan metode yang telah dibuktikan kebenarannya. Kemudian Mukuka et al. (2021) berpendapat bahwa kemampuan penalaran matematis diperlukan untuk meningkatkan penerapan pengetahuan matematika, terutama dalam menyelesaikan masalah yang relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Dari beberapa pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran penting dimiliki oleh peserta didik dalam proses memahami matematika maupun dalam menyelesaikan masalah matematika, sehingga peserta didik dapat membuat pernyataan berdasarkan konsep yang telah dibuktikan kebenarannya.

Kenyataannya dalam dunia pendidikan pada masa kini, kemampuan penalaran matematis di Indonesia masih tergolong rendah. PISA dan TIMSS menunjukkan hasil bahwa secara konsisten pada bidang matematika Indonesia berada di peringkat bawah rata-rata (OECD, 2018). Peserta didik Indonesia berada pada peringkat 72 dari 79 negara peserta PISA, hasil tes menunjukkan bahwa rata-rata skor peserta didik

Indonesia dalam kemampuan matematika adalah 379, sementara rata-rata skor 79 negara peserta PISA dalam kemampuan matematika adalah 489 (Masfufah & Afriansyah, 2021). Peserta didik Indonesia menghadapi kesulitan menerapkan konsep matematika dalam menyelesaikan masalah kehidupan nyata terutama masalah yang bersifat *ill structured* (Araiku, Parta, & Rahardjo, 2019). *Ill structured problems* merupakan masalah tidak terstruktur dengan beberapa informasi disembunyikan, kompleks, bersifat *openness*, dan berkaitan dengan konteks kehidupan nyata (Prayitno, 2020). *Ill structured problems* dapat melatih peserta didik untuk belajar mengatur ulang informasi dalam masalah, menyelesaikan masalah dengan berbagai cara, serta untuk menemukan solusi penyelesaian masalah yang paling tepat sehingga dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis peserta didik (Araiku, Parta, & Rahardjo, 2019).

Kemampuan penalaran peserta didik dapat dikembangkan melalui berbagai materi pembelajaran matematika, salah satunya yaitu aritmatika sosial (Nursatamala, Sanusi, & Susanti, 2022). Aritmatika sosial salah satunya mempelajari perhitungan pada kegiatan jual beli dalam masyarakat berupa diskon atau potongan harga (Aziz & Hidayati, 2019). Berdasarkan hasil wawancara dengan Guru matematika di SMP Negeri 1 Tasikmalaya, bahwa beberapa peserta didik kesulitan dalam menganalisis soal cerita aritmatika sosial. Hanya 46% peserta didik dalam satu kelas yang sudah memahami permasalahan dan mengetahui bagaimana menentukan strategi dan menyusun alternatif solusi dalam menyelesaikan masalah penalaran matematika. Selain itu, sebagian besar peserta didik belum berani mengungkapkan kesulitannya ketika mengerjakan masalah matematika yang diberikan, serta peserta didik berpikiran bahwa permasalahan matematika sulit untuk diselesaikan. Bersumber dari hasil wawancara tersebut, maka terdapat indikasi bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik belum optimal dalam menyelesaikan masalah penalaran matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian Aziz & Hidayati (2019) bahwa kemampuan penalaran matematis peserta didik pada materi aritmatika sosial masih rendah, peserta didik belum mampu menarik kesimpulan, menyusun bukti, dan memberikan alasan terhadap kebenaran solusi.

Kemampuan penalaran matematis peserta didik dapat dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya dari aspek afektif yaitu *beliefs mathematics*. Fatimah, Hartoyo, & Nursangaji (2020) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran matematika *beliefs* membentuk keyakinan diri peserta didik terhadap kemampuan yang dimilikinya sehingga membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah matematika, meliputi cara berpikir, bersikap, mengerjakan masalah, dan cara menentukan keputusan. Setiap individu memiliki tingkat *beliefs mathematics* yang berbeda-beda, yaitu *beliefs mathematics* kategori tinggi, sedang, dan rendah (Jannah, 2022). Kemampuan penalaran matematis peserta didik tentunya dipengaruhi oleh tingkat *beliefs mathematics* yang terbentuk dalam diri peserta didik. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Muflihah (2018), peserta didik dengan *beliefs mathematics* tinggi memiliki nilai kemampuan penalaran matematis di atas rata-rata, memiliki sikap pantang menyerah, berani mencoba, penuh kerja keras dalam menyelesaikan masalah, dapat menggunakan strategi terbaik untuk menyelesaikan masalah dan memiliki kemampuan mencapai target yang telah direncanakan. Peserta didik dengan *beliefs mathematics* sedang memiliki nilai tes kemampuan penalaran matematis di sekitar rata-rata, tidak memiliki pengalaman yang berkesan dengan matematika, peserta didik mengetahui arti pentingnya matematika namun membutuhkan bantuan dari orang lain dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan membutuhkan dorongan dari orang lain untuk meyakini bahwa matematika bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Sedangkan peserta didik dengan *beliefs mathematics* rendah memiliki nilai tes kemampuan penalaran matematis di bawah rata-rata. Peserta didik cenderung mengalami pengalaman buruk dengan matematika, tidak mengaitkan matematika pada permasalahan kehidupan sehari-hari, tidak dapat menyelesaikan soal matematika dengan baik dan benar, serta beranggapan bahwa matematika mata pelajaran yang sulit. Dari uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa *beliefs mathematics* memiliki hubungan dengan kemampuan penalaran matematis.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ill structured problems* ditinjau dari *beliefs mathematics* pada materi aritmatika sosial. Indikator *beliefs mathematics* yang diteliti meliputi keyakinan tentang pembelajaran matematika, keyakinan tentang diri sendiri, dan keyakinan tentang konteks sosial. Peneliti

membatasi masalah yang diteliti untuk mencegah meluasnya penelitian, yaitu pada peserta didik kelas VIII-K di SMP Negeri 1 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023. Oleh karena itu, penelitian ini berjudul “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Berdasarkan *Belief Mathematics* dalam Menyelesaikan *Ill Structured Problems*”.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama dan instrumen bantu berupa soal tes penalaran matematis, yaitu soal tes *ill structured*, angket *beliefs mathematics*, dan wawancara. Instrumen tes penalaran matematis divalidasi oleh dua orang Dosen Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi, dan instrumen angket *beliefs mathematics* divalidasi oleh validator Departemen Psikologi untuk memenuhi kebutuhan pengukuran *beliefs mathematics* peserta didik.

Subjek dalam penelitian ini merupakan 3 peserta didik kelas VIII SMP Negeri 1 Tasikmalaya tahun ajaran 2022/2023 yang diambil dari masing-masing kategori *beliefs mathematics* tinggi, sedang, dan rendah. Pengkategorian *beliefs mathematics* pada penelitian ini menggunakan perhitungan kategori tiga jenjang yang diperoleh dari rumus menurut Azwar (2012) tercantum pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori *Beliefs Mathematics*

Interval Skor	Interpretasi
$x > 66$	Tinggi
$44 < x \leq 66$	Sedang
$x \leq 44$	Rendah

Keterangan:

\*44 : Nilai rata-rata – nilai standar deviasi

\*66 : Nilai rata-rata + nilai standar deviasi

Dari hasil pengelompokkan tingkat *beliefs mathematics* peserta didik, tiap kelompok diambil satu subjek penelitian dengan mempertimbangkan skor hasil pengisian angket *beliefs mathematics*, kemampuan peserta didik dalam mengutarakan pendapat secara lisan, serta mempertimbangkan kesediaan dari peserta didik. Selanjutnya subjek dianalisis kemampuan penalaran matematisnya dalam menyelesaikan satu soal uraian *ill structured problems* sehingga ditetapkan 3 peserta didik sebagai subjek penelitian ini, yaitu S17 sebagai subjek dengan *beliefs mathematics* tinggi, S8 sebagai subjek dengan *beliefs mathematics* sedang, dan S16 sebagai subjek dengan *beliefs mathematics* rendah.

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data model Miles dan Huberman (Sugiyono, 2021) yang meliputi kegiatan mereduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan dan verifikasi. Analisis data dilakukan pada saat penelitian sedang berlangsung. Pada saat wawancara, peneliti harus sudah melakukan analisis terhadap jawaban tes kemampuan penalaran matematis dalam menyelesaikan *ill structured problems*. Apabila jawaban yang didapatkan dari subjek kurang memuaskan, maka peneliti akan mengajukan lagi pertanyaan sampai jawaban yang diperoleh sesuai. Analisis data kualitatif ini dilakukan secara terus menerus, sampai data yang diperoleh sudah dianggap jenuh.

Tiga tahap membentuk prosedur penelitian ini, (1) tahap persiapan yaitu pembuatan proposal, pembuatan instrumen penelitian dan validasi, serta memohon izin penelitian kepada pihak sekolah. (2) tahap pelaksanaan yaitu pemberian angket *beliefs mathematics* dan soal tes kemampuan penalaran *ill structured problems* beserta wawancara kepada subjek penelitian. (3) tahap analisis data yaitu menganalisis data yang diperoleh dan menyusun laporan hasil penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes kemampuan penalaran matematis dan angket *beliefs mathematics* peserta didik, selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengetahui lebih mendalam mengenai kemampuan penalaran matematis dan *beliefs mathematics* peserta didik. Indikator kemampuan penalaran yang digunakan menurut Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 (Wardhani, 2008) yaitu: 1) Menyajikan pernyataan matematika secara lisan maupun tulisan; 2) Mengajukan dugaan; 3) Melakukan manipulasi matematika; 4) Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi; 5) Menarik kesimpulan dari pernyataan; 6) Memeriksa kesahihan suatu argumen; 7) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi. Berikut ini dipaparkan hasil penelitian dan pembahasan berdasarkan analisis deskriptif terhadap ketiga subjek penelitian ini.

**Subjek dengan *beliefs mathematics* tinggi (S17).** Peserta didik kategori *beliefs mathematics* tinggi (S17) mampu menganalisis masalah dengan cara membacanya berulang-ulang hingga benar-benar memahami masalah tersebut. Proses penalaran S17 pada indikator ini terlihat pada saat S17 dapat menyebutkan dan menjabarkan apa saja yang diketahui dan ditanyakan dalam soal baik secara lisan maupun tulisan. S17 mampu menjelaskan bahwa harga alat tulis di toko A lebih murah 25% dari harga di toko B berarti harga alat tulis di toko A sama dengan 75% harga alat tulis di toko B, pembelian kedua di toko A mendapat diskon 20%, dan di toko B ada penawaran *buy 2 get 1 free*, serta dapat menyebutkan hal yang ditanyakan dalam soal yaitu berapa biaya terkecil untuk mendapatkan 4 pulpen dan 7 buku tulis dengan uang 50.000 agar mempunyai uang sisa untuk ditabung. Selain itu, S17 dapat memahami bahwa terdapat informasi yang belum muncul dalam soal. Hal tersebut sesuai dengan salah satu indikator kemampuan penalaran matematis yang disampaikan oleh Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021), bahwa peserta didik mampu menuliskan dan menjelaskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal sehingga dapat dikatakan mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan atau tulisan.

S17 mampu memperkirakan konsep dan strategi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, yaitu diawali dengan menentukan harga buku dan pulpen di toko B dengan tujuan agar dapat menentukan harga di toko A, kemudian mencari biaya terkecil untuk membeli 4 pulpen dan 7 buku menggunakan 3 strategi pembelian, cara pertama dengan membeli 4 pulpen pada pembelian pertama dan 3 buku pada pembelian kedua di toko A kemudian membeli 2 buku di toko B (dapat 1 buku gratis) dan membeli lagi 1 buku di toko A, cara kedua membeli 3 pulpen dan 5 buku di toko B, dan cara ketiga membeli 4 pulpen dan 4 buku pada pembelian pertama dan 3 buku pada pembelian kedua di toko A. Selain itu, S17 dapat memperkirakan operasi hitung yang akan digunakan dengan tepat. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021), bahwa peserta didik dapat mengajukan dugaan berupa menyusun dan menuliskan strategi penyelesaian masalah.

S17 mampu menyusun pola dan menguji perkiraan jawaban yang telah ditentukan. Proses penalaran pada tahap ini terlihat saat S17 mampu melakukan operasi hitung dengan benar untuk mendapatkan 4 pulpen dan 7 buku dengan biaya terkecil berdasarkan strategi yang telah direncanakan yaitu membeli 4 pulpen pada pembelian pertama dan 3 buku pada pembelian kedua di toko A kemudian membeli 2 buku di toko B (dapat 1 buku gratis) dan membeli lagi 1 buku di toko A dengan hasil perhitungan sama dengan 24.200. Meskipun terdapat proses dalam menghitung diskon yang tidak ditulis secara rinci dalam lembar jawaban, namun subjek mampu menjelaskannya secara lisan. S17 menuliskan dua strategi pembelian lain untuk membuktikan bahwa jawabannya benar, yaitu membeli buku di toko A saja dengan cara membeli 4 pulpen dan 4 buku pada pembelian pertama, membeli 3 buku pada pembelian kedua dengan hasil perhitungan sama dengan 25.200. Kemudian membeli di toko B saja yaitu membeli 3 pulpen dan 5 buku dengan hasil perhitungan sama dengan 26.000. S17 mampu menjelaskan bahwa pembelian dengan cara lain biayanya lebih besar, subjek menunjukkan sikap dapat mempertahankan argumennya dalam berpendapat. Hal ini berarti S17 telah mampu melakukan penalaran sesuai dengan hasil penelitian Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) bahwa peserta didik mampu menemukan pola yang benar untuk menyelesaikan masalah, kemudian melakukan manipulasi dengan perhitungan dan strategi yang benar, serta mampu

membuktikan kebenaran jawabannya.

S17 mampu membuat kesimpulan dari masalah yang telah diselesaikannya dan mampu melakukan pemeriksaan dengan cara menghitung kembali operasi-operasi hitung, dalam jawabannya. S17 mampu menuliskan dan menjelaskan bahwa biaya terkecil untuk membeli 4 pulpen dan 7 buku sebesar Rp24.200 dan uang yang bisa ditabung sebesar Rp25.800, serta mampu memastikan bahwa jawabannya sudah benar melalui pemeriksaan kembali. Hal ini berarti S17 mampu melakukan penalaran sesuai dengan hasil penelitian Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) bahwa peserta didik mampu memeriksa kembali jawabannya dengan menghitung kembali jawaban yang telah dituliskan, serta peserta didik mampu memberikan kesimpulan berdasarkan penyelesaian yang diperolehnya.

The image shows handwritten mathematical work for a shopping problem. It is divided into several sections:

- Top Section:** States the problem: "Jawaban: Harga adalah perumpamaan. Dik = Toko A → 75% Toko B. Toko B → Buy 2 get 1 free. Pembelian kedua → diskon 20%. Uang Emran = 50.000. Dit = Biaya terkecil untuk mendapatkan 4 pulpen + 7 buku?"
- Middle-Left Section:** Lists prices: "Dij: Mical Toko B (Pulpen = 2000, Buku = 4000) and Mica Toko A (Pulpen = 1600, Buku = 3000). A box labeled 'Menentukan harga' is next to it.
- Middle-Right Section:** Shows two purchasing strategies:
  - Cara pembelian kedua:** "Kalau membeli di toko B saja (Buy 2 get 1 free). - Membeli Pulpen 3, dapat 4 → 2000 × 3 = 6000. - Membeli buku 5, dapat 7 → 4000 × 5 = 20000. Total = 6000 + 20000 = 26.000.
  - Cara pembelian ketiga:** "Kalau membeli di toko A saja. - Pembelian 1: Pulpen 4 = 1600 × 4 = 6000. Buku 4 = 3000 × 4 = 12000. - Pembelian 2: Buku 3 = 3000 × 3 = 9000, karena diskon 20% menjadi 7200. Total = 6000 + 12000 + 7200 = 25.200.
- Bottom-Left Section:** Shows a third strategy: "Membeli di toko A → Pembelian 1: Pulpen 4 = 1600 × 4 = 6000. Pembelian 2: Buku 3 = 3000 × 3 = 9000, karena diskon 20% menjadi 7200. Kemudian membeli di toko B → Buku 2, buy 2 get 1 free, dapat 3. 4000 × 2 = 8000. Membeli lagi di toko A → Buku 1 = 3000. Total = 6000 + 7200 + 8000 + 3000 = 24.200. A box labeled 'Cara pembelian pertama' is next to it.
- Bottom-Right Section:** A conclusion: "Kesimpulan: Jadi supaya emran membeli lebih murah bisa sarankan membeli di toko A dan B, sehingga bisa tabung sebesar 25.800. Jadi emran bisa menabung 25.800. A box labeled 'Mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengerjaannya' is next to it.

Gambar 1. Jawaban subjek kategori *beliefs mathematics* tinggi (S17)

Peserta didik dengan *beliefs mathematics* tinggi mampu menyelesaikan *ill structured problems* dengan benar dan memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Peserta didik menunjukkan keyakinan dapat memecahkan masalah yang dihadapinya, artinya peserta didik memiliki keyakinan dan rasa percaya diri yang baik atas kemampuan matematikanya. Peserta didik memiliki sikap pantang menyerah dan optimis dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi. Hal ini terlihat pada saat peserta didik mampu mengembangkan solusi yang berbeda dan mencapai target yang telah direncanakan. Pada proses wawancara, peserta didik mampu menjawab dan memberikan informasi dengan jelas menunjukkan sikap berani mengemukakan pendapat, serta memastikan bahwa jawabannya terbukti tepat dan benar. Peserta didik juga mampu menghubungkan pembelajaran matematika dengan pengalamannya, menunjukkan peserta didik dengan *beliefs mathematics* tinggi memiliki keyakinan bahwa pembelajaran matematika dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian Muflihah (2018) bahwa peserta didik dengan *beliefs mathematics* tinggi memiliki nilai kemampuan penalaran yang tinggi, mereka memiliki sikap pantang menyerah, berani mencoba, penuh kerja keras dalam menyelesaikan masalah matematika. Peserta didik mampu menyelesaikan soal menggunakan strategi terbaik dan mampu mencapai target sesuai dengan yang direncanakan.

**Subjek dengan *beliefs mathematics* sedang (S8).** Peserta didik pada kategori *beliefs mathematics* sedang (S8) tidak menuliskan informasi dalam soal secara lengkap. S8 hanya menuliskan harga alat tulis di toko A sama dengan 75% harga alat tulis di toko B, pada pembelian kedua di toko A harganya sama dengan 80% harga pada pembelian pertama di toko A, di toko B beli 2 gratis 1. Meskipun begitu, ketika di wawancara S8 mampu menyebutkan hal yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap dan jelas, subjek juga menyadari bahwa terdapat informasi yang belum muncul pada soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu memahami masalah dan dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan namun kurang lengkap dalam menyajikan pernyataan secara tulisan. Sesuai dengan hasil penelitian Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) bahwa peserta didik mampu menuliskan dan menjelaskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam

soal sehingga dapat dikatakan mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan atau tulisan.

S8 mampu memperkirakan operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah. S8 mampu memperkirakan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dengan menentukan harga buku dan pulpen di toko B, kemudian mencari biaya untuk membeli 4 pulpen dan 7 buku menggunakan 2 strategi pembelian, strategi pertama dengan membeli 4 pulpen dan 7 buku di toko A, strategi kedua membeli 3 pulpen dan 5 buku di toko B. S8 belum mampu merencanakan strategi yang tepat untuk mencari biaya terkecil dalam pembelian pulpen dan buku. Subjek menunjukkan dapat mengajukan dugaan tetapi tidak tepat, hal ini sesuai dengan penemuan Fitriyanah, Sumarni, & Riyadi (2021) bahwa peserta didik sudah melakukan tahap pengajuan dugaan namun belum mampu mengajukan dugaan dengan benar.

S8 dapat melakukan manipulasi matematika menggunakan operasi hitung dengan benar berdasarkan strategi yang telah direncanakan. Meskipun S8 tidak menuliskan permissalannya pada langkah “ditanya”, tetapi pada langkah perhitungan subjek dapat menuliskan permissalan untuk harga pulpen dengan  $p$  dan harga buku dengan  $b$ . S8 mampu menjelaskan cara penyelesaiannya dengan jelas. Hal ini berarti S8 telah mampu melakukan penalaran sesuai dengan hasil penelitian Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) bahwa peserta didik mampu melakukan manipulasi matematika yaitu melakukan operasi hitung dengan benar sesuai dengan strategi yang direncanakan.

Pada indikator menemukan pola dari gejala matematis untuk membuat generalisasi, S8 sudah mampu menuliskan pola atau cara untuk menyelesaikan soal yaitu dengan menuliskan  $3(3000)+5(5000)$ , hal tersebut menunjukkan bahwa subjek mampu menemukan pola untuk menyelesaikan masalah sesuai dengan salah satu indikator penalaran yang disampaikan oleh Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) yaitu menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Pada proses menyusun bukti kebenaran solusi, S8 hanya menuliskan satu cara lain untuk mendapatkan 4 pulpen dan 7 buku, yaitu di toko A saja dengan cara membeli 4 pulpen dan 7 buku sekaligus dengan biaya Rp35.250. Selain itu, pada saat proses wawancara S8 tidak mampu memberikan bukti bahwa pembelian di toko B saja merupakan biaya terkecil, jawaban yang dituliskan dan dijelaskan oleh subjek tidak cukup kuat untuk membuktikan bahwa pembelian di toko B yang ditulis oleh subjek merupakan biaya terkecil. Subjek tidak mencoba lagi cara lain untuk membuktikan jawabannya benar. Pada tahap memeriksa kesahihan argumen, S8 tidak menghitung ulang operasi hitungnya dan tidak mengecek kembali apakah sudah pasti tidak ada lagi cara lain untuk mendapatkan biaya terkecil dalam pembelian 4 pulpen dan 7 buku tulis. Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa subjek belum sesuai dengan salah satu indikator penalaran yang disampaikan oleh Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) yaitu memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi serta melakukan pemeriksaan kembali jawaban dengan menghitung kembali jawaban yang telah dituliskan.

S8 mampu menarik kesimpulan berdasarkan proses penyelesaian yang telah dilakukannya, S8 mampu menyimpulkan hasil pengerjaannya baik secara lisan maupun tulisan. Hal ini berarti S8 telah mampu melakukan penalaran sesuai dengan hasil penelitian Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) bahwa peserta didik mampu memberikan kesimpulan berdasarkan penyelesaian yang diperolehnya.

**Jawaban:**  
 Dik: alat tulis di toko A = 75% x HB  
 Pada pembelian kedua di toko A = 80% x HA  
 di toko B. Beli 2 gratis 1

Jika semesta <sup>harga</sup> buku di toko B = 5000  
 dan harga pulpen di toko B = 3000

di toko A =  $4p + 7b$   
 $= 4\left(\frac{75}{100} \times 3000\right) + 7\left(\frac{75}{100} \times 5000\right)$   
 $= 9000 + 26.250$   
 $= 35.250$   
 jika beli sekaligus harganya 35.250

Harga di toko B =  $3\left(\frac{3000}{5000}\right) + 5(5000)$   
 $= 9000 + 25000$   
 $= 34000$

Jika beli sekaligus harga di toko B adalah Rp. 34000

Jadi jika emran ingin membeli semua barang sekaligus di satu waktu, emran saya sarankan belanja di toko B. Dengan belanja di toko B, emran dapat menabung sebesar Rp. 12.000

Gambar 2. Jawaban subjek kategori *beliefs mathematics* sedang (S8)

Peserta didik dengan *beliefs mathematics* sedang sudah mampu melakukan operasi hitung dengan benar namun jawaban yang diberikan tidak tepat dikarenakan tidak mampu merencanakan strategi dengan benar pada tahap mengajukan dugaan. Pada proses wawancara peserta didik perlu dorongan yang lebih untuk dapat memberikan informasi dengan jelas, menunjukkan bahwa peserta didik kurang berani dalam mengemukakan pendapat. Pada saat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah peserta didik tidak mampu mempertahankan argumennya bahwa jawaban yang telah dikerjakan benar dan tidak dapat membuktikan kebenaran solusinya, hal tersebut menunjukkan peserta didik kurang percaya diri atas kemampuan matematika yang dimilikinya. Selain itu, peserta didik dengan *beliefs mathematics* sedang memiliki keyakinan bahwa pembelajaran matematika dapat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari, namun tidak dapat mengaitkan pembelajaran matematika dengan pengalaman kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian Muflihah (2018) bahwa peserta didik dengan *beliefs mathematics* sedang memiliki nilai penalaran matematis di sekitar rata-rata, peserta didik tidak memiliki pengalaman yang berkesan dengan matematika, peserta didik mengetahui arti penting matematika namun peserta didik membutuhkan bantuan dari orang lain untuk meyakini bahwa matematika merupakan pembelajaran yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari.

**Subjek dengan *beliefs mathematics* rendah (S16).** Peserta didik pada kategori *beliefs mathematics* rendah (S16) mampu menuliskan informasi yang ada di soal, namun tidak secara lengkap. S16 menuliskan toko A ada diskon 20% pada pembelian kedua, toko B ada promo *buy 2 get 1 free*, namun S16 tidak menuliskan nominal uang emran dan ketentuan harga di toko A pada pembelian pertama. S16 mampu menuliskan hal yang ditanyakan pada soal namun tidak menuliskan kuantitas buku dan pulpen yang perlu dibeli. Meskipun dalam lembar jawaban tidak menuliskan informasi secara lengkap namun ketika di wawancara subjek mampu menyebutkan hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal, subjek juga menyadari bahwa harga alat tulis tidak diketahui dalam soal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) bahwa peserta didik mampu menuliskan dan menjelaskan hal yang diketahui dan ditanyakan dalam soal sehingga dapat dikatakan mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan atau tulisan.

S16 dapat merencanakan langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah, dengan cara membeli 4 pulpen dan 4 buku di toko A kemudian membeli 2 buku di toko B, S16 juga mampu memperkirakan operasi hitung yang akan digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, tetapi S16 tidak mempunyai rencana lain yang berbeda dengan rencana sebelumnya. Berdasarkan hal tersebut maka S16 belum memenuhi salah satu indikator penalaran menurut Masuda, Pambudi, & Murtikusuma (2021) yaitu dapat mengajukan dugaan berupa menyusun dan menuliskan berbagai strategi penyelesaian masalah.

S16 mampu menggunakan penalarannya ketika memisalkan harga di toko B dengan tujuan untuk mencari harga di toko A, kemudian melakukan perhitungan untuk mencari biaya terkecil tetapi tidak teliti dalam melakukan operasi hitung pada saat mencari harga buku di toko A, terbukti dengan adanya kesalahan pada operasi hitung yang dilakukan. Hal ini berarti subjek tidak dapat melakukan manipulasi matematika sesuai



peserta didik yang memiliki *beliefs mathematics* tinggi memiliki keberanian dalam mengambil keputusan, dan optimis dalam menyelesaikan masalah matematika, serta memiliki keyakinan atas kemampuan yang dimilikinya sehingga mampu menetapkan strategi yang tepat ketika menyelesaikan soal penalaran matematis. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kusumawardani (2018) yang menyatakan bahwa seorang individu yang memiliki *beliefs mathematics* tinggi maka akan sangat berpengaruh dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya, karena peserta didik dengan *beliefs mathematics* yang tinggi yakin atas kemampuannya dan tidak memiliki keraguan dalam menyelesaikan pekerjaannya. Namun apabila *beliefs mathematics* yang dimiliki seorang individu rendah, maka akan membuat seorang individu tersebut ragu-ragu dalam menetapkan strategi penyelesaian masalahnya dan menghambat peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

## SIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dalam penelitian ini diperoleh berdasarkan data, temuan peneliti dan pembahasan penelitian, maka diperoleh kesimpulan bahwa: 1) Kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ill structured problems* pada kategori *beliefs mathematics* tinggi mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Peserta didik telah dapat merespon sifat keautentikan, keterbukaan, dan kompleksitas *ill structured problems* pada setiap indikator kemampuan penalaran. Selain itu, peserta didik memiliki sikap optimis, pantang menyerah, berani mengemukakan pendapat, mampu bereksplorasi, yakin atas kemampuan yang dimilikinya, dan mampu mencapai target yang direncanakan; 2) Kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ill structured problems* pada kategori *beliefs mathematics* sedang mampu memahami masalah dan menyebutkan informasi dalam soal dengan lengkap, peserta didik tidak dapat mengajukan dua strategi penyelesaian masalah dengan tepat dan tidak mampu mengeksplor strategi penyelesaian lain. Peserta didik hanya bertindak berdasarkan pengalamannya saja dan kurang berani dalam mengemukakan pendapat, peserta didik hanya mampu merespon keautentikan *ill structured problems*; 3) Kemampuan penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ill structured problems* pada kategori *beliefs mathematics* rendah hanya mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tidak mampu melakukan operasi hitung dengan benar, serta tidak mampu mengeksplor strategi penyelesaian masalah dengan tepat. Peserta didik hanya mampu merespon keautentikan *ill structured problems*, memiliki sikap mudah menyerah, kurang berani mengemukakan pendapat, ragu-ragu, dan tidak percaya diri.

Adapun dari hasil penelitian ini peneliti memberikan saran diantaranya: 1) Bagi guru, setelah mengetahui kemampuan penalaran peserta didik dalam menyelesaikan *ill structured problems* disarankan guru untuk memberikan arahan kepada peserta didik dalam menyelesaikan soal berdasarkan kemampuan penalaran pada tingkatan *beliefs mathematics* tertentu; 2) Bagi peserta didik dengan *beliefs* tinggi disarankan untuk menuliskan semua proses penyelesaian masalah secara lengkap, bagi peserta didik dengan *beliefs* sedang disarankan untuk mengeksplor lebih luas lagi dalam menyelesaikan soal *ill structured* dan periksa kembali hasil jawabannya, dan bagi peserta didik dengan *beliefs* rendah disarankan untuk menuliskan informasi dalam soal dengan lengkap, eksplor lebih luas lagi dalam menyelesaikan soal *ill structured*, lebih teliti dalam melakukan operasi hitung, dan periksa kembali hasil jawabannya; 3) Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan penelitian terkait penalaran matematis peserta didik dalam menyelesaikan *ill structured problems* ditinjau dari *beliefs mathematics* yang lebih luas lagi.

## DAFTAR RUJUKAN

- Araiku, Parta, & Rahardjo. (2019). *Analysis of Students' Mathematical Problem Solving Ability as the Effect of Constant Ill Structured Problems Employment. Journal of Physics: Conference Series*.
- Aziz & Hidayati. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Aritmatika Sosial. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1), 824-828.
- Azwar, S. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi edisi 2*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Fatimah, Hartoyo, & Nursangaji. (2020). Analisis Keyakinan Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Persamaan Linear Satu Variabel. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(10), 1-8.
- Hendriana, H., & Sumarmo, U. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills* Matematik Siswa. Bandung: PT Refika Aditama.
- Jannah. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Memecahkan Masalah Matematis Ditinjau dari *Mathematical Beliefs*. *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan: Malang.
- Kusumawardani, D. R. (2018). Kemampuan Penalaran Berdasarkan Keyakinan Matematika dalam Pembelajaran PBL Melalui Pendekatan Interaksi *Dyadic*. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 10(2), 31-42.
- Masuda, Pambudi, & Murtikusuma. (2021). Analisis Penalaran Matematis Siswa SMA Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmetika Ditinjau dari Gaya Belajar Honey-Mumford. *Jurnal Riset Pendidikan dan Inovasi Pembelajaran Matematika*, 5(1), 56-68.
- Muflihah. (2018). Kemampuan Penalaran Matematis dan Keyakinan Matematika Siswa pada Model Pembelajaran Problem Posing. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Semarang.
- Mukuka, A., Mutarutinya, V., & Balimuttajjo, S. (2021). *Mediating effect of self-efficacy on the relationship between instruction and students' mathematical reasoning*. *Journal on Mathematics Education*, 12(1), 73–92.
- Nursatamala, Sanusi, & Susanti. (2022). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMPN 1 Jiwan dalam Memecahkan Materi Aritmatika Sosial Berbasis Etnomatematika. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 3, 1276-1286.
- OECD. (2018). *Indonesia – OECD Data Online*: <http://www.oecd.org/pisa/>
- Prayitno, Lidya Lia, Purwanto, Subanji, Susiswo, As'ari, A. R., & Mutianingsih, N. (2020). *Students' Behavioral Patterns in Solving Ill-Structured Problems*. *42 International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(2), 603–617.
- Prayitno, Lidya Lia, Purwanto, P., Subanji, S., Susiswo, S., & As'ari, A. R. (2020). *Exploring Student's Representation Process in Solving Ill-Structured Problems Geometry*. *Participatory Educational Research*, 7(2), 183–202.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Wardhani, Sri. (2008). Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Pencapaian Tujuan. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Widiasari, R., & Nurlaelah. (2019). *Mathematical Reasoning Ability Materials Quadratic Equation on Selected Topics Subject of Secondary School International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2018)*. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, 1157(2019) 022120.