



## **Kemampuan Penalaran Logis Peserta Didik Ditinjau dari *Mathematical Resilience***

**Yusniar, Supratman, Depi Setialesmana**

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

Email: [yusniar280898@gmail.com](mailto:yusniar280898@gmail.com)

### ***ABSTRACT***

*This study aims to analyze students logical reasoning abilities in terms of mathematical resilience and analyze students' mistakes in answering questions based on the Newman stage. This study takes qualitative research using exploratory research methods and thinks aloud method as a technique in collecting data. The data collection technique used logical reasoning ability to test questions and mathematical resilience questionnaires and unstructured interviews. The instruments were giving in the form of logical reasoning ability test questions and mathematical resilience questionnaire. The subjects of this study were 36 students of class IX F SMP Negeri 7 Cirebon City, which consisted of 3 students as research subjects. Taking the subject with the consideration of the subject is able to solve logical reasoning ability problems. The data analysis techniques using data reduction, display data, and conclusion drawing/verification. The results of this study indicate that the three subjects who have high mathematical resilience can work on all indicators of logical reasoning abilities, including gathering facts, building and establishing assumptions, assessing or testing assumptions, establishing generalizations, building supporting arguments, checking or testing the correctness of arguments and establishing conclusions. Student's error in solving logical reasoning skills in reading errors occurred in S2 and S27, comprehension errors occurred in S2 and S27, process skills errors occurred in S2, S20, and S27, errors writing answers (encoding) occurred in S2, S20, and S27.*

**Keywords:** *logical reasoning ability, mathematical resilience, newman stage error*

### **PENDAHULUAN**

Penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang penting dimiliki oleh peserta didik sekolah menengah. Pentingnya pemilikan kemampuan penalaran matematik peserta didik sejalan dengan kebutuhan di masa yang akan datang. Kemampuan ini membantu peserta didik dalam menyimpulkan dan membuktikan suatu pernyataan, membangun gagasan baru, dan menyelesaikan masalah-masalah dalam matematika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika di SMP Negeri 7 Kota Cirebon, bahwa peserta didik sudah sering diberikan soal yang berkaitan dengan penalaran, namun karena materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) permasalahannya cukup kompleks maka terdapat beberapa kesulitan yang dialami diantaranya peserta didik sulit dalam membuat model matematika dan sulit dalam menyederhanakan bilangan yang cukup besar. Adapun motivasi dan semangat peserta didik dalam belajar matematika bervariasi, namun semuanya dikondisikan agar seluruh peserta didik fokus dalam pembelajaran.

Hasil tes dan evaluasi *Programme for International Student Assessment* (PISA), performa para peserta didik Indonesia masih tergolong rendah, berturut-turut, nilai untuk membaca, matematika, dan sains dari hasil tes di 2018 adalah 371, 379, dan 396. Nilai ini mengalami penurunan dibanding tes PISA di tahun 2015, dimana berturut-turut membaca, matematika, dan sains kita meraih skor 397, 386, 403. Jika dibandingkan dengan rata-rata internasional, Indonesia memiliki jarak yang cukup jauh. Nilai untuk membaca, matematika, dan sains rata-rata internasional ada di angka 487, 489, dan 489 (Dewabrata, 2019, para 2). Rendahnya skor matematika para peserta didik Indonesia dapat menjadi salah satu tanda

bahwa kepemilikan kemampuan matematis, salah satunya kemampuan penalaran peserta didik masih rendah.

Setiap penyelesaian soal membutuhkan kemampuan penalaran logis dalam memecahkannya. Sebagaimana pendapat Fadillah (2019) “melalui penalaran, peserta didik dapat melihat bahwa matematika merupakan kajian yang masuk akal dan logis. Dengan demikian, peserta didik yakin bahwa matematika dapat dipahami, dipikirkan, dibuktikan, dan dapat dievaluasi” (p. 16). Sebagaimana yang dikemukakan oleh Barody dan Nasoetion bahwa penalaran matematis sangat penting dalam membantu individu tidak sekedar mengingat fakta, aturan, dan langkah-langkah penyelesaian masalah, tetapi menggunakan keterampilan bernalarnya dalam melakukan pendugaan, sehingga yang bersangkutan akan memperoleh pemahaman konsep matematika yang saling berkaitan dan bermakna (*meaningful learning*) (dalam Hendriana, et.al, 2017, pp. 25-26).

Rasional pentingnya pemilikan kemampuan penalaran matematis peserta didik sekolah menengah adalah karena kemampuan tersebut merupakan sebagian dari tujuan pembelajaran matematika pada Kurikulum Matematika 2013. Kemampuan ini juga tertuang dalam Permendikbud No 37 Tahun 2018, bahwa salah satu kompetensi dalam pembelajaran matematika SMP/MTs/ sederajat adalah melatih penalaran dalam ranah konkret dan ranah abstrak sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori. Demikian pula *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) mencantumkan sebagian tujuan pembelajaran matematika yaitu membuat konjektur atau dugaan, menyusun bukti, dan membangun argumen secara matematis.

Dalam penyelesaian soal matematika, peserta didik perlu latihan agar terbiasa menganalisis permasalahan matematika. Permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun soal non rutin dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan kemampuan bernalarnya. Pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) banyak sekali permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang dapat dipecahkan melalui konsep tersebut. Dalam soal berbentuk masalah yang ada pada materi SPLDV, peserta didik harus mampu menerjemahkan ke dalam model matematika untuk menyelesaikannya. Masalah yang diterjemahkan tersebut kemudian dianalisis dan dihitung sampai memperoleh simpulan yang logis (masuk akal). Oleh karena itu, materi SPLDV dapat dijadikan sebagai salah satu referensi untuk melatih kemampuan penalaran peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wiaya (2018) sebagian peserta didik masih mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. Kesalahan tersebut terletak pada tahap proses (*process skill*) dan penulisan jawaban akhir (*encoding*). Penyebab kesalahan dikarenakan masih kurang terampil dalam menghitung, terbalik saat mensubstitusikan, kurang cermat dan teliti. Sedangkan penyebab kesalahan penulisan jawaban akhir (*encoding*) adalah peserta didik tidak menuliskan kesimpulan jawaban akhir, langsung mengakhiri ketika mendapatkan hasil. Artinya, sebagian besar kemampuan peserta didik dalam melakukan penalaran logis (penarikan kesimpulan secara logis) masih rendah.

Kepemilikan kemampuan penalaran logis peserta didik sudah seharusnya menjadi perhatian dan usaha serius dari guru. Banyak cara untuk meningkatkan atau mengembangkan kemampuan penalaran logis peserta didik, salah satunya dengan cara guru memberikan soal- soal penerapan dalam kehidupan sehari-hari yang menuntut peserta didik untuk bernalar dalam proses penyelesaiannya. Upaya peningkatan lain yang dapat dilakukan antara lain setiap peserta didik seharusnya memiliki sikap positif terhadap pembelajaran matematika. Sikap positif terhadap matematika dapat tercermin dalam *self confidence* (kepercayaan diri), *self efficacy* (kemampuan diri), *self concept* (konsep diri), tekun dan tangguh menghadapi tantangan atau kesulitan dalam belajar matematika. Johnson-Wilder, Lee, menamakan sikap dan tangguh tersebut dengan istilah *mathematical resilience* atau resiliensi matematis (Sumarmo, 2016, p. 23).

*Mathematical Resilience* penting dikembangkan ketika seorang guru menginginkan peserta didik bukan hanya memperoleh nilai baik saja, melainkan menginginkan para peserta didik memiliki keterampilan matematik yang diperlukan diluar sekolah dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Johnston-Wilder, Lee bahwa peserta didik yang memiliki *mathematical resilience* yang kuat atau tinggi

akan sadar bahwa andai mereka berpikir keras, berdiskusi dengan temannya, membaca ide matematik dan merefleksi pengetahuan yang diperolehnya, maka mereka akan tangguh dan dapat menghadapi hambatan dalam belajar matematika (Sumarmo, 2016, pp. 23-24). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Asih, Isnarto, Sukestiyarno, dan Wardono (2019) yang memperoleh simpulan bahwa *mathematical resilience* mempengaruhi aspek kognitif. Peserta didik yang *resilience* nya tinggi kemungkinan besar memiliki kemampuan kognitif yang tinggi (p. 867).

Berdasarkan uraian dan permasalahan tersebut, maka peneliti tertarik untuk menganalisis penalaran logis peserta didik ditinjau dari *mathematical resilience* dan menganalisis kesalahan peserta didik dalam penyelesaian soal di kelas IX F SMP Negeri Cirebon pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, dengan judul penelitian Analisis Penalaran Logis Peserta Didik Ditinjau dari *Mathematical Resilience*.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif dengan metode eksplorasi dan teknik pengambilan data *think aloud methods*. Penelitian ini dilakukan terhadap peserta didik kelas IX F SMPN 7 Kota Cirebon. Instrumen penelitian yang diberikan berupa soal tes kemampuan penalaran logis dan kuesioner *mathematical resilience*. Pelaku dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IX F yang berjumlah 36 peserta didik lalu diambil 3 peserta didik sebagai subjek penelitian. Pengambilan subjek dengan pertimbangan peserta didik mampu menyelesaikan soal kemampuan penalaran logis yang memenuhi tujuh indikator yaitu mengumpulkan fakta, membangun dan menetapkan asumsi, menilai atau menguji asumsi, menetapkan generalisasi, memeriksa atau menguji kebenaran argumen, dan menetapkan kesimpulan. Teknik analisis data yang digunakan yaitu reduksi data, penyajian data, dan verifikasi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil pengerjaan instrumen tes kemampuan penalaran logis peserta didik, diperoleh 3 subjek yaitu S2, S20, dan S27, ketiganya mampu menyelesaikan soal secara runtut dan sistematis sampai memperoleh kesimpulan, serta tergolong *high mathematical resilience*. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik yang memiliki *high mathematical resilience*, memiliki kemampuan kognitif yang tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Asih, et al. (2019) bahwa *mathematical resilience* mempengaruhi aspek kognitif. Peserta didik yang memiliki *high mathematical resilience* kemungkinan besar memiliki kemampuan kognitif yang tinggi pula (p. 867). Setelah diperoleh hasil penelitian, berikut ini diuraikan pembahasan mengenai kemampuan penalaran logis beserta kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal tes.

Sebelum menyelesaikan permasalahan peneliti meminta ketiga subjek untuk membacakan soal terlebih dahulu, agar dapat mengetahui kemampuan peserta didik pada tahap membaca (*reading*). Pada tahap ini ditemukan 2 subjek yang melakukan kesalahan diantaranya S2 melakukan kesalahan dalam membaca yaitu pada kata “bertambah” dibaca “menambah”, S27 juga melakukan kesalahan dalam membaca yaitu pada kata “pernyataan” dibaca “pertanyaan”, hal ini menunjukkan bahwa peserta didik tidak membaca kata dengan tepat. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rindyana (2012) kesalahan pada tahapan membaca dikarenakan peserta didik ternyata tidak dapat memaknai kalimat yang mereka baca secara tepat. Meskipun soal yang diberikan adalah soal berbentuk cerita yang menggunakan Bahasa Indonesia dan tidak ada istilah asing didalamnya, namun sebagian besar peserta didik tidak dapat melewati tahapan ini dengan baik.

Pada indikator mengumpulkan fakta, ketiga subjek dapat menuliskan fakta yang diketahui dan ditanyakan pada lembar jawaban. Indikator ini termasuk pada tahap memahami (*comprehension*). Terdapat 2 subjek yang mengalami kesalahan pada tahap ini yaitu S2 dan S27 yang tidak lengkap dalam menuliskan informasi yang diketahui, kedua subjek hanya menuliskan sebagian fakta dari keseluruhan informasi yang terdapat pada soal, seperti melewatkan hal yang diketahui “maka luas permukaan tanah akan berbentuk sebuah persegi”. Kemudian, S2 dan S27 dapat menuliskan apa yang ditanyakan namun tidak lengkap. Keduanya hanya menulis pertanyaan pada poin (a) saja padahal dalam soal terdapat 2

poin yaitu (a) dan (b). S2 melakukan hal tersebut karena kurang teliti membaca kembali soal, sedangkan S27 terburu-buru dalam menyelesaikan soal. Hal ini sejalan dengan penelitian Fitriatien (2019) bahwa peserta didik mengalami kesalahan pada tahap memahami dikarenakan terburu-buru dalam menyelesaikan soal, sehingga tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan.

Pada tahapan membangun dan menetapkan asumsi, ketiga subjek S2, S20 dan S27 dapat membuat model matematika dari permasalahan yang disajikan dengan benar. Strategi yang dipilih S2 dan S20 untuk menyelesaikan permasalahan yaitu metode substitusi. Sedangkan, S27 memilih menggunakan metode campuran (substitusi dan eliminasi). Pada indikator menilai atau menguji asumsi, ketiga subjek S2, S20, dan S27 melakukan proses perhitungan matematis dengan baik, meskipun S2 dan S27 ditengah-tengah proses pengerjaan merasa kebingungan maupun salah melakukan perhitungan, namun setelah membaca kembali soal dan memeriksa ulang jawaban, subjek menyadari hal tersebut, kemudian memperbaiki jawabannya.

Pada tahap menetapkan generalisasi, ketiga subjek S2, S20 dan S27 dapat membuat pernyataan sebagai simpulan dari uraian pengujian asumsi. Indikator ini termasuk pada tahap transformasi (*transformation*) S2, S20, dan S27, ketiga subjek tidak mengalami kesalahan, karena dapat memilih operasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal. Pada tahap membangun argumentasi yang mendukung, ketiga subjek S2, S20, dan S27 dapat mengungkapkan argumentasi, namun hal itu bukan didapat dari informasi yang diketahui sebelumnya, melainkan dari perhitungan matematis yang dilakukan terlebih dulu.

Pada tahap menguji atau memeriksa kebenaran argumen ketiga subjek S2, S20 dan S27 dapat mengeksekusi argumentasi yang dikemukakan melalui proses perhitungan matematis. Indikator ini termasuk pada tahap keterampilan proses (*process skill*). Pada tahapan ini S2 salah dalam membuktikan kebenaran ketentuan 2, S2 hanya menghitung luas kedua tanpa menghitung selisih luas kedua dengan luas mula-mula, sehingga jawaban dari S2 tidak tepat. Lalu, kesalahan yang dilakukan S27 yaitu tidak dapat mengaplikasikan strategi penyelesaian matematika yang dipilih, S27 memilih metode campuran (substitusi dan eliminasi), namun pada saat penyelesaian S27 hanya dapat menggunakan 1 cara saja. Kemudian, S20 salah melakukan perhitungan (operasi aljabar) pada saat menjawab poin (b), subjek mencoret nilai  $10p$  dan  $10l$  pada ruas kiri tanpa memperhitungkan ruas kanan (ruas kanan tidak disederhanakan/tidak dibagi 10), sehingga proses perhitungan selanjutnya menjadi salah dan S20 memperoleh hasil panjang negatif yaitu  $-4.210$ , padahal nilai panjang suatu permukaan tanah tidak mungkin negatif. Hal ini sejalan dengan penelitian Haryati, Suyitno, dan Junaedi (2016) bahwa kesalahan pada tahap keterampilan proses dikarenakan kurang terampil dalam melakukan operasi aljabar sehingga peserta didik melakukan kesalahan dalam perhitungan.

Pada indikator menetapkan kesimpulan, ketiga subjek dapat menuliskan kesimpulan berdasarkan jawaban yang telah diperoleh. Indikator ini termasuk pada tahap kesalahan penulisan jawaban (*encoding*) S20 dan S27 tidak menuliskan satuan jawaban di akhir. S2, S20, dan 27 menuliskan kesimpulan, tetapi tidak tepat dikarenakan kurang teliti dalam membaca ulang informasi yang diketahui dan ditanyakan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Haryati, et.al (2016) bahwa kesalahan pada tahapan *encoding* dikarenakan peserta didik tidak memperhatikan kembali apa yang diketahui dan ditanyakan serta peserta didik tidak terbiasa mengerjakan soal non rutin, sehingga merasa tidak memiliki waktu yang cukup untuk menyelesaikan soal dengan lengkap.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat dinyatakan bahwa S2, S20, dan S27 memiliki kemampuan penalaran logis berdasarkan teori Bancong dan Subaer (2013), hal ini terlihat dari hasil pekerjaan subjek yang dapat mengerjakan secara runtut dan sistematis, serta dapat menarik kesimpulan di akhir. Meskipun subjek masih mengalami kekurangan pada beberapa indikator seperti mengumpulkan fakta dan menetapkan kesimpulan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aisyah dan Susanti (2016) bahwa kesalahan peserta didik dalam mengerjakan soal kemampuan penalaran logis yaitu kurang memahami apa yang diinginkan soal, kurang mengidentifikasi fakta yang diketahui dalam soal, tidak membaca soal dengan cermat sehingga terkadang mendapatkan kesimpulan yang tidak benar.

Selama proses penyelesaian soal tes kemampuan penalaran logis, ada kalanya subjek mengalami

beberapa kendala seperti bingung, kesulitan, maupun salah menghitung. Namun demikian, dikarenakan subjek memiliki *high mathematical resilience*, subjek tidak mudah menyerah dan terus mencoba sampai akhirnya mampu menyelesaikan soal kemampuan penalaran logis. Hal ini menunjukkan bahwa subjek berusaha untuk memaksimalkan kemampuan bernalarnya.

## SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini memperoleh hasil sebagai berikut: (a) Ketiga subjek memiliki *high mathematical resilience* dan mampu mengerjakan semua indikator kemampuan penalaran logis, diantaranya mengumpulkan fakta, membangun dan menetapkan asumsi, menilai atau menguji asumsi, menetapkan generalisasi, membangun argumentasi yang mendukung, memeriksa atau menguji kebenaran argumen dan menetapkan kesimpulan; (b) Kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran logis pada tahapan membaca (*reading*) terjadi pada S2 dan S27, pada tahapan kesalahan memahami (*comprehension*) terjadi pada S2 dan S27, pada tahapan kesalahan keterampilan proses (*process skill*) terjadi pada S2, S20 dan S27, dan pada tahapan kesalahan penulisan jawaban (*encoding*) terjadi pada S2, S20, dan S27.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis menyarankan: (a) Melalui penelitian ini, diharapkan kepada bapak/ibu guru mata pelajaran matematika dapat melatih dan mengasah kemampuan matematika khususnya terkait kemampuan penalaran logis peserta didik dengan memberikan soal-soal penalaran logis agar peserta didik dapat memiliki sikap *mathematical resilience* yang baik; (b) Bagi peserta didik, peneliti berharap agar peserta didik lebih giat dalam mengerjakan latihan soal penalaran yang bervariasi, khususnya materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, serta mampu mengerjakan soal secara runtut dan terperinci agar dapat meminimalisir kesalahan dalam proses penyelesaian soal.

## DAFTAR RUJUKAN

- Aisyah & Susanti, H. (2016). Analisis kemampuan penalaran logis siswa yang memiliki gaya berpikir gaya berpikir sekuensial abstrak. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan UNY*. Retrieved from <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id.semnasmatematika/files/PM-3.pdf>
- Asih, K.S, Isnarto, Sukestiyarno, dan Wardono. (2019). Resiliensi matematis pada pembelajaran discovery learning dalam upaya meningkatkan komunikasi matematika. *PRISMA* 2, 862-868. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29281>
- Bancong & Subaer. (2013). Profil penalaran logis berdasarkan gaya berpikir dalam memecahkan masalah fisika peserta didik. *Jurnal Pendidikann IPA Indonesia (JPII)*, 2(2), 195-202. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jpii/article/view/2723>
- Dewabrata, Mikael. (2019). Hasil pisa 2018 resmi diumumkan, indonesia alami penurunan skor di setiap bidang. Retrieved from <https://www.zenius.net/blog/23169/pisa-2018-2019-standar-internasional>
- Fadillah, Ahmad. (2019). Analisis kemampuan penalaran deduktif matematis siswa. *Jurnal Teori dan Aplikasi Matematika*, 3(1), 15-21. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/332126420\\_Analisis\\_Kemampuan\\_Penalaran\\_Deduktif\\_Matematis\\_Siswa](https://www.researchgate.net/publication/332126420_Analisis_Kemampuan_Penalaran_Deduktif_Matematis_Siswa)
- Fitriati, S.R. (2019). Analisis Kesalahan dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Newman. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 4(1), 53-64. Retrieved from <http://journal.upgris.ac.id/index.php/JIPMat/article/view/3550>
- Haryati, Suyitno, dan Junaedi. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Smp Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman. *UNNES Journal of Mathematics Education* 5(1), 8-15. Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujme/article/view/9341/6554>
- Hendriana, H, Roheti, E.E, Sumarmo, U. (2017). Hard skill dan soft skill matematis siswa. Bandung: PT Refika Aditama
- NCTM. (2000). Executive summary principles and standards for school mathematics. Retrieved from [https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards\\_and\\_Positions/PSSM\\_ExecutiveSummary.pdf](https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/PSSM_ExecutiveSummary.pdf)

- PISA (2015) result excellence and equity in education (I). Retrieved from <http://ei-ie.org>
- PISA (2018) result combined executive summaries (I,II,III). Retrieved from <http://www.oecd.org>
- Rindyana, B.S.B (2012). Analisis kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel Berdasarkan Analisis Newman. Retrieved from <http://jurnalonline.um.ac.id/data/artikel/artikel11B38E977F3512C05B4DF6426CD3B167F.pdf>
- Sumarmo, Utari. (2016). Resiliensi matematik (mathematical resilience). Prosiding seminar nasional matematika dan pendidikan matematika stkip siliwangi, 4, 23-41. Retrieved from <https://docplayer.info/52718377-Volume-4-tahun-issn-kata-pengantar.html>
- Wiaya, Y.K. (2018). Kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal siste persamaan linear dua variabel (SPLDV) berdasarkan newman's error analysis (NEA) ditinjau dari gaya kognitif. Skripsi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/154927404.pdf>