

KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA PADA MATERI PROGRAM LINEAR

Dewi Rosaliana¹, Dedi Muhtadi², Tuti Setiawati³

¹Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi

²Dosen Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi

³ Mahasiswa Pascasarjana Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi

¹Email : dewirosaliana@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the students' mathematical reasoning abilities in the linear program material in XI Science class SMA PGRI Salawu based on the level of students' abilities. Reasoning skills are very necessary to achieve mathematical learning outcomes well. The mathematical reasoning abilities analyzed in this study are based on indicators (1) presenting mathematical statements verbally, in writing, pictures and graphics; (2) do mathematical manipulation, (3) compile evidence, provide reasons or evidence for several solutions; (4) draw conclusions from the statement; and (5) provide validity of arguments. The research method used in this research is quantitative descriptive. This research was conducted on 16 students of class XI 1 SMA SMA PGRI Salawu which consisted of 3 upper ability students, 10 intermediate ability students and 3 lower ability students. From the five questions of reasoning ability tests given, data obtained showing the mathematical reasoning ability for the upper level (100%) entered the excellent category; middle level (40%) in the good category, and (60%) in the sufficient category; and lower level students (100%) are in the sufficient category.

Keywords : Reasoning Mathematics Ability, Linear Program, Ability Level

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa pada materi program linear di kelas XI IPA SMA PGRI Salawu berdasarkan tingkat kemampuan siswa. Kemampuan penalaran sangat diperlukan untuk mencapai hasil belajar matematika dengan baik. Kemampuan penalaran matematis yang dianalisis pada penelitian ini berdasarkan pada indikator (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik; (2) melakukan manipulasi matematika; (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi; (4) menarik kesimpulan dari pernyataan; serta (5) memberikan kesahihan argumen. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan terhadap 16 siswa kelas XI IPA 1 SMA PGRI Salawu yang terdiri dari 3 siswa kemampuan atas, 10 siswa kemampuan menengah dan 3 siswa kemampuan bawah. Dari lima soal tes kemampuan penalaran yang diberikan, diperoleh data yang menunjukkan kemampuan penalaran matematis untuk tingkat atas (100%) masuk kategori sangat baik; tingkat menengah (40%) masuk kategori baik, dan (60%) masuk kategori cukup; dan siswa tingkat bawah (100%) masuk kategori cukup.

Kata kunci : Kemampuan Penalaran Matematis, Program Linear

Pendahuluan

Matematika merupakan salah satu pelajaran yang penting untuk dipelajari dalam dunia pendidikan. Matematika tidak hanya dipelajari di jenjang pendidikan

tinggi namun juga dipelajari di setiap jenjang pendidikan, mulai dari jenjang pendidikan dasar, pendidikan menengah dan tentu saja jenjang pendidikan tinggi. Pelajaran matematika cenderung dianggap hanya mempelajari bagaimana menghitung. Padahal dibalik itu semua, melalui pelajaran matematika, kita mengalami proses berpikir, proses bernalar dalam menyelesaikan masalah, baik yang berkaitan dengan matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari. Bahkan lebih jauh lagi, kita dilatih untuk berpikir kritis dan kreatif dalam mencari ide-ide untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Berdasarkan Permendiknas Nomor 22 tahun 2006 (Depdiknas, 2006) yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika, yaitu : (1) memahami konsep matematika, (2) menggunakan penalaran, (3) memecahkan masalah, (4) mengkomunikasikan gagasan matematika, (5) memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan^[1]. Sedangkan *National Council of Teacher Mathematic* (NCTM, 2000), menetapkan ada 5 keterampilan proses yang harus dikuasai siswa melalui pembelajaran matematika, yaitu: (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) penalaran dan bukti (*reasoning and proof*); (3) koneksi (*connection*); (4) komunikasi (*communication*), serta (5) representasi (*representation*). Berdasarkan Depdiknas dan NCTM dapat dilihat bahwa salah satu yang menjadi fokus utama tujuan pembelajaran matematika adalah kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran matematis siswa dapat mendorong siswa untuk dapat melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti atau menjelaskan gagasan dan penyelesaian matematika. Kemampuan penalaran sangat diperlukan untuk mencapai hasil belajar matematika dengan baik. Peningkatan kemampuan bernalar peserta didik selama proses pembelajaran sangat diperlukan guna mencapai keberhasilan. Lemahnya siswa dalam kemampuan penalaran menurut English dalam Nursalam dapat dilihat dari lemahnya siswa dalam menyelesaikan masalah matematika, yang berkaitan dengan kemampuan penalaran, khususnya penalaran logis matematik. Masih dalam Nursalam, lemahnya kemampuan penalaran juga dapat dilihat dari hasil *Programme for Inter-national Student Assessment* (PISA) tahun 2015 yang menempatkan Indonesia di urutan 69 dari 76 negara dan laporan *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 yang mengukur kemampuan anak usia 15 tahun dalam literasi membaca, matematika, dan ilmu pengetahuan alam untuk tingkat SMP kelas 8, peserta didik Indonesia hanya ranking 36 dari 49 negara dalam hal melakukan prosedur ilmiah dengan rata-rata skor matematika 386, ilmu pengetahuan 403 dan membaca 397.^[3]

Begitu pentingnya penalaran dalam matematika, Depdiknas tahun 2002 yang menyatakan bahwa “materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatih melalui belajar materi matematika. Sehingga Shadiq menyatakan “kemampuan bernalar tidak hanya dibutuhkan para siswa ketika mereka belajar matematika maupun mata pelajaran lainnya, namun sangat

dibutuhkan setiap manusia di saat memecahkan masalah ataupun di saat menentukan keputusan”^[4]

Menurut Silalahi (2017) Penalaran merupakan proses berpikir untuk menarik kesimpulan yang berupa pengetahuan. ^[5] Penalaran dalam matematika memiliki peran yang sangat penting dalam proses berfikir seseorang. Penalaran juga merupakan pondasi dalam pembelajaran matematika. Bila kemampuan bernalar siswa tidak dikembangkan, maka bagi siswa matematika hanya akan menjadi materi yang mengikuti serangkaian prosedur dan meniru contoh-contoh tanpa mengetahui maknanya.^[6] Sandi Hidayat, Rif'at, Dwi Astuti menyimpulkan bahwa penalaran matematis merupakan keterampilan dasar dan bagian dari keterampilan matematika yang harus ada pada pembelajaran matematika disekolah. ^[7]

Menurut Sunardi, kemampuan penalaran formal sangat diperlukan dalam proses pembelajaran khususnya mata pelajaran matematika ^[8]. Dengan demikian, penalaran matematis merupakan salah satu kemampuan yang dianggap penting dan perlu dikembangkan guna meningkatkan kemampuan matematika siswa. Untuk itu, usaha untuk meningkat kemampuan penalaran dan kemampuan matematika siswa perlu ditingkatkan.^[9]

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA SMA PGRI Salawu dalam menyelesaikan masalah kontekstual materi Program Linear pada siswa berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Indikator kemampuan penalaran matematis siswa yang digunakan adalah (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik; (2) melakukan manipulasi matematika; (3) menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi; (4) menarik kesimpulan dari pernyataan; serta (5) memberikan kesahihan argumen

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis 16 siswa kelas XI SMA PGRI Salawu pada materi Program Linear yang terdiri dari 3 siswa berkemampuan tinggi, 10 siswa berkemampuan sedang dan 3 siswa berkemampuan rendah. Penjeangan kemampuan tersebut berdasarkan nilai ulangan harian yang diperoleh siswa sebelumnya. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah soal tes kemampuan penalaran. Soal tes kemampuan penalaran matematis diberikan pada siswa. Soal tes ini terdiri lima soal untuk mengukur kemampuan penalaran. Jadi hasil tes ini digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual materi Program Linaer.

Analisis kemampuan penalaran matematis siswa dengan mengeroksi jawaban siswa berdasarkan rubik penskoran. Adapun rubrik penilaian dan kriteria kemampuan penalaran yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Rubrik Penilaian Kemampuan Penalaran

Indikator Penalaran Matematika	Jawaban	Skor
--------------------------------	---------	------

menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik	Tidak dapat menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik	1
	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik yang salah	2
	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik yang kurang tepat	3
	Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik dengan benar	4
melakukan manipulasi matematika	Tidak dapat menuliskan yang diketahui dari soal dan menghubungkan dengan yang ditanyakan	1
	Dapat menuliskan yang diketahui dan ditanyakan tetapi tidak dapat menyelesaikan soal	2
	Dapat menuliskan yang diketahui dan ditanyakan tetapi kurang tepat menyelesaikan soal	3
	Dapat menuliskan yang diketahui dan ditanyakan, dan dapat menyelesaikan soal dengan benar	4
menyusun bukti memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	Tidak dapat menyusun bukti, dan tidak memberikan alasan	1
	Salah dalam langkah menyusun bukti, dan memberikan alasan yang salah	2
	Dapat menyusun bukti tetapi memberikan alasan yang kurang tepat	3
	Dapat menyusun bukti dan memberikan alasan yang tepat	4
menarik kesimpulan dari pernyataan	Tidak dapat menarik kesimpulan dan tidak dapat memberikan alasan yang benar pada langkah penyelesaian	1
	Salah dalam menarik kesimpulan dari pernyataan dan memberikan alasan yang salah pada langkah penyelesaian	2
	Dapat memberikan kesimpulan dari pernyataan tetapi memberikan alasan yang kurang tepat pada langkah penyelesaian	3
	Dapat memberikan kesimpulan dari pernyataan dan memberikan alasan yang tepat pada langkah penyelesaian	4
Memberikan kesahihan argumen	Salah dalam memeriksa kesahihan argumen dan tidak memberikan penjelasan	1
	Benar dalam memeriksa argumen, tetapi tidak disertai dengan penjelasan	2
	Benar dalam memeriksa kesahihan argumen, tetapi penjelasan yang kurang tepat	3
	Benar dalam memeriksa argumen dan memiliki penjelasan yang tepat.	4

(Modifikasi Usman)^[10]

Berdasarkan persentase skor yang diperoleh siswa dapat ditentukan kategori kemampuan penalaran siswa pada rentang $0 \leq$ persentase skor ≤ 100 . Setelah diketahui kategori kemampuan siswa kemudian dilihat kemampuan dari masing-masing indikator dari kemampuan penalaran matematis yang dapat dicapai siswa. Pengkategorian siswa dibagi menjadi lima kriteria berdasarkan persentase skor yang diperoleh. Adapun pengkategorianya adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Kemampuan Penalaran Matematis

Nilai siswa	Tingkat Kemampuan Penalaran Matematis Siswa
$80 < \text{nilai} \leq 100$	Sangat baik
$60 < \text{nilai} \leq 80$	Baik
$40 < \text{nilai} \leq 60$	Cukup
$20 < \text{nilai} \leq 40$	Kurang
$0 \leq \text{nilai} \leq 20$	Sangat Kurang

(Modifikasi Arikunto)^[11]

Hasil dan Pembahasan

Data yang diperoleh dalam penelitian adalah data tentang kategori kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA 1 SMA PGRI Salawu berdasarkan tingkat kemampuan (kemampuan atas, menengah dan bawah) dalam menyelesaikan soal kontekstual yang berkaitan dengan materi Program Linear. Ringkasan data

kemampuan penalaran matematis, berikut disajikan tabel kategori kemampuan penalaran matematis berdasarkan tingkat kemampuan.

Tabel 3 Data Kategori Per Indikator Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Tingkat Kemampuan Siswa SMA PGRI Salawu

Kode Siswa	Indikator soal 1	Kategori	Indikator soal 2	Kategori	Indikator soal 3	Kategori	Indikator soal 4	Kategori	Indikator soal 5	Kategori
SKA1	4	SB								
SKA2	4	SB	4	SB	3	B	4	SB	3	B
SKA3	3	B	2	K	4	SB	4	SB	4	SB
SKM1	4	SB	3	B	4	SB	2	K	1	SK
SKM2	3	B	2	K	3	B	2	K	4	SB
SKM3	4	SB	3	B	1	SK	4	SB	1	SK
SKM4	4	SB	2	K	1	SK	4	SB	1	SK
SKM5	3	B	2	K	3	B	2	K	1	SK
SKM6	3	B	2	K	4	SB	1	SK	1	SK
SKM7	3	B	2	K	2	K	3	B	1	SK
SKM8	4	SB	1	SK	2	K	3	B	1	SK
SKM9	3	B	1	SK	4	SB	2	K	1	SK
SKM10	3	B	2	K	3	B	1	SK	1	SK
SKB1	3	B	1	SK	2	K	2	K	1	SK
SKB2	3	B	2	K	2	K	1	SK	1	SK
SKB3	3	B	1	SK	1	SK	2	K	1	SK
Rata-rata	3,375		2,125		2,6875		2,5625		1,6875	
Kategori	Baik		Kurang Baik		Kurang baik		Kurang baik		Sangat Kurang	

Berdasarkan data hasil tes diketahui bahwa untuk indikator menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan grafik, dari 3 siswa kemampuan atas diperoleh 2 siswa (67%) kategori sangat baik dan 1 siswa lainnya (33%) kategori baik. Untuk 10 siswa kemampuan menengah diperoleh 4 siswa (40%) kategori sangat baik dan 6 siswa (60%) kategori baik. Sedangkan 3 siswa kemampuan rendah diperoleh semuanya (100%) kategori baik. Sehingga untuk indikator pertama ini memiliki rata-rata 3,375 kategori baik.

Untuk indikator melakukan manipulasi matematika dari siswa kemampuan atas diperoleh 2 siswa (67%) kategori sangat baik dan 1 siswa lainnya (33%) kategori kurang. Untuk siswa kemampuan menengah diperoleh 2 siswa (20%) kategori baik; 6 siswa (60%) kategori kurang dan 2 siswa (20%) kategori sangat kurang. Sedangkan siswa kemampuan rendah diperoleh 1 siswa (33%) kategori kurang dan 2 siswa (67%) kategori sangat kurang. Sehingga untuk indikator ini memiliki rata-rata 2,125 kategori kurang baik.

Untuk indikator melakukan menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dari siswa kemampuan atas diperoleh 2 siswa (67%) kategori sangat baik dan 1 siswa (33%) kategori baik. Untuk siswa kemampuan

menengah diperoleh 3 siswa (30%) kategori sangat baik, 3 siswa (30%) kategori baik, 2 siswa (20%) pada kategori kurang dan 2 siswa (20%) pada kategori sangat kurang. Sedangkan siswa kemampuan rendah diperoleh 2 siswa (67%) pada kategori kurang dan 1 siswa (33%) pada kategori sangat kurang. Sehingga untuk indikator ketiga ini memiliki rata-rata 2,6875 kategori kurang baik.

Untuk indikator menarik kesimpulan dari pernyataan dari siswa kemampuan atas semuanya (100%) memperoleh kategori sangat baik. Untuk siswa kemampuan menengah diperoleh 2 siswa (20%) kategori sangat baik, 2 siswa (20%) kategori baik, siswa (40%) kategori kurang dan 2 siswa (20%) kategori sangat kurang. Sedangkan 3 siswa kemampuan rendah diperoleh 2 siswa (67%) kategori kurang dan 1 siswa (33%) kategori sangat kurang. Sehingga untuk indikator keempat ini memiliki rata-rata 2,5625 kategori kurang baik.

Untuk indikator memberikan kesahihan argumen dari 3 siswa kemampuan atas diperoleh 2 siswa (67%) kategori sangat baik dan 1 siswa lainnya (33%) kategori baik. Untuk 10 siswa kemampuan menengah diperoleh 1 siswa (10%) kategori sangat baik dan sisanya (90%) kategori sangat kurang. Sedangkan 3 siswa kemampuan rendah kategori sangat kurang (100%). Sehingga untuk indikator kelima ini memiliki rata-rata 1,6875 kategori sangat kurang.

Sementara untuk hasil secara keseluruhan diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Data Kategori Kemampuan Penalaran Matematis Berdasarkan Tingkat Kemampuan Siswa SMA PGRI Salawu

Kode Siswa	Indikator Soal					Jumlah Skor	Nilai	Kategori
	1	2	3	4	5			
SKA1	4	4	4	4	4	20	100	Sangat baik
SKA2	4	4	3	4	3	18	90	Sangat baik
SKA3	3	2	4	4	4	17	85	Sangat baik
SKM1	4	3	4	2	1	14	70	Baik
SKM2	3	2	3	2	4	14	70	Baik
SKM3	4	3	1	4	1	13	65	Baik
SKM4	4	2	1	4	1	12	60	Baik
SKM5	3	2	3	2	1	11	55	Cukup
SKM6	3	2	4	1	1	11	55	Cukup
SKM7	3	2	2	3	1	11	55	Cukup
SKM8	4	1	2	3	1	11	55	Cukup
SKM9	3	1	4	2	1	11	55	Cukup
SKM10	3	2	3	1	1	10	50	Cukup
SKB1	3	1	2	2	1	9	45	Cukup
SKB2	3	2	2	1	1	9	45	Cukup
SKB3	3	1	1	2	1	8	40	Cukup
Jumlah	54	34	43	41	27	199	995	
Rata-rata	3,38	2,13	2,69	2,56	1,69	12,44	62,19	Baik

Maksimum	4	4	4	4	4	20	100
Minimum	3	1	1	1	1	8	40
Standar Deviasi	0,50	0,96	1,14	1,15	1,25	3,41	17,03

Berdasarkan data di atas dapat dilihat bahwa ketiga siswa kemampuan atas kategori sangat baik (100%), menengah kategori baik sebanyak 40% dan pada kategori cukup 60%, sedangkan bawah kategori cukup (100%). Dengan melihat data di atas, dapat disimpulkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA 1 SMA PGRI Salawu kategori baik, dengan rata-rata kelas pada tes kemampuan penalaran matematis mencapai 62,19.

Simpulan

Dari hasil analisis data menunjukkan kemampuan penalaran matematis jika dilihat dari setiap rata-rata indikator, indikator pertama baik, indikator kedua kurang baik, indikator ketiga kurang baik, indikator ketiga kurang baik dan indikator kelima sangat kurang. Sedangkan apabila dilihat secara keseluruhan berdasarkan tingkat kemampuan siswa, maka tingkat kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI IPA 1 SMA PGRI Salawu berada pada kategori baik, seluruh siswa kemampuan atas berada pada kategori sangat baik, siswa kemampuan menengah berada pada kategori baik 40% dan pada kategori cukup 60%, sedangkan seluruh siswa kemampuan bawah berada pada kategori cukup.

Referensi

- [1] Depdiknas.(2006) . *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 Tentang Standar Isi*
- [2] NCTM.(2000).*Principles And Standards For School Mathematics*.Reston. ISBN
- [3] Nursalam, Andi Dian Angriani, dan Husnaeni Usman. 2017. *Pengembangan Tes Kemampuan Penalaran Matematis Peserta Didik Madrasah Tsanawiyah Di Makassar*. Lentera Pendidikan, Vol. 20 No. 1 Juni 2017: 85-9 86
- [4] Shadiq, Fadjar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran dan Komunikasi* Yogyakarta: PPPG Matematika.
- [5] Silalahi,Erwin.2017.*Reasoning Mathematics Ability*.Univ Negeri Medan
- [6] Nur Fitri, Bambang Hudiono, Dian Ahmad. 2013. *Meningkatkan Kemampuan Penalaran Siswa Dengan Wawancara Klinis Pada Pemecahan Masalah Aritmetika Sosial Kelas VIII SMP*.
- [7] Sandi Hidayat, Ri'fat, Dwi Astuti. *Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Segitiga Di Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama*
- [8] Sunardi. 2002. Hubungan antara Tingkat Penalaran Formal dan Tingkat Perkembangan Konsep Geometri Siswa. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 9 (1): 43-54
- [9] Azizah, Rialita Fitri;Sunardi; Dian Kurniati. *Penalaran Matematis Dalam Menyelesaikan Soal Pisa Pada Siswa Usia 15 Tahun Di Sma Negeri 1 Jember*. Kadikma, Vol. 8, No. 1, hal 97-104, April 2017

- [10] Usman, Husnaeni. 2017. Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTsN 1 Model Kota Makassar. Skripsi.Makassar:Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Alauddin Makassar
- [11] Arikunto, Suharsimi.(2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara