

PEMETAAN KEMAMPUAN BERPIKIR LOGIS SISWA SMP KELAS VII

Mu'jizatin Fadiana¹, Siti M Amin², Agung Lukito³

¹Universitas PGRI Ronggolawe Tuban, mujizatinfadiana@mhs.unesa.ac.id

²Universitas Negeri Surabaya, sitiamin@unesa.ac.id

³Universitas Negeri Surabaya, agunglukito@unesa.ac.id

Abstrak

Pengukuran kemampuan berpikir logis siswa adalah salah satu bagian penting dalam pembelajaran matematika dan sains. Karena hasil pengukuran kemampuan berpikir logis siswa dapat digunakan oleh guru dalam merancang strategi mengajar sekaligus dapat digunakan oleh guru untuk memahami tingkat perkembangan kognitif siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan tingkat kemampuan berpikir logis siswa SMP Kelas VII. Subjek penelitian diambil dari 88 siswa Kelas VII sebuah SMP di Kabupaten Tuban Tahun Pelajaran 2016/2017. Data dikumpulkan melalui instrumen Tes Kemampuan Berpikir Logis (TKBL) yang memuat enam jenis penalaran, yaitu; penalaran konservasional, penalaran proporsional, variabel pengontrol, penalaran kombinatorik, penalaran probabilitas, dan penalaran korelasional. Dari skor TKBL diklasifikasikan dalam tiga tingkat, yaitu; tingkat operasional konkret, tingkat transisional, dan tingkat operasional formal. Penelitian ini didapatkan hasil 2,27 % siswa Kelas VII di tingkat operasional formal, 13,63 % pada tingkat transisional dan 84,1% di tingkat operasional konkret.

Kata kunci: berpikir logis, perkembangan kognitif, siswa Kelas VII

I. PENDAHULUAN

Berpikir logis didefinisikan sebagai proses mencapai kesimpulan menggunakan penalaran secara konsisten (Albrecht, 1992). Berpikir logis adalah berpikir sebab akibat (Strydom, 2000). Minderovic (2001) mendefinisikan berpikir logis adalah berpikir menurut pola tertentu atau aturan inferensi logis atau prinsip-prinsip logika untuk memperoleh kesimpulan. Dari beberapa pendapat ahli, peneliti mendefinisikan berpikir logis merupakan proses penarikan kesimpulan dengan menggunakan aturan inferensi logis atau prinsip-prinsip logika. Lebih lanjut Lawson (1982, 1985) dan Linn (1982) mengidentifikasi lima jenis penalaran formal logis sebagai komponen berpikir logis, yaitu; penalaran proporsional, variabel pengontrol, penalaran probabilitas, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorial.

Pengembangan kemampuan berpikir logis merupakan hal yang penting dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pembelajaran matematika. Hal ini disebabkan, hakekat matematika adalah pengetahuan yang memiliki obyek dasar yang abstrak, berdasarkan kebenaran konsistensi, tersusun secara hirarkis dan sesuai dengan kaidah penalaran yang logis. Oleh karena itu, untuk mempelajari matematika dibutuhkan kemampuan berpikir logis (Valanides, 1996). Cohen (1980) menyatakan bahwa kemampuan berpikir logis berkorelasi positif dengan kemampuan melakukan

peran dalam masyarakat, sehingga sekolah mempunyai tanggung jawab besar untuk mempersiapkan individu di masa depan dengan cara meningkatkan kemampuan berpikir logis siswa. Kemampuan berpikir logis juga memiliki peranan penting dalam bidang akademik siswa dan proses mengkonstruksi konsep (Tobin & Capie, 1982). Lawson (1992) juga mengatakan bahwa kemampuan berpikir logis adalah faktor kunci untuk belajar konseptual karena proses konstruktivis yang membentuk pengetahuan konseptual memerlukan berpikir logis. Hal ini diperkuat dengan Savant (1997) yang menyatakan bahwa individu dengan kemampuan berpikir logis tinggi lebih berhasil bersaing dalam dunia kerja dan dalam menaklukkan tantangan.

Ketrampilan berpikir logis merupakan cara yang paling tepat untuk mengidentifikasi tingkat perkembangan kognitif individu antara tahap operasional konkret atau tahap operasional formal (Atherson, 2013). Ketrampilan berpikir logis juga dianggap sebagai karakteristik yang ada pada manusia pada umumnya dan merupakan keterampilan kognitif tingkat tinggi. Ketrampilan berpikir logis belum muncul sebelum tahap operasi konkret (Minderovic, 2001). Roadranga (1991) telah membuat tiga tahap perkembangan kognitif individu dengan menggunakan pengukuran tingkat kemampuan berpikir logis, yaitu: tahap konkret, tahap transisi dan tahap formal. Dengan

kata lain, tingkat kemampuan berpikir logis memberikan kita informasi tentang tingkat perkembangan kognitif individu.

Piaget (dalam Suparno, 2001) menyatakan bahwa pengertian dan pemahaman seseorang itu mengalami perkembangan dari lahir sampai menjadi dewasa. Berdasarkan pengamatan yang dilakukannya, Piaget meyakini bahwa perkembangan kognitif seseorang terjadi dalam empat tahapan, yakni sensori motor, pra-operasional, operasional konkret dan operasional formal. Tiap-tiap tahap berkaitan dengan usia dan tersusun dari jalan pikiran yang berbeda-beda. Siswa SMP Kelas VII berada pada rentang usia 12-13 tahun, yang menurut teori perkembangan kognitif Piaget, mereka memasuki awal tahap operasional formal. Pada usia ini mereka seharusnya sudah melampaui tahap operasional konkret (suparno, 2001). Sejalan dengan hal ini, Charles (2001) mengatakan bahwa pada rata-rata usia 11 tahun, anak-anak bergerak dari tahap operasional konkret menuju tahap operasional formal, mereka cenderung berpikir seperti orang dewasa. Pada usia sekitar 15 tahun, mereka memikirkan ide-ide dan mencapai tingkat tertinggi perkembangan mental.

Namun berdasarkan penelitian dari beberapa SD dan SMP di Indonesia, diperoleh data bahwa masih banyak siswa SMP yang baru mencapai tahap operasional konkret akhir, bahkan sebagian baru mencapai tahap operasional konkret awal (Hinduan dan Liliarsari, 2002:10). Demikian juga dengan hasil penelitian Suryadi (2005) terhadap siswa Kelas VIII di Kota dan Kabupaten Bandung menemukan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam mengajukan argumentasi, menemukan pola dan pengajuan bentuk umum. Kemampuan menemukan suatu kebenaran berdasarkan aturan, pola, logika tertentu adalah karakteristik dari kemampuan berpikir logis (Suriasumantri, 1990).

Krutetskii (dalam Maf'ulah, 2010) mengungkapkan (1) laki-laki lebih unggul dalam penalaran logis, perempuan lebih unggul dalam ketepatan, ketelitian, kecermatan, dan keseksamaan berpikir (2) laki-laki mempunyai kemampuan matematika dan mekanika lebih baik daripada perempuan. Perbedaan ini tidak nyata pada tingkat Sekolah Dasar, namun pada tingkat lebih tinggi mulai tampak. Oleh karena itu akan dianalisis pula kemampuan berpikir logis siswa berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Penelitian ini hendak memetakan kemampuan berpikir logis siswa SMP Kelas VII sekaligus menjawab pertanyaan berikut: 1). Bagaimana hasil pemetaan kemampuan berpikir logis siswa SMP Kelas VII?, 2) Bagaimana kemampuan berpikir logis antara siswa laki-laki dan siswa perempuan yang diukur dengan TKBL (Tes Kemampuan Berpikir Logis)?, 3) Adakah perbedaan mendasar yang ditemukan pada siswa operasional formal, siswa transisional, maupun siswa operasional konkret?

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif kuantitatif. Karena penelitian ini bermaksud mendeskripsikan hasil pemetaan level berpikir logis siswa Kelas VII dengan menggunakan Tes Kemampuan Berpikir Logis (TKBL) dan data penelitian berupa nilai hasil pengerjaan TKBL. Penelitian dilaksanakan di salah satu SMP Swasta di Tuban Tahun Pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 61 siswa laki-laki dan 27 siswa perempuan.

Instrumen penelitian ini adalah Tes Kemampuan Berpikir Logis (TKBL) yang diadaptasi dari *The Group Assessment of Logical Thinking* (GALT). GALT telah berhasil digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir logis dalam penelitian sebelumnya (Bunce & Hutchinson, 1993; Mc Connell, 2005). Roadranga et al. (1983) mengembangkan GALT untuk mengukur 6 operasi logis, yaitu konservasi, penalaran korelasional, penalaran proporsional, variabel pengendali, penalaran probabilistik, dan penalaran kombinatorial. Bentuk tes menggunakan jenis pilihan ganda yang menyajikan jawaban dan kemungkinan alasan dibalik jawaban. Gambar dimasukkan untuk setiap item untuk memvisualisasikan masalah. GALT telah diuji validitas dan reliabilitasnya dalam membedakan tahap perkembangan kognitif siswa. Uji validitas didapatkan korelasi kuat $r = 0,80$ (Roadranga et al., 1983).

Pemilihan pertanyaan berasal dari instrumen yang valid dan reliabel mengakibatkan pengukuran kemampuan berpikir logis siswa menjadi valid dan reliabel. Koefisien reliabilitas Cronbach untuk konsistensi internal GALT adalah $\alpha = 0,62-0,70$ (Bunce & Hutchinson, 1993). Karena telah diuji validitas dan reliabilitas pada instrumen aslinya, maka TKBL tidak dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas. Namun TKBL perlu untuk divalidasi ahli. Validasi ahli dilakukan oleh dua orang ahli, yaitu ahli bahasa Inggris dan ahli psikologi.

Roadranga et al. (1983) telah merekomendasikan 12 item soal untuk menguji 6 jenis operasi. Sehingga masing-masing operasi terdiri dari 2 item soal. Adapun jenis-jenis operasi dan tema soal seperti Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Jenis Operasi dan Tema Soal TKBL

No Item soal	Jenis Operasi	Tema
1	Konservasi	Tanah Liat
2		Peluru Logam
3	Penalaran proporsional	Ukuran gelas
4		Timbangan
5	Variabel Pengontrol	Panjang Pendulum
6		Bola
7	Penalaran Probabilistik	Persegi dan Belah Ketupat bag 1
8		Persegi dan Belah Ketupat bag 2
9	Penalaran Korelasional	Tikus
10		Ikan

Contoh item soal Tes Kemampuan Berpikir Logis

Petunjuk: Kerjakan soal berikut!

Pilih jawaban dan alasan yang tepat dan terbaik!

Konservasi

1. TANAH LIAT

Tomi memiliki dua bola dari tanah liat. Kedua bola tersebut mempunyai ukuran dan bentuk yang sama. Ketika ditimbang, berat kedua bola tersebut adalah sama.



Kedua bola tanah liat dikeluarkan dari panci timbangan. Tanah liat 2 diratakan seperti serabi.



Pernyataan di bawah ini yang benar adalah

- A. tanah liat yang berbentuk serabi lebih berat.
- B. kedua tanah liat mempunyai berat yang sama.
- C. Tanah liat yang berbentuk bola lebih berat.

Pilih alasan untuk jawabanmu:

- 1. Kamu tidak menambahkan atau mengambil tanah liat.
- 2. Jika tanah liat diratakan seperti serabi, maka luas permukaannya menjadi lebih besar.
- 3. Jika sesuatu diratakan, maka beratnya berkurang.
- 4. Karena kepadatannya, bola yang bulat mengandung tanah liat lebih banyak di dalamnya.

Jawaban untuk item TKBL nomor 1-10 dinilai benar jika jawaban dan alasan benar. Untuk item nomor 11, siswa diminta untuk menuliskan semua pola jawaban dan dinilai benar jika kesalahan tidak lebih dari 1. Dan untuk item nomor 20, siswa juga diminta untuk menuliskan semua pola jawaban dan dinilai benar jika kesalahan tidak lebih dari 2. Masing-masing item yang benar diberi skor 1, sehingga skor maksimal 12 dan skor minimal adalah 0. Berikutnya perolehan skor diklasifikasikan sebagai berikut; skor 0-4 dikelompokkan dalam tahap operasional konkret, skor 5-7 dikelompokkan dalam tahap transisional, dan 8-12 adalah tahap operasional formal (Roadranga et al., 1983)

III. PEMBAHASAN

Setelah subjek penelitian mengerjakan Tes Kemampuan Berpikir Logis (TKBL) selama 50 menit, kemudian dilakukan pemberian skor sesuai pedoman penskoran. Selanjutnya skor yang diperoleh diklasifikasikan dalam tiga tingkat, yaitu operasional konkret (skor 0-4), transisional (skor 5-7) dan operasional formal (skor 8-12). Berdasarkan hasil pengerjaan TKBL siswa diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Pemetaan Nilai TKBL

Level Berpikir Logis	Jumlah Siswa	Prosentase
Operasional Formal	2	2, 27 %
Transisional	12	13, 63 %
Operasional Konkret	74	84, 1 %

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2,27 % dari siswa Kelas VII (n = 88) berada pada tingkat operasional formal, 13,63 % berada pada tingkat transisional dan sisanya (84,1%) berada pada tingkat operasional konkret. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian dari peneliti sebelumnya. Bitner (1986) menemukan bahwa siswa Kelas VII (n = 156), 5% berada pada tingkat operasional formal, 33% tingkat transisional, dan 62% tingkat operasional konkret. Sedangkan Promo and Fahey (1982) melaporkan hasil penelitiannya, bahwa 3,5% siswa Kelas VII berada pada tingkat operasional formal. Pada siswa Kelas VII hingga Kelas IX (n = 588), Lawson and Pinner (1974) mendapatkan hasil penelitian pada Kelas VII, 1 % berada pada tingkat operasional formal, 15 % pada tingkat transisional dan 84% pada tingkat operasional konkret.

Berdasarkan hasil pemetaan kemampuan berpikir logis siswa apabila dilihat secara khusus berdasarkan jenis kelamin laki-laki dan perempuan maka akan didapatkan hasil seperti Diagram 1 di bawah ini:

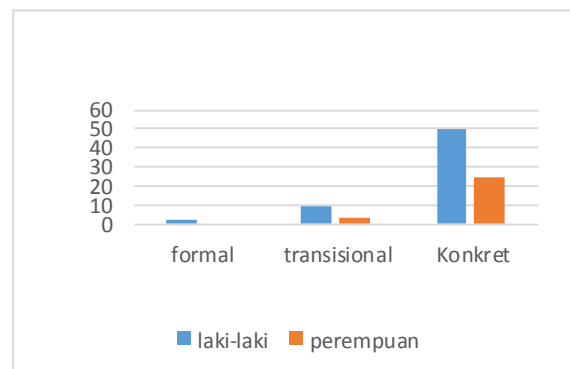


Diagram 1. Hasil pemetaan kemampuan berpikir logis siswa laki-laki dan perempuan

Berdasarkan Diagram 1 banyaknya siswa yang sudah berada pada tingkat operasional formal adalah 2

siswa laki-laki saja. Sedangkan pada tingkat transisional 9 siswa laki-laki dan 3 siswa perempuan. Tingkat operasional konkret ada 50 siswa laki-laki dan 24 siswa perempuan. Berdasarkan hasil penelitian ini proporsi kemampuan berpikir logis antara siswa laki-laki dan perempuan hampir sama. Akan tetapi jika dilihat per item soal, siswa laki-laki mengungguli siswa perempuan pada penalaran konservasi khususnya item peluru logam dan penalaran probabilistik. Sedangkan siswa perempuan mengungguli siswa laki-laki pada jenis penalaran kombinatorik.

Adapun hasil analisis pengerjaan TKBL oleh subjek penelitian untuk masing-masing jenis penalaran disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil TKBL untuk masing-masing jenis penalaran

No	Jenis Operasi	Tema	Banyak siswa yang menjawab benar
1	Konservasi	Tanah Liat	28
2		Peluru Logam	11
3	Penalaran proporsional	Ukuran gelas	8
4		Timbangan	15
5	Variabel Pengontrol	Panjang Pendulum	12
6		Bola	17
7	Penalaran Probabilistik	Persegi dan Belah	8
		Ketupat bag 1	
8		Persegi dan Belah	11
		Ketupat bag 2	
9	Penalaran Korelasional	Tikus	6
10		Ikan	4
11	Penalaran Kombinatorik	Tarian	76
12		Pusat Pertokoan	33

Berdasarkan Tabel 3, didapatkan bahwa banyak siswa yang menjawab benar pada soal jenis penalaran korelasional adalah terendah dibandingkan dengan jenis penalaran yang lainnya. Hal ini berarti bahwa banyak siswa yang menjawab salah pada soal penalaran korelasional adalah paling banyak. Selain pada penalaran korelasional, siswa yang banyak menjawab salah adalah soal tentang penalaran probabilistik dan penalaran proporsional. Hasil ini sejalan dengan penelitian Roadranga (1983) and Bitner (1986) yang menemukan bahwa soal tentang penalaran korelasional dan penalaran proporsional adalah item soal yang dirasakan paling abstrak bagi siswa Kelas VII hingga Kelas XII.

Terdapat perbedaan mendasar yang ditemukan dari hasil penelitian antara penalaran siswa tingkat operasional formal dan tingkat operasi nonformal.

Dalam masalah penalaran proporsional, siswa tingkat operasional konkret dan tingkat transisional cenderung menggunakan penalaran intuitif dan aditif daripada menggunakan rasio dalam memecahkan masalah. Dalam masalah variabel pengontrol, siswa tingkat operasional konkret dan tingkat transisional tidak menunjukkan pemahaman tentang hubungan antara manipulasi dan kontrol. Dalam memecahkan masalah penalaran probabilistik, siswa tingkat operasional konkret dan tingkat transisional terfokus hanya pada satu atau dua dimensi dari masalah (yaitu, bentuk belah ketupat geometris dan jumlah belah ketupat). Mereka tidak mampu mengamati karakteristik objek dan memahami hubungan antara karakteristik tersebut pada masalah penalaran korelasional. Siswa yang berada pada tingkat operasional non formal (tingkat operasional konkret dan transisional) belum mampu menunjukkan pola dan tidak dapat menyelesaikan semua kombinasi dalam masalah logika kombinatorik.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa masih sedikit siswa Kelas VII yang kemampuan berpikir logisnya masuk pada level operasi formal. Sehingga banyak konsep ilmiah, hukum, dan prinsip-prinsip belum mampu untuk mereka proses dengan cara berpikir logis (De Carcer et al., 1978; Karplus et al., 1979; Lawson, 1982 e, 1983b, 1985; Linn, 1982). Oleh karena itu, dalam pembelajaran matematika dan sains diperlukan jembatan penghubung untuk menjembatani kesenjangan antara siswa operasional formal dan operasional non formal. Salah satu jembatan yang bisa dibangun adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang bisa mengakomodasi perbedaan siswa tingkat operasional formal, transisional dan operasional konkret. Atau dengan menggunakan media pembelajaran yang konkret, sehingga konsep yang abstrak lebih mudah untuk dipahami siswa.

IV. KESIMPULAN

Pemetaan kemampuan berpikir logis siswa sebuah SMP Swasta di Tuban Tahun Pelajaran 2016/2017 yang terdiri dari 61 siswa laki-laki dan 27 siswa perempuan diperoleh hasil 2,27 % berada pada tingkat operasional formal, 13,63 % berada pada tingkat transisional dan 84,1% berada pada tingkat operasional konkret. Proporsi kemampuan berpikir logis antara siswa laki-laki dan perempuan hampir sama. Terdapat perbedaan antara siswa operasional formal dengan siswa non operasional formal (siswa transisional dan siswa operasional konkret) dalam hal penalaran proporsional, variabel pengontrol, penalaran probabilistik, penalaran korelasional dan logika kombinatorik.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Albrecht, K. 1992. *Daya Pikir*. Semarang: Dahar Prize
De Carcer, I. A., Gabel, D. L., & Stayer, J. R. 1978. Implications of Piagetian research for high school

- science teaching: A review of the literature. *Science Education*, 62(4), 571-583.
- Farrell, M. A., & Farmer, W. A. 1985. Adolescents' performance on a sequence of proportional reasoning tasks. *Journal of Research in Science Teaching*, 2a(6), 503-518.
- Hinduan dan Liliarsari. 2002. Pengembangan model-model pembelajaran IPA pada pendidikan dasar untuk meningkatkan ketrampilan guru. Laporan Penelitian Hibah Bersaing. Jakarta: Dikti
- Hofstein, A., & Mandler, V. 1985. The use of Lawson's test of formal reasoning in the Israeli, science education context. *Journal Research Science Teaching*, g2 (2), 141-152
- Inhelder, B., Piaget, J. 1958. The growth of logical thinking from childhood to adolescence. U.S.A: Basic Books.
- James, R. K., & Kurtz, V. R. (Eds.). 1985. Science and mathematics_ education for the year 2000 and beyond. Bowling Green, OH: School Science and Mathematics Association, Inc.
- Karplus, E. F., & Karplus, R. 1970. Intellectual development beyond elementary school: Deductive logic. *School Science and Mathematics*, 70, 398-406.
- Karplus, R., Adi, H., & Lawson, A. E. 1980. Intellectual development beyond elementary school viii: Proportional, probabilistic, and correlational reasoning. *School Science and Mathematics*, 80(8), 673-683.
- Lawson, A. E. 1982b. The nature of advanced reasoning, and science instruction. *Journal of Research in Science Education*, 11(9), 743-760.
- Lawson, A. E. 1985. A review of research on formal reasoning and science teaching. *Journal of Research La Science Teaching*, 22(7), 569-617.
- Minderovic, Z. 2001. *Logical Thinking*. Encyclopedia of Psychology, April 2006. [Online] tersedia: http://findarticles.com/p/article/mi_g2600/ix_is_0005/ai_269000536/?tag-content;coll, diakses 13 April 2016
- Roadrangka, V., Yeany, R. H., & Padilla, M. J. 1982. GALT, Group test 'of logical, thinking. University of Georgia, Athens, GA.
- Roadrangka, V., Yeany, R. H., & Padilla, M. J. 1983. MI construction-and validation a group assessment of lomlcal thinking (GALT). Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Dallas, TX.
- Suriasumantri, J. S. 1990. *Filsafat Ilmu Sebuah Pengantar Populer*, Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- Tobin, K. G., & Capie, W. 1980a. The development and validation of a group test of logical thinking. Paper presented at the American Educational Research Association Meeting, Boston, MA
- Tobin, K. G., & Capie, W. 1980b. The test of Logical thinking: Development and applications. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science teaching, Boston, MA
- Tobin, K. G., & Capie, W. 1981. The development and validation of a group test of logical thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 1.1. 413-423
- Woolfolk Hoy, A. 2004. *Educational Psychology* 9th Edition. USA: Pearson

