

KARAKTERISTIK PROSES MENTAL SISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH PELUANG BERDASARKAN TEORI DUAL-PROCESS

Aulia Dwi Safitri¹, Puguh Darmawan²

Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI
Banyuwangi
Jl. Ikan Tongkol, No. 22, Kertosari, Banyuwangi

E-mail: aulia08.dwi@gmail.com

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemecahan suatu masalah merupakan hal utama dalam pembelajaran matematika di sekolah. Sejak di sekolah dasar pemecahan masalah telah dibelajarkan. Namun, tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan suatu masalah. Tak terkecuali pula siswa sekolah menengah pertama. Modus kesulitan yang dialami siswa sekolah menengah pertama terjadi pada pemecahan masalah terkait materi peluang. Hal ini juga terjadi pada siswa sekolah menengah pertama yang telah memiliki berbagai pengalaman materi peluang yang memadai. Dari sudut pandang teori dual-process, terdapat faktor lain yang menentukan keberhasilan menentukan masalah, yaitu proses mental. Oleh karena itu, penting untuk mempelajari proses berpikir siswa ketika memecahkan masalah peluang.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif eksploratif. Subjek penelitian ini adalah tiga siswa kelas 9 yang sistem 1 dan sistem 2 nya aktif dalam memecahkan masalah peluang. Instrumen penelitian ini ialah masalah peluang, alat rekam suara dan pedoman wawancara. Data untuk penelitian ini adalah hasil rekaman suara wawancara dan jawaban tertulis subjek. Data dianalisa menggunakan rubrik karakteristik sistem 1 dan sistem 2. Tujuan penelitian ini yaitu untuk memaparkan aplikasi teori dual-process dalam memecahkan masalah peluang yang melibatkan penentuan nilai frekuensi relative munculnya suatu kejadian.

Hasil: Sebagai hasil dari penelitian ini, proses mental subjek dikategorikan ke dalam sistem 1 dan sistem 2. Sistem 1 adalah otomatis, tanpa menyadari dan subjektif-empiris. Disisi lain karateristik sistem 2 adalah menyadari dan akurasi-empiris.

Kesimpulan: Proses mental siswa dalam memecahkan masalah peluang dapat dipahami dengan baik berdasarkan dengan teori dual-process. Memahami pross mental ini dapat digunakan siswa unruk mengatasi kesulitan memecahkan masalahpeluang. Pemahaman ini dapat digunakan untuk memilih strategi pembelajaran yang tepat untuk memperoleh pengetahuan dengan benar.

Kata Kunci: Pemecahan masalah, teori dual-process, peluang

ABSTRACT

Background: Solving a problem is the main thing in learning mathematics at school. Since elementary school problem solving has been taught. However, not a few students have difficulty in solving a problem. The junior high school students are no exception. The mode of difficulty experienced by junior high school students occurs in solving problems related to the material opportunity. This also happens to junior high school students who have had various material experiences with adequate opportunities. From the point of view of dual-process theory, there is another factor that determines the success of determining the problem, namely mental processes. Therefore, it is important to study students' thinking processes when solving probability problems.

Method: This research is an exploratory qualitative research. The subjects of this study were three 9th grade students whose system 1 and system 2 were active in solving probability problems. The instrument of this research is the problem of opportunity, sound recording device and interview guide. The data for this study were the results of the interview voice recordings and the subject's written answers. The data were analyzed using the characteristic rubric of system 1 and system 2. The purpose of this study is to describe the application of dual-process theory in solving probability problems that involve determining the relative frequency of occurrence of an event.

Result: As a result of this study, the mental processes of the subjects were categorized into system 1 and system 2. System 1 was automatic, unconscious and subjective-empirical. On the other hand, the characteristics of system 2 are realizing and empirical-accuracy.

Conclusion: Students' mental processes in solving probability problems can be understood well based on dual-process theory. Understanding this mental process can be used by students to overcome difficulties in solving problems and opportunities. This understanding can be used to choose the right learning strategy to acquire knowledge correctly.

Key words: problem-solving, dual-process theory, opportunity

PENDAHULUAN

Pemecahan suatu masalah merupakan hal utama dalam pembelajaran matematika di sekolah (NTCM, 2000, 2009; Sousa & Mendes, 2017). Sejak di sekolah dasar pemecahan masalah telah dibelajarkan (Sousa & Mendes, 2017; Kemendikbud, 2013). Namun, tidak sedikit siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan suatu masalah. Tak terkecuali pula siswa sekolah menengah pertama. Padahal, kemampuan belajar siswa sekolah menengah pertama telah memadai, dikarenakan siswa sekolah menengah pertama sudah banyak mempelajari solusi untuk memecahkan suatu masalah. Lebih jauh, kesulitan pada pemecahan masalah di sekolah menengah pertama tidak jarang pula terjadi pada materi peluang (Risna, 2016). Hal tersebut dikarenakan siswa sekolah menengah pertama sulit menentukan nilai frekuensi relative munculnya suatu kejadian, bahkan suatu peluang yang nilainya sama. Untuk itu, memerlukan kajian lanjut mengenai hal itu.

Proses serta solusi (hasil) tercakup dalam pemecahan suatu masalah (Evans, 2007; Kahneman, 2003). Penyelesaian dan masalah selalu dihasilkan dengan suatu penalaran (NTCM, 2009). Tanpa penalaran suatu masalah tidak mungkin dapat dipecahkan. Penalaran merupakan suatu proses menarik kesimpulan menggunakan nalar atau berpikir secara logis mengembangkan dari beberapa fakta atau prinsip terhadap suatu masalah (Leron & Hazzan, 2006, 2009). Berdasarkan pandangan teori dual-process bernalar dikategorisasikan menjadi dua jenis

(Leron & Hazzan, 2006, 2009; Kahneman, 2012).

Proses adalah dasar dari dua jenis pengkategorian bernalar. Kategori pertama ialah proses sistem 1 lalu kategori kedua ialah proses sistem 2. Otomatis, tanpa menyadari dan juga subjektif-empiris merupakan karakteristik dari proses sistem 1 dalam menghasilkan respon (Evans, 2007; Kahneman, 2003; Leron & Hazzan, 2008, 2009; De Neys & Glumicic, 2008). Proses sistem 1 juga dikenal sebagai bernalar tidak struktur (Leron & Hazzan, 2008, 2009; Sukmana, 2011). Artinya, terjadinya penalaran ini tidak sistematis, atau dapat dikatakan bahwa yang dihasilkan dalam proses mental ini tidak ada proposisi yang mendahului kesimpulan. Sebenarnya, jika diabstraksikan berbagai karakteristik sistem 1 itu sama, tetapi dalam kondisi tertentu karakteristik ini lebih dominan daripada karakteristik lainnya. Misalnya, ketika mahasiswa diminta untuk mengkalikan angka 2 dengan 2, maka dengan cepat akan menjawab 4. Cepat juga merupakan karakteristik yang mudah untuk dideteksi. Hasil dari jawaban pengetahuan yang dihafal juga memenuhi karakteristik otomatis pada proses mental itu (Kahneman, 2003; De Neys & Glumicic, 2008).

Jika diabstraksikan, karakteristik sistem 2 juga sama, tetapi dalam kondisi tertentu suatu karakteristik juga lebih dominan dan lebih mudah dikenali daripada karakteristik lainnya.

Selain itu, sistem 1 lebih cenderung menjadi "pemantik" daripada sistem 2 untuk memecahkan masalah, karena sistem 1 dicirikan oleh karakteristik cepat dan kontekstual (Evans, 2007; Leron & Hazzan, 2008, 2009). Keuntungan maupun kerugian

bagi siswa jika menghasilkan jawaban dari sistem 1 ini (Kahnmen, 2003; De De Neys & Glumicic, 2008). Apabila konteks masalah bertepatan dengan pengalaman belajar siswa, maka akan menghasilkan jawaban yang meguntungkan dalam sistem 1 ini. Jadi, tanpa melalui proses elaborasi dalam memori kerja siswa akan cepat menghasilkan jawaban. Namun, jawaban yang dihasilkan dapat menimbulkan kesulitan bahkan kegagalan dalam memecahkan masalah jika konteks masalah tidak sesuai dengan pengalaman belajar siswa.

Selanjutnya, kunci untuk penelibatan sistem 2 adalah kesadaran atau kewaspadaan yang muncul dalam menghasilkan jawaban terhadap proses mental yang terjadi. Maka, pemecahan masalah harus diketahui dalam karakteristik proses mental yang terjadi. Jika karakteristik itu diketahui, diuraikan dan dibelajarkan kepada siswa, maka siswa akan cenderung lebih waspada, sehingga definisi dalam sistem 2 tersebut terjadi. Selain itu, model pembelajaran dapat dipilih oleh guru untuk mengoptimalkan sistem 1 maupun sistem 2 sehingga dapat menghasilkan jawaban tanpa kesulitan.

METODE

Tujuan penelitian ini yaitu untuk memaparkan aplikasi teori dual-process dalam memecahkan masalah peluang yang melibatkan penentuan nilai frekuensi relative munculnya suatu kejadian.

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan jenis penelitian eksploratif. Menurut Sukmadinata (2015:60) penelitian

kualitatif adalah suatu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, kepercayaan, persepsi, pemikiran orang secara individual maupun kelompok. Penelitian eksploratif menurut Bungin (2013:28) adalah penelitian terhadap permasalahan yang belum pernah dijejaki, belum pernah diteliti orang lain sehingga walaupun dalam “kegelapan” peneliti eksplorasi tetap berusaha menemukan permasalahan yang sedang atau akan diteliti tersebut. Penelitian ini mengkaji penerapan teori dual-process untuk menganalisis proses mental siswa dalam memecahkan masalah peluang.

Subjek penelitian ini adalah 3 siswa kelas 9 yang telah memenuhi indikator, yaitu siswa dengan aktifnya sistem 1 dan sistem 2 dalam proses memecahkan masalah peluang. Siswa kelas 9 dipilih sebagai subjek penelitian dikarenakan telah memiliki pengalaman belajar peluang. Dimungkinkan sistem 1 dan sistem 2 aktif berdasarkan pengalaman belajar tersebut.

Data penelitian ini ialah jawaban tertulis subjek dan hasil rekaman wawancara. Kemudian data tersebut dianalisa dengan rubrik indikator karakteristik sistem 1 dan sistem 2 sebagai berikut.

Tabel 1. Rubrik indikator karakteristik sistem 1 dan sistem 2

Proses Mental	Karakteristik yang Dominan	Indikator
Sistem 1	a. Otomatis	1. Memilih kotak B. 2. Memilih kotak A. 3. Menulis jawaban peluang secara langsung atau spontan dalam format pecahan 4. Menyederhanakan pecahan, dengan alasan $6:2=3$ dan $10:2=5$ karena sudah menghafal operasi bilangan.
	b. Tanpa Menyadari	5. Menganggap peluang terambilnya kelereng merah di kotak B lebih besar dari peluang terambilnya kelereng merah di kotak A. 6. Menganggap peluang terambilnya kelereng merah di kotak A lebih besar dari peluang terambilnya kelereng merah di kotak B.
	c. Subjektif-Empiris	7. Menghasilkan jawaban peluang disertai emosi (keyakinan, preferensi, dan sebagainya) tanpa menyesuaikan jawaban yang telah diinternalisasi. 8. Memilih kotak B dengan alasan kelereng yang berwarna merah lebih banyak daripada kotak A. 9. Memilih kotak A dengan alasan kelereng yang berwarna hitam lebih sedikit daripada kotak B.
Sistem 2	a. Menyadari	1. Menyatakan peluang terambilnya kelereng berwarna merah di kotak A dan di kotak B sama, dengan alasan 2. Menyederhanakan pecahan menjadi dengan alasan untuk membandingkan peluang terambilnya kelereng warna merah pada kotak A dan kotak B.
	b. Akurasi-Empiris	3. Menghitung banyaknya kelereng berwarna merah di kotak A. 4. Menghitung banyaknya kelereng berwarna merah di kotak B.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah siswa diberi suatu permasalahan oleh peneliti, maka peneliti dapat menyimpulkan dari ketiga subjek yang diberi permasalahan tersebut memiliki jawaban yang berbeda atau memiliki jawaban tersendiri.

Untuk mendalami penelitian, peneliti melakukan tes wawancara secara mendalam untuk mengkaji ulang wawancara dengan tes tulis. Hal ini dilakukan untuk membuktikan hasil tes tulis sudah sesuai dengan hasil wawancara.

Subjek 1

Soal

1. Dua kotak berisi kelereng warna hitam dan warna merah, kotak A berisi 5 kelereng dan kotak B berisi 10 kelereng



Dari kedua kotak di atas, kotak manakah yang peluangnya lebih besar terambil kelereng warna merah? Berikan alasanmu!

Jawaban: Kotak A : Karena peluang lebih besar berada pada kotak merah A.

Gambar 1. Jawaban Siswa 1

Jawaban diatas menunjukkan bahwa menghasilkan aktifnya sistem 1

siswa dalam proses pemecahan masalah hingga menghasilkan jawaban. Pernyataan tersebut didukung oleh pernyataan wawancara seperti berikut ini.

Peneliti : apa alasan kamu menjawab seperti itu?

Siswa 1 : ya karena $\frac{3}{5}$ lebih besar daripada $\frac{6}{10}$.

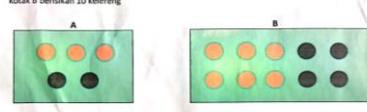
Peneliti : kenapa kamu menuliskannya dalam bentuk pecahan?

Siswa 1 : seingat saya dulu guru saya mengajarkan menuliskan jawaban peluang dengan pecahan.

Berdasarkan hasil wawancara dan jawaban tertulis di atas, ditemukan bahwa siswa mencocokkan pengalaman belajarnya sendiri dengan konteks masalah. Proses mental pada karakteristik ini adalah sistem 1 (Kahnmen, 2003). Namun, pencocokan tersebut mengarah pada jawaban yang salah.

Subjek 2

1. Dua kotak berisi kelereng warna hitam dan warna merah, kotak A berisi 5 kelereng dan kotak B berisi 10 kelereng



Dari kedua kotak di atas, kotak manakah yang peluangnya lebih besar terambil kelereng warna merah? Berikan alasanmu!

Jawaban: B
Karena B memiliki peluang besar dan lebih banyak. Karena warna kelereng merah di kotak B lebih banyak daripada kotak A.

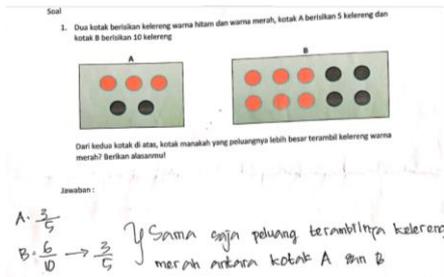
Gambar 2. Jawaban siswa 2

Peneliti : kenapa kamu memilih jawaban seperti itu?

Siswa 2 : karena terlihat bahwa di kotak B kelereng warna merah lebih banyak daripada di kotak A.

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara tersebut. Terlihat bahwa siswa tersebut spontan hanya melihat tanpa menyadari jika jawaban yang dihasilkan itu salah. Proses mental siswa tersebut dalam menyelesaikan masalah adalah sistem 1 (Kahnmen, 2003).

Subjek 3



Gambar 3. Jawaban siswa 3

Peneliti : apa alasanmu menjawab seperti itu?

Siswa 3 : karena $\frac{3}{5}$ sama dengan $\frac{6}{10}$.

Peneliti : jawaban itu dapat dari mana?

Siswa 3 : dari rumus yang diajarkan oleh guru.

Peneliti : kenapa $\frac{6}{10}$ dituliskan menjadi $\frac{3}{5}$?

Siswa 3 : karena masih bisa disederhanakan.

Dalam wawancara diatas terlihat bahwa subjek 3 menyelesaikan permasalahan dengan jawaban yang telah diinternalisasikam menggunakan rumus dan menghasilkan jawaban yang benar. Maka proses mental pada karakteristik tersebut adalah sistem 2 (Kahnmen, 2003).

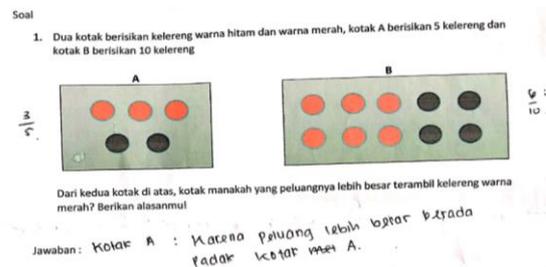
Dalam penelitian ini, peneliti membagi ketiga subjek menjadi dua proses. Yang pertama siswa yang menggunakan sistem 1 dan yang kedua siswa menggunakan sistem 2.

Gambar dan Tabel

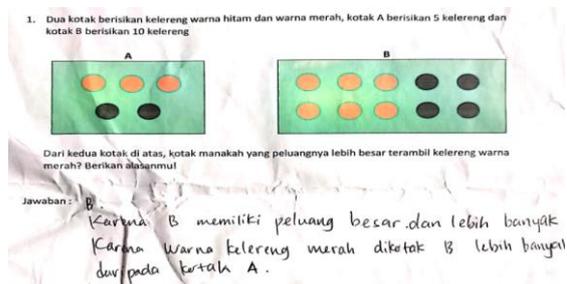
Tabel 1. Rubrik indikator karakteristik sistem 1 dan sistem 2

Proses Mental	Karakteristik yang Dominan	Indikator
Sistem 1	a. Otomatis	1. Memilih kotak B. 2. Memilih kotak A. 3. Menulis jawaban peluang secara langsung atau spontan dalam format pecahan 4. Menyederhanakan pecahan, dengan alasan $6:2=3$ dan $10:2=5$ karena sudah menghafal operasi bilangan.
	b. Tanpa Menyadari	5. Menganggap peluang terambilnya kelereng merah di kotak B lebih besar dari peluang terambilnya kelereng merah di kotak A. 6. Menganggap peluang terambilnya kelereng merah di kotak A lebih besar dari peluang terambilnya kelereng merah di kotak B.
	c. Subjektif-Empiris	7. Menghasilkan jawaban peluang disertai emosi (keyakinan, preferensi, dan sebagainya) tanpa menyesuaikan jawaban yang telah diinternalisasi. 8. Memilih kotak B dengan alasan kelereng yang berwarna merah lebih banyak daripada kotak A. 9. Memilih kotak A dengan alasan kelereng yang berwarna hitam lebih sedikit daripada kotak B.
Sistem 2	a. Menyadari	1. Menyatakan peluang terambilnya kelereng berwarna merah di kotak A dan di kotak B sama, dengan alasan 2. Menyederhanakan pecahan menjadi dengan alasan untuk membandingkan peluang terambilnya kelereng warna merah pada kotak A dan kotak B.
	b. Akurasi-Empiris	3. Menghitung banyaknya kelereng berwarna merah di kotak A. 4. Menghitung banyaknya kelereng berwarna merah di kotak B.

Gambar 1. Jawaban Siswa 1



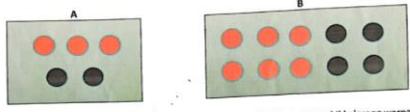
Gambar 2. Jawaban siswa 2



Gambar 3. Jawaban siswa 3

Soal

1. Dua kotak berisikan kelereng warna hitam dan warna merah, kotak A berisikan 5 kelereng dan kotak B berisikan 10 kelereng



Dari kedua kotak di atas, kotak manakah yang peluangnya lebih besar terambil kelereng warna merah? Berikan alasanmu!

Jawaban :

A. $\frac{3}{5}$
 B. $\frac{6}{10} \rightarrow \frac{3}{5}$

Sama saja peluang terambilnya kelereng merah antara kotak A dan B

Rumus Matematika

Semua subjek dalam penyelesaian permasalahan yang diberikan oleh peneliti dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$$

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti untuk mengetahui karakteristik proses mental siswa dalam memecahkan masalah peluang berdasarkan teori dual-process dengan sistem 1 adalah otomatis, tanpa menyadari dan subjektif-empiris. Disisi lain karakteristik sistem 2 adalah menyadari dan akurasi-empiris. Berdasarkan kedua sistem tersebut proses mental siswa dalam memecahkan permasalahan peluang dapat dijangkau. Dan pemahaman proses tersebut dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan siswa dalam memecahkan materi peluang. Lalu, pemahaman tersebut dapat digunakan untuk memilih strategi belajar yang sesuai untuk subjek tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, P. (2019) Aplikasi Dual-Process Theory: Karakteristik Proses Mental Siswa dalam Memecahkan Masalah Segibanyak. *Journal unibabwi*, 205-215.
- De Neys W., & Glumicic T. (2008) Conflict monitoring in dual process theories of thinking q. 106:1248-99.
- Evans, JSBT. (2007) On the resolution of conflict in dual process theories of reasoning. *Think Reason*. 13(4):321-39.
- Kahneman, D. (2003) Maps Of Bounded Rationality : A Perspective On Intuitive Judgment. In Princeton, NJ 08544: Princeton University, Department of Psychology. p. 449-89.
- Kahneman, D. (2012) Thinking, fast and slow. *J Econ Psychol*. 33:921-3.
- Kemendikbud. Kurikulum 2013. (2013) Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Pertama (SMP)/Madrasah Tsanawiyah (MTS).
- Leron, U., & Hazzan, O. (2006) The Rationality Debate : Application Of Cognitive. *Educ Stud Math*. 105-26.
- Leron, U., & Hazzan, O. (2009) Intuitive vs analytical thinking : four perspectives. *Educ Stud Math*. 263-78.
- NCTM. (2000) Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA 20191-9988: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- NCTM. (2009) Reasoning and Sense Making. Reston, VA 20191-1502: National Council of Teachers of Mathematics.

- Risna, Risna (2016) *Analisa kesulitan siswa dalam menjawab soal problem solving pada pokok bahasan peluang di kelas IX SMP N 2 Muara Batang Gadis*. Undergraduate thesis, IAIN Padangsidempuan.
- Sousa, C., & Mendes, F. (2017) Learning to Solve Problems in the 2 nd Grade of Elementary School. *Bolema - Math Educ Bull.* 31(2):243–65.