



Berpikir Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Kurva Tertutup Sederhana Ditinjau dari Gaya Belajar Berdasarkan *Dual Process Theory*

Sri Wahyuni¹⁾, Puguh Darmawan^{1)*}, Syarifudin²⁾

¹⁾Departemen Matematika, Universitas Negeri Malang

²⁾Program Studi Pendidikan Matematika, STKIP Taman Siswa Bima

*Corresponding Author: puguh.darmawan.fmipa@um.ac.id

Abstrak: Berpikir adalah hal penting yang harus dilibatkan dalam menyelesaikan masalah. Berpikir dipengaruhi oleh gaya belajar. Berdasarkan *dual process theory*, kerugian akibat aktifnya sistem 1 ditunjukkan dalam studi pendahuluan bahwa mahasiswa mendapatkan jawaban yang salah apabila tidak aktifnya sistem 2. Keterlibatan sistem 2 berfungsi untuk meminimalisir kekeliruan dalam menyelesaikan masalah. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan jenis studi kasus jamak yang bertujuan untuk mengkaji berpikir mahasiswa berdasarkan gaya belajar dalam memecahkan masalah kurva tertutup sederhana dari perspektif *dual process theory*. Subjek penelitian ini adalah satu mahasiswa bergaya belajar visual, satu mahasiswa bergaya belajar auditori, dan satu mahasiswa bergaya belajar kinestetik. Seluruh subjek merupakan mahasiswa pendidikan matematika. Data penelitian berupa hasil angket gaya belajar, jawaban tertulis subjek, rekaman wawancara, dan catatan Peneliti. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa S1, S2, dan S3 memiliki kecenderungan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis. Hasil penelitian ini didapatkan bahwa S1, S2, dan S3 memiliki kecenderungan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis untuk menjawab masalah. Sistem 2 aktif ketika mencocokkan informasi pada masalah sehingga didapatkan hasil yang sesuai dan ketika melakukan perhitungan dalam mencari luas. Penelitian ini menemukan bahwa jawaban yang dihasilkan sistem 1 tidak selalu benar dan jawaban benar ketika sistem 2 aktif. S3 merupakan subjek yang memiliki gaya belajar kinestetik hanya mampu membuat satu desain karena memiliki kecenderungan untuk meminta contoh terlebih dahulu untuk menerima informasi. Lebih lanjut, Peneliti menyimpulkan bahwa proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana dapat dijangkau berdasarkan *dual process theory* dengan indikator yang telah ditetapkan. Pemahaman tentang proses berpikir tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat.

Kata Kunci: *Dual Process Theory*, Gaya Belajar, Berpikir, Kurva Tertutup Sederhana

1. PENDAHULUAN

Masalah adalah suatu kesenjangan antara keadaan yang diharapkan dengan keadaan yang sebenarnya (Jatisunda, 2017; Sulasamono, 2012). Suatu soal disebut sebagai masalah tergantung pada setiap individu (Hudoyo, 1988; Widjajanti, 2009). Suatu persoalan menjadi sebuah masalah apabila soal tersebut tidak dikenali dan orang tersebut memiliki keinginan untuk menyelesaikannya. Lebih jauh, masalah akan membentuk suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya walaupun tidak bisa dipastikan apakah orang tersebut dapat menyelesaikannya atau tidak (Hudoyo, 1988; Suherman, 2003; Widjajanti, 2009). Di dunia pendidikan, terdapat banyak jenis masalah, salah satunya adalah masalah matematika.

Masalah matematika adalah masalah yang disebabkan oleh adanya pertanyaan matematika yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya meskipun tidak ada algoritma yang bisa digunakan secara langsung (Darmawan, 2020; Hoosain, 2004). Banyak masalah matematika yang dijumpai peserta didik, salah satunya adalah masalah tentang kurva tertutup sederhana. Kurva tertutup sederhana merupakan materi penting dalam pembelajaran di satuan pendidikan karena materi ini kerap digunakan sebagai dasar dalam kegiatan sehari-hari, contohnya dalam pembuatan desain ruangan dan desain aksara budaya (Supriadi, n.d.). Di sisi lain, kurva tertutup sederhana merupakan induk dari materi yang lainnya, seperti materi bangun datar dan materi kaitannya (Toybah et al., 2020). Oleh sebab itu, kurva tertutup sederhana perlu dikaji lebih lanjut guna mengetahui sejauh mana seseorang paham terhadap kurva tertutup sederhana.

Peserta didik harus menggunakan pengetahuannya sebelumnya jika ingin menyelesaikan masalah matematika (Jatisunda, 2017). Peserta didik harus mampu dalam menyimpulkan dan membuat keputusan dalam menyelesaikan masalah berdasarkan pemikiran logis, rasional, dan efektif (Jatisunda, 2017). Lebih jauh, kemampuan untuk menyelesaikan masalah matematika adalah kemampuan yang mengandalkan kegiatan berpikir, bernalar (Darmawan, 2019; NCTM, 2009) dan menerapkan konsep-konsep matematika di dalamnya (Darmawan, 2019; Evans, 2007; Jatisunda, 2017; Kahneman, 2003; Yamin, 2012). Bernalar adalah komponen penting yang harus ada saat menyelesaikan masalah. Seseorang tidak mungkin menyelesaikan masalah tanpa adanya proses bernalar. Bernalar adalah suatu kegiatan penarikan kesimpulan terhadap hasil analisis suatu masalah (Darmawan, 2019; Krämer, 2014; Leron & Hazzan, 2006, 2009). Berdasarkan sudut pandang *dual process theory*, proses bernalar dibagi menjadi dua jenis (Darmawan, 2019; Krämer, 2014; Leron & Hazzan, 2006, 2009), yaitu sistem 1 dan sistem 2.

Pengelompokkan bernalar didasarkan pada proses untuk menghasilkan sebuah solusi (Darmawan, 2019). Kategori yang pertama adalah sistem 1 dan kategori yang kedua adalah sistem 2. Karakteristik dari sistem 1 adalah ketiadaan premis-premis yang mendahului kesimpulan (Darmawan, 2019; Leron & Hazzan, 2006, 2009; Sukmana, 2011). Sistem 1 ditandai dengan terjadinya proses otomatis, proses tanpa menyadari, (Darmawan, 2019; De Neys & Glumicic, 2008; Evans, 2007; Kahneman, 2003; Leron & Hazzan, 2006, 2009) dan proses subjektif empiris (kesan terhadap suatu informasi) (Darmawan, 2020). Sebaliknya, sistem 2 ditandai dengan adanya proses menyadarai (Darmawan, 2019; De Neys & Glumicic, 2008; Evans, 2007; Kahneman, 2003) dan proses akurasi empiris. Proses akurasi empiris adalah langkah-langkah empiris yang digunakan dalam menghasilkan sebuah solusi (Darmawan, 2020). Jawaban yang dihasilkan dari sistem 1 memiliki keuntungan dan kerugian bagi peserta didik (Darmawan, 2019; De Neys & Glumicic, 2008; Kahneman, 2003). Keuntungan akan didapatkan oleh peserta didik apabila konteks masalah yang dihadapi sesuai dengan pengalaman belajar yang telah dimiliki oleh peserta didik dan hasilnya benar. Kerugian dari aktifnya sistem 1 didapatkan oleh Peneliti melalui studi pendahuluan. Studi pendahuluan diberikan pada mahasiswa departemen matematika di Lumajang. Setelah mahasiswa diberikan sebuah masalah, mahasiswa diminta untuk menyelesaikannya berdasarkan pengetahuannya. Peneliti mendapatkan kesimpulan bahwa sistem 1 mahasiswa aktif ditandai dengan adanya proses otomatis akibat kebiasaan yang dimiliki dalam mempermudah menghitung luas daerah. Mahasiswa secara acak memilih ukuran sisi desain. Namun, mahasiswa tersebut menyadari bahwa ukuran tersebut tidak sesuai dengan kriteria yang diminta dalam soal sehingga jawaban diganti dan mendapatkan hasil yang benar. Proses menyadari tersebut menandai bahwa telah aktif sistem 2 mahasiswa tersebut sehingga jawaban yang didapatkan benar. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa penting untuk melibatkan sistem 2 dalam menyelesaikan masalah guna meminimalisir kekeliruan jawaban.

Dibandingkan sistem 1, sistem 2 aktif akibat proses berpikir yang lebih *effort* karena adanya kegiatan pencocokan informasi satu dengan yang lainnya. Dengan demikian, jawaban yang dihasilkan adalah benar. Oleh karena itu, berpikir adalah hal penting yang harus dilibatkan dalam menyelesaikan masalah. Gaya belajar merupakan salah satu karakteristik peserta didik yang menunjukkan kualitas diri individu yang mempengaruhi proses berpikir (Nurbaeti et al., 2015; Reigluth & Merrill, 1979). Gaya belajar adalah kombinasi bagaimana seseorang akan memahami, mengatur, dan juga memproses informasi yang diduplikasinya (De Porter & Hernacky, 2005). Oleh karena itu, gaya belajar memiliki peranan penting dalam proses berpikir peserta didik. Gaya belajar dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik (Wahyuddin, 2016). Seseorang yang memiliki gaya belajar visual cenderung menggunakan indra penglihatannya untuk memahami informasi. Seseorang yang memiliki gaya belajar auditori adalah seseorang yang cenderung menggunakan indra pendengarannya untuk menerima informasi. Sedangkan seseorang yang memiliki gaya belajar kinestetik adalah seseorang yang harus menyentuh atau meraba hal yang berkaitan tentang informasi tersebut (Wahyuddin, 2016).

Peneliti memilih subjek mahasiswa departemen matematika karena subjek merupakan calon pendidik di masa depan. Sebagai calon pendidik, khususnya matematika, mahasiswa harus menguasai konteks serta pedagogi dalam menjelaskan matematika kepada peserta didik di sekolah. Pendidik harus menyesuaikan pola berpikir peserta didik dengan cara mengajarnya (Nurbaeti et al., 2015). Dengan demikian, peserta didik akan lebih mudah dalam melakukan sesuatu dalam konteks pembelajaran (Dewi & Iskandar, 2011; Nurbaeti et al., 2015).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penting dilakukan penelitian mengenai berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah matematika tentang kurva tertutup sederhana ditinjau dari *dual process theory* berdasarkan gaya belajar. Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan refleksi bagi pendidik untuk menyesuaikan gaya

mengajarnya kepada peserta didik saat pembelajaran. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Penelitian yang dilakukan oleh Nurbaeti dkk. (2015) yang berjudul “Hubungan Gaya Belajar dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Kognitif Siswa pada Mata Pelajaran Kimia di Kelas X SMKN 1 Bungku Tengah” memiliki tujuan untuk mengkaji hubungan antara gaya belajar dan keterampilan berpikir kritis, gaya belajar dan kemampuan kognitif, serta kemampuan berpikir kritis dan kognitif siswa pada mata pelajaran kimia. Di sisi lain, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Darmawan, P. (2019) dan Safitri, A.D. & Darmawan, P. (2022) dimana memiliki tujuan yang hampir sama dan hanya dibedakan berdasarkan materi yang diujikan. Penelitian Darmawan (2019) yang berjudul “Aplikasi *Dual-Process Theory*: Karakteristik Proses Mental Siswa dalam Memecahkan Masalah Segibanyak” bertujuan untuk mengkaji aplikasi *dual-process theory* dalam pemecahan masalah segibanyak yang melibatkan keliling dan luas. Sedangkan penelitian Safitri & Darmawan (2022) yang berjudul “Karakteristik Proses Mental Siswa dalam Memecahkan Masalah Peluang Berdasarkan Teori *Dual-Process*” bertujuan untuk mengkaji aplikasi teori *dual process* dalam memecahkan masalah peluang yang melibatkan penentuan nilai frekuensi relatif munculnya suatu kejadian. Penelitian ini adalah penelitian yang bertujuan untuk berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana berdasarkan gaya belajar dari perspektif *dual process theory*. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian-penelitian terdahulu adalah terlok pada masalah yang diberikan dan dihubungkan dengan aspek gaya belajar. Jika berpikir mahasiswa ini diketahui, maka pendidik bisa menentukan gaya belajar yang sesuai untuk mendukung proses belajar mengajar.

2. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan jenis studi kasus jamak (Darmawan & Yusuf, 2022). Penelitian studi kasus jamak adalah penelitian yang menggunakan banyak isu dalam satu penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji berpikir mahasiswa berdasarkan gaya belajar dalam memecahkan masalah kurva tertutup sederhana melalui aplikasi *dual process theory*.

Subjek penelitian ini adalah tiga mahasiswa departemen matematika yang ada di Lumajang. Subjek penelitian dipilih melalui teknik *purposive random sampling*. Teknik ini dipilih untuk membedakan mahasiswa bergaya belajar visual, auditori, dan kinestetik. Tiga mahasiswa tersebut akan mewakili masing-masing gaya belajar, yaitu satu mahasiswa bergaya belajar visual, satu mahasiswa bergaya belajar auditori, dan satu mahasiswa bergaya belajar kinestetik.

Data penelitian ini adalah hasil angket gaya belajar, jawaban tertulis subjek, hasil rekaman wawancara, dan catatan Peneliti. Sumber data penelitian ini adalah mahasiswa departemen matematika di Lumajang yang bergaya belajar visual, kinestetik, dan auditori.

Instrumen penelitian ini adalah Peneliti, masalah kurva tertutup sederhana, angket gaya belajar, alat rekam audio, catatan Peneliti, dan pedoman wawancara. Peneliti sebagai instrumen utama yang memiliki peran untuk merencanakan, mengumpulkan data, menganalisis data, menafsir data, dan menjadi orang yang melaporkan hasil penelitian. Masalah kurva tertutup sederhana digunakan sebagai pemicu aktifnya sistem 1 dan 2 pada subjek penelitian. Masalah disajikan dalam tipe *open-ended* untuk memperbesar peluang terjadinya pengaktifan sistem 1 dan 2. Masalah bertipe *open-ended* memungkinkan lebih banyak bernalar untuk menghasilkan solusi yang tepat dengan berbagai cara.

Lembar angket gaya belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket yang diadaptasi dari (Wahyuddin, 2016). Instrumen selanjutnya adalah alat rekam audio. Alat rekam audio digunakan untuk merekam suara pada saat proses wawancara yang dilakukan oleh Peneliti dan subjek. Catatan Peneliti digunakan untuk mencatat hal-hal yang terjadi selama proses pengambilan data yang mungkin tidak terekam di jawaban tertulis ataupun proses wawancara. Pedoman wawancara digunakan sebagai acuan dalam melakukan wawancara terkait cara subjek dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana. Pedoman wawancara disusun secara semi terstruktur berdasarkan indikator yang ditetapkan oleh Peneliti.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data interaktif (Miles et al., 2014), yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian angket gaya belajar dan masalah kurva tertutup sederhana, wawancara, dan mencatat hal-hal yang tidak terekam. Berikut ini indikator sistem 1 dan sistem 2 berdasarkan *dual process theory*.

Tabel 1. Indikator Sism 1 dan Sistem 2

Kategori	Proses Mental	Indikator
Sistem 1	Otomatis	1. Menggambar bentuk tanpa memperhatikan ukurannya. 2. Menyatakan hafal perkalian 3. Menyatakan hafal rumus luas: a. Segiempat b. Segitiga c. Lingkaran
	Tanpa Menyadari	1. Menghasilkan ukuran sisi secara acak dan menganggap ukuran tersebut sudah memenuhi syarat. 2. Melakukan kesalahan penulisan tanpa menyadari
	Subjektif-Empiris	1. Gambar simetris berdasarkan visual.
Sistem 2	Menyadari	1. Menyesuaikan gambar bentuk dengan kriteria yang ada pada soal.
	Akurasi-Empiris	1. Menghitung melalui langkah empiris untuk mendapatkan hasil yang akurat. 2. Menggunakan alat bantu seperti penggaris dan jangka untuk membuat gambar.

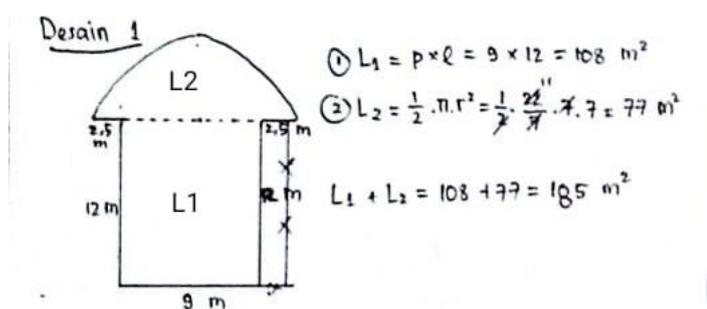
Reduksi data dilakukan dengan mengidentifikasi dan menandai saat aktifnya sistem 1 atau sistem 2. Penyajian data dilakukan dengan menyalin pernyataan-pernyataan verbal saat wawancara serta menyajikan jawaban tertulis subjek. Analisis data dilakukan dengan mengamati jawaban tertulis subjek beserta hasil wawancara yang mendukung. Pada tahap ini, data akan dibahas lebih rinci dan jelas. Berdasarkan analisis data, Peneliti menarik kesimpulan terkait berpikir mahasiswa bergaya belajar auditori dan kinestetik dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil penyelesaian masalah subjek dengan gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik berdasarkan *dual process theory*.

Subjek 1

Subjek 1 adalah mahasiswa bergaya belajar visual yang Peneliti sebut sebagai S1. Berikut ini adalah jawaban tertulis S1 dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana untuk desain pertamanya.



Gambar 1. Desain Pertama S1

Gambar 1 merupakan desain pertama yang S1 buat guna menjawab masalah yang diberikan. S1 mencoba membuat desain dan ukurannya sehingga sesuai dengan kriteria yang diberikan. Dalam hal ini sistem 1 dan sistem 2 S1 aktif sekaligus. Sistem 1 S1 aktif ditandai dengan terjadinya proses otomatis karena S1 membuat desain berdasarkan pengetahuannya sebelumnya, yaitu kurva tertutup sederhana yang disusun dari setengah lingkaran dan persegi panjang. Sistem 2 S1 juga aktif yang ditandai dengan terjadinya proses menyadari dimana S1 secara sadar mencocokkan desain berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam masalah sehingga dihasilkan ukuran seperti di Gambar 1. Di sisi lain, sistem 1 S1 aktif ditandai dengan adanya proses tanpa menyadari dimana S1 membuat garis yang tidak sesuai dengan apa yang diharapkan olehnya. Oleh karena itu, proses menyadari pun terjadi guna mengganti garis yang sesuai dengan desain yang diharapkan.

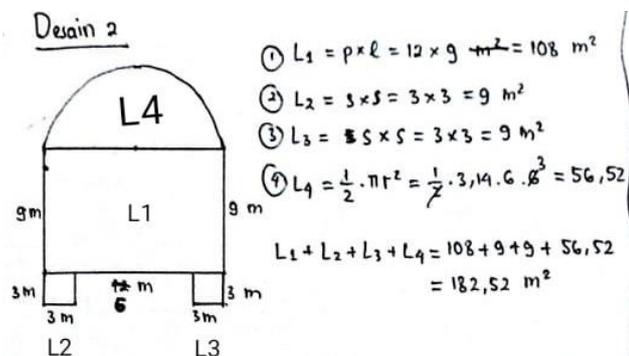
Lebih lanjut, S1 menghitung luas desain yang dibuat berdasarkan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya. Sistem 1 S1 telah aktif, yaitu proses otomatis. S1 menghafal rumus-rumus luas pada bangun datar yang bisa S1 gunakan untuk mencari luas desain yang dibuatnya. S1 juga menghafal perkalian dasar yang digunakan untuk menghitung luas desain. Saat S1 menghitung luas setengah lingkaran, S1 melakukan kegiatan mencoret yang memiliki arti bahwa terjadi operasi pembagian. Terdapat empat bilangan yang dicoret oleh S1, yaitu 2, 22, 7, dan 7. Ada dua operasi pembagian berdasarkan coretan S1, yaitu 22 dibagi 2 dan 7 dibagi 7. Bagian tersebut menunjukkan telah aktifnya sistem 1 dan sistem 2 sekaligus. Sistem 1 aktif dengan ditandainya adanya proses otomatis, yaitu hafalnya proses perkalian dan pembagian. Sedangkan proses akurasi-empiris (sistem 2) terjadi ketika S1 melakukan kegiatan mencoret dan menuliskan hasilnya di bagian atas bilangan yang dibagi.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 108 \\ 29 \\ \hline 135 \end{array}$$

Gambar 2. Perhitungan 1 S1

Gambar 2 merupakan perhitungan yang dilakukan oleh S1 untuk mengetahui luas total desainnya, yaitu menggunakan penjumlahan bersusun. Gambar 2 menunjukkan bahwa sistem 1 dan sistem 2 S1 aktif sekaligus. Sistem 1 aktif ditandai dengan adanya proses otomatis. S1 menunjukkan bahwa dalam menjumlahkan bilangan-bilangan tersebut, S1 secara otomatis langsung menghitung secara bertahap seperti pengetahuan yang telah didapatkan sebelumnya. Sedangkan sistem 2 aktif ditandai dengan adanya proses akurasi-empiris dimana S1 perlu menyusun bilangan-bilangan yang ingin dijumlahkan secara tumpang tindih (atas bawah) berdasarkan urutannya (satuan, puluhan, dan ratusan).

Di sisi lain, S1 telah membuat desain kedua guna menjawab masalah yang diberikan. Langkah pengerjaannya tidak jauh berbeda dari desain yang pertama. Berikut ini adalah desain kedua yang S1 buat untuk menjawab masalah yang diberikan.



Gambar 3. Desain Kedua S1

Gambar 3 merupakan desain kedua yang S1 buat. S1 mencoba membuat bentuk yang berbeda dari desain pertama dengan menyesuaikan ukurannya berdasarkan kriteria masalah. Dalam hal ini sistem 1 dan sistem 2 S1 aktif. Sistem 1 aktif pada proses otomatis karena S1 membuat desain berdasarkan pengetahuannya sebelumnya, yaitu kurva tertutup sederhana yang disusun dari setengah lingkaran, persegi panjang, dan dua persegi. Sistem 2 S1 juga aktif ditandai dengan adanya proses menyadari dimana S1 secara sadar mencocokkan desain berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam masalah sehingga dihasilkan ukuran yang sesuai pula.

Lebih lanjut, S1 menghitung luas desain yang dibuat berdasarkan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya. Dalam hal ini, sistem 1 S1 aktif dengan adanya proses otomatis. S1 telah menghafal rumus-rumus luas pada bangun datar yang bisa S1 gunakan untuk mencari luas desain yang dibuatnya, yaitu rumus luas setengah lingkaran, luas persegi panjang, dan luas persegi. S1 juga menghafal perkalian dasar dan operasi penjumlahan yang digunakan untuk menghitung luas desain. Saat S1 menghitung luas setengah lingkaran, S1 melakukan kegiatan mencoret yang memiliki arti bahwa terjadi operasi pembagian. Bilangan yang dicoret adalah 2 dan 6. Hal ini memiliki arti bahwa 6 dibagi 3. Bagian tersebut menunjukkan telah aktifnya sistem 1 dan sistem

2 sekaligus. Sistem 1 aktif dengan ditandainya proses otomatis dari hafalnya proses perkalian dan pembagian S1. Sedangkan proses akurasi-empiris (sistem 2) terjadi ketika S1 melakukan kegiatan mencoret dan menuliskan hasilnya di bagian atas bilangan yang dibagi.

$$\begin{array}{r} 314 \\ \times 1831 \\ \hline 314 \\ 2512 \\ 2512 \\ 2512 \\ \hline 5652 \end{array} \quad \begin{array}{r} 108 \\ \hline 182.52 \\ \times 18 \\ \hline 182.52 \end{array}$$

Gambar 4. Perhitungan 2 S1

Gambar 4 menunjukkan telah aktifnya sistem 1 dan sistem 2. S1 melakukan perhitungan menggunakan perkalian bersusun dan penjumlahan bersusun. Sistem 1 yang dimaksudkan adalah proses otomatis. Sedangkan sistem 2 yang dimaksudkan adalah proses akurasi empiris. Proses otomatis terjadi ketika S1 hafal perkalian dan penjumlahan tiap bilangan. Sedangkan proses akurasi empiris terjadi ketika S1 harus menyusun bilangan secara tumpang tindih (atas bawah) untuk mendapatkan hasil akhir.

Setelah dilakukan penelusuran lebih jauh, S1 menggambar desain tanpa menggunakan alat bantu sehingga desain yang diperoleh merupakan kesan visual S1 saja. S1 menganggap bahwa desain yang dibuat telah simetris dan memenuhi maksud dari kurva tertutup sederhana yang ingin di buat S1. Hal ini merupakan proses subjektif-empiris dimana S1 hanya mengandalkan kesan visualnya saja dalam membuat desain. Oleh karena itu, sistem 1 S1 aktif yang ditandai dengan adanya proses subjektif empiris.

Subjek 2

Subjek 2 adalah mahasiswa bergaya belajar auditori yang Peneliti sebut sebagai S2. Berikut ini adalah jawaban tertulis S2 dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana.

Desain ini terdiri dari trapesium sama kaki dan setengah lingkaran.

$$\begin{aligned} \text{Luas total} &= L_{\Delta} + L_{\Delta} \\ L_{\Delta} &= \frac{(9+21) \cdot 10}{2} = 150 \text{ m}^2 \\ L_{\Delta} &= \frac{1}{2} \cdot \frac{21}{7} \cdot 10,5^2 = 173,25 \text{ m}^2 \\ \text{Luas total} &= 150 + 173,25 \\ &= 323,25 \text{ m}^2 // \end{aligned}$$

Gambar 5. Desain Pertama S2

Gambar 5 merupakan jawaban S2 untuk desain pertamanya. Pada tahap itu, sistem 1 S1 aktif yang ditandai dengan adanya proses otomatis. S1 membuat desain dari trapesium dan setengah lingkaran berdasarkan pengetahuannya sebelumnya. Lalu, sistem 2 S2 telah aktif dengan ditandainya proses menyadari. Dalam membuat desain, S2 merencanakan bahwa sisi bagian atas trapesiumnya merupakan sisi yang memiliki panjang 9 m. Di sisi lain, S2 secara sadar merencanakan bahwa diameter lingkaran yang digunakan harus berukuran kelipatan 7 agar mudah untuk dioperasikan hingga didapatkan hasil bahwa diameter yang digunakan adalah berukuran 21 m. Di sisi lain, sistem 1 S2 aktif ditandai dengan adanya proses otomatis. Hal ini diwujudkan ketika S2 mampu memperkirakan rumus yang harus digunakan berdasarkan pengalaman belajar sebelumnya, yaitu rumus luas trapesium dan luas setengah lingkaran.

Lebih lanjut, sistem 1 dan sistem 2 S2 aktif secara bersamaan. Sistem 1 S2 aktif ditandai dengan adanya proses otomatis. Sedangkan sistem 2 aktif ditandai dengan adanya proses akurasi-empiris. S2 melakukan kegiatan mencoret bilangan 22 dan 2 yang memiliki arti bahwa 22 dibagi 2 dimana hal tersebut merupakan proses akurasi empiris. Hasil 11 didapatkan melalui proses otomatis akibat pengalaman belajar S2 yang menghafal pembagian

bilangan 22 dengan 2. S2 juga melalui proses otomatis dan proses akurasi empiris ketika melakukan perhitungan untuk mencari luas setengah lingkaran. Proses otomatis terjadi ketika mengalikan bilangan bulat dengan bilangan bulat pada perkalian bersusun serta menjumlahkan bilangan satu per satu hingga didapatkan jawaban yang benar. Sedangkan proses akurasi empiris terjadi ketika bilangan yang akan dikalikan harus disusun secara tumpang tindih (atas bawah) untuk mempermudah perhitungan. Berikut ini adalah bukti lain proses otomatis dan proses akurasi empiris terjadi.

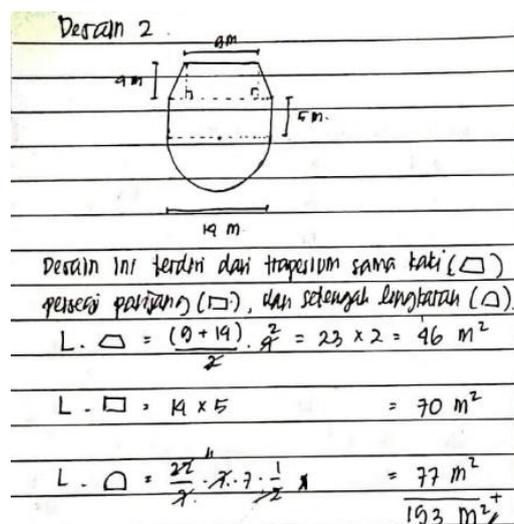
$$L. t = \frac{(0+21) \cdot 2}{4} = \frac{30 \cdot 2}{4} = 15$$

$$L. l = \frac{22 \cdot 10,5 \cdot 10,5 \cdot \frac{1}{2}}{1} = 346,5$$

$$346,5 + 15 = 361,5$$

Gambar 6. Perhitungan 1 S2

Desain kedua yang dibuat oleh S2 tidak jauh beda dengan desain pertamanya. Perbedaan desainnya ada pada penambahan segi empat diantara trapesium dan setengah lingkaran. Berikut ini adalah desain kedua dari S2.



Gambar 7. Desain Kedua S2

Gambar 7 merupakan jawaban S2 untuk desain keduanya. Pada tahap itu, sistem 2 S2 telah aktif dengan adanya proses menyadari. S2 memperkecil ukuran diameter atau sisi bawah trapesium dibandingkan ukuran pada desain pertama karena jika ukurannya tetap maka luas totalnya melebihi kriteria karena S2 telah menambahkan persegi panjang diantara trapesium dan setengah lingkaran. Selain itu, S2 secara sadar merencanakan bahwa diameter lingkaran yang digunakan harus berukuran kelipatan 7 agar mudah untuk dioperasikan sehingga ukuran yang diputuskan oleh S2 adalah 14 m. Di sisi lain, sistem 1 S2 telah aktif dengan ditandainya adanya proses otomatis. Hal ini diwujudkan ketika S2 mampu memperkirakan rumus yang harus digunakan berdasarkan pengalaman belajar sebelumnya, yaitu rumus luas trapesium, luas persegi panjang, dan setengah lingkaran.

Lebih lanjut, sistem 1 dan sistem 2 S2 aktif sekaligus. Sistem 1 aktif ditandai dengan adanya proses otomatis dan sistem 2 aktif ditandai dengan adanya proses akurasi-empiris. S2 melakukan kegiatan mencoret bilangan 22 dan 2 yang memiliki arti bahwa 22 dibagi 2. Hasil 11 didapatkan melalui proses otomatis akibat pengalaman belajar S2 yang menghafal pembagian. Selain itu, proses otomatis terjadi ketika mengalikan bilangan bulat dengan bilangan bulat pada perkalian bersusun serta menjumlahkan bilangan satu per satu. Sedangkan proses akurasi empiris terjadi ketika bilangan yang akan dikalikan harus disusun secara tumpang tindih (atas

bawah) untuk mempermudah perhitungan. Berikut ini adalah bukti lain proses otomatis dan proses akurasi empiris terjadi.

$$\begin{aligned} \text{Luas Semicircle} &= \frac{1}{2} \pi r^2 = \frac{1}{2} \cdot 22 \cdot 7 \cdot 7 = 77 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Trapezium} &= \frac{(14+19) \cdot 7}{2} = 96 \text{ m}^2 \\ \text{Luas Total} &= 77 + 96 = 173 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

Gambar 8. Perhitungan 2 S2

Pada setiap pengerjaannya, S2 menggambar desain tanpa menggunakan alat bantu sehingga desain yang diperoleh merupakan kesan visual S2 saja. S2 menganggap bahwa desain yang dibuat telah simetris dan memenuhi maksud dari kurva tertutup sederhana yang ingin di buat S2. Hal ini merupakan proses subjektif-empiris dimana S2 hanya mengandalkan kesan visualnya saja. Dengan demikian, sistem 1 S1 aktif ditandai dengan adanya proses subjektif empiris.

Subjek 3

Subjek 3 adalah mahasiswa bergaya belajar kinestetik yang Peneliti sebut sebagai S3. Berikut ini adalah jawaban tertulis S3 dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana.

$$\begin{aligned} L_1 &= \frac{1}{2} \pi r^2 \\ &= \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot 4 \cdot 4 \\ &= 25,12 \\ L_2 &= \frac{(8+9) \cdot 20}{2} \\ &= 170 \\ \text{Luas Total} &= 170 + 25,12 \\ &= 195,12 \end{aligned}$$

Gambar 9. Desain Pertama S3

Gambar 9 merupakan desain pertama yang S3 buat guna menjawab masalah yang diberikan. S3 mencoba dalam membuat desain dan ukurannya sehingga sesuai dengan kriteria yang diberikan. Dalam hal ini sistem 1 dan sistem 2 S3 telah aktif sekaligus. Sistem 1 aktif dengan adanya proses otomatis karena S3 membuat desain berdasarkan pengetahuannya sebelumnya, yaitu kurva tertutup sederhana yang disusun dari setengah lingkaran dan trapesium. S3 juga memberikan ukuran secara acak pada desain yang dibuat. Sistem 2 S3 telah aktif dengan adanya proses menyadari dimana S3 secara sadar memperkirakan desain dengan mencocokkannya berdasarkan kriteria yang ditentukan dalam masalah sehingga didapatkan ukuran sebagaimana tertera pada **Gambar 10**. Oleh karena itu, S3 mengganti ukuran yang semulanya adalah 20 m menjadi 16 m.

Lebih lanjut, S3 menghitung luas desain yang dibuat berdasarkan pengetahuan yang didapatkan sebelumnya. Sistem 1 S3 telah aktif ditandai dengan adanya proses otomatis. S3 telah menghafal rumus-rumus luas pada bangun datar yang bisa digunakan untuk mencari luas desain yang dibuatnya, yaitu rumus luas setengah lingkaran dan luas trapesium. S3 juga menghafal perkalian dasar yang digunakan untuk menghitung luas desain. Saat S3 menghitung luas tiap bagian desain, S3 melakukan kegiatan mencoret yang memiliki arti bahwa terjadi operasi pembagian. Bagian tersebut menunjukkan telah aktifnya sistem 1 dan sistem 2. Sistem 1 aktif yang ditandai dengan adanya proses otomatis dari hafalnya proses perkalian dan pembagian, sedangkan proses akurasi-empiris (sistem 2) terjadi ketika S3 melakukan kegiatan mencoret dan menuliskan hasilnya di bagian atas bilangan yang dibagi. Di sisi lain, S3 juga mengalami proses otomatis dan akurasi empiris. Proses otomatis terjadi saat S3 melakukan perhitungan 3,14 dikali 8 dimana S3 menghitung satu persatu bilangannya

hingga ditemukan hasil akhirnya. Sedangkan akurasi empiris terjadi ketika S3 harus menyusun bilangan yang akan dikalikan secara tumpang tindih (atas bawah) sebagai bentuk perkalian bersusun agar mempermudah hitungannya.

Lebih lanjut, sistem 1 S3 aktif ditandai dengan adanya proses subjektif empiris. S3 menganggap bahwa desain yang dibuatnya telah sesuai dengan ukuran dan kriteria yang ada meskipun tidak menggunakan alat ukur. S3 mengandalkan kesan visual desainnya saja. Di sisi lain, sistem 1 S3 aktif yang ditandai dengan adanya proses otomatis dimana berdasarkan pengalaman belajar sebelumnya bahwa trapesium dan lingkaran memiliki simetri lipat yang pastinya simetris. Desain kedua yang menjadi jawaban S3 tidak terjawab karena beberapa alasan, salah satunya adalah tidak menghasilkan ide baru untuk membuat bentuk lainnya sehingga S3 hanya mampu menjawab satu desain saja. S3 kesulitan dalam memperkirakan kurva tertutup sederhana yang sesuai dengan kriteria sejak awal. Oleh karena itu, ketika S3 diminta untuk membuat desain berbeda, S3 akan merasa kesulitan.

Berdasarkan analisis yang dilakukan Peneliti, S1, S2, dan S3 memiliki kecenderungan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis untuk menjawab masalah. Hal ini dikarenakan subjek merupakan mahasiswa matematika yang menguasai dasar-dasar matematika seperti bentuk-bentuk kurva tertutup sederhana, perkalian, pembagian, dan operasi lainnya. Sistem 2 aktif ketika mencocokkan informasi pada masalah sehingga didapatkan hasil yang sesuai. Selain itu, sistem 2 aktif ketika melakukan perhitungan dalam mencari luas yang diwujudkan dalam bentuk perkalian bersusun dan penjumlahan bersusun. Penelitian ini menemukan bahwa jawaban yang dihasilkan sistem 1 tidak selalu benar. Subjek dapat menghasilkan jawaban benar ketika sistem 2 aktif. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian terdahulu dimana karakteristik sistem 2 yang sadar dan teliti dapat menghasilkan jawaban yang benar karena adanya analisis mendalam dengan mencocokkan informasi-informasi yang dibutuhkan ((De Neys & Glumicic, 2008; Evans, 2007; Kahneman, 2003; Leron & Hazzan, 2006, 2009; Sukmana, 2011)

Dari ketiga subjek yang Peneliti gunakan, S3 hanya mampu membuat satu desain saja. S3 merupakan subjek yang memiliki gaya belajar kinestetik. Berdasarkan penelitian terdahulu (Bire et al., 2014; Ula, 2013), seseorang yang memiliki gaya belajar kinestetik memiliki kecenderungan untuk meminta contoh terlebih dahulu untuk menerima informasi. Oleh karena itu, jika disesuaikan dengan hasil penelitian ini, maka hal itu akan sejalan karena sejak awal Peneliti tidak memberikan contoh bagaimana kurva tertutup sederhana, terutama memiliki kriteria simetris. Oleh karena itu, pendidik harus bisa menyesuaikan kondisi kelas dengan karakteristik yang dimiliki oleh peserta didik. Dalam konteks mendukung peserta didik bergaya belajar kinestetik, pendidik bisa melakukannya dengan memberikan contoh-contoh sederhananya terlebih dahulu hingga diberikan informasi yang kompleks. Dengan begitu, pembelajaran bisa dilakukan dengan maksimal dan informasi yang diberikan bisa terserap secara sempurna.

Lebih lanjut, Peneliti menyimpulkan bahwa proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana dapat dijangkau berdasarkan *dual process theory* dengan indikator yang telah ditetapkan. Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu (Safitri & Darmawan, 2022) bahwa dengan sistem 1 dan sistem 2 tersebut, proses mental seseorang dalam menyelesaikan masalah dapat dipahami dengan baik. Pemahaman tentang proses berpikir tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat.

4. SIMPULAN

Temuan dari penelitian ini adalah didapatkan bahwa S1, S2, dan S3 memiliki kecenderungan aktifnya sistem 1, yaitu proses otomatis untuk menjawab masalah. Sistem 2 aktif ketika mencocokkan informasi pada masalah sehingga didapatkan hasil yang sesuai dan ketika melakukan perhitungan dalam mencari luas. Penelitian ini menemukan bahwa jawaban yang dihasilkan sistem 1 tidak selalu benar dan jawaban benar ketika sistem 2 aktif. S3 merupakan subjek yang memiliki gaya belajar kinestetik hanya mampu membuat satu desain saja karena memiliki kecenderungan untuk meminta contoh terlebih dahulu untuk menerima informasi. Lebih lanjut, Peneliti menyimpulkan bahwa proses berpikir mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kurva tertutup sederhana dapat dijangkau berdasarkan *dual process theory* dengan indikator yang telah ditetapkan. Pemahaman tentang proses berpikir tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan strategi pembelajaran yang tepat.

Daftar Pustaka

- Bire, A. L., Geradus, U., & Bire, J. (2014). Pengaruh Gaya Belajar Visual, Auditorial, dan Kinestetik Terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Kependidikan*, 44(2), 168–174.
- Darmawan, P. (2019). Aplikasi Dual-Process Theory: Karakteristik Proses Mental Siswa dalam Memecahkan Masalah Segibanyak. *Procciding Seminar Nasional MIPA UNIBA*, 204–215.
- Darmawan, P. (2020). *Interaksi Dual Proses dalam Menyelesaikan Masalah Segibanyak Siswa Sekolah Dasar*. Universitas Negeri Malang.
- Darmawan, P., & Yusuf, F. I. (2022). *Teori Kognitivisme dan Penerapannya dalam Penelitian Pendidikan Matematika* (P. Darmawan, Ed.). Insan Cendekia Nusantara.
- De Neys, W., & Glumicic, T. (2008). Conflict monitoring in dual process theories of thinking. *Cognition*, 106(3), 1248–1299. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2007.06.002>
- De Porter, B., & Hernacky, M. (2005). *Quantum Learning Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangkan*. Kaifa.
- Dewi, M. P., & Iskandar, R. (2011). Pemanfaatan Pemahaman Gaya Belajar dalam Pembuatan Materi Berbentuk E-Learning. *Proceeding Pesat*, 17–21.
- Evans, J. (2007). On the Resolution of Conflict in Dual Process Theories of Reasoning. *Think Reason*, 13(4).
- Hoosain, E. (2004). What are Mathematical Problems? *Humanistic Mathematics Network Journal*, 27, 1–8.
- Hudoyono, H. (1988). *Mengajar Belajar Matematika*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Jatisunda, M. G. (2017). Hubungan Self-Efficacy Siswa SMP dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 1(2), 24–30.
- Kahneman, D. (2003). *Maps of Bounded Rationality: A Perspective On Intuitive Judgment*. Princeton University.
- Krämer, W. (2014). Thinking, Fast and Slow. *Statistical Papers*, 55(3), 915–915. <https://doi.org/10.1007/s00362-013-0533-y>
- Leron, U., & Hazzan, O. (2006). The Rationality Debate: Application of Cognitive Psychology to Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, 62(2), 105–126. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-4833-1>
- Leron, U., & Hazzan, O. (2009). Intuitive vs analytical thinking: four perspectives. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 263–278. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9175-8>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative Data Analysis, A Methods Sourcebook* (3rd ed.). Sage Publications.
- NCTM. (2009). Reasoning and Sense Making. *National Council of Teachers of Mathematics*.
- Nurbaeti, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2015). Hubungan Gaya Belajar dengan Keterampilan Berpikir Kritis dan Kemampuan Kognitif Siswa Pada Mata Pelajaran Kimia di Kelas X SMKN 1 Bungku Tengah. *EJurnal Mitra Sains*, 3(2), 24–33.
- Reighluth, C. M., & Merrill, M. D. (1979). Classes of Instrurctional Variables. *Educational Technology*, 19(3), 5–24.
- Safitri, A. D., & Darmawan, P. (2022). Karakteristik Proses Mental Siswa dalam Memecahkan Masalah Peluang Berdasarkan Teori Dual-Process. *Jurnal Unibabwi*, 2(1), 54–61.
- Suherman, E. dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. UPI dan IMSTEP JICA.
- Sukmana, A. (2011). *Profil Berpikir Intuitif Matematik*. Universitas Katolik Parahyangan.
- Sulasamono, B. S. (2012). Problem Solving: Signifikansi, Pengertian, dan Ragamnya. *Satya Widya*, 28(2), 156–165.

- Supriadi, S. (n.d.). Pembelajaran Etnomatematika Sunda dalam Materi Kurva Dengan Menggunakan Aksara Kaganga. *PEDAGOGIA: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 225–304.
- Toybah, Hawa, S., & Suganda M, V. A. (2020). *Buku Ajar Geometri dan Pengukuran Berbasis Pendekatan Saintifik*. Bening Media Publishing.
- Ula, S. S. (2013). *Revolusi Belajar: Optimalisasi Kecerdasan Melalui Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk*. Ar Ruzz Media.
- Wahyuddin, W. (2016). Gaya Belajar Mahasiswa (Studi Lapangan di Program Pascasarjana IAIN “SMH” Banten). *ALQALAM*, 33(1), 105–120.
- Widjajanti, D. B. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. *Seminar Nasional FMIPA UNY*.
- Yamin, M. (2012). *Desain Baru Pembelajaran Konstruktivistik*. Referensi.