

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

## BAGAIMANA PROSES BERPIKIR REFLEKTIF MAHASISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH GEOMETRI ANALITIK?

Fuad Luky Atmaja<sup>1\*</sup>, Muhammad Noor Kholid<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Surakarta, Indonesia

<sup>2</sup> Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

\*Corresponding author. Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1 Kartasura – Sukoharjo – Surakarta 57162

E-mail: [fuadluky.2020@student.uny.ac.id](mailto:fuadluky.2020@student.uny.ac.id)<sup>1\*)</sup>  
[muhammad.kholid@ums.ac.id](mailto:muhammad.kholid@ums.ac.id)<sup>2)</sup>

Received 26 April 2023; Received in revised form 28 February 2023; Accepted 31 March 2023

### Abstrak

Strategi memecahkan suatu permasalahan terjadi ketika identifikasi solusi untuk masalah sulit dirumuskan. Siswa jarang memanfaatkan kemampuan berpikir reflektif dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu mengkategorikan pemikiran reflektif mahasiswa dalam memecahkan masalah yaitu klarifikatif, konektif, dan produktif. Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian adalah 3 dari 38 mahasiswa di Universitas Muhammadiyah Surakarta di Jawa Tengah. Teknik pengumpulan data adalah tes, angket, rekaman video, wawancara, dan catatan lapangan. Data dianalisis dengan cara teknik reduksi data, penyajian, dan verifikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap subjek penelitian mempunyai jenis pemikiran reflektif berbeda. Pertama, pemikiran reflektif klarifikatif adalah proses pemecahan masalah dimulai dengan kesulitan, kemudian memfilter informasi dengan pengetahuan yang dipelajari berdasarkan pengalaman. Kedua, pemikiran reflektif konektif adalah proses memecahkan masalah ketika mengalami kesulitan dan kemudian mengatasinya dengan menghubungkan konsep dalam menemukan solusi permasalahan. Sementara itu, pemikiran reflektif produktif adalah proses berpikir dalam memecahkan masalah ketika mereka mengalami kesulitan dengan proses pemecahan masalah solusi berbeda. Penelitian ini dapat dijadikan evaluasi oleh calon guru dalam memaksimalkan kemampuan berpikir reflektif dan mempermudah mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri analitik.

**Kata kunci:** berpikir reflektif; geometri analitik; pemecahan masalah.

### Abstract

Strategies to solve a problem that occurs when looking for solutions to difficult problems are formulated. Students rarely take advantage of reflective thinking skills in solving a problem. This study aims to help categorize students' reflective thinking in solving problems, namely clarification, connective, and productive. The research design is a descriptive research with a qualitative approach. The research subjects were 3 out of 38 students at the Muhammadiyah University of Surakarta in Central Java. Data collection techniques are tests, questionnaires, video recordings, interviews, and field notes. Data were analyzed by means of data reduction, presentation, and verification techniques. The results of the research show that each research subject has a different type of reflective thinking. First, clarification-reflective thinking is a problem-solving process starting with difficulties, then filtering information with knowledge learned based on experience. Second, reflective-connective thinking is the process of solving problems when experiencing difficulties and then overcoming them by associating concepts in finding solutions to problems. Meanwhile, productive reflective thinking is the process of thinking in solving problems when they experience difficulties with different problem solving processes. This research can be used as an evaluation by prospective teachers in maximizing reflective thinking skills and making it easier for students to solve analytical geometry problems.

**Keywords:** analytic geometry; problem-solving; reflective thinking.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

## PENDAHULUAN

Ada beberapa penelitian terdahulu membahas tentang kemampuan berpikir reflektif. Penelitian yang dilakukan oleh Demirel et al. (2015) menunjukkan bahwa hubungan antara kemampuan berpikir reflektif dan sikap individu terhadap matematika memiliki hubungan positif. Ayazgök & Aslan (2014) melakukan penelitian tentang hubungan berpikir reflektif dan keterampilan metakognisi berdampak pada efisiensi belajar dan kualitas pembelajaran.

Fakta ini berbeda dengan keadaan di lapangan bahwa individu mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah pada geometri (Andika et al., 2020) dan kurang dalam memanfaatkan kemampuan berpikir reflektif (Choy & Oo, 2012). Guru diharuskan mampu mengembangkan proses berpikir reflektif individu dalam menyelesaikan suatu permasalahan (Kholid et al., 2021). Hal ini bisa dilihat pada kemampuan memecahkan masalah pada kebiasaan belajar individu (Ayazgök & Aslan, 2014). Semakin baik kemampuan berpikir reflektif individu, semakin baik pula prestasi akademik yang diraih (Ghanizadeh & Jahedizadeh, 2017; Hsieh & Chen, 2012; Kaune, 2006).

Berdasarkan pemaparan tersebut pada penelitian terdahulu menunjukkan bahwa diperlukan kajian mendalam terhadap kategori berpikir reflektif dalam menyelesaikan permasalahan pada materi geometri analitik. Penelitian perlu dilaksanakan karena geometri analitik adalah mata kuliah wajib dalam pembelajaran di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta. Hasil penelitian bisa menjadikan acuan calon guru dalam menerapkan kemampuan berpikir reflektif mahasiswa dalam memecahkan masalah geometri analitik. Kemampuan berpikir

reflektif merupakan aktifitas dalam menyelesaikan suatu permasalahan secara aktif, gigih, dan mempertimbangkan beberapa strategi pemecahan masalah (Suharna, 2018). Penelitian ini diperlukan calon guru dalam mengidentifikasi kategori berpikir reflektif pada proses pemecahan masalah, sehingga mereka memiliki gambaran dan bahan refleksi terkait kualitas solusi permasalahan. Tujuan penelitian adalah mampu mengidentifikasi kategori berpikir reflektif mahasiswa sebagai calon guru matematika untuk memahami pemecahan suatu permasalahan terutama materi geometri analitik. Ketika kategori berpikir reflektif mahasiswa telah diketahui, maka mereka mampu memaksimalkan pemecahan masalah untuk meningkatkan proses pembelajaran.

## METODE PENELITIAN

### Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Tahapan penelitian meliputi: 1) Persiapan dengan penentuan masalah berdasarkan fakta di lapangan, melakukan studi literatur, penetapan subjek penelitian, penentuan metode, dan penyusunan dan validasi instrument; 2) Pelaksanaan penelitian meliputi pengumpulan data di lapangan; dan 3) Penyusunan laporan dengan analisis data, penarikan kesimpulan, dan penyusunan laporan penelitian. Penelitian ini mendeskripsikan kemampuan berpikir reflektif individu berdasarkan jenis berpikir reflektif klarifikatif, konektif, dan produktif.

### Peserta

Penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa S1 Pendidikan Matematika di Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

Mata kuliah yang diteliti adalah geometri analitik. Sampel penelitian dengan metode *stratified purposive sampling*. Sampel penelitian ini adalah 98 mahasiswa yaitu 24 mahasiswa laki-laki dan 74 mahasiswa perempuan yang sedang melaksanakan mata kuliah ini. Selanjutnya berdasarkan angket kemampuan berpikir reflektif terdapat 7 subjek yang memenuhi indikator proses berpikir reflektif. Langkah selanjutnya dipilih 3 subjek yang memenuhi kategori proses berpikir reflektif untuk melakukan wawancara terkait tes.

### Instrumen

Instrumen pada penelitian ini menggunakan angket, tes, pedoman wawancara, lembar catatan dan rekaman video. Tes pada penelitian ini berjumlah 4 butir soal uraian yang memuat kategori kemampuan berpikir reflektif klarifikatif, konektif, dan produktif. Angket untuk mengukur tingkat proses berpikir reflektif mahasiswa dan pedoman wawancara bertujuan untuk

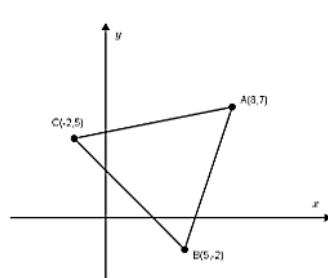
memperoleh gambaran proses berpikir reflektif. Lembar catatan dan rekaman video membantu peneliti dalam memudahkan menulis catatan hasil penelitian, menulis hasil wawancara, dapat digunakan untuk analisis selama pengambilan data secara keseluruhan.

### Metode Pengumpulan Data

Langkah-langkah penelitian, yaitu: 1) mempersiapkan instrumen penelitian, 2) pemberian angket dalam memecahkan masalah geometri analitik, 3) pelaksanaan tes kemampuan berpikir reflektif berisi soal dalam memecahkan masalah geometri analitik bidang, 4) melakukan wawancara terkait tes yang diberikan, 5) Lembar catatan dan rekaman video berisi aktifitas individu dalam melakukan wawancara, 6) analisis data dari hasil tes, dan 7) mendeskripsikan kemampuan berpikir reflektif berdasarkan tes dan hasil wawancara. Soal yang berkaitan dengan masalah geometri analitik bidang dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar di samping menunjukkan segitiga  $ABC$  dengan koordinat  $A(8, 7)$ ,  $B(5, -2)$ , dan  $C(-2, 5)$ . Dari titik  $A$  digambar garis tinggi  $AD$  dan dari titik  $C$  digambar garis tinggi  $CE$ . Garis tinggi  $CE$  dan  $AD$  berpotongan di titik  $H$ .

1. Tentukan koordinat titik  $D$ .
2. Tentukan koordinat titik  $H$ .
3. Dari  $A$  ditarik sebuah garis ke  $G(-2, -3)$ . Apakah  $D$  dan  $H$  dilalui garis  $AG$ ? Jelaskan!
4. Tentukan perbandingan  $DH : AH$ .



Gambar 1. Soal berpikir reflektif

Saat melakukan tes, peneliti menulis setiap aktivitas yang dilakukan individu pada lembar pengamatan berdasarkan jenis berpikir reflektif. Setelah individu menyelesaikan tes, peneliti melakukan metode yang terakhir yaitu wawancara. Wawancara

pada subjek dilaksanakan dengan rekaman video. Pada penelitian ini untuk menjamin keabsahan data menggunakan validitas data. Validitas data menggunakan triangulasi untuk keperluan pengecekan dan perbandingan data.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis hingga mendapatkan kesimpulan. Data yang dianalisis dilaksanakan ketika pengambilan data dan pengumpulan data telah diselesaikan.. Kegiatan yang dapat menunjang analisis data (Sugiyono, 2011) yaitu:

1. *Data Reduction* yaitu memilih dan membuat rangkuman hal-hal penting sesuai dengan tujuan penelitian
2. *Data Display* dilaksanakan dengan cara mengkategorikan data dan menyusun konsep permasalahan pada penelitian

3. *Conclusion Drawing or Verification* bertujuan untuk memberi jawaban pada sebuah hipotesis yang telah dirumuskan pada kejadian sebelumnya.

Menurut Kholid et al. (2021) terdapat empat komponen untuk menunjang kemampuan berpikir reflektif yaitu *technique, monitoring, insight, dan conceptualization*. Komponen dan indikator tersebut dikembangkan oleh Kholid et al. (2021) dengan mengembangkan indikator berpikir reflektif berdasarkan empat aspek disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen dan indikator berpikir reflektif

Aspek	Indikator
<i>Technique</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menemukan cara untuk memahami apa yang diketahui dan ditanyakan</li> <li>2. Menyaring informasi permasalahan</li> <li>3. Memilih cara efektif dan efisien untuk menemukan solusi permasalahan</li> <li>4. Mengetahui cara untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan</li> </ol>
<i>Monitoring</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memantau kembali langkah-langkah pada solusi permasalahan</li> <li>2. Memantau kembali benar atau tidaknya jawaban masalah</li> <li>3. Menyusun rencana untuk memecahkan masalah</li> <li>4. Melakukan pertimbangan sebelum memecahkan masalah</li> </ol>
<i>Insight</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Antusias dalam memecahkan masalah</li> <li>2. Bersedia dalam memperbaiki kegagalan</li> <li>3. Bertanggung jawab atas solusi yang dikerjakan</li> <li>4. Mampu mengekspresikan solusi dengan jelas</li> <li>5. Mengetahui cara untuk menghindari kesulitan</li> </ol>
<i>Conseptua- lization</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memikirkan cara yang akan digunakan dalam menemukan solusi</li> <li>2. Memikirkan strategi lain untuk menemukan solusi permasalahan</li> <li>3. Mengaitkan masalah geometri analitik dengan masalah sebelumnya</li> <li>4. Mengaitkan konsep sebelumnya untuk memecahkan masalah</li> <li>5. Mengetahui alasan yang digunakan untuk memecahkan masalah</li> </ol>

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tiga kategori berpikir reflektif yang dilakukan oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal non-rutin pada geometri analitik.

#### Kategori 1: Klarifikatif

Pembahasan pertama tentang kemampuan berpikir reflektif dengan kategori klarifikatif. S1 menunjukkan

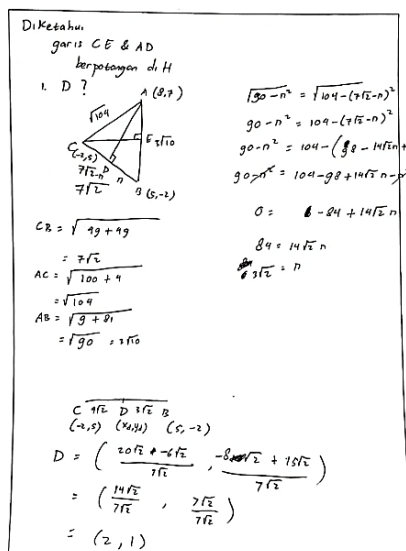
bahwa subjek mengetahui cara untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dengan mencatat informasi yang diketahui yaitu garis tinggi A (8,7), B (5,-2), dan C (-2,5). Selanjutnya menghubungkan CE dengan AD yang saling berpotongan dan membentuk garis tinggi. S1 menyelesaikan soal dengan cara mengklarifikasi permasalahan yang menyatakan bahwa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

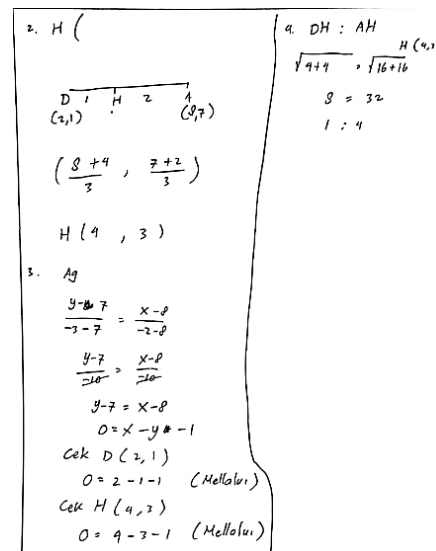
subjek menyelesaikan soal tanpa melakukan pertimbangan terlebih dahulu serta langsung mengeksekusi soal. Hal ini menyebabkan kesalahan dalam memahami dan memecahkan masalah.

S1 mengatasi masalah dengan cara mengingat kembali pengetahuan yang pernah dipelajari dan mengecek kembali jawaban yang dikerjakan. Setelah mengingat langkah pemecahan masalah tersebut, S1 mencari solusi tepat dalam menyelesaikan masalah dengan cara mengerjakan ulang soal tersebut. Selanjutnya, S1 mengerjakan soal nomor 2 dengan cara mencari titik koordinat H dan mencatat grafik serta membuat perbandingan antara titik D, H dan A. Ketika S1 mengerjakan soal nomor 3, S1 mencari persamaan garis pada AG terlebih dahulu. Langkah selanjutnya, subjek memantau kembali jawaban dengan cara D dan H disubstitusikan ke garis AG.

Soal terakhir merupakan soal tentang perbandingan D : H. Subjek mengingat rumus tentang perbandingan dan mencatat perbandingan pada titik D dan H. Pekerjaan S1 dapat diperjelas pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Contoh pekerjaan berpikir reflektif klarifikatif (1)



Gambar 3. Contoh pekerjaan berpikir reflektif klarifikatif (2)

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa S1 mengatasi kesulitan ketika memecahkan masalah dengan mengklarifikasi permasalahan. S1 melakukan klarifikasi masalah dengan cara mencoba mengingat rumus yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah.

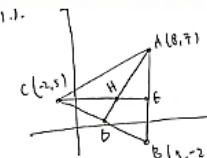
### Kategori 2: Konektif

S2 menyaring informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan cara menggambar grafik. Kemudian S1 menghubungkan titik A dengan garis BC dan titik C dengan garis AB membentuk garis tinggi. Kedua garis saling berpotongan membentuk titik H. Setelah itu, S2 memulai menyelesaikan soal nomor 1 dengan menggunakan rumus  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$ . S2 mulai ragu serta mulai memikirkan cara yang akan digunakan dalam memecahkan soal berikutnya. Ketika subjek mengalami kesulitan, subjek mencoba menghubungkan konsep dari aljabar. Upaya subjek dalam memecahkan masalah menggunakan cara substitusi dan eliminasi dari persamaan garis BC dan AD.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

Selanjutnya, S2 mengerjakan nomor 2 menggunakan rumus  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$ . Ketika S2 mengalami kebingungan, S2 mulai menghubungkan konsep-konsep yang terkait pada permasalahan. Saat S2 mencari titik koordinat H, S2 menghubungkan garis AD dan CE yang saling berpotongan serta melakukan substitusi dan eliminasi. Ketika S2 mengerjakan

nomor 3, S2 mengalami kesulitan serta mencoret-coret bagian yang salah tersebut. Upaya S2 memperbaiki kesalahan dalam menghitung, S2 merasa antusias dan berusaha mengerjakan kembali pekerjaannya sampai selesai. Langkah S2 mengerjakan soal nomor 4 yaitu menentukan perbandingan DH dan AH.

1.1. 

1. Tentukan koordinat titik D.

$$g_{bc} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$$

$$\frac{x-8}{5-8} = \frac{y-7}{-2-7}$$

$$\frac{x-8}{-3} = \frac{y-7}{-9}$$

$$-9(x-8) = -3(y-7)$$

$$-9x+72 = -3y+21$$

$$-9x+3y+51 = 0$$

$$3x-2y-17 = 0$$

$$g_{ad} = \frac{a}{b} = \frac{-3}{3} = -1$$

$$g_{ce} = m_1 \cdot m_2 = -1$$

$$-1 \cdot m_2 = -1$$

$$m_2 = 1$$

Substitusikan ke persamaan AD

$$y-7 = 1(x-8)$$

$$y-7 = x-8$$

$$x-y-1 = 0$$

Substitusikan ke persamaan BC

$$\frac{x-8}{-3} = \frac{y-7}{-9}$$

$$-9(x-8) = -3(y-7)$$

$$-9x+72 = -3y+21$$

$$-9x+3y+51 = 0$$

$$3x-2y-17 = 0$$

Eliminasi

$$x-y-1 = 0$$

$$x+3y-13 = 0$$

$$-4y+12 = 0$$

$$-4y = -12$$

$$y = 3$$

Substitusikan ke persamaan AD

$$x-3-1 = 0$$

$$x-4 = 0$$

$$x = 4$$

Titik koordinat dari H (4,3).

2. Tentukan perbandingan DH : AH

$$DH = \sqrt{(2-4)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

$$AH = \sqrt{(-4)^2 + (-4)^2} = \sqrt{16+16} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{DH}{AH} = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}$$

3. Tentukan perbandingan DH : AH

$$DH = \sqrt{(2-4)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$$

$$AH = \sqrt{(-4)^2 + (-4)^2} = \sqrt{16+16} = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$$

$$\frac{DH}{AH} = \frac{\sqrt{5}}{4\sqrt{2}}$$

Gambar 4. Contoh pekerjaan berpikir reflektif konektif

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 4 yang dilakukan S2 dalam menyelesaikan soal nomor 1, 2, 3, dan 4 memuat indikator kategori S2 yaitu menghadapi kesulitan dalam

memecahkan soal dengan cara menghubungkan konsep dari aljabar dan tidak mengecek kembali jawaban pada permasalahan tersebut.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

### Kategori 3: Produktif

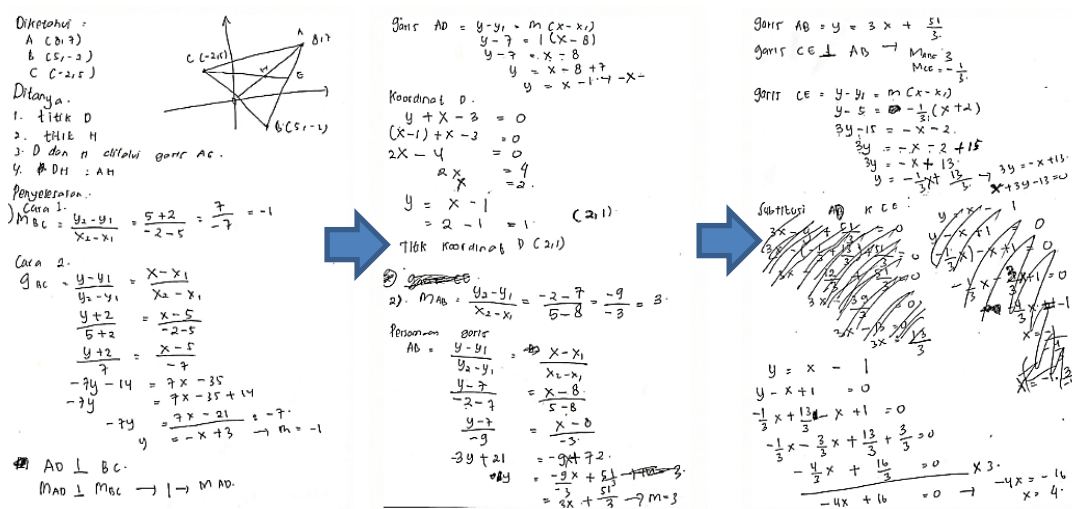
S3 menyaring informasi dari masalah geometri analitik melalui bacaan. S3 memahami informasi tentang informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan cara membaca soalnya secara berulang kali. Langkah pertama mencari penyelesaian pada nomer 1. S3 menggambar titik koordinat yang telah diketahui yaitu titik A(8,7), C(-2, 5), B(5,-2). S3 mencari gradien dari B dan C menggunakan rumus  $m_{BC} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$ . S3 mengingat kembali dengan menerapkan cara ke-2 sambil menggunakan rumus persamaan garis yaitu  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ . Upaya S3 menggunakan lebih dari satu cara bertujuan untuk menghilangkan keraguan dalam mengerjakan soal.

S3 menghubungkan konsep-konsep permasalahan dengan membaca soal berulang kali. Upaya S3 dalam memperoleh informasi yang tidak diketahui tetapi dibutuhkan dalam pengerjaan soal dengan cara melihat cara pengerjaan soal sebelumnya. Langkah selanjutnya, S3 menyelesaikan soal dengan cara mencari gradient A dengan B dan mencari garis AC. Saat memecahkan masalah tersebut, S3 melakukan kesalahan atau kesulitan

namun merasa antusias dan bersedia memperbaiki kegagalannya.

Ketika S3 menyelesaikan soal dengan mencari titik X. Ketika S3 mengalami kesulitan atau keraguan, S3 mengingat kembali rumus yang telah digunakan serta menggunakan lebih dari satu cara dalam memecahkan permasalahan tersebut. S3 memikirkan cara yang akan digunakan untuk memperbaiki permasalahan tersebut. Selanjutnya, S3 mencari koordinat y dengan memasukkan nilai x pada titik H. S3 mengerjakan nomer 3 dengan menghubungkan titik A dengan garis G. S3 mengerjakan nomor 3 dengan menyusun rencana dan melakukan pertimbangan dahulu dalam memecahkan soal tersebut.

S3 dalam mengatasi keraguan menggunakan lebih dari satu cara. Cara ini digunakan untuk menjawab permasalahan yang berkaitan dengan konsep geometri analitik. Selanjutnya, S3 mengerjakan soal nomor 4 menggunakan 2 cara. Ketika S3 menyelesaikan permasalahan nomor 4, S3 memantau kembali langkah-langkah pada solusi jawaban. Pemantauan kembali langkah-langkah pada jawaban bertujuan untuk mengurangi kesalahan dalam menjawab soal.



Gambar 5. Contoh pekerjaan berpikir reflektif produktif (1)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

$y = x - 1$   
 $y = 4 - 1$   
 $= 3$   
 Koordinat H = (4, 3)

Cara 1.  
 Peramaan garis AC =  
 $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$   
 $\frac{y - 3}{3 - 2} = \frac{x - 8}{2 - 8}$   
 $\frac{y - 3}{1} = \frac{x - 8}{-6}$   
 $-6(y - 3) = x - 8$   
 $-6y + 18 = x - 8$   
 $-6y + 10x - 10 = 0$   
 $x - y - 1 = 0$   
 titik O = (2, 1) → 2 - 1 - 1 = 0  
 titik H = (4, 3) → 4 - 3 - 1 = 0

Cara 2.  
 garis DH =  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$   
 $\frac{y - 1}{3 - 1} = \frac{x - 2}{4 - 2}$   
 $\frac{y - 1}{2} = \frac{x - 2}{2} \times 2$   
 $y - 1 = x - 2$   
 $-x + y - 1 + 2 = 0$   
 $-x + y + 1 = 0$   
 $x - y - 1 = 0$   
 garis AB  
 titik D dan n.

Cara 2.  
 $x_H = \frac{m \cdot x_A + n \cdot x_B}{m + n}$   
 $4 = \frac{m \cdot 8 + n \cdot 2}{m + n}$   
 $4m + 4n = 8m + 2n$   
 $4m = 4n$   
 $m : n = 1 : 1$   
 Perbandingan DH : AH = 1 : 2

Gambar 6. Contoh pekerjaan berpikir reflektif produktif (2)

Berdasarkan hasil analisis data pada Gambar 5 dan 6 yang dilakukan S3 memuat indikator kategori produktif yaitu S3 menyelesaikan permasalahan dengan dua cara bertujuan untuk mengatasi keraguan maupun kesulitan dan cara kedua yang dilakukan lebih ringkas dari cara yang pertama, karena cara kedua berguna untuk memantau hasil jawaban benar atau salahnya jawaban tersebut.

Merujuk hasil analisis data di atas, mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta terdapat 3 jenis kemampuan berpikir reflektif yaitu klarifikatif, konektif, dan produktif. Jenis kemampuan berpikir reflektif diukur menggunakan 4 aspek kemampuan berpikir reflektif yaitu *techniques*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization* (Kholid et al., 2021).

Penggunaan teknik berfungsi untuk mengidentifikasi informasi serta solusi masalah yang akan dipecahkan (Barbosa et al., 2019). S1 mengidentifikasi informasi dengan cara mengingat konsep yang pernah dipelajari serta menerapkannya berdasarkan pengalaman. Pemilihan teknik merupakan proses mencari dan

menemukan solusi permasalahan (Rosidah, 2016). Cara S2 mencari dan menemukan informasi dengan cara menghubungkan konsep yang terkait. Pemilihan teknik yang tepat dapat meningkatkan kemampuan berpikir individu dalam memecahkan masalah (Setiawan, 2015). Pemilihan teknik oleh S3 dengan cara membaca soalnya tidak hanya sekali tapi berulang kali untuk menghindari kesalahan dalam menyaring informasi.

Proses monitoring dapat dijadikan acuan dalam mengukur tingkat keberhasilan serta untuk mengetahui kelebihan dan kelemahan dari proses pengumpulan data (Muhson, 2016). Kegiatan monitoring tersebut tidak dilakukan oleh subjek S1, karena S1 merasa yakin dengan hasil jawaban yang diperoleh. Salah satu strategi mengatasi kesulitan adalah pemantauan diri (Kholid et al., 2021). Pemantauan diri merupakan intervensi perilaku efektif untuk meningkatkan keterlibatan akademik, mengurangi keraguan serta mengatasi kesulitan dalam memecahkan masalah. S2 mengatasi kesulitan dengan cara pemantauan kembali langkah-langkah pada solusi jawaban. Sikap dan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

keyakinan peserta didik mengenai kemampuan berpikir patut mendapat perhatian karena tiga alasan: 1) peran dalam proses pembelajaran, 2) peran kemampuan berpikir individu setelah menyelesaikan masalah, dan 3) peran menyusun rencana (Gal et al., 1997). S3 memecahkan masalah melakukan pertimbangan terlebih dahulu dengan cara menyusun rencana permasalahan. Ketika S3 mengatasi masalah atau mengurangi keraguan memerlukan proses pemantauan kembali langkah-langkah pada solusi serta memantau hasil jawaban yang diperoleh.

Wawasan melibatkan cara pemecahan masalah secara sistematis untuk menemukan solusi yang tepat (Yeh et al., 2014). Cara S1 menyelesaikan masalah dengan solusi tepat dengan cara mengingat kembali cara yang pernah diamati berdasarkan pengalaman. Ketika Individu memecahkan masalah dan mengalami kesulitan menjadi lebih bersemangat dan mencoba untuk mengambil beberapa konsep (Kuznetsova & Samsonovich, 2018). S2 mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal, S2 merasa antusias dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan permasalahan menggunakan beberapa konsep. Wawasan dalam pemecahan masalah terdiri dari beberapa solusi permasalahan (Chuderski, 2014). Ketika S3 mengalami kesulitan merasa antusias serta bersedia memperbaiki kesalahan dan mampu mengekspresikan jawaban dengan jelas menggunakan dua cara berbeda.

*Conseptualization* menjadi landasan utama bagi individu dalam menemukan solusi permasalahan dengan proses berpikir matematis (Sopia et al., 2019). Maksud dari landasan utama adalah individu bisa membuat strategi yang akan digunakan

dalam memecahkan suatu permasalahan. S1 memecahkan masalah dengan cara mengingat pengetahuan yang pernah dialami berdasarkan pengalaman sebelumnya. Solusi diperoleh melalui proses pengumpulan informasi dalam menyelesaikan masalah (Kholid et al., 2021). S2 memikirkan cara yang digunakan dengan cara menghubungkan konsep yang terkait geometri analitik maupun konsep lain seperti konsep aljabar linier. Konseptualisasi bertujuan untuk mengidentifikasi informasi pada permasalahan (Fredua-Kwarteng, 2015). S3 mengidentifikasi informasi dengan cara memikirkan penyelesaian lebih dari satu atau cara berbeda serta mengaitkan konsep dengan permasalahan sebelumnya untuk menghindari keraguan maupun kesalahan pengerjaan soal.

Ketiga kategori berpikir reflektif tersebut menunjukkan perbedaan kecenderungan berpikir reflektif. Pada kategori 1, individu cenderung memecahkan permasalahan berdasarkan pengalaman sebelumnya. Cara berpikir individu mengatasi masalah tersebut dilaksanakan dengan cara membaca soal berulang kali, memastikan rumus yang dipakai sudah benar, mengecek operasi hitung dan jawaban yang diperoleh telah menjawab pertanyaan (Suharna et al., 2015). Pada kategori 2, individu memecahkan masalah dengan cara menghubungkan konsep-konsep yang saling berkaitan. Cara berpikir dalam mengatasi masalah tersebut dengan cara melaksanakan penyelidikan secara berulang kali terhadap konsep yang diingat dengan konsep yang digunakan dan mencoba menyederhanakan masalah serta menghubungkan rumus satu dengan yang lain (Abdullah et al., 2018). Kategori terakhir adalah individu yang memecahkan masalah dengan dua solusi berbeda. Individu mengatasi

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

masalah dengan cara melaksanakan penyelesaian yang berbeda dan lebih dari satu cara (Suharna et al., 2015).

Berdasarkan uraian diatas dapat diperoleh informasi bahwa ada beberapa kategori kemampuan berpikir reflektif dalam memecahkan masalah geometri analitik, yaitu: 1) berpikir reflektif klarifikatif adalah kemampuan berpikir dengan cara mengingat, melakukan penyelidikan berulang kali, memecahkan masalah sesuai dengan pengetahuan yang pernah dipelajari berdasarkan pengalaman., 2) berpikir reflektif konektif melibatkan kemampuan berpikir dengan menghubungkan konsep-konsep, memantau kembali langkah-langkah tetapi tidak memantau solusi pengerjaan soal serta memecahkan permasalahan berdasarkan pengetahuan yang dimiliki., dan 3) berpikir reflektif produktif merupakan proses berpikir individu dengan cara mempertimbangkan terlebih dahulu, menyusun rencana serta menyelesaikan masalah dengan cara berbeda.

Persamaan dari ketiga kategori tersebut adalah aspek pertama dilakukan oleh individu dengan cara tepat dalam menyelesaikan soal. Kedua, individu mengamati permasalahan secara seksama bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang dibutuhkan dari hasil pengamatan agar terciptanya solusi dari penyelesaian masalah. Ketiga, Individu memilih ide/konsep untuk memecahkan masalah sesuai apa yang diperoleh dari permasalahan yang didapatkan. Keempat, sebagian besar individu tidak dapat menghubungkan ide-ide dalam memecahkan permasalahan agar terbentuk solusi permasalahan.

Hal ini sejalan dengan penelitian Kholid et al. (2020) bahwa ketiga kategori berpikir reflektif tersebut memiliki persamaan yaitu siswa cenderung mempersepsikan bagaimana

memahami apa yang dilihat dan ditanyakan dalam soal, mereka mengecek kembali tahapan-tahapan tertulis dan menjawab apakah benar atau tidak, dan mereka akan siap untuk mengoreksi jika mereka melakukan kesalahan.

Kelebihan dari penelitian ini dapat memberi informasi awal sebagai data yang mewakili kondisi kemampuan berpikir reflektif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah geometri analitik di Universitas Muhammadiyah Surakarta. Subjek selanjutnya diwawancarai dengan memberi informasi bermanfaat khususnya calon guru matematika, mahasiswa, peneliti, orang tua, dan pemerhati pendidikan lainnya. Dampak dari penelitian ini adalah mampu memberikan informasi tentang deskripsi terkait kemampuan berpikir reflektif berdasarkan kategori klarifikatif, konektif, dan produktif untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi mahasiswa sehingga penanganan akan lebih tepat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan bahwa mahasiswa sebagai calon guru matematika memiliki tiga kategori kemampuan berpikir reflektif yaitu berpikir reflektif klarifikatif, konektif, dan produktif. Kemampuan ini diukur berdasarkan *technique*, *monitoring*, *insight*, dan *conceptualization*. Mahasiswa dengan kategori klarifikatif hanya mampu mengingat pengetahuan berdasarkan pengalaman saja. Kategori konektif mampu mengingat pengetahuan dan menghubungkan konsep-konsep dalam menyelesaikan masalah geometri. Kategori produktif adalah kategori paling kompleks. Kategori ini adalah kategori dengan cara menyusun rencana dengan lebih dari satu cara.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

Penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan atau evaluasi oleh calon guru dalam memaksimalkan kemampuan berpikir reflektif mahasiswa dan mahasiswa dapat memanfaatkan cara berpikir reflektif yang sesuai dengan kemampuan sehingga membantu dalam menyelesaikan masalah. Penelitian ini dapat dijadikan pedoman dalam menerapkan penelitian dengan konten berbeda, seperti Aljabar, Analisis real, Kalkulus, dan Statistika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, I. H., La Nani, K., Hamid, I., & Jalal, A. (2018). The Implementation of Project-based Learning using ICT in Mathematical Proficiency Improvement of High School Students in the Region of North Maluku at 3T in Mathematical Proficiency Improvement of High School Students in the Region of North Maluku at 3T. *In Proceedings of the 1st International Conference Om Teaching and Learning*, 284–292. <https://doi.org/10.5220/0008901002840292>
- Andika, F., Pramudya, I., & Subanti, S. (2020). Problem Posing and Problem Solving with Scientific Approach in Geometry Learning. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(4), 1635–1642.
- Ayazgök, B., & Aslan, H. (2014). The Review of Academic Perception, Level of Metacognitive Awareness and Reflective Thinking Skills of Science and Mathematic University Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 781–790. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.137>
- Barbosa, F., Rampazzo, P. C. B., Yamakami, A., & Camanho, A. S. (2019). The use of frontier techniques to identify efficient solutions for the Berth Allocation Problem solved with a hybrid evolutionary algorithm. *Computers and Operations Research*, 107, 43–60. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2019.01.017>
- Choy, S. C., & Oo, P. S. (2012). Reflective thinking and teaching practices: A precursor for incorporating critical thinking into the classroom? *International Journal of Instruction*, 5(1), 167–182.
- Chuderski, A. (2014). How well can storage capacity, executive control, and fluid reasoning explain insight problem solving. *Intelligence*, 46(1), 258–270. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2014.07.010>
- Demirel, M., Derman, I., & Karagedik, E. (2015). A Study on the Relationship between Reflective Thinking Skills towards Problem Solving and Attitudes towards Mathematics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 197(February), 2086–2096. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.07.326>
- Fredua-Kwarteng, E. (2015). How prospective teachers conceptualized mathematics: Implications for teaching. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 10(2), 77–95. <https://doi.org/10.12973/mathedu.2015.106a>
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. *The Assessment Challenge in Statistics Education*, 1997(October), 37–51. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~ias/publications/assessbkref>
- Ghanizadeh, A., & Jahedizadeh, S. (2017). Validating the persian version of reflective thinking

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v12i2.5192>

- questionnaire and probing Iranian university students' reflective thinking and academic achievement. *International Journal of Instruction*, 10(3), 209–226. <https://doi.org/10.12973/iji.2017.10314a>
- Hsieh, P. H., & Chen, N. S. (2012). Effects of reflective thinking in the process of designing software on students' learning performances. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(2), 88–99.
- Kaune, C. (2006). Reflection and metacognition in mathematics education - tools for the improvement of teaching quality. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 38(4), 350–360. <https://doi.org/10.1007/BF02652795>
- Kholid, M. N., Sa'dijah, C., Hidayanto, E., & Permadi, H. (2020). How are students' reflective thinking for problem solving? *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 1135–1146. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.688210>
- Kholid, M. N., Sa'Dijah, C., Hidayanto, E., & Permadi, H. (2021). Students' reflective thinking pattern changes and characteristics of problem solving. *Reflective Practice*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/14623943.2021.2025353>
- Kuznetsova, K., & Samsonovich, A. V. (2018). Semantic-map-based approach to designing an insight problem solving assistant. *Procedia Computer Science*, 123, 258–264. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.01.040>
- Muhson, A. (2016). Penerapan Metode Problem Solving dalam Pembelajaran Statistika Lanjut. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(1), 1–23.
- Rosidah, A. (2016). Bimbingan Kelompok Melalui Teknik Problem Solving Untuk Meningkatkan Penyesuaian Diri Siswa Terisolir. *Jurnal Fokus Konseling*, 2(2), 136–143.
- Setiawan, M. A. (2015). Model Konseling Kelompok Dengan Teknik Problem Solving Untuk Meningkatkan Self-Efficacy Akademik Siswa. *Jurnal Bimbingan Konseling*, 4(1), 8–14.
- Sopia, N., Sugiatno, S., & Hartoyo, A. (2019). Pengembangan Pemahaman Konseptual Dan Disposisi Matematis Siswa Melalui Penerapan Pendekatan Problem Solving Di Sma. *J-PiMat: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 11–20. <https://doi.org/10.31932/j-pimat.v1i1.405>
- Sugiyono, S. (2011). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif dan R&D*. CV Alfabeta.
- Suharna, H., Nusantara, A. L., & Budayasa, K. (2015). Profil Berpikir Reflektif Siswa SD dalam Pemecahan Masalah Pecahan berdasarkan Kemampuan Matematika. *EDUKASI - Jurnal Pendidikan*, 13(2), 494–507.
- Yeh, Y. chu, Tsai, J. L., Hsu, W. C., & Lin, C. F. (2014). A model of how working memory capacity influences insight problem solving in situations with multiple visual representations: An eye tracking analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 13(64), 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.04.003>