

PENDAMPINGAN GURU MATEMATIKA DALAM MEWUJUDKAN PEMBELAJARAN MENDALAM BERDASARKAN KETERAMPILAN ABAD 21

Mohammad Tohir¹, Miftahur Rozi²

¹Mathematics Education, Universitas Ibrahimy, Situbondo, East Java 68374, Indonesia

³Mathematics Education Study Program Students, Universitas Ibrahimy, Situbondo, East Java 68374, Indonesia

^{1*}matematohir@ibrahimy.ac.id, ²tadris.mtk.ibrahimy@gmail.com

Abstract: *Improving teachers' critical thinking process is the initial capital in effective and efficient learning. So as a professional teacher it is necessary to always improve competence in their respective fields, so that learning is achieved as expected. Therefore, the purpose of this study is to describe the critical thinking process of teachers in solving mathematical problems based on the stages of Polya's problem-solving model so that they are able to face the challenges of the 21st century, the critical thinking process obtained by teachers as an expectation for their students' thinking process. This study is a descriptive type of research with a qualitative approach. The subjects of the study were Junior High School Mathematics Teachers (SMP) in one Community in Jember Regency. Data collection used the triangulation method, which involved mathematical problem-solving tests and interviews. Data analysis in this study used the Miles and Huberman model analysis. The results of the study showed that: (1) Subjects who were included in the high group category tended to think conceptually and procedurally when solving mathematical problems; (2) Subjects who were included in the low group category had computational thinking and tended to use unique and creative methods; and (3) Subjects who were included in the medium group category used conceptual thinking during the problem-solving process and tended to be more critical and communicative. Furthermore, the results of this study also show that the subject groups categorized as "Junior Teachers" and "Senior Teachers" have different thought processes. Subjects categorized as "Senior Teachers" tend to be more communicative, while those categorized as "Junior Teachers" tend to be more critical.*

Keywords: *Critical Thinking Process; Mathematics Teacher; Polya Model; Problem Solving.*

Copyright (c) 2026 Mohammad Tohir, Miftahur Rozi.

* Corresponding author: Mohammad Tohir

Email Address: matematohir@ibrahimy.ac.id (Universitas Ibrahimy, Situbondo)

Received: April 8, 2026; Revised: September 30, 2026; Accepted: October 5, 2026; Published: October 15, 2026

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha sadar untuk mencerdaskan masyarakat agar mereka mampu berfikir secara arif dan bijaksana. Bangsa yang ingin maju haruslah mengedepankan pendidikannya terlebih dahulu. Karena melalui pendidikan, individu dapat memperoleh ilmu, pengetahuan, dan keterampilan guna meningkatkan kemampuan berpikir. Berpikir kritis atau *critical thinking* merupakan keterampilan kognitif seseorang yang logis dan efektif dalam mengumpulkan suatu informasi untuk ditafsirkan, dianalisis, dan dievaluasi sehingga mendapatkan suatu keputusan tertentu yang valid. Hal ini sesuai dengan pendapat Ennis (As'ari & Irawan, 2016) menyatakan bahwa berpikir kritis sebagai berpikir yang logis dan reflektif yang difokuskan kepada pengambilan keputusan apa yang harus dipercaya atau apa yang harus dilakukan. Berpikir kritis diperlukan untuk

memeriksa kebenaran dari suatu informasi, sehingga dapat memutuskan informasi tersebut layak ditolak atau diterima (Kalelioglu & Gülbahar, 2014; As'ari, 2014; Hidayanti, As'ari, & Daniel, 2016). Berpikir kritis juga merupakan salah satu keterampilan abad 21 (Tohir, 2019a) yaitu pembelajaran yang menuntut siswa untuk memiliki kompetensi dalam berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikatif, dan kolaboratif. Dengan demikian, keterampilan berpikir kritis harus dimiliki oleh setiap orang agar selalu berhati-hati dalam bertindak dan mengambil suatu keputusan terhadap suatu informasi yang didapat, karena belum pasti kebenaran informasi tersebut.

Ada suatu asumsi keliru pada masyarakat, yaitu masyarakat menganggap bahwa seseorang yang suka berdebat dengan mempertahankan pendapatnya adalah seseorang yang memiliki pemikiran kritis. Asumsi ini perlu diluruskan, karena seseorang yang memiliki pemikir kritis sejatinya bisa memberikan solusi terhadap masalah yang terjadi dengan memberikan pandangan dan masukan yang berdasar, rasional dan penuh dengan kehati-hatian dalam mengambil suatu keputusan. Keterampilan berpikir kritis seseorang dapat diasah pada setiap saat. Karena berpikir tentang apa yang dipikirkan secara kritis dalam hal ini berkaitan dengan kesadaran siswa terhadap kemampuannya dalam mengolah informasi yang didapat untuk dikembangkan dengan berbagai cara yang ditempuh dalam memecahkan suatu masalah. Menurut Jufri (Amir, 2015) menjelaskan bahwa para pemikir kritis selalu melewati beberapa tahap dalam tindakannya yakni merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi, melakukan induksi, melakukan evaluasi, lalu mengambil keputusan dan menentukan tindakan. Tahapan ini memiliki kesamaan karakteristik dengan langkah-langkah pemecahan masalah model Polya (Tohir, 2017) yakni: *understanding the problem, devising a plan, carrying out the plan, and looking back*.

Manurut Tohir, Susanto, Hobri, Suharto, & Dafik (2018) mengatakan bahwa suatu masalah tertentu dikatakan masalah matematika apabila masalah tersebut mengandung konsep matematika yang dalam penyelesaiannya membutuhkan cara tidak langsung. Contohnya seperti soal cerita, soal yang memerlukan ilustrasi gambar untuk bisa diselesaikan, suatu kasus tertentu, teka-teki, dan lain-lain. Berpikir tentang apa yang dipikirkan oleh seseorang, tentu berkaitan dengan kesadaran orang tersebut terhadap kemampuannya untuk mengembangkan berbagai cara yang mungkin ditempuh dalam memecahkan masalah matematika. Pemecahan masalah telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari pembelajaran matematika, khususnya dalam dunia pendidikan. Ruseffendi (Tohir et al., 2018) mendefinisikan bahwa "*the problem in mathematics as a problem that he (the student) is self able to finish without using means or algorithm routine*". Sedangkan menurut Polya (Yarmayani, 2016) mengatakan bahwa di dalam matematika terdapat dua macam masalah, yaitu: masalah menemukan (*problem to find*) dan masalah membuktikan (*problem to prove*).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Cherubini (2009) menunjukkan bahwa "*participants*"

265 | As-Sidanah: Jurnal Pengabdian Masyarakat, 8(2), 264-284, Oktober 2026

critical thinking became more concentrated as the inquiry progressed from case one to four. Yet, their critical analyses were often a reflection of memories and prejudices from their own experience as elementary and secondary students". Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Kurniawan, Sutawidjaja, As'ari, & Muksar (2018) menunjukkan bahwa "*the representations of these three groups are essentially similar. All of them follow the APOS process (action, process, object and schema). The difference only occurs in group 1, where group 1 tends to think procedurally, while groups 2 and 3 think analytically*". Adapun hasil penelitian yang dilakukan oleh (Amir, 2015) menunjukkan bahwa proses berpikir kritis siswa visual, auditori, dan kinestetik pada langkah *identify* dan *define* memiliki kesamaan dalam memecahkan masalah berbentuk soal cerita. Perbedaan proses berpikir kritis tersebut paling menonjol terlihat pada langkah *enumerate*, *analyze*, *list* dan *self-correct*. Perbedaan tersebut terletak pada cara dan jawaban yang dipilih berdasarkan fakta dan alasan logis yang diberikan, perbedaan yang lain terletak pada ketelitian siswa dalam memeriksa kembali jawaban yang diperoleh. Siswa kinestetik dapat dikatakan memiliki proses berpikir kritis lebih baik dibandingkan siswa visual dan auditori pada langkah *Enumerate*, *Analyze*, *List*, dan *Self-Correct*. Sementara, siswa auditori dapat dikatakan memiliki proses berpikir kritis lebih baik dibandingkan siswa visual. Siswa visual cenderung melihat fokus permasalahan dan menganalisa jawaban berdasarkan gambar. Siswa auditori seringkali membaca soal dan jawaban kembali agar dapat menyebutkan fokus permasalahan, apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, dan menganalisa permasalahan. Sementara siswa kinestetik melakukannya dengan menggerak-gerakkan anggota badan dan pensil untuk menentukan fokus dan menganalisa permasalahan. Sedangkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayah, Trapsilasiwi, & Setiawani (2016) menunjukkan bahwa subyek 1 dan 2 (siswa *climber*) melalui semua indikator berpikir kritis dalam menyelesaikan setiap tes yang diberikan sehingga diperoleh solusi pemecahan yang tepat. Subyek 3, 4, dan 5 (Siswa *camper*) hanya mampu melalui tahap klarifikasi dan *Assessment* dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, sehingga solusi pemecahan masalah yang diberikan kurang tepat. Sedangkan subyek 6 (Siswa *quitter*), hanya mampu memenuhi tahap klarifikasi dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut kepada guru matematika secara kontinu tentang proses berpikir mereka sebagai harapan kepada siswanya terhadap proses berpikir kritisnya ketika memecahkan masalah matematika. Karena masih belum ada yang meneliti dan membahas tentang bagaimana proses berpikir kritis seorang guru, antara "guru junior" dengan "guru senior". Apakah ada perbedaan yang signifikan diantara kedua kelompok guru tersebut, ataukah tidak ada perbedaan yang perlu diperdebatkan. Hal ini sangat penting untuk mengetahui proses berpikir kritis diantara keduanya, karena guru yang profesional tentunya harus selalu mengembangkan pengetahuan kognitifnya untuk diterapkan kepada siswa.

Agar apapun yang didiskusikan dengan siswa, seorang guru telah mengetahui dan mengalami terlebih dulu sebelum siswa, sehingga dengan demikian seorang guru bisa selalu memperbaiki proses pembelajaran dikelas. Oleh karena itu, maka tujuan penelitian yang dilakukan oleh penulis adalah untuk mendeskripsikan proses berpikir kritis guru sebagai harapan kepada siswa dalam memecahkan masalah matematika. Adapun indikator proses berpikir dalam penelitian ini didasarkan pada indikator kemampuan proses berpikir kritis yang dikategorikan dalam tiga kelompok kemampuan matematik, yaitu subjek kelompok rendah, sedang, dan tinggi. Sedangkan rumusan tentang indikator proses berpikir kritis guru berdasarkan pemecahan masalah model Polya (Tohir et al., 2018).

Tabel 1 Indikator Proses Berpikir Kritis Berdasarkan Pemecahan Masalah Model Polya

Tahapan Proses Berpikir Kritis	Indikator Proses Berpikir Kritis
<i>Understanding the Problem</i>	• Memberikan penjelasan sederhana dengan menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan. • Mengkomunikasikan kembali ide pokok permasalahan dengan kata-kata sendiri secara lisan, tertulis, gambar, atau diagram.
<i>Devising a Plan</i>	• Membangun keterampilan berpikir dengan menyebutkan pilihan-pilihan strategi dalam memecahkan masalah. • Menemukan strategi yang tepat dengan menduga jawaban dan menyusun prosedur pemecahan masalah
<i>Carrying Out the Plan</i>	• Menggunakan strategi yang dipilih dengan teknik yang tepat • Menentukan jawaban dengan menuliskan alternatif penyelesaian berdasarkan prosedur pemecahan masalah yang dipilih
<i>Looking Back</i>	• Memeriksa kembali secara menyeluruh terhadap prosedur penyelesaian, sehingga didapat jawaban valid. • Mengevaluasi jawaban dengan menemukan alternatif penyelesaian yang lain dalam memecahkan masalah.

METODE PENELITIAN

Teknik pengabdian yang dilakukan oleh peneliti pengabdian masyarakat disebut Participatory Action Research (PAR). Salah satu model kajian yang digunakan dalam pengabdian masyarakat adalah penelitian PAR yang mencari cara untuk menghubungkan proses penelitian dengan proses pemberdayaan sosial guna mencapai tiga tolok ukur perubahan sosial: (1) adanya komitmen bersama dengan masyarakat; (2) kehadiran tokoh lokal di masyarakat; dan (3) adanya lembaga-

lembaga baru dalam masyarakat yang didasarkan pada kebutuhan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Hernández Maqueda et al., 2022) mengatakan bahwa PAR adalah jenis studi di mana seluruh pemangku kepentingan terkait dilibatkan secara aktif dalam peninjauan tindakan yang sedang berlangsung dengan tujuan melakukan penyesuaian dan perbaikan positif.

Istilah PAR mengacu pada proses demokratis dan partisipatif yang mengembangkan pengetahuan praktis untuk mencapai tujuan mulia kemanusiaan (Scholz & Steiner, 2023). PAR ini didasarkan pada pandangan dunia partisipatif, yang menggabungkan tindakan dan kontemplasi, teori dan praktik, bekerja sama dengan pihak lain, untuk mencari jawaban yang bisa diterapkan terhadap isu-isu sosial yang mendesak dan, lebih luas lagi, terhadap kesejahteraan individu dan komunitas individu. MacDonald (2012), penelitian tindakan partisipatif adalah jenis penelitian tindakan di mana anggota suatu organisasi dilibatkan sepenuhnya dalam kajian dan transformasi organisasi yang dilakukan oleh peneliti sosial profesional. Terlebih lagi, ini merupakan proses pembelajaran organisasi yang berkelanjutan, sebuah metodologi studi yang mengutamakan pembelajaran timbal balik, keterlibatan, dan perubahan organisasi.

Prosedur Pengabdian ini menggunakan gagasan pendidikan dan pelatihan partisipatif dalam penelitian PAR, yaitu: (1) ambillah pelajaran dari pengalaman yang dialami yang selaras dengan kenyataan yang ada. Oleh karena itu, pernyataan pertama menyoroti pentingnya pendidikan dan bagaimana memanfaatkannya saat mengimplementasikan pembelajaran mendalam di dalam kelas. Pengalaman guru matematika harus diakui sebagai titik tolak pengembangan ilmu pengetahuannya dalam mengembangkan model pembelajaran yang inovatif dan kreatif; (2) cendekiawan yang membantu guru matematika dalam mengimplemnetasikan pembelajaran mendalam hanya berfungsi sebagai pembimbing; dengan kata lain, kedua belah pihak terlibat satu sama lain atau tidak ada kelompok yang membutuhkan bimbingan belajar. Dalam proyek relawan ini, seluruh peserta sekaligus berperan sebagai guru dan siswa. Mereka fokus pada mata pelajaran yang dipelajari bersama; dan (3) interaksi digunakan untuk memudahkan dalam mengimplementasikan pembelajaran mendalam. Proses pembelajaran dialogis menggantikan proses belajar mengajar yang bersifat satu arah karena tidak ada lagi guru atau siswa yang terlibat dalam kegiatan tersebut.

Teknik pendampingan berbasis PAR, yaitu melakukan penelitian partisipatif di kalangan guru mata Pelajaran matematika yang memiliki semangat transformasional, digunakan dalam proses data mining yang digunakan untuk mempersiapkan dama mengimplementasikan pembelajaran maendalam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes UKG merupakan data pertama yang didapat oleh peneliti, kemudian hasil tes

tersebut dikelompokkan menjadi tiga kategori, yaitu subjek kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Data kedua didapat dari hasil opservasi kepada subjek saat beberapakali kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Matematika SMP Kabupaten Jember. Data ketiga didapat berdasar data tes pemecahan masalah matematika, kemudian data tersebut dianalisis dan ditrianggulasikan dengan wawancara serta dipadukan dengan hasil observasi untuk mendapatkan data yang valid dan objektif. Proses berpikir kritis guru dalam memecahkan masalah matematika berbentuk soal uraian yang dianalisis berdasarkan langkah-langkah berpikir kritis model Polya.

Hasil data secara keseluruahn dalam penelitian ini menunjukkan bahwa proses berpikir kritis guru terdapat perbedaan pada subjek kelompok “guru junior” dengan “guru senior” dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Berdasarkan hasil tes pemecahan masalah matematika, terdapat beberapa data tentang kesulitan subjek dalam menyelesaikan soal tes. Adapaun perbedaan hasil proses berpikir kritis guru sebagai harapan kepada siswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan tahapan model Polya untuk kategori subjek kemampuan matematika kelompok rendah, sedang, dan tinggi secara lebih rinci dapat diuraikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Proses Berpikir Kritis Berdasarkan Pemecahan Masalah Model Polya

Tahapan Model Polya	Subjek Kelompok Rendah (KR)	Subjek Kelompok Sedang (KS)	Subjek Kelompok Tinggi (KT)
<i>Understanding the Problem</i>	KR memahami masalah dengan membaca soal dan dapat menjelaskan masalah tersebut secara lisan tentang yang diketahui dan ditanyakan, namun sebagian besar tidak menuliskan pada lembar jawaban. Proses berpikir KR terlihat ketika menjabarkan apa yang diketahui dan ditanyakan berdasarkan informasi yang terdapat pada soal. Sebagian kecil KR dapat mengkritisi informasi yang terdapat pada soal bahwa informasi yang terdapat pada soal masih belum lengkap sehingga masih perlu adanya asumsi terhadap soal tersebut agar soal bisa diselesaikan dengan metode penyelesaian yang sudah diajarkan atau dengan menggunakan logika	KS memahami masalah dengan membaca soal atau dan menggaris bawahi informasi yang penting sehingga sebagian besar dapat menjelaskan dengan lancar, dan menuliskan tentang hal yang diketahui dan ditanyakan. Namun, masih ada yang tidak menuliskan pada lembar jawaban. Proses berpikir KS terlihat ketika menjabarkan apa yang diketahui dan ditanyakan yang diperoleh dengan membaca dan memahami soal. Sebagian besar KS dapat mengkritisi informasi yang terdapat pada soal dengan memberikan asumsi dan penjelasan atau alasan secara lisan dan tulisan bahwa informasi yang terdapat pada soal masih belum	KT memahami masalah dengan membaca sampai benar-benar memahami masalah yang ada dalam soal, kemudian, mengumpulkan dan menyusun informasi yang diperlukan . Semua KT dapat menjelaskan masalah tersebut dengan lancar, baik secara lisan maupun tulisan pada lembar jawaban tentang yang diketahui dan ditanyakan. Proses berpikir KT terlihat ketika menjabarkan informasi yang terdapat pada soal, baik secara lisan maupun tulisan tentang yang diketahui, ditanyakan, maupun informasi yang terkait dengan soal. Semua KT dapat mengkritisi kekurangan informasi pada soal bahwa memiliki banyak jawaban dan tidak jelas

Tahapan Model Polya	Subjek Kelompok Rendah (KR)	Subjek Kelompok Sedang (KS)	Subjek Kelompok Tinggi (KT)
		lengkap sehingga masih perlu adanya asumsi tertentu yang tepat agar soal bisa diselesaikan berdasarkan tambahan informasi pada asumsi tersebut.	maksud dan tujuan dari masalah pada soal, apabila tidak ditambahkan suatu asumsi tertentu sehingga soal bisa diselesaikan dengan metode penyelesaian yang sudah diajarkan atau menggunakan cara lain. Namun sebagian kecil KT cenderung kurang komunikatif dalam bentuk tulisan yang tertera pada lembar jawaban.
<i>Devising a Plan</i>	KR dapat menduga jawaban dan proses penyelesaian yaitu merancang prosedur penyelesaian apa saja yang akan digunakan untuk memecahkan masalah. Sebagian kecil KR menggunakan prosedur penyelesaiannya dengan cara membuat simbol tertentu yang unik agar lebih mudah dalam menentukan jawabannya. Sedangkan sebagian kecil lainnya juga menggunakan tabel, akan tetapi tidak ada penjelasan secara rinci tentang penggunaan tabel tersebut. Proses berpikir KR terlihat ketika merencanakan strategi penyelesaian dengan cara memilih menggunakan logika nalarnya sendiri ketimbang menggunakan prosedur penyelesaian yang pernah dibahas sebelumnya, karena sebagian besar KR lebih enjoy kalau menggunakan nalarnya sendiri. Akan tetapi ada sebagian kecil KR belum mempunyai strategi penyelesaian lain yang berbeda untuk digunakan dalam memecahkan masalah yang ada, hanya monoton menggunakan metode penyelesaian yang terdapat buku paket.	KS dapat menduga jawaban dan proses penyelesaian dengan baik dalam merancang prosedur penyelesaian apa saja yang akan digunakan untuk memecahkan masalah berdasarkan asumsi yang dibuat sehingga kemudian merancang prosedur pemecahan masalah yang akan dipilih. Proses berpikir KS terlihat ketika merencanakan strategi dan memilih strategi yang tepat berdasarkan asumsi yang telah disusun sendiri dan pengetahuan yang dimiliki, serta memikirkan strategi lain yang lebih efektif dan valid. KS dapat memberikan alasan dan bukti yang kuat terhadap strategi yang dipilih.	KT dapat menduga proses penyelesaian dengan baik yaitu merancang susunan prosedur penyelesaian yang akan digunakan untuk memecahkan masalah dengan cara memisalkan variabel-variabel yang ada pada soal dalam bentuk persamaan matematika. Proses berpikir KT terlihat ketika merencanakan strategi dan memilih strategi yang tepat berdasarkan asumsi yang telah disusun sendiri dan pengetahuan yang dimiliki, akan tetapi hanya sebagian kecil KT memikirkan strategi lain yang lebih efektif dan valid. Sebagian besar KT menggunakan prosedur penyelesaian yang pernah dibahas sebelumnya. Dengan kata lain rencana penyelesaian yang digunakan oleh KT cenderung monoton dan sebagian besar KT enggan dengan cara yang bertele-tele, meskipun mereka mengetahui cara tersebut.

Tahapan Model Polya	Subjek Kelompok Rendah (KR)	Subjek Kelompok Sedang (KS)	Subjek Kelompok Tinggi (KT)
<i>Carrying Out the Plan</i>	KR dapat menyusun dan menguji dugaan jawaban yang telah direncanakan untuk prosedur penyelesaian yang diuraikan dengan cara yang unik dan cenderung kreatif. Proses berpikir KR terlihat ketika menjabarkan prosedur penyelesaian berdasarkan logika berpikirnya masing-masing untuk menemukan jawabannya. Akan tetapi sebagian besar KR tidak mendeskripsikan secara rinci proses berpikirnya.	KS dapat menyusun dan menguji dugaan jawaban dan proses penyelesaian dengan baik yang telah direncanakan untuk prosedur alternatif penyelesaian yang diuraikan berdasarkan asumsi yang telah ditetapkan sendiri sebelumnya dengan cara sistematis dan komunikatif. Proses berpikir KS terlihat ketika menjabarkan prosedur penyelesaian berdasarkan asumsinya yang telah ditetapkan sebelumnya dengan mengomentari setiap tahapan prosedur penyelesaian tersebut.	KT dapat menyusun dan menguji dugaan proses penyelesaian dengan baik yang telah direncanakan untuk prosedur penyelesaian yang uraikan dengan memisalkan variabel-variabel yang ada pada soal dalam bentuk persamaan matematika, kemudian menggunakan salah satu metode penyelesaian secara sistematis dan prosedural berdasarkan cara yang sudah diketahui sebelumnya. Proses berpikir KT terlihat ketika menjabarkan prosedur penyelesaian berdasarkan metode penyelesaian yang sudah diketahui sebelumnya. Hanya sebagian kecil KT mendeskripsikan prosedur penyelesaiannya.
<i>Looking Back</i>	Sebagian kecil KR dapat mengecek kebenaran jawaban yang didapat dengan menemukan cara lain yang berbeda, namun sebagian KR mencoba dengan cara lain yang unik dan berbeda setelah sempat kebingungan dalam melanjutkan prosedur penyelesaian yang telah disusun sebelumnya. Proses berpikir KR sebagian kecil terlihat ketika menarik kesimpulan penyelesaian berdasarkan jawaban yang diperoleh dan memeriksa kembali apakah jawaban yang diperoleh sudah benar atau tidak.	Sebagian besar KS dapat mengecek kebenaran jawaban yang didapat dengan menemukan cara lain yang lebih simple dan mengomentari cara tersebut. Sebagian besar KS memberikan alasan dengan tegas dan lugas mengapa menggunakan cara tersebut, kenapa bukan cara yang lain yang berbeda, meskipun mereka mengakui bahwa mereka bisa menggunakan cara lain yang berbeda. Proses berpikir KS sebagian besar terlihat ketika menarik kesimpulan dan mengomentari alternatif penyelesaian berdasarkan jawaban yang diperoleh dan memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.	KT dapat mengecek kebenaran jawaban yang didapat dengan menemukan cara lain yang lebih simple, namun sebagian besar KT tidak memberikan alasan secara spesifik mengapa memilih metode penyelesaian tersebut, kenapa bukan cara yang lain yang berbeda. Proses berpikir KT terlihat ketika menarik kesimpulan alternatif penyelesaian berdasarkan jawaban yang diperoleh dan memeriksa kembali jawaban yang diperoleh.

Berdasarkan hasil perbandingan proses berpikir matematis pada tabel 2 di atas, pemecahan masalah model Polya pada tahap 1 (*Understanding the Problem*) menunjukkan bahwa sebagian besar proses

berpikir kritis subjek sudah berjalan dengan baik dalam memahami informasi yang ada pada soal, meskipun masih ada sebagian yang tidak mendeskripsikan informasi yang terdapat pada soal secara tersurat pada lembar jawaban. Hal ini dikarenakan belum terbiasanya subjek mengerjakan soal dengan cara model Polya dan juga ada yang mengabaikan untuk menuliskan pada lembar jawaban, karena sudah membuat tanda pada lembar soal dengan menggaris bawahi informasi yang penting pada soal. Hal tersebut menunjukkan bahwa komponen penyimpanan informasi dan proses kognitif seseorang telah berfungsi dengan baik meskipun ada yang mengabaikan informasi yang terdapat pada soal, dikarenakan telah menggaris bawahi informasi yang penting pada soal sehingga tidak menuliskan secara tersurat pada lembar jawaban. Hal ini sesuai dengan pendapat Ardana (Syafuruddin, 2018) menyatakan bahwa setiap orang memiliki cara-cara khusus dalam bertindak, yang dinyatakan melalui aktivitas-aktivitas perseptual dan intelektual secara konsisten.

Adapun pemecahan masalah model Polya pada tahap 2 (*Devising a Plan*) dan tahap 3 (*Carrying Out the Plan*) menunjukkan bahwa seluruh subjek sudah melakukan tahap ini dengan baik, namun dalam memecahkan masalah berdasarkan pola pikir masing-masing dengan cara tertentu dan asumsi masing-masing ketika menyusun rencana dan melaksanakan rencana penyelesaian. Hal ini disebabkan karena biasanya mereka antara yang satu dengan yang lainnya berbeda dalam menggali informasi dan menyikapi informasi yang didapat, sehingga ada yang menggunakan cara unik, ada juga dengan cara yang biasa, bahkan ada yang mengkritisi pernyataan pada soal yang ada. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Wijaya (Kusaeri, 2018) menunjukkan bahwa ketika menyelesaikan masalah matematika maka siswa akan menghubungkan situasi-situasi pada masalah dengan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya yang siswa miliki. Disisi lain Wulantina (Tohir, 2017) mengatakan bahwa siswa dengan kemampuan sedang siswa berusaha menggali informasi, mengidentifikasi masalah yang ditanyakan dengan baik namun kurang konsisten dalam memilih informasi yang dibutuhkan dan informasi yang tidak dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Sedangkan berdasarkan hasil penelitian dari Wulantina (Tohir et al., 2018) menyimpulkan bahwa siswa dengan kemampuan tinggi pada tahap persiapan siswa mengidentifikasi masalah yang ditanyakan dengan baik, siswa memilih informasi yang dibutuhkan dan informasi yang tidak dibutuhkan dalam penyelesaian masalah dengan tepat. Hal ini juga dipertegas oleh pendapat Hasan (2016) mengatakan bahwa proses berpikir siswa akan berjalan dengan benar sebagaimana yang diharapkan apabila komponen teori pemrosesan informasi yang ada dari stimulus sampai dengan memori jangka panjang pada diri siswa berfungsi dengan baik dan benar pula.

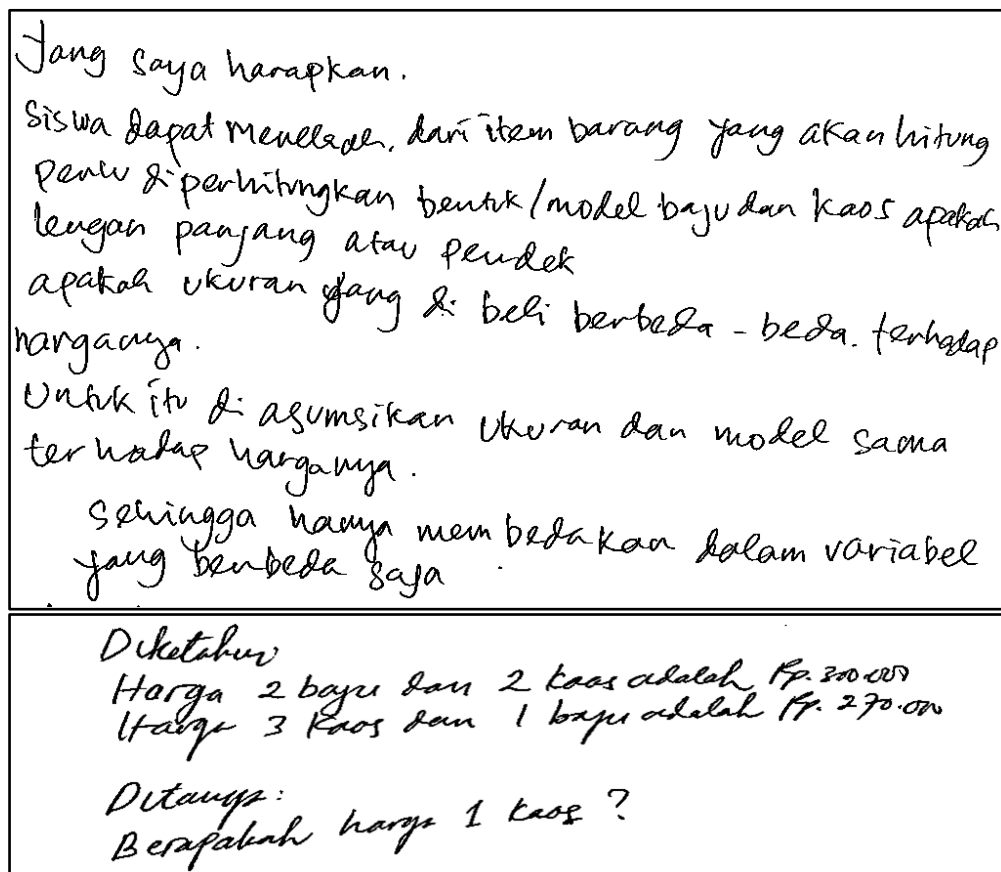
Sedangkan pemecahan masalah model Polya pada tahap 4 (*Looking Back*) menunjukkan bahwa proses berpikir subjek pada tahap ini menjadi perhatian khusus, dikarenakan masih banyak subjek yang tidak melakukan tahap ini secara tersurat pada lembar jawaban untuk memastikan

apakah jawaban yang didapat benar atau tidak. Hal ini disebabkan mereka sudah menganggap bahwa jawaban yang didapat sudah benar berdasarkan pengalaman sebelumnya. Pada tahap 4 ini rata-rata subjek sudah ada yang mencoba cara lain yang berbeda dan lebih simple. Namun memang masih ada juga yang enggan mencoba menggunakan cara lain yang berbeda, hal ini dikarenakan cara yang dipilih oleh mereka sudah biasa digunakan dalam menyelesaikan soal yang mirip. Hal ini sesuai dengan pendapat Cropley and Urban (Tohir, 2019b) bahwa tahap inkubasi adalah tahap pada saat siswa menyusun hubungan ide penyelesaian dari ide-ide yang pernah ia dapatkan sebelumnya.

Berdasarkan uraian di atas menunjukkan bahwa tidak semua subjek dapat melaksanakan keempat tahap pemecahan masalah model Polya dengan baik dan sempurna. Akan tetapi masih memerlukan waktu tertentu untuk berpikir, pada saat seperti itulah maka konflik kognitif pada seseorang terjadi dengan sendirinya. Hal ini sesuai dengan pendapat Sabandar (Mikrayanti, 2016) mengemukakan bahwa situasi pemecahan masalah merupakan suatu tahapan di mana ketika individu dihadapkan kepada suatu masalah ia tidak serta merta mampu menemukan solusinya, bahkan dalam proses penyelesaiannya ia masih mengalami kebuntuan. Oleh karena itu, subjek perlu membiasakan diri menggunakan pemecahan model Polya atau model lainnya dalam menyelesaikan masalah matematika; subjek perlu melakukan pengembangan diri pengetahuan akademiknya dengan mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, terutama tentang keterampilan abad 21; subjek perlu melakukan penelitian tindakan tentang proses berpikir matematis atau proses berpikir kritis atau proses berpikir kreatif atau penelitian lainnya yang dapat membantu dalam mengembangkan proses pembelajaran di kelas. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara kepada subjek kelompok rendah, sedang, dan tinggi untuk mengklarifikasi proses berpikir kritisnya yang tertuang pada lembar jawaban dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan tahapan model Polya.

Step 1: Understanding the Problem

Proses berpikir kritis subjek yang diharapkan kepada siswa pada tahap *understanding the problem* dimulai dengan memahami soal dan mengkritisi informasi yang terdapat pada soal. Kemudian subjek menyusun asumsi terkait dengan informasi yang kurang pada soal, karena menurut sebagian besar subjek mengatakan bahwa apabila tidak menambahkan asumsi pada soal, maka informasi pada soal mempunyai makna ganda sehingga harus ditambahkan informasinya. Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek didapat bahwa pada tahap memahami masalah, subjek membaca redaksi soal dari awal hingga benar-benar paham maksud dari soal dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah didapat sebelumnya. Berikut merupakan salah satu bukti tertulis dari pekerjaan subjek yang menunjukkan proses berpikirnya terhadap soal yang dipahami.



Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek pada Tahap *Understanding the Problem*

Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek, subjek menjelaskan bahwa ketika subjek melihat pertamakali soal ini, subjek langsung menebak bahwa soal ini merupakan materi persamaan linear dua variabel yang terdapat pada materi kelas 8 SMP/MTs. Subjek menyebutkan cara yang bisa digunakan dalam menyelesaikan soal tersebut, yaitu menggunakan metode eliminasi, substitusi, grafik atau bisa juga dengan menggunakan logika berpikir. Hal ini sesuai dengan teori Swartz (Arifani et al., 2017) yang menjelaskan bahwa salah satu kemampuan untuk menghasilkan ide berasal dari pengalaman masa lalu. Menurut Tohir (2017) mengatakan bahwa seseorang akan mendapatkan ide baru apabila selalu mengasah pengetahaun sebelumnya secara kontinu, kemudian mengkolaborasikan pengetahuan tersebut dengan kecerdasan yang terdapat pada dirinya.

Kemudian, sebagian besar subjek mengkritisi informasi yang terdapat pada soal karena mereka berpendapat bahwa informasi pada soal masih kurang lengkap untuk bisa dikerjakan secara matematik. Sehingga perlu adanya asumsi yang dapat mewakili dan melengkapi informasi yang terdapat pada soal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ennis (Huda et al., 2017) menyatakan bahwa berpikir kritis sebagai berpikir yang logis dan reflektif yang difokuskan kepada pengambilan keputusan apa yang harus dipercaya atau apa yang harus dilakukan. Sedangkan menurut

Cukwuyenum (Kaniati et al., 2018) mengatakan bahwa berpikir kritis meliputi usaha seseorang dalam mengumpulkan, menafsirkan, menganalisis dan mengevaluasi informasi untuk sampai pada simpulan yang dapat diandalkan dan valid.



Gambar 2. Diskusi Bersama dalam menentukan tahapan Proses Berpikir

Step 2: Devising a Plan

Proses berpikir subjek yang diharapkan kepada siswa pada tahap *Devising a Plan* dimulai dengan memikirkan strategi yang digunakan dalam memecahkan masalah matematika. Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek didapat bahwa cara yang digunakan oleh subjek adalah memisalkan harga barang yang diketahui dengan menggunakan simbol tertentu yang mereka pilih, seperti simbol x dan y . Akan tetapi ada beberapa subjek yang tidak memisalkan dengan harga barang dengan simbol tertentu. Kemudian subjek menyusun model matematikanya. Pada tahap ini semua subjek mampu menyusun strategi yang dipilih meskipun mayoritas masih menggunakan metode eliminasi, substitusi, dan hanya sebagian kecil subjek menyusun strategi dengan cara logika berpikir. Berikut hasil pekerjaan subjek dalam menyusun strategi yang dipilih.

Siswa mengasumsikan x adalah Harga Baju
 y adalah Harga Kaos

Siswa menuliskan dg model matematika $\rightarrow$
 Harga dua kaos dan dua Baju adalah 300.000
 $2y + 2x = 300.000$
 Harga tiga kaos dan satu Baju adalah 270.000
 $3y + 1x = 270.000$

Jadi diperoleh persamaan ① $2y + 2x = 300.000$
 ② $3y + x = 270.000$

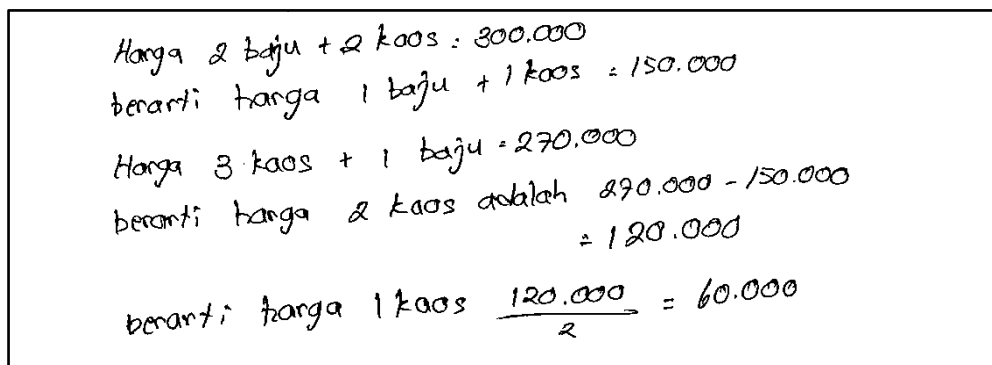
Gambar 3. Hasil Pekerjaan Subjek pada Tahap *Understanding the Problem*

Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek, subjek menjelaskan bahwa ketika subjek menyusun strategi yang dipilih maka harus secara matematis tertulis bagaimana model matematikanya, karena ini merupakan harapan terhadap siswa dalam menyelesaikan masalah. Pada tahap menerapkan ide untuk subjek pada kelompok dalam kategori rendah sebagian besar telah menuliskan strategi yang dipilih. Sedangkan untuk subjek kelompok dalam kategori sedang dan tinggi telah menuliskan semua strategi yang dipilih pada lembar jawaban. Menurut Rasyidin & Maulana (Abidin & Tohir, 2019) ada beberapa strategi yang dapat digunakan dan mungkin sangat bermanfaat untuk menyelesaikan suatu soal, terutama soal yang terlihat cukup rumit. Beberapa strategi yang dimaksud adalah mencari pola, membuat gambar, menulis dan memilih notasi, membagi kasus, dan bekerja terbalik. Menurut Tohir (2017) mengatakan bahwa sangat penting bagi siswa untuk menerapkan suatu strategi tertentu pada masalah lain atau mencoba dengan strategi baru yang lebih simple atau lebih mudah dipahami, karena dengan demikian proses berpikir siswa dapat selalu dikembangkan dan digunakan dengan baik, sehingga keterampilan berpikir tingkat tingginya menungkat ke level yang lebih tinggi juga. Sedangkan menurut Mahmudi (Arifani et al., 2017) mengatakan bahwa ketika siswa ditantang untuk berpikir tentang matematika dan mengkomunikasikannya, secara tidak langsung mereka dituntut untuk membuat ide-ide matematika itu lebih terstruktur dan meyakinkan.

Step 3: Carrying Out the Plan

Proses berpikir subjek yang diharapkan kepada siswa pada tahap *Carrying Out the Plan* dimulai dengan memikirkan menerapkan strategi yang pilih berdasarkan asumsi pada tahap 1 dalam

memecahkan masalah matematika. Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek didapat bahwa dalam menerapkan strategi ini memanfaatkan model matematika yang telah dibuat, kemudian menggunakan metode eliminasi atau substituis, atau metode gabungan. Akan ada juga sebagian kecil dari kelompok subjek kategori rendah menggunakan cara logika, dan sebagian besar subjek kategori sedang juga menggunakan logika berpikirnya. Berikut hasil pekerjaan subjek kelompok rendah dalam menerapkan strategi yang dipilih berdasarkan asumsi pada tahap 1.



Handwritten mathematical work showing a system of equations and their solution:

$$\begin{aligned} \text{Harga 2 baju + 2 kaos} &= 300.000 \\ \text{berarti harga 1 baju + 1 kaos} &= 150.000 \\ \text{Harga 3 kaos + 1 baju} &= 270.000 \\ \text{berarti harga 2 kaos adalah } &270.000 - 150.000 \\ &= 120.000 \\ \text{berarti harga 1 kaos } &\frac{120.000}{2} = 60.000 \end{aligned}$$

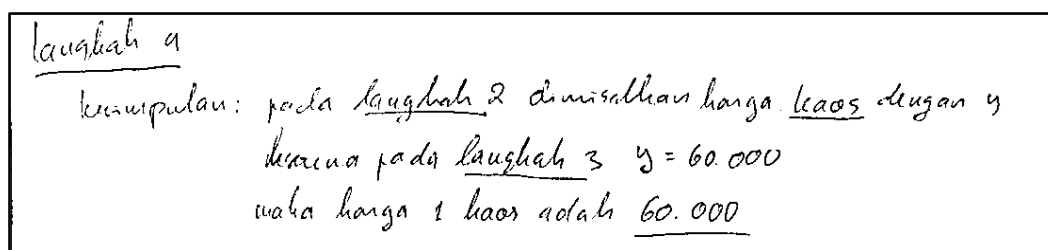
Gambar 4. Hasil Pekerjaan Subjek pada Tahap *Carrying Out the Plan*

Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek tersebut memiliki pemikiran komputasi dan cenderung memiliki kamampaun berpikir kreatif, karena proses berpikirnya dalam memahami informasi yang terdapat pada soal dengan menggunakan strategi unik dan proses penyelesaiannya cukup cermat. Akan tetapi, tanggapan ketika diwawancarai terdengar seperti menebak sendiri prosedur pemecahan masalah dan cenderung menggunakan logika sendiri untuk menemukan jawaban dari soal yang diberikan. Hal ini sesuai dengan definisi berpikir komputasi yang diungkapkan oleh Munir (2014) bahwa berpikir komputasi adalah berpikir menggunakan logika, melakukan sesuatu selangkah demi selangkah, dan menentukan keputusan bila menghadapi dua kemungkinan yang berbeda. Kemampuan berpikir komputasi ini akan menjadi salah satu kemampuan dasar yang harus dimiliki pada abad 21. Berpikir tentang apa yang dipikirkan berdasarkan kesadaran seseorang terhadap kemampuannya dalam mengembangkan berbagai solusi dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi, tergantung kebiasaany dalam mengasah kemampuan berpikir kreatifnya secara kontinu. Karena menurut pendapat Munandar (2012) mengemukakan bahwa berpikir kreatif dapat dirumuskan sebagai kemampuan yang mencerminkan aspek-aspek kelancaran, keluwesan, dan orisinalitas dalam berpikir, serta kemampuan untuk mengembangkan, memperkaya atau memperinci suatu gagasan. Dengan demikian, subjek yang termasuk kategori kelompok rendah lebih enjoy menggunakan logika berpikirnya dari pada menerapkan konsep yang telah dipelajari sebelumnya, sehingga mampu mengembangkan berpikir kreatifnya secara kontinu,

akan tetapi cenderung kurang mampu dalam mengungkapkan gagasan-gagasannya dalam kalimat mereka sendiri dengan baik.

Step 3: looking back

Proses berpikir subjek yang diharapkan kepada siswa pada tahap *Carrying Out the Plan* dimulai dengan membaca kembali informasi yang terdapat pada soal dan memperhatikan kembali asumsi yang telah disusun sebelumnya, kemudian mengecek kevalidan jawaban dengan mengevaluasi strategi yang dipilih dan digunakan. Selanjutnya, mencoba dengan strategi lain atau dan menggunakan metode penyelesaian yang lain, bahkan ada subjek yang mengecek dengan menggunakan soft ware FX Draw 6 (lokasi saat tes di ruang komputer). Terakhir subjek membuat kesimpulan dari pekerjaannya. Berikut hasil pekerjaan subjek kelompok rendah dalam menyusun kesimpulan terhadap pekerjaan yang telah dilakukan.



langkah 1
kesimpulan: pada langkah 2 di misalkan harga kaos dengan y
karena pada langkah 3 $y = 60.000$
maka harga 1 kaos adalah 60.000

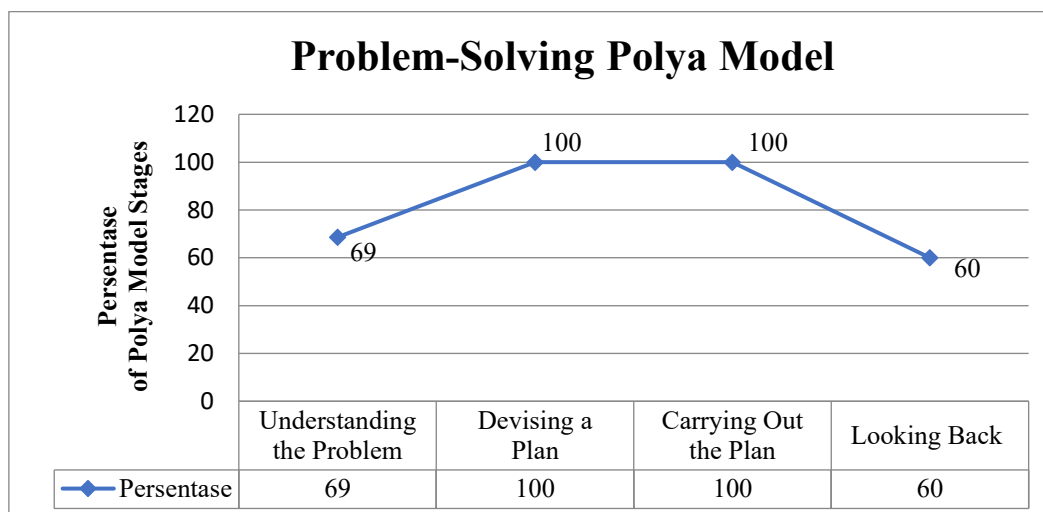
Gambar 5. Hasil Pekerjaan Subjek pada Tahap *looking back*

Berdasarkan hasil wawancara kepada subjek, subjek menjelaskan bahwa tahap akhir yang dilakukan oleh subjek adalah mengecek prosedur penyelesaian yang telah digunakan sehingga merasa yakin bahwa jawabannya adalah benar. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tohir (2017) menunjukkan bahwa apabila siswa menggunakan strategi dengan mencoba-coba dan mendapatkan jawaban yang benar, maka secara tersirat sudah melakukan pengecekan kembali jawaban yang didapat dan melihat variasi dari cara memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan teori Swartz (Arifani et al., 2017) yaitu menyelesaikan permasalahan (*problem solving*) dan membuat keputusan (*decision making*). Proses pengambilan keputusan terdiri dari berbagai tindakan yang memanfaatkan berbagai ragam keterampilan dan pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman (Anwar, 2014). Oleh karena itu, seseorang yang memiliki keterampilan berpikir kritis adalah seseorang yang akan dapat menarik kesimpulan dari pernyataan sebelumnya dengan memeriksa kembali kevalidan dan mengkritisi pernyataan tersebut, apakah sudah merupakan solusi yang terbaik dan tepat terhadap masalah yang dihadapi.

Sedangkan hasil koreksi terhadap alternatif penyelesaian dan hasil wawancara secara

keseluruhan didapat bahwa, semua subjek dapat menjawab soal pemecahan masalah yang diberikan kepada mereka dengan baik dan benar. Namun ada beberapa catatan yang menarik dari hasil penelitian ini, yaitu (1) ada 26% subjek yang sudah pernah melaksanakan penelitian tentang proses berpikir kritis kepada siswanya, sehingga tidak merasa kaget dengan adanya penelitian ini berdasarkan maksud dan tujuan yang sudah dibahas di atas. Sedangkan sisanya merasa kaget dan tertegun sejenak apa yang harus dilakukan untuk memulai mengerjakan terhadap soal yang diberikan; (3) rata-rata subjek belum terbiasa melakukan penelitian tindakan yang disusun dalam bentuk karya ilmiah, hanya ada 9% saja yang pernah mengikuti dan mempresentasikan jurnalnya dalam seminar nasional atau internasional; (4) subjek yang termasuk “Guru Yuniior” cenderung lebih kritis dari pada ‘Guru Senior’ dalam menanggapi soal yang diberikan, baik dari hasil pekerjaannya maupun saat wawancara, akan tetapi subjek yang termasuk ‘Guru Senior” cenderung lebih komunikatif dari pada ‘Guru Yuniior’ dalam menanggapi soal yang diberikan, baik dari hasil pekerjaannya maupun saat wawancara, hal ini dikarenakan ‘Guru Senior lebih banyak pengalamannya dari pada ‘Guru Yuniior’ dalam hal mengerjakan soal dengan membahas soal dengan siswa; dan (5) subjek yang termasuk kategori kelompok tinggi lebih banyak ‘Guru Yuniior’ dari pada ‘Guru Senior’, yakni yang cenderung berpikir konseptual dan prosedural dalam memecahkan masalah matematika. Oleh karena itu, sebagai guru yang profesional harus selalu meningkatkan pengetahuannya, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan yang semakin bertambah maju, melaksanakan penelitian tindakan secara kontinu berdasarkan perkembangan ilmu pengetahuan, salah satunya adalah keterampilan abad 21. Hal ini dikarenakan bahwa Guru merupakan tulang punggung bagi keberhasilan proses pembelajaran disekolah. Hal ini dipertegas oleh Yulaelawati (Kafiar, Kho, & Triwiyono, 2015; Wardhani, Subanji, & Dwiwana, 2016; Sirait, Jamiah, & Suratman, 2017) mengatakan bahwa salah satu peran guru dalam pembelajaran matematika adalah membantu siswa mengungkapkan proses yang berjalan dalam pikirannya ketika menyelesaikan masalah matematika, misalnya dengan cara meminta siswa menceritakan langkah yang ada dalam pikirannya. Sehingga untuk mengetahui lebih lanjut tentang hasil jawaban subjek dari soal yang diberikan, maka peneliti melakukan analisis secara keseluruhan berdasarkan pemecahan masalah midel Polya. Berikut hasil analisis jawaban subjek yang ditemukan oleh peneliti untuk dijadikan bahan kajian dan masukan bagi para Guru.

Hasil tes ketercapaian tahapan pemecahan masalah model Polya untuk subjek secara keseluruhan dapat disajikan pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Ketercapaian Tahapan Pemecahan Masalah Model Polya

Berdasarkan hasil tahapan pemecahan masalah model Polya secara umum yang terdapat pada gambar 1 di atas, menunjukkan bahwa ada sebanyak 69% harapan guru kepada siswa agar dalam memecahkan masalah matematika untuk mencantumkan atau menuliskan hasil pemahamannya terhadap soal yang didapat, paling tidak yang diketahui dan ditanyakan pada soal tersebut. Sedangkan 31% subjek sisanya mengatakan bahwa “kami sudah memahami dan mengerti terhadap soal tersebut, makanya kami biasanya langsung membuat rencana penyelesaian untuk menemukan jawabannya, karena secara tersirat sudah ada yang diketahui dan ditanyakan dalam alternatif penyelesaian. Bahkan untuk mempersingkat waktu, kami biasakan kepada siswa cukup hanya sekedar menggaris bawah point-point yang penting pada soal tersebut”, ketika mereka diwawancarai. Ada sebanyak 60% harapan guru kepada siswa agar selalu memeriksa kembali hasil jawaban yang didapat untuk memastikan jawabannya benar atau tidak, atau bahkan mungkin dapat menemukan alternatif penyelesaian yang lain. Sedangkan 40% subjek sisanya mengatakan bahwa “kami memang jarang menuliskan pada lembar jawaban tentang proses pemeriksaan kembali hasil jawaban kami yang didapat, karena menurut kami hasilnya sudah benar”. Berdasarkan hasil analisis dari hasil jawaban, subjek yang belum melengkapi langkah-langkah model Polya adalah subjek yang sebagian besar termasuk kategori kelompok sedang dan rendah, sehingga wajar apabila ada salah satu langkah model Polya yang tidak ditulis secara tersurat atau diabaikan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulantina (Tohir et al., 2018) bahwa seseorang dengan kemampuan sedang ia berusaha menggali informasi, mengidentifikasi masalah yang ditanyakan dengan baik namun kurang konsisten dalam memilih informasi yang dibutuhkan dan informasi yang tidak dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Soekamto dan Udin (Sari, Ikhsan, & Saminan, 2017; Erviana, 2019; Tohir, 2019a) mengatakan bahwa seseorang dapat

melupakan informasi yang telah diperoleh karena ia gagal untuk merubah ingatan jangka pendek menjadi ingatan jangka panjang karena kurang adanya pengulangan atau karena dia tidak dapat mengelompokkan informasi yang diperolehnya.



Gambar 7. Pemberian Motivasi dalam Menerapkan Pembelajaran Mendalam

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pengolahan data, temuan dan pembahasan, maka diperoleh kesimpulan: (1) subjek berharap agar siswa benar-benar mengasah proses berpikir kritisnya secara kontinu berdasarkan arahan dan bimbingannya dalam menyelesaikan soal dengan menggunakan pemecahan masalah model Polya atau lainnya. Sehingga dalam membahas materi pelajaran di kelas dengan mudah memahaminya; (2) terhitung masih sedikit sekali subjek yang sudah pernah melakukan penelitian tindakan tentang proses berpikir matematis siswa di tempat kerjanya masing-masing, sehingga perlu semua subjek segera melakukan penelitian tindakan secara kontinu yang dikontrol oleh komunitasnya; (3) terhitung juga masih sangat sedikit subjek yang sudah pernah melakukan penelitian dengan pelaporan dalam bentuk jurnal ilmiah yang dipresentasikan dalam seminarnasional maupun seminar internasional, sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan subjek termotivasi untuk melakukan penelitian tindakan dengan pelaporan dalam bentuk jurnal ilmiah; (4) subjek dengan kategori kelompok yang berbeda cenderung memiliki proses berpikir kritis yang berbeda juga, yaitu (a) subjek yang termasuk kategori kelompok rendah menunjukkan proses berpikir kritisnya ketika memecahkan masalah pada setiap tahap prosedur penyelesaian dengan menggunakan logika berpikirnya secara komputasi, kreatif, dan cenderung menggunakan cara unik; (b) subjek yang termasuk kategori kelompok sedang menunjukkan proses berpikir

kritisnya ketika memecahkan masalah pada setiap tahap prosedur penyelesaian dengan terlebih dulu mengkritisi informasi yang terdapat pada soal, kemudian membuat asumsi sendiri agar soal tersebut bisa dikerjakan berdasarkan konsep yang sesuai dengan materi yang terkait dalam soal, selanjutnya mengerjakan soal tersebut sambil memberikan penjelasan atau alasannya pada setiap tahap pemecahan masalah model Polya; dan (c) subjek yang termasuk kategori kelompok tinggi menunjukkan proses berpikir kritisnya ketika memecahkan masalah pada setiap tahap prosedur penyelesaian dengan menggunakan konsep yang terkait dengan materi yang ada pada soal, sehingga prosedur penyelesaiannya cenderung prosedural dalam memecahkan masalah matematika; (5) untuk tahap 1 pemecahan masalah model Polya ada sebanyak 58% subjek kelompok rendah dan 67% subjek kelompok sedang yang dapat melaksanakannya, sedangkan semua subjek kelompok tinggi dapat melaksanakan tahap 1 ini dengan baik. Untuk tahap 2 dan 3 pemecahan masalah model Polya ada sebanyak 100% subjek dari ketiga kelompok dapat melaksanakan tahapan ini dengan baik. Sedangkan untuk tahap 4 pemecahan masalah model Polya ada sebanyak 42% subjek kelompok rendah, ada sebanyak 58% subjek kelompok sedang, dan ada sebanyak 82% subjek kelompok tinggi dapat melaksanakan tahap 4 ini dengan baik; dan (6) subjek yang termasuk ‘Guru Yuniior’ memiliki proses berpikir yang berbeda dengan subjek yang termasuk ‘Guru Senior’, hal ini dikarenakan ‘Guru Senior’ lebih banyak pengalamannya dalam hal menghadapi siswa di kelas dan menyelesaikan soal-soal yang beraneka ragam. Sehingga ‘Guru Senior’ lebih komunikatif dari pada ‘Guru Yuniior’, sedangkan ‘Guru Yuniior’ lebih kritis dari pada ‘Guru Senior’.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., & Tohir, M. (2019). Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Memecahkan Deret Aritmatika Dua Dimensi Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 44–60. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2019.v1i1.44-60>
- Amir, M. F. (2015). Proses Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar dalam Memecahkan Masalah Berbentuk Soal Cerita Matematika Berdasarkan Gaya Belajar. *JURNAL MATH EDUCATOR NUSANTARA: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 1(2), 159–170.
- Anwar, H. (2014). Proses Pengambilan Keputusan untuk Mengembangkan Mutu Madrasah. *Nadwa*, 8(1), 37–56.
- Arifani, N. H., As'ari, A. R., & Abadyo, A. (2017). Proses Berpikir Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Matematika Timss Materi Besar Sudut dalam Bentuk Geometris. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 2(7), 946–954.
- As'ari, A. R. (2014). Ideas for Developing Critical Thinking at Primary School Level. Dalam Seminar Internasional Addressing Higher Order Thinking: Critical Thinking Issues in Primary Education. *Paper Presented at an International Seminar on Addressing Higher Order Thinking: Critical Thinking Issues in Primary Education*, 1–13.

- As'ari, A. R., & Irawan, E. B. (2016). *Variasi Konstruk dalam Pembelajaran Matematika*. Bintang Sejahtera.
- Cherubini, L. (2009). Exploring prospective teachers' critical thinking: Case-based pedagogy and the standards of professional practice. *Teaching and Teacher Education*, 25(2), 228–234.
- Erviana, T. (2019). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Aljabar Berdasarkan Gaya Kognitif Field Independent. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 61–73.
- Hasan, B. (2016). Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Mengkonstruksi Bukti Menggunakan Induksi Matematika Berdasarkan teori Pemrosesan Informasi. *APOTEMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 2(1), 33–40.
- Hidayah, S. R., Trapsilasiwi, D., & Setiawani, S. (2016). Proses Berpikir Kritis Siswa Kelas VII F Mts. Al-Qodiri 1 Jember dalam Pemecahan Masalah Matematika Pokok Bahasan Segitiga dan Segi Empat ditinjau dari Adversity Quotient. *Jurnal Edukasi*, 3(3), 21–26.
- Hidayanti, D., As'ari, A. R., & Daniel, C. (2016). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Kelas IX pada Materi Kesebangunan. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, 276–285.
- Huda, M., Susilo, H., & Sa'dijah, C. (2017). Keterampilan Berpikir Kritis dalam Penerapan Reciprocal Teaching. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Kerjasama Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud 2016*, 1–3.
- Kafiar, E., Kho, R., & Triwiyono, T. (2015). Proses berpikir siswa SMA dalam memecahkan masalah matematika pada materi SPLTV ditinjau dari gaya kognitif field independent dan field dependent. *Jurnal Ilmiah Matematika Dan Pembelajarannya*, 2(1), 48–63.
- Kalelioglu, F., & Gülbahar, Y. (2014). The Effect of Instructional Techniques on Critical Thinking and Critical Thinking Dispositions in Online Discussion. *Educational Technology & Society*, 17(1), 248–258.
- Kaniati, M., Hidayat, S., & Kosasih, E. (2018). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Menyelesaikan Soal-Soal Teks Nonfiksi. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 5(3), 100–111.
- Kurniawan, H., Sutawidjaja, A., As'ari, A. R., & Muksar, M. (2018). The Thinking Process of Students in Representing Images to Symbols in Fractions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028(1), 12138.
- Kusaeri, K. (2018). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(2), 125–141.
- MacDonald, C. (2012). Understanding participatory action research: A qualitative research methodology option. *The Canadian Journal of Action Research*, 13(2), 34–50. <https://doi.org/10.33524/cjar.v13i2.37>
- Mikrayanti. (2016). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Suska Journal of Mathematics Education*, 2(2), 97–102.
- Munandar, U. (2012). *Pengembangan Kreativitas Anak Berbakat*. Rineka Cipta.
- Munir, R. (2014). *Pengantar Berpikir Komputasi dan Pemrograman Prosedural*. Institut Teknologi Bandung.
- Sari, A. P., Ikhsan, M., & Saminan, S. (2017). Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Model Wallas. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(1), 18–32.

<https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i1.102>

- Scholz, R. W., & Steiner, G. (2023). Process ownership in science practice collaborations: the special role of transdisciplinary processes in sustainable transitioning. *Sustainability Science*, 18(3), 1501–1518. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01291-7>
- Sirait, N., Jamiah, Y., & Suratman, D. (2017). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita pada Materi SPLTV di SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 6(11), 1–8.
- Syafruddin, S. (2018). *Deskripsi Proses Berpikir Kritis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Kognitif pada Siswa SMK Persada Wajo*.
- Tohir, M. (2017). Pengembangan Bahan Ajar Olimpiade Matematika Berdasarkan Model Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa. In *Tesis. Magister Pendidikan Matematika Universitas Jember*. Program Pascasarjana Universitas Jember. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31121.79200>
- Tohir, M. (2019a). Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Olimpiade Matematika Berdasarkan Level Metakognisi. *Alifmatika: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 1–14. <https://doi.org/10.35316/alifmatika.2019.v1i1.1-14>
- Tohir, M. (2019b). Peningkatan Kompetensi Guru Pembina Olimpiade Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama Kabupaten Madiun. *As-Sidanah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 199–226. <https://doi.org/10.35316/assidanah.v1i2.587>
- Tohir, M., Susanto, Hobri, Suharto, & Dafik. (2018). Students' Creative Thinking Skills in Solving Mathematics Olympiad Problems Based on Problem-Solving Polya and Krulik-Rudnick Model. *Advanced Science Letters*, 24(11), 8361–8364. <https://doi.org/10.1166/asl.2018.12563>
- Wardhani, W. A., Subanji, S., & Dwiyan, D. (2016). Proses berpikir siswa berdasarkan kerangka kerja mason. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(3), 297–313.
- Yarmayani, A. (2016). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Dikdaya*, 12–19.