

# ANALISIS PROSES BERPIKIR MAHASISWA SANATA DHARMA ASAL MAPPI DALAM MEMECAHKAN MASALAH PADA MATERI OPERASI BILANGAN BULAT

Anansi Sabu Jaghu Renggi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta  
email: anansisabu@gmail.com

## Abstrak

Pembelajaran matematika merupakan pembelajaran yang lebih menekankan pada pemecahan masalah. Proses berpikir seseorang memiliki peran penting dalam memecahkan masalah. Proses berpikir merupakan suatu proses yang terjadi didalam otak yang dimulai dari menerima informasi, mengolah dan menyimpannya dalam ingatan kemudian selanjutnya mengambil kembali ingatan tersebut saat dibutuhkan untuk pengolahan selanjutnya. Oleh karena itu, salah satu peran pendidik adalah membantu peserta didik mengungkapkan bagaimana proses yang berjalan dalam pikirannya ketika memecahkan masalah. Hal ini dibutuhkan untuk mengetahui kesalahan berpikir yang terjadi dan merapikan jaringan pengetahuan peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah pada materi operasi bilangan bulat. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Subyek penelitian ini adalah mahasiswa Mappi program studi PGSD. Objek penelitian ini adalah proses berpikir mahasiswa Sanata Dharma asal Mappi dalam memecahkan masalah pada materi operasi bilangan bulat. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes, dan wawancara. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah reduksi data, penyajian data dan kesimpulan. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut 1) Mahasiswa belum memahami secara benar kaidah atau aturan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif, 2) Mahasiswa dapat membuat model matematika dari masalah yang diberikan dengan baik dan benar. Mahasiswa mampu mengartikan kata dalam masalah dengan operasi yang sesuai.

**Kata Kunci:** Proses berpikir, pemecahan masalah.

## Abstract

*Mathematics learning is learning that emphasizes problem solving. The process of thinking someone has an important role in solving problems. The process of thinking is a process that occurs in the brain that starts from receiving information, processing and storing it in memory and then retrieving that memory when needed for further processing. Therefore, one of the roles of teacher is to help students express how the process runs in their mind when solving problems. This is needed to find out the thinking errors that occur and tidy up the knowledge network of students. This study aims to determine the thinking process of students in solving problems in integer operating material. The type of research used is descriptive qualitative. The subjects of this study were Sanata Dharma students from Mappi of the PGSD study program. The object of this research is the thinking process of Sanata Dharma students from Mappi in solving problems in integer operating material. Data collection techniques in this study were observation, tests, and interviews. Data analysis techniques in this study are data reduction, data presentation and conclusions. The results obtained in this study are as follows: 1) Students have not correctly understood the rules of addition and subtraction operations involving negative integers, 2) Students can make mathematical models of problems given properly and correctly. Students are able to interpret words in problems with the appropriate operations.*

**Keywords:** Thinking process, problem solving.

## A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia. Peranan matematika pada setiap jenjang pendidikan menunjukkan bahwa pentingnya kemampuan berpikir yang dimiliki peserta didik dalam pembelajaran matematika yang dilakukan secara berkesinambungan. Objek dasar matematika merupakan hal – hal yang bersifat abstrak sehingga untuk memahaminya tidak cukup hanya dengan menghafal tetapi diperlukan proses berpikir. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), berpikir diartikan sebagai menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu; menimbang-nimbang dalam ingatan. Menurut Tatag Yuli Eko Siswono (dalam Titin Masfingatin) proses berpikir adalah suatu proses yang dimulai dengan menerima data, mengolah dan menyimpannya dalam ingatan serta selanjutnya mengambil kembali ingatan saat dibutuhkan untuk pengolahan selanjutnya. Dalam proses berpikir terjadi pengolahan antara informasi yang masuk dengan skema (struktur kognitif)

yang ada di dalam otak manusia. Pengalaman atau informasi baru yang masuk akan diolah dengan adaptasi melalui proses asimilasi dan akomodasi.

Pembelajaran matematika adalah pembelajaran yang lebih menekankan pada pemecahan masalah matematika. Memecahkan suatu masalah merupakan suatu Dalam memecahkan masalah aktivitas dasar bagi manusia. Kenyataan menunjukkan, sebagian besar kehidupan manusia berhadapan dengan masalah-masalah sehingga perlu mencari penyelesaiannya. matematika terjadilah proses berpikir dalam benak siswa sehingga dapat menemukan solusi atau jawaban dari masalah yang diberikan. Yulaelawi (dalam Titin Masfingatin) mengatakan bahwa salah satu peran guru dalam pembelajaran matematika adalah membantu peserta didik mengungkapkan bagaimana proses yang berjalan dalam pikirannya ketika memecahkan masalah, misalnya dengan cara meminta siswa menceritakan langkah yang ada dalam pikirannya. Hal ini dibutuhkan untuk mengetahui kesalahan berpikir yang terjadi dan merapikan jaringan pengetahuan peserta didik.

Proses berpikir memiliki peran penting dalam memecahkan suatu permasalahan. Hal ini sejalan dengan pendapat Carson (2007:7) yang mengatakan bahwa "*Problem solving theory and practice suggest that thinking is more important to solving problems than knowledge and that it is possible to teach thinking in situations where little or no knowledge of the problem is needed*". Artinya Dalam teori dan praktek pemecahan masalah menunjukkan bahwa berpikir sangat penting untuk pemecahan masalah daripada sekedar pengetahuan dan dimungkinkan untuk mengajarkan berpikir pada situasi dimana ada atau tidaknya pengetahuan tentang masalah yang diperlukan. Pemecahan masalah merupakan hal penting dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan pendapat Menurut Dower pada tahun 1928 (Grouws, Douglas A.; Good, Thomas L. 1988:4) *indicated that the "mastery of the fundamental facts and processes is not the ultimate end of arithmetical instruction," but rather life demands that students have the ability to interpret, comprehend, and solve quantitative problems that arise in everyday situations.* Artinya: menunjukkan bahwa "penguasaan fakta-fakta mendasar dan proses bukanlah akhir dari instruksi aritmatika," melainkan tuntutan kehidupan bahwa siswa memiliki kemampuan untuk menafsirkan, memahami, dan memecahkan masalah kuantitatif yang muncul dalam situasi sehari-hari. Menurut Reeve pada tahun 1940 (Grouws, Douglas A.; Good, Thomas L. 1988:4), *even a reduced program of mathematical study should emphasize problem solving and modes of thinking.* Artinya: bahkan program pembelajaran matematika yang dikurangi harus menekankan pemecahan masalah dan cara berpikir.

Mappi merupakan salah satu kabupaten di provinsi Papua dengan ibukotanya Kepi. Mappi merupakan salah satu daerah terpencil di pulau Papua yang pada saat ini melakukan upaya dalam memajukan pendidikan di daerahnya. Salah satu upaya tersebut adalah menjalin kerjasama dengan Universitas Sanata Dharma dengan mengirimkan 100 calon mahasiswa baru. Namun, sebelum menjadi mahasiswa baru di Universitas Sanata Dharma, 100 calon mahasiswa tersebut harus mengikuti program matrikulasi yang dicanangkan oleh USD untuk beberapa mata pelajaran sebagai bekal mereka sebelum masuk dalam program studi yang ditentukan. Salah satu mata pelajaran tersebut adalah matematika. Uniknya materi matematika yang diajarkan adalah materi matematika pada sekolah dasar dimana tidak sesuai dengan umur dan tingkat sekolah mereka. Hal tersebut dilakukan karena kemampuan matematika dasar para calon mahasiswa baru tersebut masih kurang. Salah satu kemampuan tersebut adalah kemampuan menjumlahkan dan mengurangi bilangan bulat. Dari sini dapat ditemukan bahwa terjadinya suatu proses yang melibatkan peserta didik dewasa dalam suatu struktur belajar. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti pada subjek penelitian, mahasiswa masih bingung atau kesulitan dalam menentukan hasil operasi (khususnya operasi penjumlahan dan pengurangan) yang melibatkan bilangan bulat negatif; dalam operasi pembagian dan perkalian yang melibatkan bilangan negatif, mahasiswa sudah bisa menentukan tanda akhir pada hasil operasinya hanya yang menjadi kendala adalah mahasiswa masih kesulitan dalam proses perkalian dan pembagiannya; dan Jika diberikan soal dalam bentuk masalah, mahasiswa masih kesulitan dalam memahami soal tersebut. Oleh karena itu, peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui proses berpikir mahasiswa Mappi dalam memecahkan masalah pada materi operasi bilangan bulat.

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), berpikir diartikan sebagai menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu; menimbang-nimbang dalam ingatan. Berpikir adalah merupakan aktivitas psikis yang intensional, dan terjadi apabila seseorang menjumpai problema (masalah) yang harus dipecahkan. Para ahli logika mengemukakan adanya tiga fungsi dari berpikir, yakni membentuk pengertian, membentuk pendapat/opini dan

membentuk kesimpulan. Menurut Tatag Yuli Eko Siswono (dalam Titin Masfingatin) proses berpikir adalah suatu proses yang dimulai dengan menerima data, mengolah dan menyimpannya dalam ingatan serta selanjutnya mengambil kembali ingatan saat dibutuhkan untuk pengolahan selanjutnya. Dalam proses berpikir terjadi pengolahan antara informasi yang masuk dengan skema (struktur kognitif) yang ada di dalam otak manusia. Pengalaman atau informasi baru yang masuk akan diolah dengan adaptasi melalui proses asimilasi dan akomodasi. Dalam Darma A. Ngilawajan (2013:74), proses berpikir didefinisikan Ormrod sebagai suatu cara merespon atau memikirkan secara mental terhadap informasi atau suatu peristiwa. Pendapat lain tentang proses berpikir dikemukakan oleh Suryabrata yang menyatakan bahwa proses berpikir dapat diklasifikasikan ke dalam tiga langkah, yaitu: (1) pembentukan pengertian dari informasi yang masuk, (2) pembentukan pendapat dengan membanding-bandingkan pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pendapat-pendapat, dan (3) penarikan kesimpulan.

Menurut NCTM proses berpikir matematika dalam pembelajaran matematika meliputi lima kompetensi standar utama yaitu kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, kemampuan koneksi, kemampuan komunikasi dan kemampuan representasi. Dalam pendidikan, kemampuan siswa diasah melalui masalah sehingga siswa mampu meningkatkan berbagai kompetensi yang dimilikinya. Sesuatu pernyataan akan menjadi suatu masalah hanya jika seseorang tidak dapat segera mungkin menemukan jawaban dari pernyataan tersebut. Kemampuan pemecahan masalah matematika sangat penting untuk dikembangkan bagi siswa, dimana ditegaskan dalam NCTM (2000 : 52) yang menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan bagian integral dalam pembelajaran matematika, sehingga hal tersebut tidak boleh dilepaskan dari pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, tidak semua soal yang diberikan kepada peserta didik untuk diselesaikan merupakan masalah. Menurut Krulik dan Rudnick (Jamin Carson, 2007:7) *A problem is "a situation, quantitative or otherwise, that confronts an individual or group of individuals, that requires resolution, and for which the individual sees no apparent or obvious means or path to obtaining a solution"*. Artinya masalahnya adalah "sebuah situasi, kuantitatif atau sebaliknya, yang berhadapan dengan seorang individu atau kelompok individu, yang membutuhkan penyelesaian, dan di mana individu tersebut tidak melihat cara atau jalur yang jelas atau jelas untuk mendapatkan solusi". Krulik dan Rudnick juga menjelaskan bahwa *The existence of a problem implies that the individual is confronted by something he or she does not recognize, and to which he or she cannot merely apply a model. A problem will no longer be considered a problem once it can easily be solved by algorithms that have been previously learned*. Artinya: Adanya masalah menyiratkan bahwa individu dihadapkan pada sesuatu yang tidak dia kenali, dan yang dia tidak bisa hanya menerapkan model. Suatu masalah tidak akan lagi dianggap sebagai masalah begitu itu dapat dengan mudah diselesaikan oleh algoritma yang telah dipelajari sebelumnya. Dalam menyelesaikan masalah yang diberikan peserta didik dituntut untuk dapat menggunakan pengetahuannya yang telah dipelajarinya dan berbagai keterampilan-keterampilannya untuk memahami masalah dan menyelesaikannya. Hal ini sejalan dengan pendapat Krulik dan Rudnick yang mengatakan bahwa *problem solving as the means by which an individual uses previously acquired knowledge, skills, and understanding to satisfy the demands of an unfamiliar situation. The student must synthesize what he or she has learned, and apply it to a new and different situation*. Artinya pemecahan masalah sebagai sarana yang digunakan seseorang untuk menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan pemahaman yang diperoleh sebelumnya untuk memenuhi tuntutan situasi yang tidak dikenal. Siswa harus mensintesis apa yang telah dia pelajari, dan menerapkannya pada situasi yang baru dan berbeda.

Penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi mahasiswa, guru, dan peneliti sendiri. Bagi peserta didik, penelitian ini dapat menyadarkan atau memberikan informasi kepada peserta didik akan proses berpikirnya apakah proses berpikirnya sudah tepat atau masih belum tepat, dan diharapkan peserta didik kemudian dapat membenahi proses berpikirnya dengan yang lebih baik. Bagi guru, penelitian ini dapat membantu guru untuk mengetahui proses berpikir yang terjadi pada peserta didik, sehingga guru dapat mengetahui kelemahan peserta didiknya terletak pada apa dan dapat merancang suatu pembelajaran yang sesuai dengan proses berpikir peserta didik. Oleh karena itu dapat mendekatkan peserta didik dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Bagi peneliti sendiri, penelitian ini dapat dipergunakan sebagai bahan kajian atau referensi untuk penelitian selanjutnya.

## B. METODE

Berdasarkan jenis data dan analisisnya, jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif (Sudjana, 2014 : 64) adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian, yang terjadi pada saat sekarang. Penelitian ini dilaksanakan pada mahasiswa Mappi program studi PGSD. Kemudian dipilih beberapa mahasiswa sebagai subjek penelitian terpilih untuk wawancara. Penetapan subjek pada penelitian ini berdasarkan jenis jawaban yang diperoleh mahasiswa pada hasil tes. Objek pada penelitian ini adalah proses berpikir Mahasiswa Mappi program studi PGSD dalam memecahkan masalah pada materi operasi bilangan bulat. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes tertulis, dan wawancara. Karena data yang diolah adalah data kualitatif maka instrumen pengumpulan data yang utama adalah peneliti sendiri sesuai dengan kaidah yang berlaku pada penelitian kualitatif. Selain itu, adapun instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar observasi, soal tes, pedoman wawancara dan catatan lapangan. Dalam penelitian ini teknik analisis datanya mengadopsi teori Salim & Forman (2006: 22-23) adalah reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan penarikan kesimpulan atau verifikasi (*conclusion drawing and verification*).

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes diberikan secara tertulis pada Kamis, 16 Mei 2019 kepada . Tes diberikan dengan alokasi waktu 2 jam ( $2 \times 60$  menit). Jumlah soal yang diberikan dalam tes adalah 2 soal dengan rincian 1 soal penerapan dan 1 soal bukan penerapan. Berikut soal tes yang digunakan untuk mahasiswa Mappi yang selanjutnya akan dianalisis proses berpikirnya sesuai dengan jawaban yang diberikan.

1.  $-16 + 20 - 7 = \dots$

2. Suhu udara di Siberia pagi hari adalah  $-6^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari, suhu naik  $19^{\circ}\text{C}$ . Malam harinya suhu turun  $11^{\circ}\text{C}$ . Berapa besar suhu udara pada malam hari di tempat itu?

Dari hasil tes yang diperoleh, peneliti memperoleh beberapa jenis kelompok jawaban subjek. Pengelompokan jawaban mahasiswa berdasarkan proses penyelesaian dan hasil yang diperoleh. Dari beberapa jenis kelompok jawaban tersebut diambil satu hasil tes untuk dianalisis proses berpikirnya. Untuk soal nomor 1 diperoleh 3 jenis kelompok jawaban dan untuk soal nomor 2 diperoleh 3 jenis kelompok jawaban. Dari jawaban nomor 1, ada 5 mahasiswa yang menjawab soal dengan benar dan 11 mahasiswa masih keliru dalam memproses jawaban akhirnya. Untuk jawaban nomor 2, ada 5 mahasiswa dapat memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika dan memperoleh hasil akhir dengan benar, dan 11 mahasiswa dapat memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika namun hasil akhir yang diperoleh kurang tepat. Setelah menggolongkan jawaban hasil tes tersebut, peneliti melakukan wawancara dengan 5 orang mahasiswa. Selain dari hasil penggolongan jawaban hasil tes, pemilihan subjek untuk diwawancarai juga berdasarkan hasil diskusi peneliti dengan tutor atau pengajar yang memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Berikut hasil analisis proses berpikir untuk masing – masing jenis kelompok jawaban. Analisis dilakukan dengan berpedoman pada hasil jawaban mahasiswa dan wawancara.

### 1. Soal Nomor 1

#### a. Jenis Jawaban Pertama

(1)  $-16 + 20 - 7 = 1 - 7 = -3$

Gambar 1. Jawaban nomor 1 Jenis Pertama

Proses berpikir yang terjadi:

Dari hasil jawaban diatas dan wawancara, subjek pertama – tama menyelesaikan operasi penjumlahan dari bilangan  $-16$  dan  $20$ . Kemudian hasil yang diperoleh tersebut dioperasikan (dikurangi) dengan  $7$ . Subjek menggunakan garis bilangan untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Subjek membuat garis bilangan dari  $-16$  sampai  $14$ . Untuk operasi  $-16 + 20$ , yang dilakukan subjek adalah mula – mula berada di bilangan  $-16$

kemudian karena operasinya penjumlahan maka bergeser ke kanan sebanyak 20 kali dan berhenti di bilangan 4. Subjek menyimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dari  $-16 + 20$  adalah 4. Kemudian hasil tersebut dioperasikan dengan 7. Karena operasinya pengurangan, mula – mula berada di bilangan 4, kemudian bergeser ke kiri sebanyak 7 kali dan berhenti di bilangan -3. Subjek menyimpulkan bahwa hasil dari  $4 - 7$  adalah -3. Oleh karena itu subjek memperoleh hasil dari  $-16 + 20 - 7$  adalah -3.

Kesimpulan:

Dari jawaban subjek tersebut dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dapat mengenali bentuk soal yang diberikan dan memahami apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut. Kemudian subjek mulai mencari jawaban dari ingatan yang berkaitan dengan soal yang diberikan dan memutuskan bahwa cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah menggunakan garis bilangan. Subjek menjelaskan jawabannya dengan membuat menggambarkan garis bilangan dan dan melakukan proses penyelesaian dengan mula – mula berada di suatu bilangan sebagai titik awal kemudian bergeser ke kanan atau ke kiri sesuai dengan operasi yang diberikan. Subjek memberikan atau menuliskan jawaban yang diperoleh sesuai dengan hasil yang diperoleh saat proses penyelesaian. Dari hasil akhir yang diperoleh subjek, bisa dikatakan bahwa subjek memahami konsep dan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif. Karena menurut kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, proses penyelesaian dan hasil akhir yang diperoleh sudah tepat.

b. Jenis Jawaban Kedua

$$-16 + 20 - 7 = -29$$

$$\begin{array}{r} 20 \\ 16 + \\ \hline 36 \\ 7 - \\ \hline 29 \end{array}$$

Gambar 2. Jawaban nomor 1 Jenis Kedua

Proses berpikir yang terjadi:

Dari hasil jawaban diatas dan wawancara, subjek pertama – tama menyelesaikan operasi penjumlahan dari bilangan -16 dan 20. Kemudian hasil yang diperoleh tersebut dioperasikan (dikurangi) dengan 7. Subjek menggunakan cara penjumlahan dan pengurangan bersusun untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Untuk operasi  $-16 + 20$ , yang dilakukan subjek adalah subjek melakukan penjumlahan bersusun  $20 + 16$  dan memperoleh hasil 36. Disini terlihat bahwa subjek menyamakan operasi  $-16 + 20$  dengan operasi  $20 + 16$ , dengan alasan (1) dalam penjumlahan bersusun tidak ada bilangan yang bernilai negatif yang ada hanya tanda operasinya kurang (-) atau (2) subjek tidak memperhatikan nilai dari bilangan yang ada (negatif atau positif), subjek hanya memperhatikan tanda operasinya. Sehingga subjek menyimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dari  $-16 + 20$  adalah 36. Kemudian hasil tersebut dioperasikan (dikuragi) dengan 7 dan diperoleh hasil 29. Sama halnya dengan langkah awal yang dilakukan subjek, dalam operasi selanjutnya ini juga subjek menggunakan pengurangan bersusun. Subjek menyimpulkan bahwa hasil dari  $36 - 7$  adalah 29. Tetapi disini subjek menuliskan hasil akhir dari  $-16 + 20 - 7$  adalah -29. Hal ini mungkin dalam pikiran subjek, nilai dari hasil akhir soal tersebut harus sesuai dengan nilai dari bilangan awal pada soal. Karena 16 bernilai negatif maka 29 juga bernilai negatif.

Kesimpulan:

Dari jawaban subjek tersebut dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dapat mengenali bentuk soal yang diberikan tetapi belum memahami apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut. Subjek belum memahami kaidah dalam operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif. Oleh karena itu subjek menyelesaikannya tanpa memperhatikan nilai dari bilangan dan hanya memperhatikan tanda operasinya saja. Kemudian subjek mulai mencari jawaban dari ingatan yang

berkaitan dengan soal yang diberikan dan memutuskan bahwa cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah menggunakan penjumlahan dan pengurangan bersusun. Subjek menjelaskan jawabannya dengan melakukan operasi tersebut sesuai dengan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif dengan benar namun hasil yang diperoleh tidak sesuai (salah) dengan soal yang diberikan. Dari proses penyelesaian yang dilakukan, subjek memberikan atau menuliskan jawaban yang diperoleh tetapi jawaban akhir yang diberikan tidak sesuai dengan hasil akhir yang diperoleh dari proses penyelesaiannya (nilainya dari positif menjadi negatif). Dari hasil akhir yang diperoleh subjek, bisa dikatakan bahwa subjek belum memahami konsep dan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif. Karena menurut kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, proses penyelesaian dan hasil akhir yang diperoleh belum tepat.

c. Jenis Jawaban Ketiga

$$-16 + 20 - 7 = 29$$

$$\begin{array}{r} -16 \\ 20 \\ \hline 36 \\ 7 \\ \hline 29 \end{array} + \begin{array}{r} 29 \\ 7 \\ \hline 36 \\ 20 \\ \hline 16 \end{array}$$

Gambar 3. Jawaban Nomor 1 Jenis Ketiga

Proses berpikir yang terjadi:

Dari hasil jawaban diatas dan wawancara, subjek pertama – tama menyelesaikan operasi penjumlahan dari bilangan -16 dan 20. Kemudian hasil yang diperoleh tersebut di operasikan (dikurangi) dengan 7. Subjek menggunakan cara penjumlahan dan pengurangan bersusun untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Untuk operasi  $-16 + 20$ , yang dilakukan subjek adalah subjek melakukan penjumlahan bersusun  $-16 + 20$  dan memperoleh hasil 36. Disini terlihat bahwa subjek tidak memperhatikan nilai dari bilangan yang ada (negatif atau positif), subjek hanya memperhatikan tanda operasinya. Sehingga subjek menyimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dari  $-16 + 20$  adalah 36. Kemudian hasil tersebut dioperasikan (dikurangi) dengan 7 dan diperoleh hasil 29. Sama halnya dengan langkah awal yang dilakukan subjek, dalam operasi selanjutnya ini juga subjek menggunakan pengurangan bersusun. Subjek menyimpulkan bahwa hasil dari  $36 - 7$  adalah 29. Disini subjek juga melakukan pengecekan ulang apakah hasil yang diperolehnya sudah benar atau belum dengan cara  $29 + 7 - 20$  secara bersusun dan memperoleh hasil 16. Subjek menyimpulkan bahwa setelah di cek ulang hasil yang di peroleh sudah benar karena subjek tidak memperhatikan nilai dari bilangan tersebut apakah negatif atau positif. Oleh karena itu subjek memperoleh hasil dari  $-16 + 20 - 7$  adalah 29.

Kesimpulan:

Dari jawaban subjek tersebut dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dapat mengenali bentuk soal yang diberikan tetapi belum memahami apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut. Subjek belum memahami kaidah dalam operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif. Oleh karena itu subjek menyelesaikannya tanpa memperhatikan nilai dari bilangan dan hanya memperhatikan tanda operasinya saja. Kemudian subjek mulai mencari jawaban dari ingatan yang berkaitan dengan soal yang diberikan dan memutuskan bahwa cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah menggunakan penjumlahan dan pengurangan bersusun. Subjek menjelaskan jawabannya dengan melakukan operasi tersebut sesuai dengan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif dengan benar namun hasil yang diperoleh tidak sesuai (salah) dengan soal yang diberikan. Subjek memberikan atau menuliskan jawaban yang diperoleh sesuai dengan hasil yang diperoleh saat proses penyelesaian. Dari hasil akhir yang diperoleh subjek, bisa dikatakan bahwa subjek belum memahami konsep dan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan yang

melibatkan bilangan bulat negatif. Karena menurut kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, proses penyelesaian dan hasil akhir yang diperoleh belum tepat.

## 2. Soal Nomor 2

### a. Jenis Jawaban Pertama

The image shows a handwritten solution in Indonesian. It starts with a problem statement: 'Dik: Suhu udara di Siberia pagi hari  $-6^{\circ}\text{C}$ . Pada siang hari suhu naik  $19^{\circ}\text{C}$ . Malam harinya suhu turun  $11^{\circ}\text{C}$ . Ditanya: Suhu udara malam hari di tempat itu?'. The solution is written as: 'Jawab:  $(-6 + 19) - 11 = (19 - 6) - 11 = 13 - 11 = 2$ '. Below the calculation, it concludes: 'Jadi suhu udara malam hari di tempat itu adalah  $2^{\circ}\text{C}$ '.

Gambar 4. Jawaban Nomor 2 Jenis Pertama

Proses berpikir yang terjadi:

Dari hasil jawaban diatas dan wawancara, subjek pertama – tama menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal. Subjek mengartikan jika suhu naik maka operasi yang dilakukan adalah operasi penjumlahan, dan jika suhu turun maka operasi yang dilakukan adalah operasi pengurangan. Sehingga diperoleh model matematikanya adalah  $(-6 + 19) - 11$ . Model matematika tersebut kemudian yang akan diselesaikan oleh subjek. Langkah berikutnya, subjek menyelesaikan operasi  $-6 + 19$ . Kemudian hasil yang diperoleh tersebut di operasikan (dikurangi) dengan 11. Untuk operasi  $-6 + 19$ , yang dilakukan subjek adalah subjek melakukan pengurangan yaitu  $19 - 6$  dan memperoleh hasil 13. Disini terlihat bahwa subjek menyamakan operasi  $-6 + 19$  dengan operasi  $19 - 6$ . Disini (1) subjek sadar dan tahu bahwa hasil yang diperoleh untuk kedua operasi tersebut adalah sama dengan mencoba menggunakan garis bilangan dan disini subjek juga mencoba cara lain dengan mula – mula siswa menuliskan bilangan yang nilainya lebih besar dari  $-6$  dan  $19$ , untuk operasinya diperoleh dari hasil kali dari tanda di depan dua bilangan tersebut (  $-$  dikalikan  $+$  hasilnya adalah  $-$ ), kemudian menuliskan bilangan yang nilainya lebih kecil tanpa mempedulikan tanda, atau (3) subjek membalikan posisi bilangan tersebut. Sehingga subjek menyimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dari  $-6 + 19$  adalah 13. Kemudian hasil tersebut dioperasikan (dikurangi) dengan 11 dan diperoleh hasil 2. Jadi diperoleh hasil akhir dari  $-6 + 19 - 11 = 2$ . Selanjutnya subjek menafsirkan hasil yang diperoleh sesuai dengan permasalahan awal dan disimpulkan bahwa suhu udara malam hari pada tempat itu adalah  $2^{\circ}\text{C}$ .

Kesimpulan:

Dari jawaban subjek tersebut dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dapat mengenali bentuk soal yang diberikan, mengetahui apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut, dan memahami permasalahan dari soal tersebut. Hal ini dilihat dari subjek dapat mengartikan suhu naik dan suhu turun dengan operasi yang sesuai sehingga diperoleh model matematika dari masalah yang diberikan dengan benar. Kemudian subjek mulai mencari jawaban dari ingatan yang berkaitan dengan model matematika yang diberikan dan memutuskan bahwa cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah menyamakan  $-6 + 19$  dengan  $19 - 6$  sehingga lebih mempermudah perhitungannya dan melanjutkan perhitungannya selanjutnya. Subjek menjelaskan jawabannya dengan melakukan operasi tersebut sesuai dengan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat dengan benar. Subjek memberikan atau menuliskan jawaban yang diperoleh sesuai dengan hasil yang diperoleh saat proses penyelesaian. Selanjutnya juga subjek menafsirkan kembali hasil yang diperolehnya sesuai dengan masalah yang diberikan. Dari hasil akhir yang diperoleh subjek, bisa dikatakan bahwa subjek dapat memahami masalah yang diberikan dengan baik dan memahami konsep dan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif saat melakukan proses penyelesaiannya. Karena menurut kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, hasil akhir yang diperoleh sudah tepat.

b. Jenis Jawaban Kedua

Dik: udara di Surabaya pagi hari  $-6^{\circ}\text{C}$ , pada siang hari suhu  
naik  $19^{\circ}\text{C}$  malam harinya suhu turun  $11^{\circ}\text{C}$   
Dit: suhu udara malam hari di tempat itu

$$\begin{array}{r} 19 \\ + 6 \\ \hline 25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 25 \\ - 11 \\ \hline 14 \end{array}$$

Gambar 5. Jawaban Nomor 2 Jenis Kedua

Proses berpikir yang terjadi:

Dari hasil jawaban diatas dan wawancara, subjek pertama – tama menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam soal. Subjek mengartikan jika suhu naik maka operasi yang dilakukan adalah operasi penjumlahan, dan jika suhu turun maka operasi yang dilakukan adalah operasi pengurangan. Secara tersirat model matematika yang akan diselesaikan subjek sesuai dengan yang dipahami pada soal adalah  $-6 + 19 - 11$ . Langkah berikutnya, subjek menyelesaikan operasi  $-6 + 19$ . Kemudian hasil yang diperoleh tersebut di operasikan (dikurangi) dengan 11. Subjek menggunakan cara penjumlahan dan pengurangan bersusun untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Untuk operasi  $-6 + 19$ , yang dilakukan subjek adalah subjek melakukan penjumlahan bersusun  $19 + 6$  dan memperoleh hasil 25. Disini terlihat bahwa subjek menyamakan operasi  $-6 + 19$  dengan operasi  $19 + 6$ , dengan alasan (1) dalam penjumlahan bersusun tidak ada bilangan yang bernilai negatif yang ada hanya tanda operasinya kurang (-) atau (2) subjek tidak memperhatikan nilai dari bilangan yang ada (negatif atau positif), subjek hanya memperhatikan tanda operasinya. Sehingga subjek menyimpulkan bahwa hasil yang diperoleh dari  $-6 + 19$  adalah 25. Kemudian hasil tersebut dioperasikan (dikurangi) dengan 11 dan diperoleh hasil 14. Sama halnya dengan langkah awal yang dilakukan subjek, dalam operasi selanjutnya ini juga subjek menggunakan pengurangan bersusun. Subjek menyimpulkan bahwa hasil dari  $25 - 11$  adalah 14. Secara tersirat bisa dikatakan bahwa hasil akhir dari proses penyelesaian dari model matematika yang disimpulkan diawal sebagai jawaban untuk apa yang ditanya dalam soal. Jadi dapat dikatakan menurut subjek suhu udara malam hari pada tempat itu adalah  $14^{\circ}\text{C}$ .

Kesimpulan:

Dari jawaban subjek tersebut dan wawancara, dapat disimpulkan bahwa subjek dapat mengenali bentuk soal yang diberikan, mengetahui apa yang diketahui dan ditanya dalam soal tersebut, dan memahami permasalahan dari soal tersebut. hal ini dilihat dari subjek dapat mengartikan suhu naik dan suhu turun dengan operasi yang sesuai sehingga diperoleh model matematika dari masalah yang diberikan dengan benar. Kemudian subjek mulai mencari jawaban dari ingatan yang berkaitan dengan model matematika yang diberikan dan memutuskan bahwa cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut adalah menggunakan penjumlahan dan pengurangan bersusun. Subjek menyelesaikannya tanpa memperhatikan nilai dari bilangan dan hanya memperhatikan tanda operasinya saja. Subjek menjelaskan jawabannya dengan melakukan operasi tersebut sesuai dengan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat positif dengan benar namun hasil yang diperoleh tidak sesuai (salah) dengan model matematikanya. Subjek memberikan atau menuliskan jawaban yang diperoleh sesuai dengan hasil yang diperoleh saat proses penyelesaian. Dari hasil akhir yang diperoleh subjek, bisa dikatakan bahwa subjek dapat memahami masalah yang diberikan dengan baik namun masih belum memahami konsep dan kaidah dari penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif saat melakukan proses penyelesaiannya. Karena menurut kaidah dari penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat, hasil akhir yang diperoleh masih belum tepat.

Dari hasil analisis yang dilakukan pada subjek, dapat disimpulkan bahwa mahasiswa belum memahami secara benar kaidah atau aturan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan yang

melibatkan bilangan bulat negatif namun mahasiswa dapat memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika dengan baik dan benar. Mahasiswa mampu mengartikan kata dalam masalah dengan operasi yang cocok. Misalkan kata turun dengan operasi pengurangan dan kata naik dengan operasi penjumlahan.

#### **D. PENUTUP**

##### **Simpulan**

Dari hasil analisis, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Dari jawaban nomor 1, ada 5 mahasiswa yang menjawab soal dengan benar dan 11 mahasiswa masih keliru dalam memproses jawaban akhirnya. Untuk jawaban nomor 2, ada 5 mahasiswa dapat memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika dan memperoleh hasil akhir dengan benar, 11 mahasiswa dapat memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika namun hasil akhir yang diperoleh kurang tepat.
2. Mahasiswa belum memahami secara benar kaidah atau aturan dalam operasi penjumlahan dan pengurangan yang melibatkan bilangan bulat negatif namun mahasiswa dapat memodelkan masalah yang diberikan ke dalam model matematika dengan baik dan benar. Mahasiswa mampu mengartikan kata dalam masalah dengan operasi yang cocok. Misalkan kata turun dengan operasi pengurangan dan kata naik dengan operasi penjumlahan.

##### **Saran**

Berdasarkan temuan pada penelitian ini, peneliti ingin memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Proses berpikir peserta didik merupakan suatu hal yang penting untuk diketahui dalam pembelajaran matematika. Oleh karena itu, guru perlu mengetahui dan memperhatikan proses berpikir peserta didik dalam kegiatan pembelajaran di kelas sehingga dapat memberikan atau memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik di kelas. Strategi pembelajaran yang sesuai dapat memperbaiki proses berpikir siswa menjadi lebih baik dan lebih dekat menuju tujuan pembelajaran.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu bahan informasi untuk membuat penelitian yang lebih luas tentang proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah matematika dengan subjek dan materi yang berbeda.

##### **Ucapan Terima Kasih**

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. St. Suwarsono sebagai dosen mata kuliah kognisi dalam pembelajaran matematika yang telah membimbing peneliti dalam penulisan artikel ini.

#### **E. DAFTAR PUSTAKA**

- Agus Salim & Ali Forman. (2006). *Pengantar dan Berpikir Kualitatif dalam Agus Salim, Teori dan Paradigma Penelitian Sosial*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Avisa Purnama Yanti dan Muhamad Syazali. 2016. Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah – Langkah Bransford dan Stein Ditinjau dari *Adversity Quotient*. Al – Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika, Vol.7, No. 1, Hal 63 – 74.
- Carson, J. (2007). *A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge*. hal 7-4. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ841561.pdf>. diakses pada tanggal 25 Maret 2019.
- National Council of Teacher of Mathematics (NCTM). 2000. *Principles and Standarts to Education Research*. Enschede, Netherland: National Intitute for Curriculum Development.
- Ngilawajan, Darma Andreas. 2013. Proses Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan Ditinjau dari Gaya Kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent*. Ambon: Universitas Pattimura.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.