

ISBN 978-602-61923-0-1

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN MATEMATIKA 2017

"Mengembangkan Kompetensi Strategis dan Berpikir Matematis di Abad 21"

MALANG, 8 APRIL 2017



PROGRAM STUDI S2-S3 PENDIDIKAN MATEMATIKA

ORGANIZED BY: PASCASARJANA

UNIVERSITAS NEGERI MALANG

SUPPORTED BY:



KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas terselenggaranya Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017 dengan tema “Mengembangkan Kompetensi Strategis dan Berpikir Matematis di Abad 21”. Sebagai tindak lanjut dari hasil seminar tersebut, kami selaku panitia menerbitkan prosiding seminar dari kumpulan makalah yang telah direview dan dinyatakan layak oleh para ahli di bidangnya. Penerbitan prosiding ini merupakan salah satu tuntutan agar karya yang telah dihasilkan dan diseminarkan itu memperoleh penghargaan yang optimal.

Prosiding ini memuat tiga makalah utama dan tujuh puluh dua makalah paralel. Makalah paralel tersebut terdiri dari dua kategori, yaitu makalah hasil kajian dan makalah hasil penelitian. Kategori makalah hasil penelitian terbagi ke dalam tujuh bidang, yaitu strategi pembelajaran, proses berpikir, buku ajar/teks, evaluasi, media pembelajaran, teknologi pembelajaran, dan matematika.

Reviewer makalah prosiding ini terdiri dari beberapa pakar di berbagai perguruan tinggi, yaitu: Universitas Negeri Malang, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Muhammadiyah Malang, dan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Review oleh ahli bertujuan untuk menjamin bahwa makalah tersebut telah memenuhi standar keilmiah, terutama dari aspek isi dan metodologi.

Atas terselenggaranya seminar dan terbitnya prosiding ini kami ucapkan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak berikut.

1. Rektor, Direktur Pascasarjana, Koorprodi Pendidikan Matematika Pascasarjana, Dekan FMIPA, dan Ketua Jurusan Matematika Universitas Negeri Malang.
2. Pembicara utama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk menyampaikan ide-ide segar, gagasan progresif, serta terobosan baru dalam rangka pengembangan pendidikan dan penelitian pendidikan matematika.
3. Reviewer makalah dari Universitas Negeri Malang, Universitas Negeri Surabaya, Universitas Muhammadiyah Malang, dan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Seluruh peserta seminar yang telah memberikan kepercayaan publikasi hasil pemikirannya melalui Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017 di Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
5. Dosen dan mahasiswa panitia dari Prodi S2/S3 Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Malang yang telah bekerja keras mensukseskan Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017 dan membantu penerbitan prosiding ini. Semoga prosiding ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi para pembaca, khususnya para pendidik, mahasiswa, dan pemerhati pendidikan matematika dalam meningkatkan prestasi dan profesionalitasnya.

Malang, Juli 2017
Panitia

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan <i>Ill Sturctured Problems</i> Matematis <i>Abdillah, Toto Nusantara, Subanji, & Hery Susanto</i>	517
Proses Koneksi Matematis Siswa <i>Slow Accurate</i> dalam Menyelesaikan Masalah Program Linear <i>Nourma Pramestie Wulandari, Sri Mulyati, & Dwiyanana</i>	528
Representasi Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Program Linier di Kelas XI IPA 1 SMA Sejahtera Prigen <i>Indawati, Subanji, & Dwiyanana</i>	537
Representasi Siswa dalam Pemecahan Masalah Aplikasi Luas Daerah Bidang Datar <i>Dewi Sufia Hapsah,</i>	546
Sistem Metakognitif Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Taksonomi Marzano <i>Nita Fatma Fauziah, Purwanto, & Sudirman</i>	554
Sistem Representasi Internal Siswa dalam Membangun Konsepsi Bilangan Bulat Negatif <i>Anita Dewi Utami & I Nengah Parta</i>	565
STRATEGI PEMBELAJARAN	
Efektivitas Modul Matematika untuk Pembelajaran Dengan Pendekatan Konstruktivistik Di SMPN 1 Sempu <i>Diyah Ayu Rizki Pradita, Ria Amalia, & Lutfiyah</i>	574
Kajian Tentang Ketertarikan Siswa terhadap Penggunaan Dongeng untuk Meningkatkan Respon Siswa dalam Belajar Operasi Bilangan Cacah <i>Ambar Setiyoko, Gatot Muhsetyo, & Swasono Rahardjo</i>	583
Modifikasi Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Group Investigation</i> Menjadi Model Pembelajaran Penugasan Proyek Bertingkat <i>Indah Rahayu Panglipur</i>	592
Peningkatan Hasil Belajar Matematika Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (<i>Student Teams Achievement Divisions</i>) <i>Siska Pratiwi & Farid Suhermanto</i>	601
Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Membangun Berpikir Reflektif Mahasiswa dalam Menyusun Usulan Penelitian Pendidikan Matematika <i>I Nengah Parta, Sri Mulyati, Rini Nurhakiki, & Latifa Mustofa L</i>	609

PROSES BERPIKIR SISWA DALAM MENYELESAIKAN *ILL STRUCTURED PROBLEMS* MATEMATIS

Abdillah^{1,2}; Toto Nusantara¹; Subanji¹; Hery Susanto¹

¹ Universitas Negeri Malang; ² IAIN Ambon

¹abdillahji@yahoo.co.id

Abstrak: Jenis berpikir siswa dalam memecahkan masalah matematika dapat digolongkan ke dalam berpikir intuitif, berpikir analitik, dan berpikir procedural. Berpikir intuitif biasanya dijadikan sebagai penentu hipotesa untuk mengembangkan pengetahuan, langkah selanjutnya digunakan berpikir analitik atau prosedural. Dalam penelitian ini masalah *ill structured problems* diberikan kepada 16 orang siswa kelas III SMA/SMK dengan tujuan untuk mengetahui proses berpikir siswa dalam menyelesaikan *ill structured problems* matematis. Jenis penelitian ini deskriptif kualitatif yang berupaya untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa berdasarkan langkah pemecahan masalah Jonassens. Hasilnya, ada siswa yang menunjukkan berpikir intuitif setelah satu kali membaca masalah, kemudian dilanjutkan dengan berpikir analitik atau prosedural. Selanjutnya dalam menganalisis masalah, siswa kadang mengalami *stuck* sehingga muncul berpikir intuitif kemudian dilanjutkan berpikir analitik atau prosedural.

Kata Kunci: proses berpikir, *ill structured problems* matematis, berpikir intuitif, berpikir analitik, berpikir prosedural

PENDAHULUAN

Berpikir dalam (<http://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Thinking>) dijelaskan sebagai proses mental yang memungkinkan manusia untuk memodelkan dunia mereka, dan dengan demikian mereka bisa menangani masalah secara efektif sesuai dengan tujuan, rencana, dan keinginan mereka. Lebih lanjut dikatakan bahwa Berpikir melibatkan manipulasi informasi, pembentukan konsep, pemecahan masalah, observasi, konfirmasi infrensi, fakta dan membuat keputusan.

Solso (2012) mendefinisikan berpikir sebagai proses yang membentuk representasi mental baru melalui transformasi informasi oleh interaksi kompleks dari atribusi mental yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pemecahan masalah logis, pembentukan konsep, kreativitas dan kecerdasan. Definisi ini mengisyaratkan bahwa berpikir diawali dengan adanya informasi yang diterima, kemudian informasi tersebut diolah dalam bayangan mental dalam bentuk asosiasi skema-skema yang telah terbentuk dalam bayangan mental untuk melahirkan suatu keputusan. Solso (2012) membagi definisi ini menjadi 3 bagian, yaitu: berpikir adalah kognitif terjadi secara internal dalam pemikiran, namun keputusan diambil lewat perilaku. Dalam kaitannya dengan pemecahan masalah matematika, seseorang yang berusaha memahami masalah yang dihadapi dapat dikategorikan orang tersebut telah melakukan aktifitas berpikir; Berpikir adalah proses yang melibatkan beberapa manipulasi pengetahuan dalam sistem kognitif. Dalam

kaitannya dengan pemecahan masalah matematika, seseorang yang berusaha mengaitkan pengetahuan-pengetahuannya untuk mencari cara atau gagasan yang dapat digunakan dalam menyelesaikan masalahnya dapat dikategorikan orang tersebut telah melakukan aktifitas berpikir; Berpikir bersifat langsung dan menghasilkan perilaku langsung pada pada suatu solusi. Dalam kaitannya dengan pemecahan masalah matematika, seseorang yang yang mengimplementasikan idenya atau gagasannya dalam memecahkan masalah matematika dikategorikan orang tersebut telah melakukan aktifitas berpikir. Hal itu dapat dilakukan melalui tiga jenis berpikir, yaitu berpikir intuitif, berpikir analitik, dan berpikir prosedural.

Sa'o (2015) mengatakan berpikir intuitif adalah proses kognitif subjek yang memunculkan ide sebagai suatu strategi dalam membuat keputusan yang diperkirakan benar sehingga menghasilkan jawaban spontan dalam pemecahan masalah. Lebih lanjut, berpikir intuitif dapat menghasilkan hipotesis untuk mengembangkan pengetahuan selanjutnya, dan untuk pembuktiannya digunakan berpikir analitik. Berpikir intuitif dalam penelitian ini berhubungan dengan intuisi yang munuel pada subjek. Menurut Fischbein (1987) inutisi dikategorikan mejadi dua jenis, yaitu intuisi afirmatory dan intuisi antisipatory. Intuisi afirmatory berupa pemahaman terhadap masalah, sedangkan antisifatory digunakan untuk menyelesaikan masalah. Dalam pemahaman masalah proses yang dilalui adalah: kognisi langsung; kepastian intrinsik; pemakasaan/tegas; ramalan (*extraplative*); dan keseluruhan. Parta (2016) dalam berpikir matematis, ada dua model berpikir yang cenderung digunakan, yaitu berpikir prosedural dan berpikir analitis. Berpikir prosedural digunakan untuk menyelesaikan soal rutin dan berpikir analitis digunakan dalam menyelesaikan soal non rutin (masalah). Menggunakan kedua cara berpikir secara terpadu akan menghasilkan pengetahuan yang lebih bermakna.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka dalam penelitian ini berpikir diartikan sebagai aktifitas mental yang dilakukan seseorang dalam mengolah informasi untuk menentukan suatu keputusan prilaku. Dengan demikian dalam tulisan ini yang dimaksud proses berpikir adalah urutan langkah-langkah yang dilakukan subjek dalam berpikir.

Beberapa pendapat ahli tentang *Ill-structured problems*. Menurut Wood (1983) nampak tidak jelas karena satu atau lebih dari unsur-unsur masalah tidak diketahui. Memiliki definisi yang samar-samar atau tujuan yang tidak jelas dan kendala tidak dinyatakan (Voss, 1988). Memiliki beberapa solusi, jalur solusi, atau tidak ada solusi sama sekali (Kitchener, 1983), yaitu, kesepakatan tidak berdasarkan konsensus pada solusi yang tepat. Memiliki parameter lebih sedikit yang dapat dimanipulasi. Memiliki hubungan antara konsep-konsep, aturan, dan prinsip-prinsip yang tidak sesuai antara kasus (Jonassen, 1997). Mengharuskan peserta didik untuk mengekspresikan pendapat pribadi atau keyakinan tentang masalah ini, dan karena masalah ini adalah aktifitas interpersonal unik manusia (Meacham & Elmont, 1989). Mengharuskan peserta didik untuk membuat penilaian tentang masalah dan dapat mempertahankan pendapat mereka (Jonassen,1997).

Ill-structured problems adalah jenis masalah yang dihadapi dalam praktek kehidupan sehari-hari, sehingga masalah ini biasanya memunculkan dilema berupa pilihan (Jonassen,1997). Karena *Ill-structured problems* ini tidak hanya dibatasi oleh domain konten yang dipelajari di kelas, solusinya tidak dapat diprediksi atau tidak konvergen. Masalah ini juga memungkinkan memerlukan integrasi beberapa domain konten. Serta masalah ini juga mempunyai banyak

alternatif pemecahan masalah. Namun, karena masalah ini terletak dalam praktek kehidupan sehari-hari, sehingga jauh lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik untuk mendefinisikan masalah dan menentukan apakah informasi dan keterampilan yang diperlukan untuk membantu mengatasi masalah yang dihadapi.

Ill-structured problems muncul dari konteks yang spesifik, mempunyai karakteristik sebagai berikut: pertama, aspek situasi tidak konkret; kedua, masalah tidak terdefinisi dengan baik; ketiga, masalah ini didasarkan pada situasi kehidupan nyata dan memiliki keterbukaan; dan akhirnya, situasi yang kompleks disajikan (Chi & Glaser, 1985). Beberapa penelitian yang terkait dengan *Ill-structured problems* (Jonassen 1997; Shin, Jonassen & McGee, 2003; Palm, 2008; dan Torulf, 2008) dan Kim, Lee, Hong & Kim (2011) mendefinisikan *Ill-structured problems* sebagai *authenticity* (keaslian), *complexity* (kompleksitas), dan *openness* (keterbukaan) sebagai sifat-sifat dari *Ill-structured problems*. Keaslian berarti bahwa sesuai dengan kehidupan sehari-hari, dengan *homework* matematika atau masalah yang menggambarkan kehidupan nyata di luar sekolah (Palm, 2008). Suatu masalah dapat dikatakan memiliki keaslian, apabila masalah tersebut mencakup konteks kehidupan sehari-hari dan cukup relevan untuk menyimpulkan bagian integral dari situasi yang sebenarnya. Dalam hal kompleksitas, Jonassen (1997) memandang bahwa atribut kompleksitas memuat: adanya ketidakpastian konsep, aturan dan prinsip-prinsip yang diperlukan untuk memecahkan masalah, atau bagaimana masalah tersebut diorganisir. Serta hubungan antara konsep dan aturan dan prinsip-prinsip yang tidak ditetapkan. Dalam hal keterbukaan, Jonassen mengatakan: pertama, beberapa kriteria evaluasi harus ada untuk memecahkan masalah; kedua, kejelasan maksud dari masalah tidak disajikan; ketiga, peserta didik harus mengungkapkan pendapat pribadi dan keyakinan tentang masalah; keempat, disarankan agar peserta didik menjudge dan mempertahankan masalah. Shin, Jonassen & McGee (2003) mengatakan bahwa sifat keterbukaan memungkinkan siswa untuk menempatkan berbagai penafsiran tentang pemecahan masalah dan untuk membenarkan interpretasi mereka.

Beberapa peneliti (Ge & Land, 2003; Jonassen, 1997; Shin, Jonassen & McGee, 2003, Sinnott, 1989) mengusulkan proses pemecahan *Ill-structured problems* yang berbeda dari pemecahan masalah terstruktur. Sinnott (1989) mengusulkan model dengan langkah-langkah berikut: proses desain ruang masalah, pilihan dan penciptaan solusi, pemantauan dan penyimpanan dan faktor non-kognitif, dan protokol *think aloud*. Ge & Land (2003) menguraikan empat langkah proses: masalah representasi, mengembangkan solusi, mengembangkan pembenaran, serta monitoring dan evaluasi. Jonassen (1997) dan Shin, Jonassen & McGee (2003) mengusulkan proses yang sama: representasi masalah, menghasilkan solusi, pembenaran, dan monitoring dan evaluasi. Mereka memiliki faktor-faktor dalam umum: mengakui bahwa ada masalah, jelas memahami itu, mencari dan memilih informasi yang relevan, mengidentifikasi dan membenarkan berbagai perspektif, mengorganisir informasi, menentukan solusi yang paling tepat, dan perdebatan lebih lanjut dan mengartikulasikan keyakinan dan nilai-nilai. Ini semuanya telah dikaitkan dengan proses (Hong, 1999). Dalam beberapa penelitian seperti Palm (2008), Ge & Land (2003), dan Shin, Jonassen & McGee (2003), siswa diberi masalah untuk memecahkan. Mereka mengambil 'dunia nyata' ke rekening sementara membentuk strategi pemecahan praktis, informasi yang terorganisasi

dan pikiran mereka jelas mengarah pada pemahaman baru tentang masalah ini, dan dievaluasi dan diperiksa pada berbagai alternatif untuk mencari solusi yang paling tepat.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan *pendekatan kualitatif* dengan jenis *penelitian deskriptif-eksploratif* (Miles, M.B & Huberman, A.M 1992). Bila ditinjau dari tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan deskripsi proses berpikir subjek dalam menyelesaikan *ill structured problems* matematis. Untuk mengungkap atau memperoleh hasil deskripsi proses berpikir yang digunakan subjek dalam menyelesaikan *ill structured problems* matematis, peneliti berusaha melakukan pemeriksaan secara teliti dan hati-hati serta secara detail dan mendalam (dengan melakukan eksplorasi) terhadap subjek mengenai apa yang dilakukan, ditulis, diucapkan, gerakan tubuh, atau bahkan apa yang dipikirkan mereka pada saat menghadapi dan menyelesaikan soal melalui wawancara berbasis tugas oleh karenanya peneliti bertindak sebagai *instrumen kunci* artinya keberadaan peneliti mutlak diperlukan dan tidak dapat diwakilkan oleh orang lain atau dengan sesuatu yang lain (Creswell, 2012). Peneliti juga menggunakan tugas pemecahan masalah matematis (TPMM), alat perekam audio dan audiovisual (*handycam*) sebagai *instrumen pembantu*.

Subjek penelitian ini adalah seorang siswa kelas XII SMKN 11 Pinrang. Subjek ini dipilih dengan mempertimbangkan hasil observasi langsung peneliti serta rekomendasi guru bidang studi matematika. Tugas pemecahan masalah matematis/*ill structured problems* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Harga baju dan celana di Toko A 25% lebih murah dari toko B, selain itu pembelian kedua mendapat diskon 25%, sedangkan di toko B memberlakukan *buy 2 get 1 free* berlaku pada semua barang. Bagaimana cara Anda membeli 3 baju dan 2 celana dengan merek, model, dan ukuran yang sama?

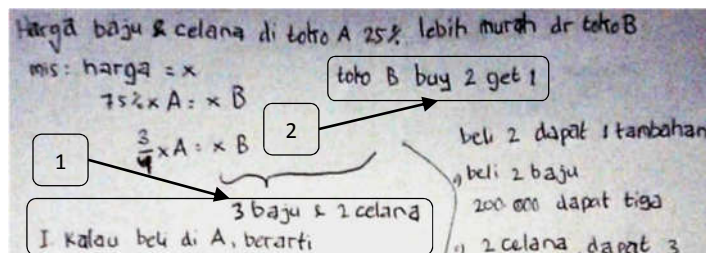
HASIL

Berdasar langkah-langkah penyelesaian masalah *ill structured problems*, berikut ini dipaparkan tentang transkrip wawancara dan aktivitas subjek pada saat menyelesaikan *ill structured problems* matematis:

Pada langkah mengartikulasikan ruang masalah dan kendala kontekstual, subjek menetapkan benar-benar ada masalah. Kondisi tersebut sesuai dengan ungkapan subjek ketika dilakukan wawancara. Subjek mengatakan "*pertama kali itu saya baca agak cepat, dan melihat masalah ini karena bingung mau pilih yang mana*". Ketika ditanya "*bingung bagaimana?*" ia menjawab "*ya bingung memilih di antara dua toko itu, tapi sempat muncul di hatiku untuk pilih toko B karena kan beli 2 gratis 1*". Dengan demikian berarti subjek sudah menetapkan terjadi masalah sehingga ia akan memeriksa konteks dari mana masalah muncul dan menentukan apa sifat masalahnya. Serta dalam hal ini terjadi **berpikir intuitif**. Dalam hal ini, subjek S1 mengalami **berpikir intuitif extrapolativeness**, yaitu menggunakan kemampuannya untuk memperkirakan bahwa

kemungkinannya di toko B lebih murah dan menguntungkan, sehingga ia cenderung memilih toko B.

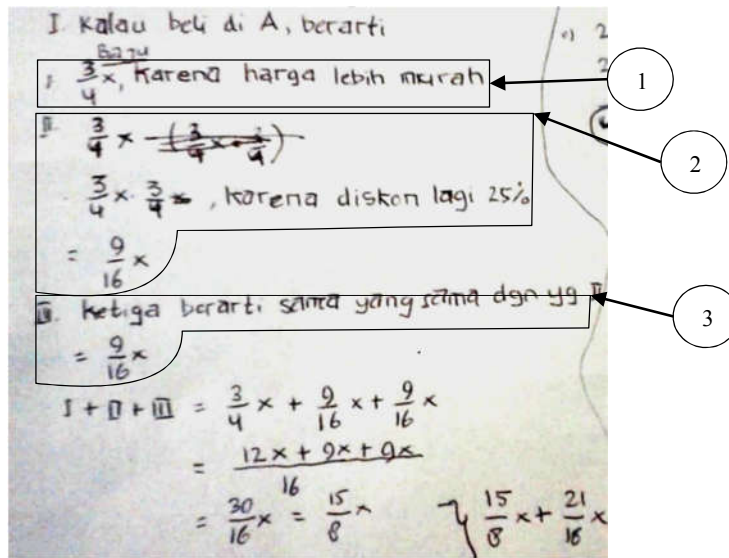
Pada tahap identifikasi dan klarifikasi alternatif pendapat, posisi, dan perspektif *stakeholder*, dan tahap membangun kemungkinan solusi masalah tampak bahwa subjek mengidentifikasi dua alternatif tempat pembelian, yaitu membeli tiga baju dan dua celana semuanya di toko A, atau membeli tiga baju dan dua celana semuanya di toko B.



Gambar 1. Potongan pekerjaan A

Proses identifikasi dan klarifikasi alternatif pendapat terjadi di dalam pikiran atau melalui aksi mental adanya informasi yang diperoleh indra penglihatan dari kalimat "*Harga baju dan celana di Toko A 25% lebih murah dari toko B*" kemudian diproses dipikiran. Hasilnya diperoleh kemungkinan letak pembelian di toko A atau toko B melalui aksi tulisan seperti pada gambar 1. Pada nomor (1) tampak subjek A mengidentifikasi bahwa membeli tiga baju dan dua celana semuanya di toko A. Pada nomor (2) tampak subjek A mengidentifikasi bahwa membeli tiga baju dan dua celana semuanya di toko B. Kondisi tersebut diketahui dari hasil wawancara peneliti dengan subjek. Apa maksudnya tulisan ini "*I. kalau beli di toko A, berarti*", ia menjawab "*maksud saya itu menulis ini, saya mau coba kalau semuanya beli di toko A*", peneliti menanyakan lebih lanjut maksud "*apa maksudnya semuanya beli di toko A?*" ia mengatakan "*saya membeli 3 baju di toko A dan 2 celana di toko A juga*". Peneliti melanjutkan pertanyaan "*kalau tulisan yang ini apa maksudnya?*", ia mengatakan "*sama pak, yang tadi, tapi kalau yang ini di toko B. berarti kalau yang ini saya membeli semuanya di toko B*". Berarti subjek A dalam tahap ini mengidentifikasi dan mengklarifikasi dua alternatif tempat pembelian tiga baju dan dua celana, yaitu membeli semuanya di toko A atau semuanya di toko B. Selanjutnya dalam langkah membangun kemungkinan solusi masalah peneliti menanyakan proses memperoleh dua alternatif tersebut "*bagaimana ini prosesnya dik?*" ia mengatakan "*kalimat ini saya melihat ada dua toko A dan B, terus kan di toko A harganya lebih murah 25% dan diskon 25%, kalau di toko B beli 2 gratis 1*". Berarti dalam hal ini subjek **berpikir analitik**, yaitu mengurai dan menelaah TPMM menjadi beberapa bagian kemudian menetapkan masalah tiap bagian selanjutnya menghubungkannya kembali bagian-bagian itu sehingga subjek menetapkan bahwa akan membeli semuanya di toko A atau membeli semuanya di toko B.

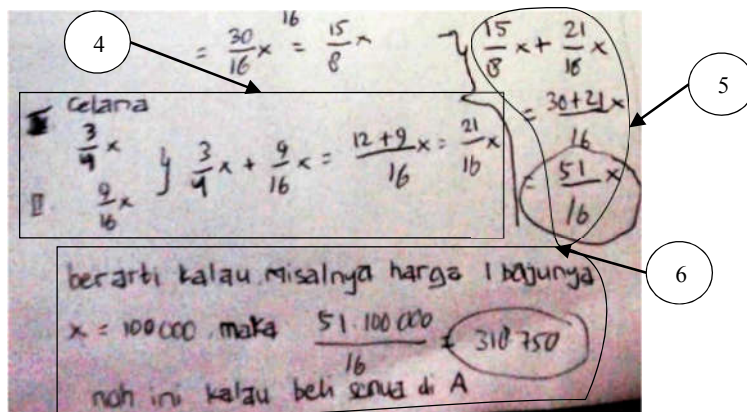
Dalam hal tahap menilai viabilitas solusi alternatif, subjek A melakukan dengan mengurai dan menelaah pilihan membeli tiga baju dan dua celana semuanya di toko A atau membeli tiga baju dan dua celana semuanya di toko B. Berikut hasil pekerjaan subjek A



Gambar 2. Potongan pekerjaan A

Nomor (1), (2), dan (3) menunjukkan penguraian dan penelaahan masalah membeli tiga baju di toko A. Tulisan " $\frac{3}{4}x$ karena harga lebih murah" pada nomor (1) maksudnya pembelian pertama di toko A berlaku harga 25% lebih murah dari toko B. " $\frac{3}{4}x$ " diperoleh dari $100\% - 25\% = 75\%$, $75\% = \frac{3}{4}$, kemudian menjadi $\frac{3}{4}x$, dimana x adalah harga satu baju.

Tulisan " $\frac{3}{4}x \cdot \frac{3}{4}$ karena diskon lagi 25%" pada nomor (2) maksudnya pembelian kedua di toko A berlaku harga 25% lebih murah dari toko B dan mendapat diskon 25% untuk pembelian kedua. Tulisan " $\frac{3}{4}x$ " sama halnya pada pembelian pertama. Tulisan " $\frac{3}{4}$ " diperoleh dari diskon 25%. Tulisan " $\frac{9}{16}x$ berarti sama yang sama dengan yg II" pada nomor (3) maksudnya pembelian baju ketiga pada toko A mendapat harga yang sama dengan pembelian baju kedua.

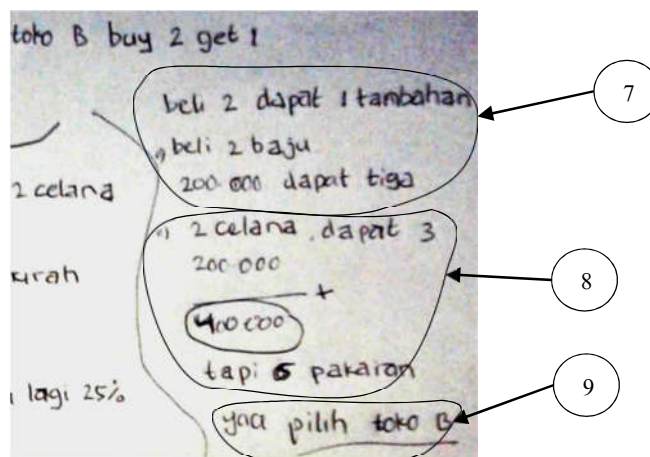


Gambar 2. Potongan pekerjaan A

Nomor (4), (5), dan (6) menunjukkan penguraian dan penelaahan masalah membeli dua celana di toko A. Nomor (4) maksudnya pembelian celana pertama di toko A mendapat harga 25% lebih murah dari toko B, dan pembelian kedua mendapat diskon 25%. Nomor (5) maksudnya persamaan jumlah pembelian tiga baju di A ($\frac{15}{8}x$) digabung dengan persamaan jumlah pembelian dua celana di A ($\frac{21}{16}x$), sehingga menjadi persamaan di toko A adalah ($\frac{51}{16}x$). Nomor (6) maksudnya setelah diperoleh persamaan di toko A, kemudian dimisalkan harga satu baju adalah $x=100.000$, sehingga diperoleh total pengeluaran di toko A adalah 318.750.

Gambar 1 dan gambar 2 menunjukkan subjek A melakukan **berpikir analitik**, yaitu dengan mengurai masalah pembelian di toko A dan menelaah masing-masing masalah tersebut kemudian menghubungkan satu sama lain. Dalam salah satu bagian uraian dan telaahan masalah tersebut, yaitu bagian memisalkan harga satu baju dengan $x=100.000$. Subjek A melakukan **berpikir intuitif intensi** yaitu ide yang muncul pada diri subjek A sebagai strategi *guess and test* dalam membuat keputusan berdasarkan *feeling* dan intrinsik yang diperkirakan benar sehingga menghasilkan jawaban spontan pada pemecahan masalah yang dihadapi. Strategi *guess and test* yang berdasarkan feeling dan intrinsik diketahui dari hasil *think alouds* subjek A yang menyatakan memisalkan angka 100.000 “berarti kalau saya misalkan harga satu bajunya $x=100.000$ ” serta hasil klarifikasi wawancara dengan peneliti “bagaimana prosesnya tadi ini waktu menulis $x=100.000$ ” ia mengatakan “saya coba saja angka yang kira-kira mudah dihitung”. Kalimat ini menunjukkan subjek A menggunakan strategi *guess and test* yang berdasarkan feeling dan intrinsik pada saat menentukan angka 100.000 dalam membantu menyelesaikan masalah.

Selanjutnya, dalam tahap memantau ruang masalah. Subjek A memulai dengan melanjutkan menyelesaikan masalah pembelian tiga baju dan dua celana di toko B. berikut potongan hasil pekerjaan subjek A:



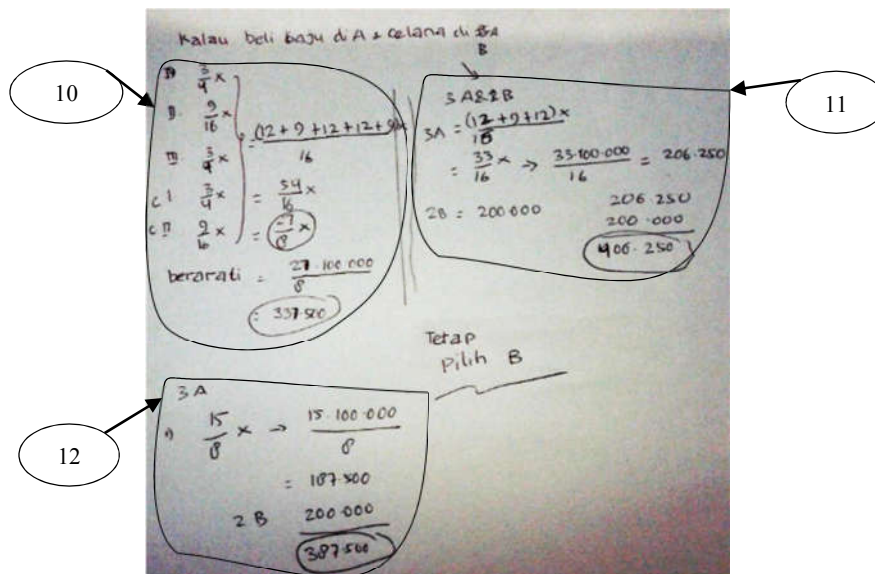
Gambar 3. Potongan pekerjaan A

Nomor (7) dan (8) menunjukkan penguraian dan penelaahan masalah membeli tiga baju dan dua celana di toko B. Nomor (7) maksudnya membeli dua baju di toko B dengan membayar dua baju tapi memperoleh tiga baju. Nomor (8) maksudnya membeli dua celana di toko B dengan membayar dua celana tapi memperoleh tiga celana. Selanjutnya menghubungkan bahwa membayar dua baju

dan dua celana akan memperoleh tiga baju dan tiga celana, sehingga diketahui bahwa membeli semuanya di toko B akan mengeluarkan biaya sebesar 400.000. Hal ini menunjukkan bahwa subjek A **berpikir analitik**. Dalam berpikir analitik tersebut terdapat **berpikir prosedural**, yaitu mensubstitusi nilai x yang telah diketahui sebelumnya ke dalam masalah toko B.

Dengan demikian setelah mengetahui besar pengeluaran di toko A dan toko B, maka subjek A sudah mempunyai dasar untuk dijadikan pertimbangan dalam menetapkan keputusan memilih membeli di toko A atau membeli di toko B.

Selanjutnya tahap melaksanakan dan memantau solusi, subjek A menyatakan memilih toko B sesuai hasil *think alouds* “*ya pilih membeli di toko B semua, karena saya dapat enam pakaian, sekalipun harganya lebih mahal, kan bisa saya jual nanti di tetangga yang duanya lagi. Tapi saya pikir-pikir lebih mahal ya...*”. Berikutnya subjek A kembali menelaah TPMM seperti di uraikan pada gambar 4 berikut:



Gambar 4. Potongan pekerjaan A

Nomor (10), (11) dan (12) menunjukkan penguraian dan penelaahan masalah membeli tiga baju dan dua celana di toko A, atau membeli tiga baju dan dua celana di toko B, atau membeli tiga baju dan dua celana di toko A dan toko B. Nomor (10) maksudnya pembelian baju pertama di toko A mendapat harga 25% lebih murah dari toko B, pembelian baju kedua mendapat diskon 25%, dan pembelian baju ketiga mendapat harga yang sama dengan pembelian pertama. Sedangkan untuk pembelian celana pertama di toko A mendapat harga 25% lebih murah dari toko B, dan pembelian celana kedua mendapat diskon 25%. Dengan demikian pengeluaran untuk tiga baju dan dua celana di toko A adalah 337.500. Berarti dalam hal ini subjek A **berpikir analitik**, tampak dari aktivitas mengurai dan menelaah masalah di atas kemudian menghubungkannya satu sama lain. Serta mengalami **berpikir prosedural** dalam melakukan aktivitas mengurai dan menelaah masalah, tampak dari melakukan substitusi nilai x yang telah diketahui sebelumnya ke dalam persamaan-persamaan yang telah dibuat.

Nomor (11) maksudnya membeli tiga baju di toko A dan dua celana di toko B. Pembelian tiga baju di toko A sama dengan kondisi nomor (10), dan pembelian dua celana di toko B membayar 200.000 mendapat tiga celana. Jadi total pengeluaran di nomor (11) adalah 400.250. Nomor (12) maksudnya membeli tiga baju di toko A dan dua celana di toko B. Pembelian tiga baju di toko A sama dengan kondisi gambar 2, dan pembelian dua celana di toko B membayar 200.000 mendapat tiga celana. Jadi total pengeluaran di nomor (12) adalah 387.500. Berarti dalam hal ini subjek A **berpikir analitik**, tampak dari aktivitas mengurai dan menelaah masalah di atas kemudian menghubungkannya satu sama lain. Serta mengalami **berpikir prosedural** dalam melakukan aktivitas mengurai dan menelaah masalah, tampak dari melakukan substitusi nilai x yang telah diketahui sebelumnya ke dalam persamaan-persamaan yang telah dibuat.

Selanjutnya tahap mengadaptasikan solusi, subjek A menyatakan tetap memilih toko B “*iya saya tetap pilih toko B pak, sekalipun kelihatannya mahal tapi mungkin saya bisa jual lagi yang sisanya*”. Peneliti menanyakan “*Anda sudah yakin dengan itu?*” ia menjawab “*tunggu sebentar pak saya lihat-lihat lagi. Kalau dilihat itu ini paling murah (sambil menunjuk 318.750) kalau B kan 400.000, berarti tergantung nanti kondisinya pak*”. Selanjutnya peneliti menanyakan “*kondisi bagaimana maksudnya?*” ia mengatakan “*kondisi baju dan celananya, terus tetangga hehehe..., jangan sampai beli di B tapi tidak ada tetangga yang minat, dan yang paling penting adalah kondisi keuangan saya pak*”. Dari penjelasan ini subjek menunjukkan berpikir analitik.

PEMBAHASAN

Bagian ini memuat penafsiran dari hasil penelitian yang dihubungkan dengan hipotesis ataupun pernyataan penelitian. Selain itu dicantumkan pula implikasi dan penerapan hasil penelitian. Kedua hal tersebut dikembangkan berdasarkan pemikiran orisinal peneliti untuk memberikan penjelasan dan interpretasi atas hasil penelitian yang telah dianalisis dengan tujuan untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Sesuai dengan tahapan *ill structured problems* maka berikut pembahasan tiap tahapnya:

1. Pada tahap subjek mengartikulasikan soal ruang dan kendala kontekstual, yaitu langkah pertama yang dilakukan dalam proses pemecahan masalah adalah untuk memutuskan apakah masalah benar-benar ada. Subjek A mungkin tampak memiliki pengetahuan tentang yang diketahui pada masalah TPMM, tapi dalam kenyataannya, ada yang tersembunyi yang belum diketahui, sehingga subjek A merasa bingung memilih. Jadi, subjek seharusnya menentukan apa sifat dari masalahnya (Jonassens, 1997). Walaupun pada kenyataannya subjek A mengalami **berpikir intuitif extrapolativeness** dalam mengartikulasikan soal ruang dan kendala kontekstual yaitu sudah muncul di pikirannya bahwa kemungkinan yang menguntungkan adalah membeli semua pakaian di toko B (Fischbein, 1987).
2. Pada tahap Langkah 2: Identifikasi dan Klarifikasi Pendapat Alternatif, Posisi, dan Perspektif Stakeholders, *ill structured problems* yang dialektis secara alami, membutuhkan pemecah masalah untuk mendamaikan konseptualisasi yang bertentangan dari masalah (Churchman, 1971). Pemecah masalah maka harus mengasosiasikan kemampuan kognitif atau afektif antara ruang masalah untuk menentukan masalah skema yang paling relevan dan berguna untuk memecahkan masalah (Sinnott, 1989). Dalam hal ini subjek telah sukses melakukan itu melalui **berpikir analitik**, yaitu mengurai dan menelaah TPMM menjadi beberapa bagian kemudian

- menetapkan masalah tiap bagian selanjutnya menghubungkannya kembali bagian-bagian itu sehingga subjek menetapkan bahwa akan membeli semuanya di toko A atau membeli semuanya di toko B.
3. Pada tahap membangun kemungkinan solusi masalah, proses ini membutuhkan pengetahuan epistemik tentang validitas solusi alternatif (Kitchner, 1983) yang ditujukan pada langkah berikutnya. Hal itu ditunjukkan oleh subjek pada Gambar 1 dan gambar 2 yang mengalami **berpikir analitik**, yaitu dengan mengurai masalah pembelian di toko A dan menelaah masing-masing masalah tersebut kemudian menghubungkan satu sama lain. Serta salah satu bagian uraian dan telaahan masalah tersebut, yaitu bagian memisalkan harga satu baju dengan $x=100.000$. Subjek A melakukan **berpikir intuitif intensi** yaitu ide yang muncul pada diri subjek A sebagai strategi *guess and test* dalam membuat keputusan berdasarkan *feeling* dan intrinsik yang diperkirakan benar sehingga menghasilkan jawaban spontan pada pemecahan masalah yang dihadapi (Sa'o, 2015).
 4. Pada tahap memantau ruang masalah, pemecahan masalah *ill structured problems* harus melibatkan proses meta-metakognitif dimana individu memantau sifat epistemik dari masalah yang mereka pecahkan dan nilai kebenaran dari solusi alternatif (Kitchner, 1983). dalam hal ini Subjek A menunjukkan bahwa **berpikir analitik** dengan mengurai dan menelaah masalah toko B, setelah subjek mengetahui solusi dari masalah toko B, sehingga mengetahui besar pengeluaran di toko A dan toko B, maka subjek A sudah mempunyai dasar untuk dijadikan pertimbangan dalam menetapkan keputusan memilih membeli di toko A atau membeli di toko B. Disamping itu Dalam berpikir analitik tersebut terdapat **berpikir prosedural**, yaitu mensubstitusi nilai x yang telah diketahui sebelumnya kedalam masalah toko B.
 5. Pada tahap melaksanakan dan memantau solusi, pada tahap sebelumnya subjek telah menetapkan memilih toko B. Namun muncul pertanyaan dalam pikirannya apakah itu menghasilkan solusi yang dapat diterima? Apakah solusi memuaskan dalam batasan masalah diartikulasikan dalam langkah pertama? Berdasarkan pertimbangan tersebut subjek melakukan adaptasi pilihan yang telah ditetapkan. Sehingga timbullah tiga ruang solusi yang baru dan tiap-tiap ruang solusi mengalami **berpikir analitik** dan **berpikir prosedural**.
 6. Pada tahap mengadaptasikan solusi terakhir subjek mengalami **berpikir analitik** yang ditunjukkan dengan berbagai pertimbangan. Berdasarkan penjelasannya proses pemecahan masalah yang telah dilakukan berpotensi akan menjadi proses pemantauan berulang dan mengadaptasi solusi yang dipilih berdasarkan umpan balik (Jonassens, 1997).

PENUTUP

Kesimpulan

Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan *ill structured problems* matematis dimulai dengan mengurai dan menelaah masalah kemudian menghubungkannya satu sama lain. Tapi masih mengalami kebingungan, tiba-tiba menyatakan menduga akan membeli di toko B karena diperkirakan lebih murah. Selanjutnya mengurai lebih lanjut masalahnya dan menelaah lebih mendalam. Kemudian membangun beberapa kemungkinan solusi masalah. Tiap kemungkinan solusi diduga hasil akhirnya kemudian diverifikasi dengan mengurai dan menelaah masalahnya. Akhirnya siswa memperoleh solusi final yang kemudian diadaptasikan dengan masalah awal.

Saran

Pada penelitian ini dikaji proses berpikir intuitif, berpikir analitik, dan berpikir prosedural dalam menyelesaikan masalah *ill structured problems*. Oleh karena itu, menjadi hal menarik untuk dikaji lebih lanjut proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah *ill structured problems*.

DAFTAR PUSTAKA

- Chi, M. T. H., & Glaser, R. (1985). Problem solving ability. In R. J. Sternberg (Ed.), *Human abilities: An information processing approach*. NY: W. H. Freeman
- Creswell, John W. 2012. Educational research : planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. 4th ed. Pearson Education, Inc. United States of America
- Fischbein, E. 1987. *Intuition in science and mathematics: An Educational Approach*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ge, X., & Land, S. M. 2003. Scaffolding students' problem-solving processes in an illstructured task using question prompts and peer interactions. *Educational Technology Research and Development*, 51(1), 21-3
- Jonassen, D.H. 1997. Instructional design model for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development* 45(1), 65-95.
- Kim, M. K., Lee, J., Hong, J. Y., & Kim, E. K. 2011. Study of 'Ill-Structured' status from mathematics problems in elementary school textbooks. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 11(2), 1-21
- Miles, M. B & Huberman, A.M 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Terjemahan oleh Tjetjep Rohendi. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Palm, T. (2008). Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational Studies in Mathematics*, 67(1), 37-58.
- Parta, I. Nengah. 2016. karakteristik berpikir analitis mahasiswa dalam menyelesaikan “masalah sederhana”. ” (Studi kasus pada Persamaan Garis Lurus dengan Gradien Tak Terdefinisi). ((Online), (1129 – 1139). (<http://repository.unikama.ac.id>), diakses Juli 2016.
- Sa'o, Sofia. 2015. *Berpikir intuitif dalam pembelajaran matematika*. Disertasi. Universitas Negeri Malang: Malang.
- Shin, N., Jonassen, D. H., & McGee, S. 2003. Predictors of well-structured and ill-structured problem solving in an astronomy simulation. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(1), 6-33
- Sinnott, J. D. 1989. A model for solution of ill-structured problems: Implications for everyday and abstract problem solving. In J. D. Sinnott (Ed.), *Everyday problem solving: Theory and applications* (pp. 72-99). New York: Praeger

Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika dengan tema *Mengembangkan Kompetensi Strategis dan Berpikir Matematis di Abad 21* pada tanggal 8 April 2017 di Prodi Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Negeri Malang.

Solso, Robert L. 1995. *Cognitive Psychology*. MA: Allyn and Bacon

Solso, Robert L. 2012. *Berpikir kreatif*. Jakarta: Erlangga.

<https://en.wikipedia.org/wiki/Portal:Thinking>

Torulf, P. 2008. Impact of authenticity on sense making in word problem solving. *Educational studies in Mathematics*, 67(1), 37-58.

Voss, J.F., & Post, T.A. 1988. On The Solving of Ill Structured Problems. In M.T.A. Chi, Glaser & M.J. Farr (Eds) *The Nature of Expertise*. Hilldale, NJ: Lawrence Erlbaum

Wood, P.K. 1993. Inquiry Systems and Problem Structured: Implication for Cognitive. Development. *Human Development*, 26, 249-265.