

REPRESENTASI MATEMATIS SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA PADA MATERI ARITMATIKA SOSIAL DAN PERBANDINGAN DITINJAU DARI GAYA KOGNITIF SISWA KELAS VII SMP NEGERI 15 SURAKARTA TAHUN AJARAN 2014/2015

Wahyu Handining Tyas¹, Imam Sujadi², Riyadi³

^{1,2,3}Prodi Magister Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta

Abstract: This research intended to describe the mathematical representation of 7th grade students in SMPN 15 Surakarta in solving mathematical problem based on Krulik-Rudnick steps on the topic of social arithmetic and comparison viewed from cognitive style of Field Independent and Field Dependent. The procedure used to select the subject was snowball sampling, with six subjects consisted of three subjects in each cognitive style being analyzed. The data validation was carried out using time triangulation. The representation used by Field Independent (FI) students in solving mathematical problem based on Krulik-Rudnick steps was as follows: 1) In the first two steps, Read and Think and Explore and Plan, students used verbal representation; 2) In the next step, Select a Strategy and Find an Answer, students used symbolic representation; 3) In the last step, Reflect and Extend, students used visual and symbolic representation. The representation used by Field Dependent (FD) students in solving mathematical problems based on Krulik-Rudnick steps was as follows: 1) In the first two steps, Read and Think and Explore and Plan, students presented the given information and asked questions by using verbal and visual representation gradually, clearly and correctly; 2) In the next step, Select a Strategy and Find an Answer, students used symbolic representation by assuming the given information and asked questions into "x" and "y" and wrote it in incorrect algebraic equation, wrote simple interest rate and proportion formula, as well as used symbolic representation by substituting one equation to another incompletely, yet had a correct final result; 3) In the last step, Reflect and Extend, students used verbal and visual representation.

Keywords: mathematical representation, problem solving, cognitive styles

PENDAHULUAN

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) (2000) menyatakan bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran matematika di sekolah, pendidik harus memperhatikan lima standar kompetensi yang utama yaitu kemampuan pemecahan masalah (*Problem Solving*), kemampuan komunikasi (*Communication*), kemampuan koneksi (*Connection*), kemampuan penalaran (*Reasoning*), dan representasi (*Representation*). Kemampuan representasi awalnya masih *dipandang* sebagai bagian dari kemampuan komunikasi matematis. Hal ini terlihat dalam NCTM 1989 yang awalnya hanya merekomendasikan empat kompetensi dasar yaitu Pemecahan Masalah, Komunikasi, Koneksi, dan Penalaran. Namun setelah disadari bahwa kemampuan representasi matematis merupakan hal yang selalu muncul ketika seseorang mempelajari matematika pada semua tingkatan/level pendidikan maka representasi *dipandang* sebagai komponen yang perlu mendapatkan perhatian. Sehingga representasi matematis layak ditekankan dan dimunculkan dalam proses pengajaran matematika di sekolah.

Dalam proses pembelajaran matematika, diperlukan kemampuan untuk mengungkapkan dan merepresentasikan gagasan/ide matematis merupakan suatu hal yang harus dilakukan oleh setiap orang yang belajar matematika. Di samping itu, matematika berfungsi untuk mengembangkan kemampuan berkomunikasi dengan menggunakan bilangan dan simbol-simbol serta ketajaman penalaran yang dapat membantu memperjelas dan menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dapat dirasakan bahwa pentingnya kemampuan pemahaman dan representasi matematis siswa dalam proses pembelajaran matematika. Interpretasi dan penerjemahan dari representasi merupakan alat untuk menyampaikan pemikiran aljabar siswa sebagai bantuan untuk mengkonstruksi gambaran ide mereka tentang pola dan fungsi.

Menurut Halat dan Peker (2011: 2) *“teachers are tasked with supporting students learning of abstract mathematical concepts. Although most students easily pick up rudimentary knowledge through the use of concrete objects, we ask to our students to use symbols and other mathematical notation to represent their understanding”* bahwa guru dapat memberikan pembelajaran dengan mengajarkan konsep matematika yang abstrak, walaupun pada dasarnya siswa lebih mudah memahami konsep yang konkret tetapi dengan menggunakan simbol dan notasi matematika siswa dapat merepresentasikan pemahamannya. Hwang *et.al* (2007: 197) memaparkan bahwa *“mathematics representation means the process of modeling concrete things in the real world into abstract concepts or symbols”* yang berarti representasi matematis merupakan proses pemodelan sesuatu dari dunia nyata ke dalam konsep dan simbol yang abstrak.

Hwang *et al* (2007: 192) membagi representasi yang digunakan dalam pendidikan matematika ke dalam lima jenis yaitu representasi objek dunia nyata, representasi konkret, representasi simbol aritmatika, representasi bahasa lisan atau verbal, dan representasi gambar atau grafik. Selanjutnya Bambang (2005: 19) menyatakan bahwa kemampuan representasi dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari dan kaitannya untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika, siswa lebih mengenal keterkaitan (koneksi) di antara konsep-konsep matematika ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematika realistik melalui pemodelan. Hal ini juga terlihat pada hasil penelitian yang diungkapkan oleh Zazkis dan Liljedahl (2004) serta Gagtis dan Elia (2004) yang memperlihatkan bahwa kemampuan pemahaman dan representasi siswa yang cerdas merupakan kunci untuk mendapatkan solusi memecahkan masalah yang tepat. Namun pada kenyataannya kemampuan siswa dalam merepresentasikan masalah matematis masih tergolong rendah. Hasil survei TIMSS 2011 menunjukkan bahwa kemampuan matematis di Indonesia berdaya saing rendah dengan negaranegara lain. Indonesia berada di urutan ke 38 dari 42 negara yang di survei.

The use of verbal, numerical, graphical, and algebraic representations has the potential of making the process of learning algebra meaningful and effective (NCTM, 2001). Pernyataan tersebut dapat diartikan bahwa penggunaan representasi verbal, numerik, grafik dan aljabar berpotensi membuat pembelajaran aljabar yang bermakna serta efektif. Aljabar bukanlah suatu materi yang terlepas dari materi matematika lainnya melainkan begitu erat kaitannya dengan konsep-konsep matematika lain seperti konsep luas daerah bangun datar serta soal pemecahan masalah yang berkaitan dengan tingkah laku manusia berkaitan dalam pernyataan verbal dan nonverbal yang dapat menggambarkan berbagai macam fenomena dalam dunia pendidikan.

Materi aljabar dapat disajikan dalam berbagai macam bentuk soal salah satunya penyajian soal dalam bentuk pemecahan masalah. Kemampuan pemecahan masalah merupakan tujuan dari pembelajaran matematika, oleh sebab itu kemampuan pemecahan masalah harus dimiliki oleh setiap siswa. Penyelesaian soal pemecahan masalah memiliki beberapa tipe dalam menyelesaikannya salah satunya yaitu terdapat langkah Krulik dan Rudnick. Langkah penyelesaian pemecahan masalah Krulik dan Rudnick (1995) yaitu (1) membaca dan berpikir (*Read and Think*), (2) mengeksplor dan merencanakan penyelesaian (*Explore and Plan*), (3) memilih strategi untuk menyelesaikan masalah (*Select a Strategy*), (4) mengkomputasi untuk menemukan jawaban (*Find an Answer*), dan (5) memikirkan kasus lain dan generalisasi (*Reflect and Extend*).

Setiap siswa mempunyai cara yang berbeda dalam menyampaikan dan mengkonstruksikan pengetahuannya. Perbedaan inilah yang menunjukkan faktor-faktor kognitif yang berbeda di antara siswa, sehingga mempengaruhi siswa dalam menyampaikan dan mengkonstruksi suatu masalah. Pembelajaran dengan berbasis masalah kontekstual memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengkonstruksi konsep matematika yang sedang dipelajari sehingga siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Keterlibatan siswa akan memperkuat pemahamannya terhadap konsep-konsep matematika.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 15 Surakarta, pada semester genap tahun pelajaran 2014/2015. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian ini dikenakan kepada siswa kelas VII H SMP Negeri 15 Surakarta. Pemilihan subjek dalam penelitian ini didasari pada beberapa pertimbangan, yaitu: (1) siswa kelas VII H SMP Negeri 15 Surakarta sudah mendapatkan materi yang cukup sehingga diharapkan mampu menyelesaikan masalah matematika pada materi aritmatika sosial dan perbandingan, (2) subjek tidak dipilih secara acak, namun dipilih dengan mempertimbangkan memiliki

kemampuan dalam berkomunikasi yang baik agar mampu mengungkapkan proses penyelesaian dengan baik, (3) pengelompokan didasarkan pada tipe gaya kognitif yaitu *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD). Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *snowball sampling* dimana pengambilan sampel dilakukan secara bergulir sampai tidak ditemukan data baru lagi (jenuh).

Pengumpulan data dilakukan setelah menentukan subjek penelitian yang memenuhi kriteria. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *think aloud method* dimana siswa diminta untuk mengungkapkan ekspresi verbal tentang ide yang dipikirkan pada saat menyelesaikan masalah matematika pada materi aritmatika sosial dan perbandingan. Selanjutnya data dianalisis dan dilakukan validasi menggunakan triangulasi waktu. Data hasil triangulasi yang sama merupakan data subjek yang valid. Dari teknik pengambilan sampel dan pengumpulan data diperoleh 6 subjek berupa 3 subjek FI dan 3 subjek FD.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Penentuan subjek untuk pengolongan tipe gaya kognitif dilakukan pada hari Kamis 16 April 2015 di kelas VII H SMP Negeri 15 Surakarta. Tes dilaksanakan selama 1 jam pelajaran pada jam pelajaran matematika. Tes ini diikuti oleh 27 orang siswa dari jumlah keseluruhan 30 orang siswa. Dari hasil penggolongan tipe gaya kognitif terdapat 8 orang dengan gaya kognitif *Field Independent* dan 19 orang siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent*.

Langkah selanjutnya peneliti berkonsultasi dengan guru kelas mata pelajaran matematika yaitu Puji Rahayu, S.Pd. untuk membantu menentukan subjek penelitian yang telah mendapatkan materi aritmatika sosial dan perbandingan serta mampu berkomunikasi dengan baik secara lisan maupun tulisan. Dari hasil pertimbangan guru matematika diperoleh siswa-siswa yang memenuhi kriteria subjek penelitian. Selanjutnya ditentukan waktu untuk pengambilan data representasi matematis subjek menggunakan *think aloud method*. Pengambilan data dilakukan pada jam pelajaran matematika pada saat pembelajaran di sekolah agar tidak meminta ijin kepada orang tua siswa.

Pengambilan data pertama dilakukan pada tanggal 23 – 27 April 2015. Subjek *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) diminta untuk mengerjakan soal pemecahan masalah aritmatika sosial dan perbandingan disertai dengan ungkapan ide secara verbal tentang masalah pada soal. Kemudian pengambilan data kedua dilakukan pada tanggal 2 – 9 Mei 2015. Subjek *Field Independent* (FI) dan *Field Dependent* (FD) diminta untuk mengerjakan soal pemecahan masalah aritmatika sosial dan perbandingan disertai dengan ungkapan ide secara verbal tentang masalah pada soal. Data yang

diperoleh kemudian dianalisis dan diambil data yang valid yaitu pengumpulan data untuk soal representasi matematis I dan data kedua untuk soal representasi matematis II memberikan hasil yang identik atau sama. Pengambilan ini berhenti saat tidak ditemukan data baru antara subjek dengan gaya kognitif yang sama pada pengambilan sebelum dan sesudahnya atau tidak ditemukan perbedaan penggunaan representasi antara subjek dengan tipe gaya kognitif yang sama pada pengambilan data pertama sampai ketiga.

Subjek diberikan soal yang belum pernah dikerjakan sebelumnya atau masalah non rutin, untuk mengetahui penggunaan bentuk representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial dan perbandingan. Berikut merupakan analisis siswa dengan gaya kognitif FI dan FD dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi aritmatika sosial dan perbandingan yang valid dari masing-masing siswa, berdasarkan langkah-langkah Krulik dan Rudnick. Pada langkah *Read and Think*, Siswa FI-1 cukup antusias dalam mengerjakan masalah yang diberikan yaitu siswa terlihat gugup dan tegang pada saat membacakan masalah dengan suara yang pelan. Hal ini dimungkinkan karena siswa belum pernah melakukan wawancara seperti ini sebelumnya, siswa mengungkapkan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan benar namun tidak menuliskannya. Siswa FI-2 antusias dalam mengerjakan masalah yang diberikan yaitu siswa langsung membacakan masalah dengan suara lantang dan kecepatan membaca siswa FI-2 membuat kurang jelas bacaannya dan siswa mengungkapkan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan serta menuliskannya dengan benar. Siswa FI-3 semangat pada saat diberikan masalah matematika ditandai dengan siswa langsung membaca dengan cepat dan dengan suara lantang dan siswa dapat menyebutkan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan singkat dan benar. Siswa FD-1 antusias membaca dengan suara lantang dan jelas saat diberikan masalah aritmatika sosial dan perbandingan serta membacanya dengan pelan dan jelas. Siswa dapat mengungkapkan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap, namun tidak menuliskannya dalam lembar jawaban. Siswa FD-2 membaca dengan suara lantang dan jelas saat diberikan masalah aritmatika sosial dan perbandingan. Siswa mampu mengungkapkan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap, serta menuliskannya dalam lembar jawaban. Siswa FD-3 membaca masalah aritmatika sosial dan perbandingan dengan suara lantang dan jelas. Siswa dapat mengungkapkan hal-hal yang diketahui dan ditanyakan dengan lengkap, namun tidak menuliskannya dalam lembar jawaban. Pada langkah *Explore and Plan*, siswa FI-1 memahami dan mencermati soal dengan fokus makna dari masalah yang diberikan, siswa merencanakan ide dengan menuliskan langkah penyelesaian, saat diminta untuk menjelaskan maksud dari langkah yang ditulis siswa merasa kesulitan. Siswa FI-2 diam sejenak untuk fokus memahami makna dari masalah yang diberikan,

siswa menemukan ide dan berusaha mengungkapkannya namun bahasa yang digunakan sulit untuk dimengerti sehingga siswa menuliskan langkah penyelesaian. Siswa FI-3 merenungkan maksud dari masalah yang diberikan, siswa berusaha mengungkapkan ide yang diperoleh untuk menyelesaikan masalah namun menggunakan kata dalam penyusunan kalimatnya kurang dapat dipahami sehingga siswa hanya menuliskannya pada lembar jawabnya. Siswa FD-1 memahami makna masalah matematika yang diberikan dengan membaca kembali soal yang diberikan, siswa berusaha mengingat langkah yang digunakan untuk menyelesaikannya, namun siswa hanya bisa mengungkapkan idenya secara verbal namun kurang bisa merepresentasikannya dalam bentuk persamaan yang dimaksud. Siswa FD-2 mencermati masalah matematika yang diberikan serta memahami makna yang terkandung dalam masalah, siswa berusaha mendapatkan ide untuk menentukan langkah yang digunakan untuk menyelesaikannya. Siswa FD-3 memahami makna masalah matematika yang diberikan dengan membacanya kembali soal, siswa mendapatkan ide untuk menyelesaikan masalah dengan mengelompokkan masalah ke dalam tabel terlebih dahulu untuk mempermudah pengerjaannya.

Pada langkah *Select and Strategy*, siswa FI-1 merepresentasikan ide yang ada dalam pikirannya dengan menuliskan hal-hal yang diketahui dan langkah penyelesaian dalam bentuk persamaan. Siswa FI-2 menuliskan ide dalam pikirannya dengan cara menuliskannya langsung dalam bentuk persamaan-persamaan, siswa terlihat kurang percaya diri ketika diminta untuk menjelaskan maksud dari ide tersebut dalam bentuk kalimat atau kata-kata, siswa memilih untuk mengerjakan secara langsung dengan menuliskan rumus atau persamaan yang dianggap mempermudah hasil perhitungannya. Siswa FI-3 menyampaikan ide yang ada dalam pikirannya dengan menuliskan hal-hal yang diketahui, siswa memilih untuk mengerjakan secara langsung dengan menuliskan persamaan. Siswa FD-1 memilih untuk membuat tabel terlebih dahulu mengumpulkan ketiga kasus dalam satu tabel. Selanjutnya kolom diisi sesuai dengan hal yang ditanyakan, siswa mampu menjelaskan ide yang ada dalam pikirannya dengan baik secara lisan. Siswa FD-2 menjelaskan ide yang ada dalam pikirannya secara lisan dengan baik, namun saat diminta menuliskan siswa terlihat kesulitan, siswa membuat tabel untuk mempermudah pengerjaannya. Siswa FD-3 menjelaskan gagasan untuk menyelesaikan masalah ke dalam beberapa langkah dan menuliskannya, siswa merepresentasikan ke dalam bentuk persamaan secara langsung tanpa dituliskan bagaimana memperolehnya.

Pada langkah *Find an Answer*, siswa FI-1 menghitung hasil dari persamaan-persamaan yang dituliskan sebelumnya dengan benar dan tepat, siswa secara singkat dalam menyimpulkan hasil pekerjaannya. Siswa FI-2 melakukan komputasi untuk

memperoleh jawaban dengan memasukan satu persamaan ke dalam persamaan yang lain, siswa dalam menyimpulkan penyelesaiannya secara singkat hanya apa yang ditanyakan saja. Siswa FI-3 menghitung hasil dari persamaan-persamaan yang dituliskan sebelumnya dengan benar dan tepat, siswa menyimpulkan hasil pekerjaannya secara singkat. Siswa FD-1 melakukan komputasi atau perhitungan dari apa yang telah dituliskannya, terlihat siswa ragu-ragu dalam melakukan komputasi sehingga dijumpai banyak coretan dalam lembar jawabnya. Siswa FD-2 melakukan komputasi atau perhitungan dari apa yang telah dituliskannya secara lengkap walaupun hal tersebut tidak ditanyakan dalam soal. Siswa FD-3 melakukan komputasi atau perhitungan dari apa yang telah dituliskannya secara lengkap walaupun hal tersebut tidak ditanyakan dalam soal, siswa dalam menyimpulkan hasil akhir pekerjaannya menggunakan kalimat untuk melengkapinya.

Pada langkah *Reflect and Extend*, siswa FI-1 terlihat antusias saat diminta untuk mengecek kembali jawaban yang dituliskannya bahkan meminta tambahan waktu untuk melakukan perhitungan kembali dan pada saat ditanyakan kembali suatu permasalahan dengan angka yang berbeda siswa mampu mengerjakannya dengan baik. Siswa FI-2 terlihat antusias saat diminta untuk mengecek kembali jawaban yang dituliskannya dan siswa mampu menyelesaikan permasalahan lain dengan baik. Siswa FI-3 tidak terlihat antusias saat diminta untuk mengecek jawaban kembali, namun pada saat diberikan suatu permasalahan yang berbeda siswa antusias dalam mengerjakannya. Siswa FD-1 terlihat tidak bersemangat saat diminta untuk mengecek ulang hasil pekerjaannya sehingga yang diperiksa kembali hanya hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, siswa tidak memeriksa kembali proses komputasi yang dilakukannya dan pada saat diberikan permasalahan yang berbeda siswa mengerjakannya dengan asal-asalan. Siswa FD-2 melakukan pengecekan ulang kembali pekerjaannya, namun tidak secara keseluruhan. Siswa mengecek hal-hal yang diketahui dan ditanyakan, serta hasil jawabannya. Siswa keliru dalam menuliskan kesimpulan, walaupun pada saat menyebutkan atau mengungkapkannya benar dan pada saat diberikan permasalahan yang berbeda siswa mengerjakannya namun tidak sempurna. Siswa FD-3 terlihat kurang bersemangat memeriksa kembali jawaban dari perhitungannya. Siswa terlihat sudah tidak tertarik untuk melakukan pengecekan, siswa tidak memeriksa kembali proses komputasi yang dilakukannya dan pada saat diberikan permasalahan yang berbeda siswa mengerjakannya dengan baik namun hasilnya tidak sempurna.

Berdasarkan analisis di atas dapat disimpulkan sebagai berikut, pada langkah *Read and Think* hampir semua subjek (FI-1, FI-2, FI-3, FD-1, FD-2, FD-3) menggunakan representasi verbal dalam memaparkan yang diketahui dan ditanyakan. Begitu pula pada langkah *Explore and Plan* subjek (FI-1, FI-2, FI-3) menggunakan representasi verbal

untuk subjek FD-1, FD-2 dan FD-3 ditambahkan representasi Visual. Penggunaan representasi simbolik oleh semua subjek FI pada langkah *Select a Strategy* sedangkan subjek FD menambahkan dengan representasi verbal. Penggunaan representasi simbolik oleh semua subjek FI maupun FD pada langkah *Find an Answer*. Terakhir penggunaan representasi simbolik oleh subjek FI sedangkan subjek FD menggunakan representasi verbal dan visual pada langkah *Reflect and Extend*. Berdasarkan jawaban dari 3 subjek FI dan 3 subjek FD diperoleh bahwa subjek FI cenderung merepresentasikan masalah matematika menggunakan representasi simbolik dengan lebih baik berdasarkan langkah-langkah Krulik dan Rudnick, sedangkan subjek FD cenderung merepresentasikan masalah matematika menggunakan representasi verbal dengan lebih baik berdasarkan langkah-langkah Krulik dan Rudnick.

Berikut merupakan hasil analisis data yang diperoleh siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* dan *Field Dependent* berdasarkan langkah Krulik dan Rudnick. Pertama, penggunaan representasi matematis dalam menyelesaikan masalah matematika siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* (FI) berdasarkan langkah-langkah Krulik dan Rudnick, sebagai berikut: (1) Pada langkah *Read and Think* serta *Explore and Plan*, siswa menggunakan representasi verbal dalam memaparkan hal yang diketahui dan ditanyakan setelah menuliskan terlebih dahulu dan cara penyampaianya terlalu cepat sehingga kurang jelas, hanya menuliskan hal yang diketahui. (2) Pada langkah *Select a Strategy* serta *Find an Answer*, siswa menggunakan representasi simbolik dengan memisalkan informasi yang diketahui dengan menggunakan simbol x dan y lalu menuliskan informasi ke dalam bentuk persamaan-persamaan aljabar dengan benar, rumus perbandingan, menuliskan rumus menentukan bunga tiap bulan, kemudian siswa menggunakan rumus untuk menemukan jawaban atau hasil akhir dengan cara mengoperasikan persamaan aljabar yaitu mensubstitusikan persamaan yang satu ke dalam persamaan yang lain. (3) Pada langkah *Reflect and Extend*, siswa menggunakan bentuk representasi visual dengan kurang tepat dan simbolik pada saat siswa ditanyakan kemungkinan apabila masalah yang diberikan diminta untuk menggunakan grafik dan pergantian angka. Menurut teori, siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* cenderung akan memilih bagian-bagian yang amat penting dari isi materi untuk dicatat, penerimaan informasi secara analitis sehingga mengungkapkan hal-hal yang menurutnya penting saja dan membuat konsep secara acak, cenderung bekerja sendiri tidak terpengaruh orang lain sehingga sulit untuk bersosialisasi mengakibatkan kemampuan verbal kurang cenderung menjelaskan dengan menggunakan pekerjaannya.

Kedua, penggunaan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* (FD) berdasarkan langkah-

langkah Krulik dan Rudnick, sebagai berikut: (1) Pada langkah *Read and Think* serta *Explore and Plan*, siswa menyampaikan hal yang diketahui dan ditanyakan menggunakan representasi verbal dan visual secara perlahan-lahan dan jelas serta benar, menuliskannya dengan lengkap kemudian menyampaikannya dalam bentuk dengan membuat tabel terlebih dahulu untuk mempermudah pengerjaannya, namun dalam memahaminya siswa terlihat kurang fokus. (2) Pada langkah *Select a Strategy* dan *Find an Answer*, siswa menggunakan bentuk representasi simbolik dengan memisalkan hal yang diketahui dan ditanyakan menuliskannya menggunakan simbol x dan y dan menuliskan informasi yang diketahui ke dalam bentuk persamaan aljabar yang kurang tepat, menuliskan rumus penentuan bunga, rumus perbandingan. menggunakan simbolik dengan mensubstitusikan persamaan yang satu dengan yang lain kurang lengkap namun jawaban akhir benar, seperti menentukan lamanya menabung tidak dituliskan cara mencari bunga tiap bulan, menentukan umur anak dengan mensubstitusikan perbandingan yang diketahui kedalam persamaan aljabar. (3) Pada langkah *Reflect and Extend*, siswa menggunakan bentuk representasi verbal dan visual yaitu dengan membaca secara lengkap hasil penyelesaian serta menyimpulkan masalah aritmatika sosial dan perbandingan dengan menggunakan grafik dengan benar. Menurut teori, siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* mampu bersosialisasi dengan baik sehingga penggunaan representasi verbalnya juga baik.

Penggunaan bentuk-bentuk representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah menggunakan langkah Krulik dan Rudnick pada materi aritmatika sosial dan perbandingan diketahui dengan mula-mula memberikan siswa masalah matematika kemudian memintanya menyelesaikan masalah tersebut menggunakan langkah-langkah Krulik dan Rudnick. Terdapat 3 (tiga) tipe penggunaan bentuk representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Ketiga tipe tersebut meliputi representasi verbal, representasi simbolik, dan representasi visual. Peneliti menggunakan tiga indikator untuk mengetahui adanya penggunaan representasi verbal, yaitu 1) menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah menggunakan kata-kata; 2) menyimpulkan atau menjawab soal menggunakan kata-kata. Sedangkan untuk representasi simbolik, indikatornya meliputi, 1) membuat persamaan atau model matematika dari representasi yang diberikan; 2) membuat konjektur dari suatu bilangan; 3) menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis; terakhir representasi visual indikatornya meliputi, 1) menggunakan diagram, tabel atau grafik untuk menyelesaikan atau menyimpulkan masalah; 2) membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya.

Menurut I Made Candiasa (2002) mengungkapkan bahwa perbedaan pendekatan terjadi akibat perbedaan gaya kognitif siswa. Siswa yang memiliki gaya kognitif *Field*

Independent cenderung menganalisis permasalahan kemudian menyusun kembali sesuai dengan keinginannya. Sebaliknya, siswa yang memiliki gaya kognitif *Field Dependent* cenderung menerima permasalahan apa adanya. Tipe gaya kognitif FI dan FD memang memiliki pola pikir yang berbeda sehingga walaupun dalam beberapa langkah menggunakan representasi yang sama namun kecenderungan atau kebiasaan dalam merepresentasikan menyelesaikan suatu masalah menggunakan bentuk representasi berbeda. Gaya kognitif didefinisikan sebagai variasi cara seseorang menerima, mengingat, dan berpikir atau sebagai cara-cara khusus dalam menerima, menyimpan, membentuk, dan memanfaatkan informasi. Hal itu juga berpengaruh pada cara siswa dalam memproses dan menggunakan informasi untuk menanggapi suatu tugas dan merespon berbagai jenis situasi lingkungannya sehingga adanya perbedaan dalam penggunaan representasi matematis siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Neria dan Amit (dalam Rima, 2014: 167) mengemukakan bahwa hanya sedikit siswa yang memilih untuk menggunakan representasi simbolik dalam mengkomunikasikan atau menyampaikan gagasan matematisnya. Siswa-siswa yang fokus menggunakan bentuk representasi aljabar (simbolik) lebih kepada siswa yang memiliki kemampuan tinggi. Pernyataan tersebut selaras bahwa dalam penelitian ini subjek FI lebih cenderung merepresentasikan bentuk representasi simbolik memang memiliki kemampuan tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data, diperoleh kesimpulan sebagai berikut. Representasi yang digunakan siswa *Field Independent* (FI) dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah Krulik dan Rudnick, sebagai berikut: (1) Pada langkah *Read and Think* serta *Explore and Plan*, siswa menggunakan representasi verbal dalam memaparkan hal yang diketahui dan ditanyakan setelah menuliskan terlebih dahulu dan cara penyampaiannya terlalu cepat sehingga kurang jelas; (2) Pada langkah *Select a Strategy* serta *Find an Answer*, siswa menggunakan representasi simbolik dengan memisalkan informasi yang diketahui dengan menggunakan simbol x dan y lalu menuliskan informasi dalam bentuk persamaan-persamaan aljabar dengan benar; (3) Pada langkah *Reflect and Extend*, siswa menggunakan bentuk representasi visual dan simbolik pada saat siswa ditanyakan kemungkinan apabila masalah yang diberikan diminta untuk menggunakan grafik dan pergantian angka.

Representasi yang digunakan siswa *Field Dependent* (FD) dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan langkah-langkah Krulik dan Rudnick, sebagai berikut: (1) Pada langkah *Read and Think* serta *Explore and Plan*, siswa menyampaikan hal yang

diketahui dan ditanyakan menggunakan representasi verbal dan visual secara perlahan-lahan dan jelas serta benar, menuliskannya dengan lengkap; (2) Pada langkah *Select a Strategy* dan *Find an Answer*, siswa menggunakan bentuk representasi simbolik dengan memisalkan hal yang diketahui dan ditanyakan menuliskannya menggunakan simbol x dan y dan menuliskan informasi yang diketahui ke dalam bentuk persamaan aljabar yang kurang tepat; (3) Pada langkah *Reflect and Extend*, siswa menggunakan bentuk representasi verbal dan visual yaitu dengan membaca secara lengkap hasil penyelesaian serta menyimpulkan masalah aritmatika sosial dan perbandingan dengan menggunakan grafik dengan benar.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, penulis memberikan beberapa saran yang dirangkum seperti berikut: (1) Berdasarkan penggunaan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah aritmatika sosial dan perbandingan ternyata dihasilkan representasi yang berbeda-beda namun cenderung mengarah pada bentuk representasi tertentu. Hal ini dapat dijadikan bahan referensi untuk mengembangkan atau melakukan penelitian terkait penggunaan bentuk representasi matematis yang memiliki karakteristik yang berbeda; (2) Setelah diketahui representasi matematis yang sering digunakan oleh subjek *Field Independent* dan *Field Dependent* dalam pelajaran matematika memberikan kemudahan bagi guru agar: (a) menggunakan ragam bentuk representasi (verbal, simbolik, visual) dalam melakukan pembelajaran di kelas sehingga penggunaan representasi matematis siswa tidak selalu pada penggunaan representasi simbolik untuk siswa FI dan representasi verbal untuk siswa FD; (b) memberikan banyak latihan soal kepada siswa yang dapat mengarahkan untuk menyelesaikannya menggunakan beragam bentuk representasi (verbal, simbolik, visual); (3) Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian sejenis terkait dengan representasi matematis siswa agar dapat mengembangkan penelitian ini dengan meneliti pada subjek selain siswa dengan gaya kognitif FI dan FD serta pada materi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang, H. 2005. *Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa SLTP*. Bandung: Disertasi UPI. Tidak dipublikasikan.
- Gagatsis, A and Elia, I. 2004. The Effect of Different Modes of Representation on Mathematical Problem Solving. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, Vol 2 pp447-454.

- Halat, E & Peker, M. 2011. The Impacts of Mathematical Representations Developed Through Webquest and Spreadsheet Activities on the Motivation of Pre-service Elementary School Teachers. *TOJET: The Turkish Online Journal of Education Technology*, Volume 10 Issue 2. hal 259-263.
- Hudojo, H. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika edisi revisi II*. Malang: Universitas Negeri Malang (UM Press).
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., Dung, J.-J., and Yang, Y.-L. 2007. Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, 10 (2), 191-212.
- I Made, C. 2002. *Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Gaya Kognitif Terhadap Kemampuan Memprogram Komputer Eksperimen pada Mahasiswa IKIP Negeri Singaraja*. Jurnal Teknologi Pendidikan Universitas Negeri Jakarta Vol. 4, No.3, Desember 2002 (ISSN 1411-2744).
- Krulik, S. and Rudnick, J.A. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. United States of America: Allyn & Bacon.
- National Council of Teachers Mathematics. 2000. *Principles and Standards of School Mathematics*. Reston: VA.
- _____. 2001. *The role of Representation in School Mathematics*. Reston: VA.
- Rima, A. C. 2014. *Representasi Matematis Siswa Kelas VII SMP N 9 Yogyakarta dalam Membangun Konsep Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*. Tesis. Surakarta: UNS. Tidak Dipublikasikan.
- TIMSS and PIRLS. 2011. *Relationships Among Reading, Mathematics, and Science Achievement at the Fourth Grade-Implications for Early Learning Michael and Mullis: TIMSS & PIRLS International Study Center*. (online). Tersedia di <http://timss.bc.edu>. [diakses 29 Desember 2015].
- Zazkis, R. dan Liljedahl, P. (2004). Understanding Primes: The Role of Representation. *Journal for Research in Mathematics Education* 2004. Vol.35, No. 3, 164-186.