

PROFIL PEMAHAMAN SISWA TERHADAP SIMBOL, HURUF, DAN TANDA PADA ALJABAR DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA SISWA DAN FUNGSI KOGNITIF *RIGOROUS MATHEMATICAL THINKING* (RMT)

Nggoro Sujalmo¹, Prof. Dr. Mega Teguh Budiarto, M.Pd²

¹Jurusan Matematika, FMIPA, Unesa

²Jurusan Matematika, FMIPA, Unesa

Email: nggoro.s07@gmail.com¹, megatbudiarto@yahoo.com²

ABSTRAK

Pemahaman terhadap simbol, huruf, dan tanda merupakan salah satu proses yang penting untuk dikembangkan pada pembelajaran matematika khususnya pembelajaran aljabar. Pemahaman tersebut dapat berkembang dengan baik dengan pendekatan *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT). Konsep aljabar diperkenalkan secara formal pertama kali pada siswa di jenjang SMP dengan kemampuan matematika dan level fungsi kognitif RMT yang beragam. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan profil pemahaman siswa terhadap simbol, huruf, dan tanda pada aljabar ditinjau dari kemampuan matematika siswa dan fungsi kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT) dengan tiga indikator pemahaman matematika (translasi, interpretasi, dan ekstrapolasi) serta tiga level fungsi kognitif RMT.

Dengan pendekatan eksploratif penelitian dilakukan di kelas VII SMPN 1 Pogalan Trenggalek. Subjek penelitian terdiri dari tiga siswa yang ditentukan berdasarkan tes kemampuan matematika serta kebersediaan dan keterbukaan subjek untuk diwawancarai berbasis tugas berupa tes pemahaman matematika. Data yang diperoleh diuji keabsahannya dengan triangulasi waktu yaitu pemberian tugas pemahaman matematika yang setara pada waktu yang berbeda.

Hasil penelitian menunjukkan subjek dengan kemampuan matematika tinggi mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf dalam menyelesaikan soal, mengekstrak informasi, menyajikan kembali informasi secara matematis, dan mampu mencapai semua fungsi kognitif RMT. Subjek dengan kemampuan matematika sedang mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf dalam menyelesaikan soal, mengekstrak informasi, menyajikan kembali informasi secara matematis, dan hanya tidak mampu mencapai fungsi kognitif pelabelan visualisasi. Sedangkan subjek berkemampuan rendah tidak mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol, huruf, dan

tanda dalam menyelesaikan soal, menyajikan kembali informasi secara matematis dengan benar, hanya mampu mengekstrak informasi dari masalah yang diberikan melalui eksploitasi gambar saja, dan hanya mampu mencapai fungsi kognitif pelabelan visualisasi, perbandingan, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, pengukuran waktu dan hubungan temporal, dan pendefinisian masalah saja

Kata kunci: Pemahaman, Simbol, Huruf, Tanda, Kemampuan Matematika, Fungsi Kognitif RMT

1. PENDAHULUAN

Aljabar merupakan salah satu bagian dalam matematika yang mencakup berbagai materi yang dipelajari baik pada tingkat sekolah menengah sampai pada tingkat perguruan tinggi. Pembelajaran aljabar sangat bermanfaat bagi siswa, khususnya untuk mempelajari dan memahami materi matematika yang lain maupun konsep aljabar di jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Menurut Kris manto (2004) Aljabar merupakan bahasa simbol dan relasi. Mesam (dalam Umam, 2012) untuk belajar aljabar, siswa harus memiliki suatu pemahaman konseptual tentang penggunaan simbol-simbol dan konteks dimana simbol-simbol tersebut digunakan. Pemahaman siswa terhadap simbol-simbol yang tepat dapat membantu siswa dalam mempelajari aljabar dengan lebih mudah, namun banyaknya simbol-simbol yang digunakan dalam aljabar seringkali menyulitkan siswa dalam memahami Aljabar. Hal ini sejalan dengan apa yang dikatakan Radford (dalam Umam, 2012) aljabar adalah salah satu cabang matematika sekolah yang paling ditakuti. Manipulasi simbol-simbol ini dipandang sebagai suatu prosedur atau hafalan tanpa makna serta tidak didasarkan pada pemahaman terhadap konsep-konsep tertentu.

Siswa yang berada pada tingkat SMP sudah berada pada tingkat berpikir abstrak, hal tersebut

1) Mahasiswa Jurusan Matematika Prodi Pendidikan Matematika FMIPA UNESA

2) Dosen Jurusan Matematika FMIPA UNESA

sejalan dengan Piaget (dalam Usdiyana, 2010), yang menyatakan bahwa usia anak 12–16 tahun berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini anak sudah dapat berpikir abstrak, namun demikian menurut Piaget pada kenyataannya siswa SMP masih berada pada tahap berpikir konkret. Pembelajaran aljabar mulai diperkenalkan pada siswa di kelas VII SMP. Setiap bahasan dalam matematika saling berkaitan satu dengan yang lain. Apabila hal itu dikaitkan dengan pembelajaran aljabar yaitu jika siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari aljabar di kelas VII, maka kemungkinan siswa juga akan mengalami kesulitan ketika mempelajari materi aljabar ditingkat selanjutnya.

Memahami bentuk aljabar dan unsur-unsurnya merupakan salah satu kompetensi dasar berdasarkan kurikulum tingkat satuan pendidikan yang ada di SMP dan sederajat. Dalam penelitian ini menggunakan materi tentang pengertian variabel, konstanta, koefisien dan suku-suku yang sejenis dan tidak sejenis, juga akan mempelajari mengenai operasi hitung pada bentuk aljabar yang menggunakan prinsip-prinsip operasi hitung pada bilangan bulat. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mempunyai pemahaman tentang simbol-simbol, huruf, serta berbagai tanda dalam belajar aljabar.

Rigorous Mathematical Thinking (RMT) diartikan sebagai suatu pembelajaran yang mana dalam kegiatan pembelajarannya siswa dimediasi untuk membangun dan memunculkan pemahaman dan pengertian dengan memanfaatkan dan memadukan operasi mental yang dimilikinya. Hal pertama yang perlu dilakukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis secara rigorous siswa yaitu dengan melakukan identifikasi tingkat kemampuan berpikir matematis rigorous siswa. Bentuk identifikasi yang relevan untuk diterapkan menggunakan identifikasi matematis rigorous berdasarkan pada teori *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT). Hasil identifikasi tersebut dapat digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap suatu materi dan kesulitan siswa dalam memahami suatu materi. Pada akhirnya dapat digunakan untuk proses pembelajaran dan meningkatkan kemampuan berpikir siswa.

Selain kurangnya pemahaman siswa terhadap simbol, huruf, dan tanda pada aljabar, kesulitan siswa juga dipengaruhi oleh kemampuan matematika. Kemampuan matematika memiliki dampak signifikan pada kinerja siswa dalam memahami dan memecahkan masalah matematika. Dengan kata lain, kemampuan matematika memiliki pengaruh terhadap kemampuan siswa dalam memahami simbol, huruf, dan tanda pada

aljabar bergantung pada tingkat kemampuan matematika masing-masing siswa.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dalam penelitian ini, peneliti ingin menggali lebih dalam pemahaman siswa terhadap simbol, huruf, dan tanda untuk memperoleh "*Profil Pemahaman Siswa Terhadap Simbol, Huruf, dan Tanda Pada Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa dan Fungsi Kognitif Rigorous Mathematical Thinking (RMT)*".

2. KAJIAN TEORI DAN METODE PENELITIAN

Menurut Hudoyo (2003) "Pemahaman merupakan suatu fase dalam kegiatan belajar". Pada fase ini siswa pertamakali menerima stimulus. Stimulus ini masuk ke dalam peristiwa belajar dan akhirnya informasi (stimulus) itu disimpan dalam memorynya.

Dalam taksonomi Bloom, pemahaman merupakan salah satu dari enam kategori pengelompokan (taksonomi) tujuan pendidikan pada aspek kognitif. Taksonomi Bloom mengelompokkan tujuan kognitif ke dalam enam kategori yang mencakup *pengenalan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi*. Pemahaman berhubungan dengan kemampuan untuk menjelaskan informasi atau pengetahuan yang telah dimiliki dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Dari beberapa pengertian pemahaman seperti disebut di atas, maka pemahaman yang dimaksud dalam penelitian ini adalah keterkaitan antara informasi tentang objek dengan skemata yang telah dimiliki sebelumnya. Hiebert & Carpenter (dalam Mulyana, 2004) mengemukakan tentang manfaat dari pemahaman matematika sebagai berikut:

1. Pemahaman bersifat generatif
2. Mendukung daya ingat
3. Mengurangi banyaknya jumlah yang harus diingat.
4. Meningkatkan transfer
5. Mempengaruhi pandangan.

Berdasarkan pendapat di atas peneliti menyimpulkan bahwa pemahaman adalah keterkaitan antara informasi tentang obyek dengan skemata yang telah dimiliki sebelumnya. Siswa dapat dikatakan memiliki pemahaman yang baik apabila siswa mampu menjelaskan informasi atau pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya untuk menyelesaikan masalah matematika. Dalam penelitian ini yaitu siswa mampu menggunakan pemahaman tentang simbol, huruf, dan tanda pada aljabar dalam menyelesaikan permasalahan matematika khususnya pada aljabar.

2.1 Indikator Pemahaman Matematika

Dalam pembelajaran matematika, pemahaman translasi berkaitan dengan kemampuan siswa dalam memodelkan atau merepresentasikan, menerjemahkan kalimat dalam soal atau permasalahan ke dalam bentuk lain, misalnya dapat menyebutkan atau menuliskan variabel-variabel yang diketahui dan yang ditanyakan. Pemahaman interpretasi berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menentukan konsep-konsep yang tepat untuk digunakan dalam menyelesaikan soal atau masalah yang dihadapi. Pemahaman ekstrapolasi berkaitan dengan kemampuan siswa menerapkan konsep dalam perhitungan matematika untuk menyelesaikan soal atau masalah.

Berdasarkan uraian di atas, indikator pemahaman dalam penelitian ini adalah kemampuan mengenal, menjelaskan, dan menarik kesimpulan suatu situasi atau tindakan. Atau dengan kata lain pemahaman dalam matematika mencakup pemahaman translasi, interpretasi, dan pemahaman ekstrapolasi. Ketiga hal tersebut yang menjadi indikator kemampuan pemahaman yang akan diukur dalam penelitian ini.

2.2 Huruf Dalam Aljabar

Huruf merupakan unsur dari abjad yang melambangkan bunyi. Dalam bahasa Indonesia terdapat 26 huruf yaitu huruf *a* sampai dengan huruf *z*. Huruf dalam matematika lebih banyak digunakan untuk mempeleajari materi aljabar. Dalam aljabar huruf biasanya digunakan untuk mendefinisikan suatu nilai tertentu dan menyatakan bentuk-bentuk aljabar.

Huruf dalam aljabar adalah huruf alfabet mulai dari *a* sampai dengan *z* yang digunakan untuk menyatakan bentuk-bentuk aljabar. Misalnya, $a + 5 = 8$ mengindikasikan bahwa *a* merupakan suatu nilai tertentu yang bila dijumlahkan dengan 5 hasilnya akan menjadi 8.

Huruf dalam aljabar memiliki banyak interpretasi dan makna tergantung pada suatu konteks permasalahannya dan aplikasi penerapannya. Huruf yang akan diteliti pada penelitian ini adalah huruf yang digunakan dalam menyatakan persamaan pada aljabar. Klasifikasi makna dan interpretasi huruf yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaidoo dan Kuchemann.

Menurut Kuchemann (dalam Umam, 2012) interpretasi huruf pada aljabar dapat diklasifikasikan dalam enam kategori, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a. Simbol huruf sebagai sesuatu yang dievaluasi

- b. Huruf sebagai sesuatu yang tidak digunakan
- c. Huruf digunakan sebagai objek
- d. Huruf digunakan sebagai sesuatu yang tidak diketahui spesifik nilainya
- e. Huruf digunakan sebagai generalisasi angka
- f. Huruf digunakan sebagai variabel

Dalam penafsiran huruf ini dapat menjadi rentang nilai yang tampaknya mirip dengan interpretasi sebagai nomor generalisasi tetapi konsep dari variabel menyiratkan suatu pemahaman yang tidak diketahui sebagai perubahan nilai. Misalnya siswa harus memiliki alasan tentang bagaimana membedakan n mempengaruhi besarnya $2n$ dan $n + 2$. Oleh karena itu, n harus ditafsirkan sebagai bagian dari sebuah himpunan bilangan real. Huruf sebagai variabel adalah yang paling abstrak dari enam fungsi huruf.

2.3 Tanda Dalam Aljabar

Dalam kamus Wikipedia Indonesia dijelaskan bahwa Tanda didefinisikan sebagai guratan yang tampak pada permukaan, bersifat konvensional dan dipakai sebagai satuan grafis dasar dalam sistem aksara. Tanda digunakan untuk menggambarkan atau merekam gagasan, kata, suku kata, fonem, atau bunyi.

Dalam aljabar tanda bisa berupa sama dengan (" $=$ "), lebih dari (" $>$ "), kurang dari (" $<$ "), lebih dari atau sama dengan (" \geq "), dan kurang dari atau sama dengan (" \leq "). Kesalahpahaman tentang tanda sama dengan (" $=$ ") biasa terjadi pada siswa dalam belajar aljabar. Banyak aritmetikasekolah dasar siswa berorientasi pada jawaban yang merupakan refleksi siswa dalam menyelesaikan aljabar. Siswa menafsirkan tanda sama dengan (" $=$ ") sebagai sinyal untuk menghitung ruas kiri dan kemudian menulis hasil perhitungan setelah tanda sama dengan, hal ini mungkin dikatakan benar jika siswa menjumpai sebuah persamaan $3x + 5 = 8$ akan tetapi tidak benar jika yang dijumpai persamaan $3x + 5 = x + 7$. Hal ini seperti apa yang diungkapkan Carpenter et al. (dalam Samo, 2010) bahwa "*students tend to misunderstand the equal sign as an operator, that is, a signal for "doing something" rather than a relational symbol of equivalence or quantity sameness*". Maksudnya penelitian menyoroti bahwa siswa cenderung mengalami kesalahpahaman tanda sama dengan (" $=$ ") sebagai operator yaitu sebuah sinyal untuk melakukan sesuatu daripada mengalami relasi ekivalensi atau kesamaan jumlah.

2.4 Kemampuan Matematika Siswa

Kemampuan matematika siswa didapat dari skor tes kemampuan matematika yang dijadikan acuan untuk mengambil beberapa subjek tes pemahaman matematika dan wawancara yang dikelompokkan dalam kelompok kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Adapun pengelompokan siswa dalam tiga kelompok kemampuan matematika, berdasarkan tes kemampuan siswa dengan kriteria penilaian tercantum dalam tabel berikut.

Kemampuan Matematika Siswa		
Tinggi	Sedang	Rendah
Skor tes ≥ 80	$65 < \text{Skor tes} < 80$	Skor tes ≤ 65

Skor tes maksimum yang bisa dicapai siswa dalam tes kemampuan matematika adalah 100.

2.5 Rigorous Mathematical Thinking

Sebagaimana diungkapkan sebelumnya bahwa teori RMT didasari oleh teori sosio-kultural Vygotsky dan teori MLE Feuerstein. Teori sosio-kultural Vygotsky yang ditekankan dalam teori RMT ini adalah konsep peralatan psikologis. Peralatan psikologis dirancang untuk mengubah proses kognitif dasar menjadi proses psikologis yang lebih tinggi (Kinard, 2007). Sedangkan untuk teori MLE penerapannya pada belajar termediasi dengan menggunakan tugas kognitif yang dirancang untuk mengembangkan berpikir umum dan belajar bagaimana mempelajari keterampilan (Kinard, 2001).

Terdapat tiga konstruksi teori RMT sebagaimana diungkapkan Kinard (2007) yaitu pertama, RMT adalah suatu dinamika yang menyusun kerangka logis dan kecenderungan pengorganisasian untuk upaya sosio-kultural melalui berbagai penemuannya, definisinya, dan teknik mengarangnya dari aspek-aspek kualitatif dan kuantitatif objek-objek, peristiwa di alam dan aktivitas manusia. Kedua, konstruksi RMT merencanakan dan merumuskan peralatan konseptual tingkat tinggi yang menghasilkan pemikiran ilmiah dan pengembangan konseptual ilmiah. Ketiga, konstruksi RMT dioperasionalkan melalui sebuah paradigma yang terdiri dari MLE dan FIE (*Feuerstein Instrumental Enrichment*), bersama dengan perpaduan unik dari konsep operasional berpikir rigorous

2.6 Fungsi Kognitif RMT

Fungsi kognitif menurut Kinard (2008) yaitu sebuah proses mental yang memiliki makna khusus. Sementara itu fungsi kognitif yang lebih abstrak

dalam sifat, tuntutan organisasi mental tingkat tinggi dan rigor ketika digunakan disebut dengan proses kognitif tingkat lebih tinggi. Selanjutnya Kinard menyampaikan bahwa tindakan berpikir tertentu yang diperlukan untuk menguraikan abstraksi dan generalisasi geometri secara langsung disebut fungsi kognitif kekhususan matematis.

Kinard & Kozulin (2008) mengatakan bahwa untuk berpikir matematis secara rigorous diperlukan tiga level fungsi kognitif. Ketiga level tersebut dipaparkan pada tabel dibawah berikut ini: [4]

Tabel 1: Tiga level fungsi kognitif untuk RMT

Level 1: Fungsi kognitif umum untuk berpikir kualitatif	
Kriteria :	
1.	Pelabelan-visualisasi
2.	Pembandingan
3.	Pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi
4.	Penggunaan lebih dari satu sumber informasi
5.	Penyandian-pemecahan kode
Level 2: Fungsi kognitif untuk berpikir kuantitatif dengan ketelitian	
Kriteria :	
1.	Pengawetan ketetapan
2.	Pengukuran ruang dan hubungan spasial
3.	Pengukuran waktu dan hubungan temporal
4.	Penganalisisan – pengintegrasian
5.	Penggeneralisasian
6.	Ketepatan
Level 3: Fungsi kognitif untuk menyamaratakan, berpikir logis relasional abstrak dalam budaya geometri	
Kriteria :	
1.	Pengaktifan pengetahuan geometri sebelumnya
2.	Penyediaan dan pengartikulasian kejadian matematis logis
3.	Pendefinisian masalah
4.	Berpikir hipotetis-inferensial
5.	Pemroyeksian dan perestrukturasian hubungan
6.	Pembentukan hubungan kuantitatif proporsional

Dengan demikian pendekatan RMT adalah cara guru dalam memediasi siswa berdasarkan kriteria MLE untuk mengetahui proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah dengan menggunakan peralatan psikologis yang dilihat dari tiga level fungsi kognitif dan disusun berdasarkan fase-fase RMT.

2.7 Aljabar

Bentuk aljabar adalah bentuk matematika yang di dalamnya memuat variabel atau konstanta. Bentuk aljabar dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal-hal yang tidak diketahui seperti banyaknya bahan bakar minyak yang dibutuhkan sebuah bus dalam tiap minggu, jarak yang ditempuh dalam waktu tertentu, atau banyaknya makanan ternak yang dibutuhkan dalam 3 hari, dapat dicari dengan menggunakan aljabar. Pada penelitian ini bentuk aljabar didefinisikan sebagai bentuk matematika yang di dalamnya memuat simbol, huruf, dan tanda. Contoh: $2x$, $4x^2+3$, $-3x^2+2y+1$. Pada suatu bentuk aljabar terdapat unsur-unsur aljabar, meliputi variabel, konstanta, koefisien, suku sejenis, dan suku tak sejenis.

Persamaan aljabar adalah persamaan yang memiliki satu atau lebih variabel. Contohnya: $2m = 4$, $6n + 5k = 45$. Semua hukum atau aturan dasar dalam aljabar berkenaan dengan operasi hitung aljabar sesuai yang berlaku dalam aturan-aturan atau sifat penjumlahan dan perkalian bilangan real. Dalam himpunan bilangan real R didefinisikan dua operasi hitung yaitu penjumlahan dengan lambang operasi (+) dan perkalian dengan lambang operasi (\times) atau dalam aljabar sering menggunakan tanda titik (\cdot) atau kadang tidak dituliskan. Hukum-hukum atau sifat-sifat dasar aljabar tentang penjumlahan dan perkalian pada bilangan real yaitu:

1. Sifat tertutup
2. Sifat asosiatif
3. Ada elemen identitas
4. Ada elemen invers
5. Sifat komutatif
6. Distributif

2.8 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif eksploratif karena penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan profil pemahaman siswa terhadap simbol, huruf, dan tanda pada aljabar ditinjau dari kemampuan matematika siswa dan fungsi kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT). Subjek penelitian ini adalah 3 orang siswa kelas VII SMP Negeri 1 Pogalan Trenggalek tahun pelajaran 2012/2013. Masing-masing 1 siswa memiliki kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik penugasan dan wawancara berbasis tugas. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes pemahaman matematika dan pedoman

wawancara. Analisis data hasil tes dan hasil wawancara mengacu pada indikator pemahaman matematika siswa dan fungsi kognitif RMT.

2. HASIL

Siswa berkemampuan tinggi selalu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya. Siswa dengan tingkat kemampuan tinggi mampu mengekstrak informasi dengan melakukan analisis terhadap hubungan antara bilangan-bilangan melalui eksplorasi informasi berupa gambar (simbol) pada masalah yang diberikan maupun pada gambar (simbol) dan huruf yang dibuat sendiri oleh siswa. Siswa ini menyajikan kembali informasi secara matematis dengan menyatakan hubungan yang ditemukan pada suatu pola atau aturan yang berlaku secara umum untuk masalah yang diberikan melalui representasi berupa bentuk aljabar, gambar (simbol), huruf, dan kata-kata. Siswa berpikir aljabar dalam menerapkan dan menafsirkan temuan matematika dengan mengaplikasikan aturan atau pola tersebut untuk mendapatkan solusi dari setiap masalah.

Pada level pertama (berpikir kualitatif) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pelabelan visualisasi, perbandingan, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, penggunaan lebih dari sumber informasi, dan penyandian-pemecahan kode. Pada level kedua (berpikir kuantitatif dengan ketelitian) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, pengukuran waktu dan hubungan temporal, penganalisisan-pengintegrasian, penggeneralisasian, dan ketepatan. Sedangkan pada level ketiga (berpikir logis relasional abstrak) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengaktifan pengetahuan sebelumnya, penyediaan dan pengartikulasian kejadian matematis logis, pendefinisian masalah, berpikir hipotesis-inferensial, proyeksi dan penstrukturisasian hubungan, dan pembentukan hubungan kuantitatif proposional.

Siswa berkemampuan sedang selalu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya. Siswa dengan tingkat kemampuan sedang mampu mengekstrak informasi dengan melakukan analisis terhadap hubungan antara bilangan-bilangan melalui eksplorasi informasi berupa gambar (simbol) pada masalah yang diberikan maupun pada huruf yang dibuat sendiri oleh siswa. Siswa ini menyajikan kembali informasi secara matematis dengan menyatakan hubungan yang ditemukan

pada suatu pola atau aturan yang berlaku secara umum untuk masalah yang diberikan melalui representasi berupa bentuk aljabar, huruf, dan kata-kata. Siswa berpikir aljabar dalam menerapkan dan menafsirkan temuan matematika dengan mengaplikasikan aturan atau pola tersebut untuk mendapatkan solusi dari setiap masalah.

. Pada level kedua (berpikir kuantitatif dengan ketelitian) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, pengukuran waktu dan hubungan temporal, penganalisisan-pengintegrasian, penggeneralisasian, dan ketepatan. Sedangkan pada level ketiga (berpikir logis relasional abstrak) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengaktifan pengetahuan sebelumnya, penyediaan dan pengartikulasian kejadian matematis logis, pendefinisian masalah, berpikir hipotesis-inferensial, pemroyeksian dan penstrukturisasian hubungan, dan pembentukan hubungan kuantitatif proposional.

Siswa berkemampuan rendah tidak mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya. Siswa dengan tingkat kemampuan rendah hanya mampu mengekstrak informasi dari masalah yang diberikan melalui eksploitasi gambar saja. Siswa ini tidak mampu menyajikan kembali informasi secara matematis dengan benar. Siswa ini juga tidak berpikir aljabar secara mendalam dalam menerapkan dan menafsirkan temuan matematika.

Pada level pertama (berpikir kualitatif) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pelabelan visualisasi, perbandingan, dan pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi. Pada level kedua (berpikir kuantitatif dengan ketelitian) siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, dan pengukuran waktu dan hubungan temporal. Sedangkan pada level ketiga (berpikir logis relasional abstrak) siswa hanya mampu mencapai fungsi kognitif pendefinisian masalah saja.

4. SIMPULAN DAN DISKUSI

4.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasannya yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Profil Pemahaman Siswa Berkemampuan Tinggi Terhadap Simbol, Huruf, Dan Tanda Pada Aljabar Ditinjau Fungsi Kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).

- Siswa mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf dalam menyelesaikan soal.
- Siswa tidak mampu mengaplikasikan pemahamannya tentang tanda pada aljabar dalam menyelesaikan soal.
- Siswa mampu mengekstrak informasi dengan melakukan analisis terhadap hubungan antara bilangan-bilangan melalui eksplorasi informasi berupa gambar (simbol) pada masalah yang diberikan maupun pada gambar (simbol) dan huruf yang dibuat sendiri oleh siswa.
- Siswa mampu menyajikan kembali informasi secara matematis melalui representasi berupa bentuk aljabar, gambar (simbol), huruf, dan kata-kata.
- Pada level pertama siswa mampu mencapai fungsi kognitif pelabelan visualisasi, perbandingan, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, penggunaan lebih dari sumber informasi, dan penyandian-pemecahan kode.
- Pada level kedua siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, pengukuran waktu dan hubungan temporal, penganalisisan-pengintegrasian, penggeneralisasian, dan ketepatan.
- Pada level ketiga siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengaktifan pengetahuan sebelumnya, penyediaan dan pengartikulasian kejadian matematis logis, pendefinisian masalah, berpikir hipotesis-inferensial, pemroyeksian dan penstrukturisasian hubungan, dan pembentukan hubungan kuantitatif proposional.

2. Profil Pemahaman Siswa Berkemampuan Sedang Terhadap Simbol, Huruf, Dan Tanda Pada Aljabar Ditinjau Fungsi Kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).

- Siswa mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol dan huruf pada setiap tahap penyelesaiannya.

- Siswa tidak mampu mengaplikasikan pemahamannya tentang tanda pada aljabar dalam menyelesaikan soal.
- Siswa mampu mengekstrak informasi dengan melakukan analisis terhadap hubungan antara bilangan-bilangan melalui eksplorasi informasi berupa gambar (simbol) pada masalah yang diberikan maupun pada huruf yang dibuat sendiri oleh siswa.
- Siswa mampu menyajikan kembali informasi secara matematis melalui representasi berupa bentuk aljabar, huruf, dan kata-kata.
- Pada level pertama siswa mampu mencapai fungsi kognitif perbandingan, pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi, penggunaan lebih dari sumber informasi, dan penyandian-pemecahan kode.
- Pada level kedua siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, pengukuran waktu dan hubungan temporal, penganalisisan-pengintegrasian, penggeneralisasian, dan ketetapan.
- Pada level ketiga siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengaktifan pengetahuan sebelumnya, penyediaan dan pengartikulasian kejadian matematis logis, pendefinisian masalah, berpikir hipotesis-inferensial, pemroyeksian dan penstrukturisasian hubungan, dan pembentukan hubungan kuantitatif proposional.

visualisasi, perbandingan, dan pencarian secara sistematis untuk mengumpulkan dan melengkapi informasi.

- Pada level kedua siswa mampu mencapai fungsi kognitif pengawetan ketetapan, pengukuran ruang dan hubungan spasial, dan pengukuran waktu dan hubungan temporal.
- Pada level ketiga siswa hanya mampu mencapai fungsi kognitif pendefinisian masalah.

4.2 Diskusi

Selama penelitian berlangsung peneliti menemukan beberapa hal yang perlu didiskusikan sebagai berikut.

1. Subjek penelitian memiliki kecenderungan untuk terpaku hanya pada satu jawaban yang telah didapatkan dalam proses penyelesaian sebuah soal. dimungkinkan hal ini terjadi karena subjek tidak terbiasa diajak untuk memikirkan alternatif-alternatif jawaban lain ketika dalam suatu proses pengerjaan soal, subjek telah menemukan jawaban yang dianggap tepat. Seharusnya pendidik mulai membiasakan siswa untuk memikirkan kemungkinan-kemungkinan alternatif jawaban sebuah soal supaya siswa terbiasa untuk menganalisis suatu permasalahan dengan lebih teliti dan juga berpikir kreatif.
2. Pada saat wawancara subjek cenderung agak kesulitan dalam menjelaskan apa yang ingin mereka sampaikan dengan menggunakan bahasa Indonesia. Seharusnya peneliti menggunakan bahasa yang sering subjek gunakan dalam kehidupan sehari-hari agar informasi yang didapatkan lebih maksimal.

3. Profil Pemahaman Siswa Berkemampuan rendah Terhadap Simbol, Huruf, Dan Tanda Pada Aljabar Ditinjau Fungsi Kognitif *Rigorous Mathematical Thinking* (RMT).

- Siswa tidak mampu menggunakan konsep pemahaman tentang simbol, huruf, dan tanda dalam menyelesaikan soal.
- Siswa hanya mampu mengekstrak informasi dari masalah yang diberikan melalui eksploitasi gambar saja.
- Siswa tidak mampu menyajikan kembali informasi secara matematis dengan benar.
- Pada level pertama siswa mampu mencapai fungsi kognitif pelabelan

REFERENSI

- [1] Ali Samo, Mashooque.2009. *Students' Perceptions About The Symbols, Letters And Signs In Algebra And How Do These Affect Their Learning Of Algebra: A Case Study In A Government Girls Secondary School Karachi*. USA:<http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/samo.pdf>.Diakses 5 Februari 2013
- [2] Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang : Universitas Negeri Malang

- [3] Kinard, J. T., & Kozulin, A. 2008. *Rigorous Mathematical Thinking : Conceptual Formation in the Mathematics Classroom*. New York : Cambridge University Press.
- [4] Kinard, J. T., & Kozulin, A. 2001. *Creating Rigorous Mathemaical Thinking: A Dynamic that Drives Mathematical and Science Conceptual Development*. Retrieved on October 21, 2009 from www.umanitoba.ca/unevoc/conference/papers/kinard.pdf
- [5] Kinard, J.T.. 2007. *Method and Apparatus for Creating Rigorous Mathemaical Thinking*. Retrieved on 24 March 2010 from <http://www.freepatentsonline.com/y2007/0111172.html>.
- [6] Krismanto Al, dkk.2004. *Diklat Instruktur/Pengembang Matematika SMP Jenjang Dasar*. Yogyakarta : Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika
- [7] Mulyana, Endang.2004. *Pemahaman dan Disposisi Siswa Sekolah Menengah Pertama Terhadap Matematika melalui Pembelajaran Kolb-Knisley*. Bandung:UPI Directory.http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/A/JUR._PEND._MATEMATIKA/195401211979031ENDANG_MULYANA/MAKALAH/Pembelajaran_Kolb-Knisley.pdf. Diakses tanggal 7 Februari 2013
- [8] Umam, Khoerul. 2012. *Profil Pemahaman Siswa Terhadap Simbol Huruf Dalam Menyelesaikan Masalah Dalam Bentuk Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Matematika*. Makalah Pengajaran Matematika. UNESA.<http://www.mtbudiarto.com>. Diakses pada tanggal 5 Februari 2013.
- [9] Usdiyana, Dian. 2010. *Kajian Hasil-Hasil Penelitian Yang Berkaitan Dengan Transisi Dari Aritmetika Ke Aljabar*. http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/196009011987032-DIAN_USDIYANA/KAJIAN_HASIL.pdf. Diakses pada tanggal 6 february 2013