

Kode>Nama Rumpun Ilmu: 772/Pendidikan Matematika

LAPORAN AKHIR

PENELITIAN OPR



JUDUL PENELITIAN

**PROSES TRANSLASI REPRESENTASI SISWA DALAM MENYELESAIKAN
PERMASALAHAN MATEMATIKA YANG BERORIENTASI PADA HOTS**

PENGUSUL

Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd.	0001016058
Dr. Dwi Rahmawati, S.Pd., M.Pd.	0210048303
Dr. Rahmad Bustanul Anwar, S.Pd., M.Pd.	0203098601
Fransiska Yulianto	17310006
Rahmayani	17310009

HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN

Judul Penelitian	:	Proses Translasi Representasi Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Matematika Yang Berorientasi Pada HOTS
Kode>Nama Rumun Ilmu	:	772/Pendidikan Matematika
Ketua Peneliti	:	
Nama Lengkap	:	Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd
NIDN	:	0001016058
Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
No HP/Surel	:	081379729001
Anggota Peneliti (1)	:	
Nama Lengkap	:	Dwi Rahmawati
NIDN	:	0210048303
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Anggota Peneliti (2)	:	
Nama Lengkap	:	Rahmad Bustanul Anwar
NIDN	:	0203098601
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
Anggota Peneliti (3)	:	
Nama Lengkap	:	Fransiska Yulianto
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
NPM	:	17310006
Anggota Peneliti (4)	:	
Nama Lengkap	:	Rahmayani
Program Studi	:	Pendidikan Matematika
NPM	:	17310009
Lama Penelitian Keseluruhan	:	1 Tahun
Biaya Penelitian	:	Rp. 5.000.000,-


Drs. Jazim Ahmad, M.Pd
NIP/NIK 19660413 199103 1 003

Kota Metro, Agustus 2020

Ketua Peneliti,

(Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd)
NIP/NIK 19660101 198703 1 005

Menyetujui,
Ketua LPPM LIM Metro


Mublahroyn, M.TA.)
NIP/NIK 19720523 199702 1 001

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
DAFTAR ISI	iii
RINGKASAN	iv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat dan Luaran Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Representasi	5
2.2 Jenis-jenis Representasi	5
2.3 Peran Representasi	7
2.4 Translasi Representasi	10
2.5 Hots.....	13
BAB III. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	15
3.2 Subjek, Lokasi dan Waktu Penelitian	15
3.3 Instrumen Penelitian	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	16
3.5 Analisis Data	17
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Hasil Penelitian.....	18
4.2 Pembahasan	21
BAB V. LUARAN DAN CAPAIAN PENELITIAN.....	23
5.1 Luaran Penelitian.....	23
5.2 Capaian Penelitian	23
BAB VI. KESIMPULAN	24
REFERENSI	25
LAMPIRAN	

RINGKASAN

Hasil beberapa penelitian yang telah dilakukan menunjukkan pentingnya translasi representasi dalam menyelesaikan masalah matematika., namun dalam penelitian-penelitian tersebut belum menginformasikan bagaimana translasi representasi dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS. Proses translasi dilihat berdasarkan aktivitas translasi *unpacking the source*, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*. Maka tujuan dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan proses translasi representasi dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS.

Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah siswa SMP di Kota Metro. Jenis penelitian adalah kualitatif dengan menggunakan metode *think aloud* dalam proses pengumpulan data. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini yaitu diperoleh teori proses translasi representasi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS dilakukan melalui dua proses translasi yaitu translasi representasi verbal ke grafik (gambar) kemudian ke simbolik. Proses translasi representasi tersebut dilakukan melalui tahap *unpacking the source*, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan guru sebagai bahan pertimbangan untuk menyusun desain pembelajaran yang tepat khususnya pada soal pembelajaran yang mendorong siswa melakukan HOTS. Sehingga guru dapat mengoptimalkan berpikir siswa dan meminimalkan kesulitan siswa dalam proses translasi representasi. Penelitian selanjutnya dapat memeriksa lebih mendalam karakteristik tiap tahapan translasi representasi.

Kata Kunci: Translasi Representasi, HOTS.

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Representasi mempunyai peranan penting dalam pembelajaran matematika. Representasi sebagai sarana dalam memahami konsep dan berpikir matematis serta mengungkap pemahaman konsep. Biber (2014) menyatakan bahwa konsep tentang representasi merupakan salah satu istilah psikologi yang digunakan dalam pembelajaran matematika untuk menjelaskan fenomena penting tentang berpikir. Ketika berpikir situasi matematis, maka akan membangun representasi dalam bentuk representasi mental.

Beberapa ahli pendidikan matematika telah mendefinisikan tentang representasi. Goldin (2002) menyatakan bahwa representasi adalah suatu konfigurasi yang dapat menggambarkan atau mewakili sesuatu hal dalam bentuk yang lain. Sedangkan Kaput (1998), menyebutkan bahwa representasi sebagai alat yang digunakan untuk mengorganisasi dan menjadikan situasi lebih bermakna. Lebih lanjut Khalatil & Sherin (2000), menyebutkan bahwa representasi merupakan segala sesuatu yang dibuat siswa untuk menunjukkan atau mewujudkan hasil kerjanya. Sedangkan Nizarudin (2014), menyatakan representasi merupakan abstraksi internal dari ide matematis atau skemata kognitif yang dikonstruksi siswa melalui pengalaman. Skemata yang dikonstruksi siswa tersebut sebagai jaringan mental internal. Begitu juga Luitel (2002), mengemukakan bahwa representasi merupakan proses konstruksi pengetahuan matematika. Proses konstruksi pengetahuan tersebut dapat dilakukan siswa secara kelompok maupun individu. Dari beberapa definisi di atas, representasi dapat dipandang sebagai produk eksternal dan proses internal. Representasi sebagai produk, yaitu representasi sebagai perwujudan yang menggambarkan ungkapan ide-ide matematis dalam pikiran. Sedangkan representasi sebagai proses, representasi merupakan proses pengungkapan ide-ide matematis yang terjadi dalam pikiran. Representasi dapat diamati sebagaimana yang terjadi dalam pikiran pada saat melakukan aktivitas matematis.

Lesh dkk (1987) mengidentifikasi lima jenis representasi yang terjadi dalam pembelajaran matematika. Kelima jenis representasi tersebut adalah *staticpicture*, *written symbols*, *spoken language*, *real scripts* dan *manipulative models*. Sedangkan Friedlander & Tabach (2001), membagi representasi menjadi empat yaitu verbal, numerik, grafik dan simbolik. Lebih lanjut Cawley (2016), menjelaskan bahwa representasi verbal biasa digunakan ketika menyatakan

masalah atau mungkin diperlukan sebagai interpretasi dari solusi masalah matematika; representasi numerik sebagai cara untuk menyelidiki kasus-kasus tertentu; representasi grafik memberikan gambaran visual fenomena matematika seperti fungsi; representasi simbolik merupakan bentuk aljabar dari pola atau model matematis, umumnya berbentuk bentuk persamaan. Dengan adanya berbagai jenis representasi, siswa diharapkan memiliki kemampuan representasi beragam. Kemampuan representasi beragam merupakan kemampuan menggunakan berbagai bentuk representasi untuk menjelaskan ide-ide matematis, melakukan translasi antar bentuk representasi matematis, dan menginterpretasi fenomena matematis dengan berbagai bentuk representasi matematis, yaitu grafik, numerik, simbolik, dan verbal (Alhadad, 2010).

Translasi antar bentuk representasi merupakan salah satu kemampuan representasi beragam. Janvier dalam Adu-Gyamfi, dkk (2012), mengemukakan bahwa translasi sebagai proses yang melibatkan perpindahan atau perubahan dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lainnya. Sedangkan Bosse, dkk (2014), menyatakan bahwa translasi sebagai proses kognitif dalam mentransformasikan informasi yang termuat dalam suatu bentuk representasi ke bentuk representasi lain. Melalui translasi antar representasi, siswa dapat meningkatkan pemahaman dan mengekspresikan ide melalui berbagai cara (Uwingabire & Takuya; 2014). Kemampuan translasi antar representasi juga dapat menjadi indikator pemahaman matematis siswa. Karena translasi penting dalam pemahaman dan pemecahan masalah matematis siswa, maka guru hendaknya memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan translasi antar representasi dalam pembelajaran. Seperti yang disebutkan dalam NCTM (2000), bahwa dalam pembelajaran matematika, guru diharapkan dapat memfasilitasi siswa untuk mampu: 1) membuat dan menggunakan representasi dalam mengorganisir, mencatat dan mengkomunikasikan ide-ide matematika; 2) Memilih, menerapkan dan melakukan translasi antar bentuk representasi matematis untuk memecahkan masalah; 3) Menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan kejadian fisik, sosial ataupun matematika.

Beberapa peneliti telah melakukan penelitian terkait translasi antar representasi. Bosse, dkk (2014), dalam penelitiannya menemukan empat aktivitas dalam melakukan translasi dari grafik ke simbolik. Aktivitas tersebut adalah *unpacking the source*, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*. Selanjutnya Rahmawati, dkk (2017) hasil penelitiannya juga menemukan bahwa siswa melakukan proses translasi representasi verbal ke

grafik dimulai dari *unpacking the source, preliminary coordination, constructing the target*, dan *determining equivalence* dimana proses translasi melalui representasi perantara.

Translasi antar representasi sangat diperlukan dalam menyelesaikan soal berorientasi *High Order Thinking Skill (HOTS)*. Soal HOTS merupakan soal yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana siswa diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah (Kemendikbud, 2017). Perkembangan teknologi dan informasi menuntut siswa untuk memiliki kecakapan dalam menyelesaikan masalah nyata secara kreatif. Untuk itu perlu pembelajaran yang membekali siswa memiliki kecakapan tersebut. Siswa diharapkan memiliki kemampuan dalam menghubungkan, menginterpretasikan, menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan dalam pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata. Salah satunya penerapan soal berorientasi HOTS. Soal-soal yang berorientasi pada HOTS memiliki ciri non algoritmik, bersifat kompleks, banyak solusi, melibatkan variasi pengambilan keputusan dan interpretasi, penerapan banyak kriteria, dan membutuhkan banyak usaha (Resnick, 1987). Penerapan soal berorientasi HOTS dalam pembelajaran matematika dapat mendorong kemampuan siswa. Guru sebagai kunci terlaksananya pembelajaran harus terus mengembangkan penerapan soal berorientasi HOTS di kelas. Penerapan soal berorientasi pada HOTS diharapkan meningkatkan kemampuan berpikir siswa hingga pada level *creating*. Siswa akan terus terlatih dalam menemukan solusi masalah dengan kreativitas

Translasi representasi penting dalam pemecahan masalah berorientasi HOTS, sehingga sebagai pendidik sangat penting untuk mengetahui bagaimana siswa melakukan translasi antar representasi. Namun hasil penelitian yang sudah ada masih sangat terbatas memberikan gambaran secara detail terkait translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS. Penelitian sebelumnya lebih banyak melihat pentingnya translasi antar representasi.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya, dalam penelitian ini dikaji lebih lanjut tentang proses translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS. Hal ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS dan alur atau urutan aktivitas yang dilakukan siswa selama melakukan translasi representasi tersebut. Proses translasi verbal ke grafik dalam penelitian ini dianalisis dengan menggunakan empat tahapan translasi (Rahmawati, dkk, 2017) yaitu *unpacking the source, preliminary coordination, constructing the target*, dan *determining equivalence*.

1. 2 RUMUSAN MASALAH

Berdasar uraian latar belakang maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana translasi representasi dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS?

1. 3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan proses translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS dan alur atau urutan aktivitas yang dilakukan siswa selama melakukan translasi representasi tersebut.

1. 4 MANFAAT DAN LUARAN PENELITIAN

1. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah kajian teori terkait dengan proses translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS dan alur atau urutan aktivitas yang dilakukan siswa selama melakukan translasi representasi tersebut.
2. Luaran dari penelitian ini adalah artikel yang terpublikasi pada jurnal ber-ISSN nasional atau internasional.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Representasi

Konsep tentang representasi merupakan salah satu istilah psikologi yang digunakan dalam pendidikan matematika untuk menjelaskan beberapa fenomena penting tentang berpikir anak (Biber, 2014). Ketika anak berpikir situasi matematis, mereka harus membangun representasi yang biasanya dilakukan dalam bentuk representasi mental. Beberapa definisi tentang representasi telah dikemukakan para ahli. Menurut Pape & Tchoshanov (2001), representasi dapat dipandang sebagai proses abstraksi secara internal dari ide-ide matematis atau proses kognitif berupa pembentukan skemata yang dibangun oleh mahasiswa melalui pengalaman. Mahasiswa mengonstruksi skema sebagai bagian dari jaringan mental internal. Sedangkan Luitel (2002), mengemukakan bahwa representasi merupakan proses konstruksi pengetahuan matematika.

Kalathil & Sherin (2000), menyebutkan bahwa representasi merupakan segala sesuatu yang dibuat mahasiswa untuk menunjukkan/ mewujudkan hasil kerjanya. Sedangkan Goldin (2002), representasi merupakan sebuah konfigurasi yang mewakili sesuatu hal dalam bentuk yang lain. Dalam NCTM (2000) representasi merupakan ungkapan dari ide-ide matematis yang ditampilkan siswa dalam rangka untuk mencari penyelesaian masalah yang dihadapinya.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, representasi dapat dipandang sebagai produk eksternal dan proses internal. Representasi sebagai produk, yaitu representasi sebagai perwujudan yang menggambarkan ungkapan ide-ide matematis dalam pikiran. Sedangkan sebagai proses, representasi merupakan proses pengungkapan ide-ide matematis yang terjadi dalam pikiran. Representasi dapat diamati sebagaimana yang terjadi dalam pikiran pada saat melakukan aktivitas matematis. Berdasarkan pernyataan di atas, dapat disimpulkan bahwa representasi adalah suatu perwujudan yang mewakili pemikiran atau ungkapan ide-ide matematis dalam pikiran seseorang.

2.2 Jenis Representasi

Secara umum representasi dibagi menjadi dua sistem yaitu internal dan eksternal (Goldin, 2003). Berpikir tentang ide matematis yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar

ide tersebut merupakan representasi internal. Representasi internal merupakan aktivitas mental yang tidak dapat dilihat secara langsung. Sedangkan representasi eksternal dapat diamati secara fisik. Cara mahasiswa membuat representasi eksternal dapat mengungkapkan bagaimana mahasiswa telah merepresentasikan informasi secara internal. Dengan kata lain, representasi eksternal merupakan perwujudan dari representasi internal. Ini berarti ada hubungan antara representasi internal dan eksternal mahasiswa. Representasi eksternal tidak terlepas dari representasi internal, karena apa yang disajikan dalam representasi eksternal merupakan perwujudan representasi internal dalam pikirannya. Berpikir tentang ide matematis yang kemudian dikomunikasikan memerlukan representasi eksternal yang wujudnya antara lain verbal, gambar, simbol dan benda konkrit. Sedangkan Pape & Tchoshanov (2001) menyatakan bahwa representasi merupakan eksternalisasi obyek internal.

Bruner dalam Salkind (2007) membagi representasi dalam tiga bentuk berbeda dalam representasi yaitu enaktif (melalui tindakan), ikonik (melalui bayangan visual) dan simbolik (melalui simbol). Villeges, dkk (2009) dalam penelitiannya menggolongkan representasi menjadi tiga yaitu representasi piktorial, representasi simbolik dan representasi verbal. Sedangkan teori *dual coding* menjelaskan bahwa ada dua sistem representasi (verbal dan visual) yang memungkinkan otak untuk memproses dan menyimpan informasi dalam memori (Paivio, 2006). Keterkaitan antara verbal dan visual memungkinkan pencarian informasi terjadi dengan mudah. Marzano (2004) menyebut dua sistem ini sebagai linguistik dan non linguistik.

Lesh, dkk (1987) menjabarkannya menjadi lebih banyak sistem representasi yaitu lima tipe yaitu *staticpicture*, *written symbols*, *spoken language*, *real scripts*, dan *manipulative models* yang semuanya saling berinteraksi satu sama lain. Tipe ini dapat dianggap sebagai perluasan dari tiga tipe Bruner (Salkind, 2007). *Manipulative models* dan *real scripts* sebagai tipe enaktif, *staticpicture* sebagai tipe ikonik dan *written symbols* dan *spoken language* sebagai tipe simbolik. *Manipulative models* sebagai benda yang dapat disentuh, dipindah dan atau disusun seperti balok, kubus. *Static picture* sebagai gambar yang dikonstruksi mahasiswa. Ketika mahasiswa membuat gambar, dapat dilihat/ diamati apa yang dipahaminya terkait ide matematis. *Spoken language* digunakan untuk menyampaikan hasil penyelesaian. Sedangkan *written symbol* sebagai simbol matematis maupun kata-kata yang terkait dengan simbol tersebut.

Berbeda dengan Friedlander & Tabach (2001), membagi representasi menjadi empat yaitu verbal, numerik, grafik dan simbolik. Lebih lanjut Cawley (2016), menjelaskan bahwa

representasi verbal biasa digunakan ketika menyatakan masalah atau mungkin diperlukan sebagai interpretasi dari solusi masalah matematika; representasi numerik sebagai cara untuk menyelidiki kasus-kasus tertentu; representasi grafik memberikan gambaran visual fenomena matematika seperti fungsi; representasi simbolik merupakan bentuk aljabar dari pola atau model matematis, secara umum merupakan bentuk persamaan.

Berdasarkan beberapa penggolongan tersebut disimpulkan bahwa representasi dapat dibagi menjadi empat yaitu representasi visual (gambar, grafik), verbal (kata-kata/ teks tertulis, situasi dunia nyata), simbolik (notasi matematis, aljabar), numerik (tabel). Dalam penelitian ini hanya akan dibahas representasi verbal dan grafik. Representasi verbal didefinisikan sebagai situasi verbal atau deskripsi verbal (Bosse dkk, 2011). Situasi verbal yaitu skenario kejadian dunia nyata yang digambarkan secara verbal. Sedangkan deskripsi verbal adalah karakterisasi secara verbal dari representasi simbolik, tabel atau grafik. Representasi grafik merupakan cara menyajikan ide dalam bentuk gambar pada bidang koordinat kartesius.

2.3 Peranan Representasi

Representasi merupakan salah satu standar proses yang harus dimiliki siswa disamping pemecahan masalah, penalaran, komunikasi dan koneksi matematis. Kemampuan representasi hendaknya ada dalam tujuan pembelajaran matematika. NCTM (2000), menetapkan standar representasi untuk program pembelajaran matematika harus memungkinkan siswa untuk: 1) membuat dan menggunakan representasi dalam mengorganisir, mencatat dan mengkomunikasikan ide-ide matematika; 2) Memilih, menerapkan dan melakukan translasi antar bentuk representasi matematis untuk memecahkan masalah; 3) Menggunakan representasi untuk memodelkan dan menginterpretasikan kejadian fisik, sosial ataupun matematika. Penggunaan representasi seperti verbal, diagram/ grafik, tabel dan simbol dalam mengungkapkan ide matematis dan translasi antar bentuk representasi sangat penting dalam pembelajaran. Dari pernyataan NCTM ini berarti representasi merupakan standar proses yang harus dikuasai sejak dini, karena kemampuan representasi yang dilatih sejak dini dapat membantu memperdalam pemahaman konsep, mengkomunikasikan ide-ide matematis, mengenal keterkaitan diantara konsep matematika dan membantu dalam pemecahan masalah. Cara guru dalam menyajikan ide-ide matematis melalui berbagai representasi akan memberikan pengaruh yang sangat besar dalam mempelajari matematika. Selain itu siswa membutuhkan latihan dalam membangun

representasinya sendiri sehingga memiliki kemampuan dan pemahaman konsep yang kuat dan fleksibel yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah.

Salah satu cara untuk mengetahui pemahaman siswa adalah melalui representasi yang digunakan siswa dalam mengemukakan ide-ide matematis (Cawley, 2016). Hal ini didukung oleh Kalathil & Sherin (2000), dalam penelitiannya menemukan peranan representasi dalam belajar matematika adalah untuk memberikan informasi kepada guru bagaimana siswa berpikir mengenai ide matematis, memberikan informasi kepada guru tentang pola diantara siswa, dan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran yang digunakan guru dan siswa. Sehingga representasi dapat memberikan wawasan kepada guru terkait apa yang dipahami siswa. Sedangkan menurut Luitel (2002), peranan representasi matematis adalah untuk membantu dalam komunikasi, memecahkan masalah matematis dan mengidentifikasi sikap siswa terhadap matematika. Begitu juga Fennel & Rowan (2001) menyatakan bahwa representasi berperan sebagai alat untuk berpikir, menyajikan ide matematis lebih konkret serta mendukung dan memperluas penalaran siswa.

Terdapat tiga indikator dalam pemahaman konsep matematika yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi konsep dalam representasi beragam, kemampuan untuk memanipulasi secara fleksibel konsep dalam sistem-sistem representasi tertentu, dan kemampuan melakukan translasi dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lain (Lesh, dkk; 1987). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan representasi beragam penting dalam pembelajaran matematika khususnya dapat meningkatkan pemahaman belajar mahasiswa (Bal, 2014). Hal senada juga diungkapkan oleh Ryken (2009) bahwa penggunaan beberapa representasi secara fleksibel dan saling terkait memiliki potensi untuk membantu siswa mengembangkan lebih dalam konsep-konsep matematika dan hubungannya.

Siswa menggunakan representasi untuk mendukung pemahamannya ketika memecahkan masalah matematis atau belajar konsep matematis baru. Representasi yang mempengaruhi pemahaman konsep dan pemecahan masalah matematis siswa terdiri dari representasi pembelajaran dan representasi kognitif (Miura,2001). Representasi pembelajaran merupakan representasi yang digunakan guru untuk membantu mahasiswa memahami matematika seperti definisi-definisi, contoh-contoh dan model-model matematika. Representasi kognitif dibangun oleh siswa sendiri untuk memahami konsep atau memecahkan masalah matematika.

Dundar (2015), menyatakan bahwa representasi memainkan peran penting dalam memahami masalah dan berpikir matematis. Agar berhasil dalam mengelola informasi dalam pemecahan masalah, siswa harus dapat membuat keterkaitan antara bentuk representasi satu dengan representasi yang lain. NCTM (2000) juga menyarankan pembelajaran dikelas hendaknya menggunakan representasi beragam. Dalam pembelajaran, penggunaan representasi tidak hanya terikat pada satu representasi tapi dapat dengan representasi beragam. Misalkan diberikan representasi dalam bentuk grafik, maka guru dapat meminta siswa membuat representasi lainnya seperti bentuk tabel, verbal maupun simbolik. Representasi beragam akan membantu dalam memelihara kemampuan mengeksplorasi model-model dalam konteks dunia nyata.

Pentingnya representasi dalam pemecahan masalah matematika telah banyak diteliti, seperti penelitian Gagatsis and Elia (2004), Hwang (2007), Amit & Fried (2005), Villegas dkk (2009), Bal (2014, 2015) dan Dundar (2015). Representasi beragam mengembangkan kemampuan berpikir multivariat dan fleksibel mahasiswa dalam pemecahan masalah dan membantu untuk memahami konsep matematika lebih mendalam (Dundar, 2015). Demikian juga dalam NCTM (2000), menyatakan bahwa penggunaan representasi beragam yang tepat dapat sebagai alat yang fleksibel dalam pemecahan masalah. Dengan menyajikan masalah dalam bentuk berbeda akan membantu mahasiswa untuk lebih memahami masalah (Villegas dkk, 2009). Kemampuan mahasiswa dalam mengonstruksi representasi yang tepat dari situasi masalah sangat menentukan keberhasilan dalam pemecahan masalah.

Penggunaan representasi beragam dan pemahaman hubungan antar bentuk representasi sangat diperlukan dalam menginterpretasikan konsep matematis (Lesh, dkk; 1987). Dalam pembelajaran, representasi beragam sebagai alat yang mendukung siswa memahami konsep dan membantu siswa dalam mengorganisasi berpikir matematis (Salkind, 2007). Sehingga representasi beragam yang dibuat siswa memberi kesempatan guru untuk mengetahui bagaimana siswa berpikir dan memahami matematika. Kemampuan memahami representasi beragam merupakan indikator dalam pemahaman konsep mahasiswa. Untuk itu guru hendaknya mencari cara yang tepat untuk dapat menghadirkan representasi beragam siswa dalam pembelajaran matematika.

Hal yang sama juga diungkapkan Uwingabire & Takayu (2014) bahwa representasi dalam pembelajaran sangat penting karena meningkatkan pemahaman mahasiswa dan mengekspresikan

ide melalui berbagai cara. Ketika guru menggunakan representasi beragam yang membuat belajar siswa bermakna, ini akan memotivasi siswa untuk melihat relevansi dari belajar matematika dan menerapkan apa yang siswa pelajari dalam kehidupan sehari-hari. Namun masih ditemukan dalam pembelajaran menggunakan satu bentuk representasi sehingga kemampuan siswa kurang saat menyatakan suatu konsep atau masalah dalam bentuk representasi lain maupun saat mengubah dari satu bentuk representasi ke bentuk lain.

2.4 Translasi Representasi

Kemampuan representasi beragam siswa sangat terbatas, sehingga ketika siswa memecahkan masalah cara penyelesaian yang digunakan cenderung didominasi dengan representasi simbolik tanpa memperhatikan bentuk lain. Pada umumnya pembelajaran dikelas menggunakan bentuk representasi gambar, aljabar dan numerik (Garofalo & Trinter, 2009), namun seringkali guru mengajarkannya secara terpisah (NCTM, 2000). Guru diharapkan dapat menyajikan konsep dalam representasi beragam. Kemampuan representasi beragam siswa dapat menunjukkan tingkat pemahaman konsep dan pemecahan masalah. Kemampuan representasi adalah kemampuan menggunakan berbagai bentuk representasi untuk menjelaskan ide-ide matematis, melakukan translasi antar bentuk representasi matematis, dan menginterpretasi fenomena matematis dengan berbagai bentuk representasi matematis, yaitu visual (grafik, diagram, tabel, atau gambar); simbolik (pernyataan matematis/ notasi matematis, numerik/ simbol aljabar); verbal (kata-kata atau teks tertulis) (Alhadad, 2010). Penelitian Ryken (2009) dan Teixidor-i-Bigas, dkk (2013) menunjukkan bahwa penggunaan representasi beragam secara fleksibel dan melakukan translasi antar representasi adalah kunci untuk mengonstruksi pemahaman matematika secara luas dan mendalam. Hal ini sesuai dengan program standar representasi kedua dalam NCTM (2000), yaitu siswa hendaknya mampu memilih, menerapkan dan melakukan translasi antar bentuk representasi matematis untuk memecahkan masalah.

Translasi antar bentuk representasi merupakan proses yang terjadi dalam representasi. Menurut NCTM (2000), bahwa pada dasarnya proses representasi melibatkan translasi masalah atau ide baru, proses representasi termasuk translasi dari diagram atau model fisik ke simbol atau kata-kata, dan juga dapat digunakan menganalisis dan mentranslasi masalah verbal untuk membuat maknanya lebih jelas. Translasi merupakan proses kognitif yang melibatkan perubahan dari satu bentuk representasi ke bentuk representasi lain, seperti dari persamaan ke grafik.

Translasi adalah proses kognitif dalam mentransformasikan informasi dalam suatu bentuk representasi ke bentuk representasi lain (Bosse, dkk, 2012). Sedangkan Ainswort (1999) menyatakan bahwa translasi adalah semua kasus ketika mahasiswa harus mampu melihat hubungan antara dua bentuk representasi. Jika mahasiswa mampu melakukan translasi berbagai bentuk representasi maka memiliki kemampuan yang lebih baik dalam mengakses ide matematis. Dalam melakukan translasi, siswa harus mampu mendefinisikan, mengidentifikasi, memanipulasi representasi sumber (*source*) dan mengonstruksi representasi target.

Translasi harus melibatkan paling sedikit dua bentuk representasi. Dalam translasi melibatkan tindakan mengonstruksi bagian yang baru yang tidak diberikan, seperti mengonstruksi grafik dari tabel atau persamaan (Bosse dkk, 2014). Sedangkan Leinhardt, dkk (1990) menyatakan dalam proses translasi melibatkan dua aktivitas yaitu interpretasi dan konstruksi. Kontruksi merupakan aktivitas menghasilkan bagian baru yang tidak diberikan, misalnya membangun grafik dari aturan fungsi atau tabel (Bosse, dkk; 2011), sedang interpretasi merupakan aktivitas memahami makna dari representasi (Leinhardt, 1990). Duval (1999) membagi translasi menjadi dua yaitu *processing* dan *conversing*. *Processing* merupakan translasi antara bentuk representasi yang sejenis. Misalnya mengubah bentuk aljabar ke bentuk aljabar lain yang mempunyai nilai sama. *Conversing* merupakan translasi antara dua bentuk representasi yang berbeda. Misalnya mengubah persamaan linear menjadi bentuk grafik. Dalam penelitian ini, istilah translasi yang digunakan lebih merujuk pada *conversing* yaitu mengubah representasi verbal menjadi grafik.

Janvier dalam Bosse, dkk (2011), menemukan beberapa aktivitas dalam translasi antar representasi verbal (situasi/ deskripsi), tabel, grafik dan simbolik seperti pada tabel 2. 1 berikut:

Tabel 2. 1 Aktivitas Translasi Antar Representasi

	Situasi/deskripsi verbal	Tabel	Grafik	Simbolik
Situasi/deskripsi verbal	-	<i>Measuring</i>	<i>Sketching</i>	<i>Modeling</i>
Tabel	<i>Reading</i>	-	<i>Plotting</i>	<i>Fitting</i>
Grafik	<i>Interpretation</i>	<i>Reading off</i>	-	<i>Curve fitting</i>
Simbolik	<i>Parameter recognition</i>	<i>Computing</i>	<i>Sketching</i>	-

Berdasarkan aktivitas translasi yang terjadi, beberapa kemampuan translasi memiliki perbedaan dalam kompleksitas dan tingkat kesulitan (Duval, 2006). Lebih lanjut Janvier dalam

Bosse, dkk (2011) menyatakan bahwa aktivitas *sketching*, *curve fitting* dan *fitting* lebih kompleks daripada *computing*, *reading off* dan *plotting*. Berdasarkan tabel aktivitas translasi dari verbal ke grafik merupakan translasi yang mempunyai kompleksitas dan tingkat kesulitan tinggi. Beberapa translasi antar representasi kadang memerlukan lebih dari satu proses translasi atau dengan kata lain translasi terjadi secara tidak langsung. Sementara ada translasi yang hanya memerlukan satu proses translasi yaitu translasi terjadi secara langsung. Translasi secara tidak langsung misalnya, dalam melakukan translasi dari representasi simbol ke grafik, mahasiswa menggunakan perantara representasi tabel. Sedangkan pada translasi langsung terjadi jika tidak melalui perantara representasi lain. Penggunaan representasi perantara merupakan salah satu faktor tingkat kesulitan dari proses translasi (Bosse, dkk; 2011). Dimana mahasiswa harus melakukan translasi lebih dari satu kali. Mahasiswa melakukan translasi dari representasi sumber ke representasi perantara, kemudian melakukan translasi dari representasi perantara ke representasi target.

Duval (2006) menyatakan bahwa kemampuan translasi antar representasi sangat penting untuk pemahaman, pemodelan dan pemecahan masalah matematika. Mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah tinggi adalah mahasiswa yang mempunyai kemampuan penuh dalam melakukan translasi, sedangkan mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalah rendah adalah mahasiswa yang selalu kesulitan melakukan translasi dalam pemecahan masalah (Hwang, dkk; 2009). Lesh, dkk (1987), menyebutkan ada tiga tahap dalam pemecahan masalah yaitu translasi dari representasi verbal, translasi ke simbol aritmatik, menjelaskan solusi dengan verbal. Sedangkan Dreyfus (1991), menyatakan bahwa proses belajar melalui empat tahapan yaitu menggunakan sebuah representasi, menggunakan lebih dari satu representasi paralel, membuat hubungan antar representasi dan secara fleksibel melakukan translasi antar representasi. Representasi beragam dalam sebuah konsep akan saling melengkapi dan berkontribusi untuk pemahaman lebih mendalam (Ainsworth, 2006). Beberapa penelitian seperti Akkus & Cakiroglu (2006), Anastasiadou (2008), Celik & Arslan (2012), Biber (2014), Bosse, dkk (2014), Bal (2014, 2015), dan Dundar (2015) telah memfokuskan pada masalah translasi dalam representasi matematis, dan menekankan pentingnya translasi antar representasi beragam dan koneksinya.

Siswa sekolah menengah sampai perguruan tinggi diharapkan mampu melakukan translasi antar representasi, namun dilapangan masih ditemukan masih kurangnya kemampuan

translasi representasi. Bosse, dkk; (2014) dalam penelitiannya, memfokuskan proses translasi dari representasi grafik ke simbolik pada berbagai tingkat kemampuan siswa. Dalam penelitiannya tersebut membuat kerangka tahapan selama proses translasi yang terdiri *unpacking the source*, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*. Tahapan *unpacking the source* merupakan tahap menggali informasi/ keterangan yang terdapat pada representasi sumber, mengidentifikasi apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan, mengidentifikasi keterangan yang berhubungan. Setiap representasi matematis berisi seperangkat micro-concept padat, siswa harus menggali/ menguraikannya agar bisa mengakses gagasan matematis yang lebih luas yang dikodekan oleh representasi (Bosse, dkk; 2014). Siswa harus mampu menggali informasi representasi sumber untuk mengonstruksi representasi target.

Tahap *preliminary coordination*, siswa menghubungkan informasi/ keterangan yang telah digali dengan konsep yang sudah dipahami, menyiapkan keterangan yang mungkin digunakan untuk mengonstruksi representasi target. Pada aktivitas *constructing the target*, siswa mentransfer informasi pada representasi sumber ke representasi target dan melengkapi keterangan pada representasi target. Ide yang didapatkan dalam representasi sumber digunakan untuk mengonstruksi representasi target. Pada *determining equivalence*, siswa mengecek kesamaan/ kesesuaian yang terdapat pada representasi sumber dan target dan mempertimbangkan ide yang sama dalam representasi sumber dan target. Kesesuaian disini maksudnya representasi target merupakan bentuk lain dari representasi sumber.

2. 5 HOTS

Soal HOTS merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi berupa berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif dan berpikir kreatif. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Sumaryanta(2018) bahwa penilaian yang melibatkan kemampuan HOTS siswa, antara lain: kemampuan berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, kreatif, pemecahan masalah tidak rutin, non-algoritmatis, analisis, evaluasi, mencipta, melibatkan "pembentukan konsep, pemikiran kritis, kreativitas/brainstorming, penyelesaian masalah, representasi mental, penggunaan aturan, penalaran, dan pemikiran logis, dan/atau membutuhkan pemikiran ke tingkat yang lebih tinggi daripada hanya menyatakan kembali fakta. Jadi dalam soal berorientasi HOTS siswa dituntut tidak hanya sekedar mengingat, memahami dan menerapkan saja. Kemdikbud (2017) juga menjelaskan bahwa soal-soal HOTS merupakan

penilaian yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana siswa diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah. Ini berarti, siswa diharapkan mampu menghubungkan, menginterpretasikan, menerapkan dan mengintegrasikan ilmu pengetahuan dalam pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks nyata. Didalam soal HOTS memuat stimulus yang bertujuan agar dapat menuntut berpikir tingkat tinggi. Stimulus tersebut dapat berupa isu-isu global maupun masalah sekitar seperti dalam bidang pendidikan, sains, teknologi, sosial, ekonomi. Stimulus harus dapat memberikan informasi dan sesuai dengan pengetahuan dasar siswa. Selain itu stimulus juga sebisa mungkin sesuai keadaan nyata yang dialami siswa. Melalui stimulus tersebut, siswa dapat mengolahnya untuk dapat menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasikan untuk memperoleh jawaban. Berdasarkan karakteristik soal HOTS tersebut, maka dalam pembelajaran sangat penting untuk diberikan soal berorientasi pada HOTS. Hal ini bertujuan agar dapat mempersiapkan siswa menghadapi tantangan masa depan siswa. Soal-soal yang berorientasi pada HOTS memiliki ciri non algoritmik, bersifat kompleks, banyak solusi, melibatkan variasi pengambilan keputusan dan interpretasi, penerapan banyak kriteria, dan membutuhkan banyak usaha (Resnick, 1987).

BAB III. METODE PENELITIAN

3. 1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS danalur atau urutan aktivitas yang dilakukan siswa selama melakukan translasi representasi tersebut. Hal ini dapat dilihat dari perilaku mahasiswa yang sebenarnya dalam melakukan translasi representasi verbal ke grafik dari masalah yang diberikan. Peneliti memeriksa secara teliti dan mendalam apa yang dipikirkan, ditulis maupun diucapkan mahasiswa pada saat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Peneliti mendeskripsikan data yang didapat berdasarkan keadaan yang sebenarnya terjadi. Proses translasi dikaji dengan menggunakan tahapan translasi yang dikemukakan oleh Rahmawati, dkk (2014) meliputi *unpacking the source, preliminary coordination, constructing the target* dan *determining equivalence*. Berdasar aktivitas penelitian yang akan dilakukan, penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Menurut Creswell (2012), penelitian kualitatif memiliki karakteristik berupa sumber data utama dalam bentuk kata-kata yang dapat menggambarkan keadaan subjek. Sedangkan menurut Miles, dkk. (2014) data kualitatif lebih condong dalam membimbing peneliti untuk memperoleh penemuan-penemuan yang tak terduga sebelumnya untuk membentuk kerangka teoritis baru. Hasil yang diharapkan dalam penelitian ini adalah diperoleh teori proses translasi representasi dalam menyelesaikan soal berorientasi HOTS danalur atau urutan aktivitas yang dilakukan siswa selama melakukan translasi representasi tersebut.

3. 2 Subjek, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Subjek penelitian ini meliputi siswa SMP di Kota Metro. Waktu penelitian direncanakan pada semester genap tahun akademik 2019/2020.

3. 3 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen utama yaitu peneliti sendiri instrumen bantu meliputi lembar permasalahan matematika berorientasi pada HOTS dan pedoman wawancara.

3. 4 Prosedur Penelitian

Penelitian ini mengungkapkan proses translasi representasi siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika berorientasi pada HOTS berdasarkan empat tahapan translasi. Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dengan memberikan tugas terkait permasalahan matematika berorientasi pada HOTS. Siswa mengerjakan tugas secara *think aloud*. Dalam menyelesaikan tugas siswa diminta mengungkapkan secara lisan semaksimal mungkin apa yang sedang dipikirkan. Peneliti merekam semua ungkapan verbal dengan perekam dan mencatat perilaku siswa. Apabila masih dibutuhkan informasi lebih mendalam terkait apa yang sedang dipikirkan siswa selama menyelesaikan tugas dan belum terungkap pada saat *think aloud* maka peneliti melakukan wawancara. Wawancara dilakukan untuk mengetahui alasan siswa ketika mengambil suatu langkah. Wawancara direkam dengan alat perekam. Setelah selesai satu siswa dilakukan hal yang sama pada siswa lain sampai memperoleh data penelitian yang diinginkan. Selanjutnya peneliti mengkaji data tertulis dan verbal yang diperoleh, jika terdapat data yang tidak konsisten maka dilakukan wawancara ulang untuk mengklarifikasi.

Kredibilitas data dilakukan melalui triangulasi. Triangulasi dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan atau melakukan pengecekan data *think aloud*, hasil tertulis dan hasil wawancara. Gambaran pengumpulan data penelitian dapat disajikan dalam diagram 3.1 sebagai berikut:

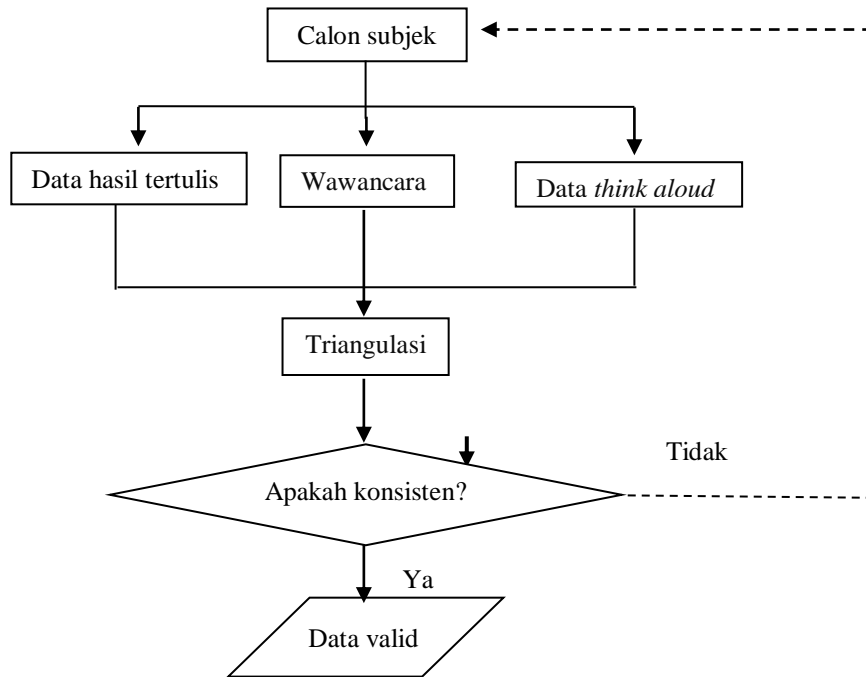


Diagram 3. 1 Pengumpulan Data Penelitian

3. 5 Analisis Data

Analisis data dilakukan pada saat dan sesudah pengumpulan data agar data yang diperoleh tersusun secara sistematis. Data penelitian berupa hasil jawaban tertulis, *think aloud* dan hasil wawancara yang sudah diperoleh dari pengumpulan data kemudian dianalisis untuk mendapatkan gambaran tentang proses translasi representasi siswa. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah:

1. Mentranskripsi data penelitian yaitu mengubah semua data verbal yang diperoleh kedalam bentuk data tertulis.
2. Menelaah seluruh data.
3. Mereduksi data yaitu memilih data-data pokok, memfokuskan data pada hal-hal yang penting yang diperoleh dari lapangan. Reduksi data bertujuan untuk menyeleksi dan memfokuskan pada data proses translasi representasi.
4. Menganalisis data lebih detail dengan mengkode data

Peneliti mengklasifikasi dan mengidentifikasi data dengan pengkodean dengan urutan tertentu terhadap pekerjaan tertulis, transkrip *think aloud* serta transkrip wawancara subjek. Pengkodean ini digunakan untuk membangun deskripsi dari proses translasi representasi siswa.

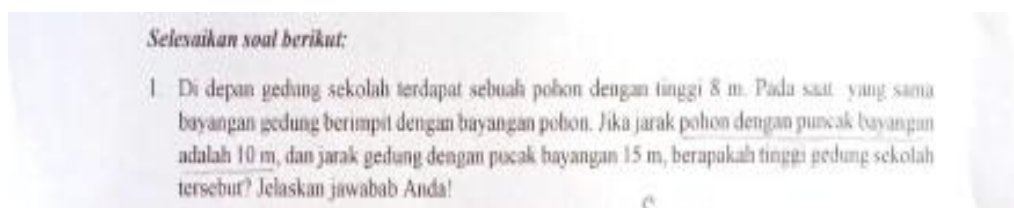
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Subjek penelitian diberikan masalah matematika yang disajikan dalam bentuk representasi verbal. Masalah yang diberikan memungkinkan siswa untuk melakukan HOTS. Secara umum, berdasarkan hasil jawaban tes terhadap 26 siswa telah melakukan translasi representasi dalam menyelesaikan masalah. Dari 26 jawaban siswa dipilih 2 jawaban yang mewakili pola jawaban siswa. Subjek 1 (S1) yaitu kelompok subjek 1 dan Subjek 2 (S2) adalah kelompok subjek 2. Siswa menyelesaikan masalah matematika berorientasi HOTS dengan melakukan proses translasi dari verbal ke skema (grafik) kemudian ke simbolik.

Tahap *Unpacking The Source*

Pada saat menyelesaikan masalah yang diberikan, siswa melakukan translasi representasi verbal. Siswa memulai dengan membongkar informasi (*unpacking the source*) yang terdapat pada masalah verbal yang diberikan. Dalam melakukan *unpacking the source*, siswa membaca dengan hati-hati tes yang diberikan. Kemudian siswa mengidentifikasi kata-kata kunci. Kelompok S1 mengidentifikasi kata-kata kunci terkait masalah yang diberikan dengan menandai (menggarisbawahi) kata-kata kunci pada lembar soal tes. Sedangkan pada S2, cukup membaca berulang-ulang tanpa menandai. Berdasarkan jawaban tertulis S1 dan wawancara S2, menunjukkan bahwa kata-kata kunci yang dipilih S1 dan S2 adalah sama. Adapun kata kunci tersebut adalah tinggi pohon, bayangan gedung berimpit dengan bayangan pohon, jarak pohon dengan puncak bayangan, jarak gedung dengan puncak bayangan. Hal ini dapat ditunjukkan dari hasil jawaban tertulis S1 dan hasil wawancara S2 berikut:



Gambar 1. Jawaban tertulis S1 ketika mengidentifikasi kata kunci

Sedangkan hasil wawancara terhadap S2 terkait identifikasi kata kunci adalah sebagai berikut:

P: Apakah Anda memahami masalah yang diberikan? Jelaskan!

S2: ya bu, mencari tinggi gedung sekolah

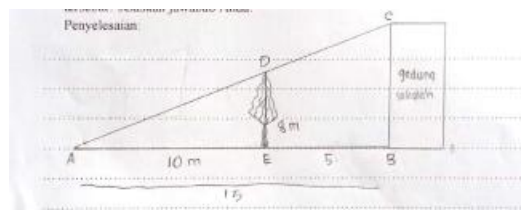
P: Apakah informasi yang ada sudah cukup untuk menyelesaikan masalah?

S2: Sudah

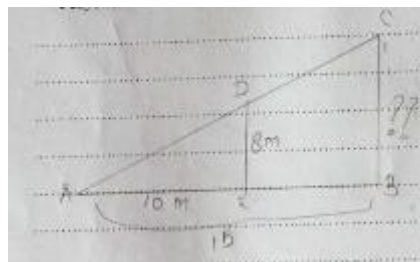
P: Informasi apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut?

S2: tinggi pohonnya 8 m, trus bayangan gedung berimpit dengan bayangan pohon, jarak pohon dengan puncak bayangan 10 m dan jarak gedung dengan puncak bayangan 15 m (sambil menunjuk pada lembar tes).

Selanjutnya, kedua subjek baik S1 dan S2 membuat gambar berdasarkan kata-kata kunci berupa informasi verbal yang telah dipilih. Ada perbedaan dalam membuat gambar antara S1 dan S2. S1 membuat gambar nyata sedangkan S2 membuat gambar berupa skema. Ini menunjukkan bahwa kedua subjek mempunyai karakter berbeda dalam menyajikan informasi verbal dalam bentuk gambar. Hal ini dapat ditunjukkan dari hasil jawaban tertulis kedua subjek berikut:



Gambar 2. Jawaban S1 dalam membuat gambar



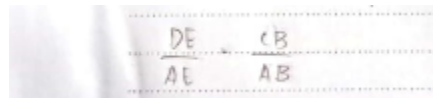
Gambar 3. Jawaban S2 dalam membuat gambar

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi penting untuk menyelesaikan masalah menunjukkan bahwa subjek telah mampu melakukan *unpacking*

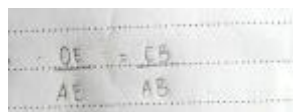
the source dengan baik. Selain itu, kedua kelompok subjek telah mampu memahami masalah yang diberikan.

Tahap *preliminary coordination*

Selanjutnya untuk tahap kedua *preliminary coordination*, subjek melakukan dengan cara sama. Subjek menghubungkan dengan konsep yang dipahami sebelumnya dan melakukan serangkaian operasi aljabar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek mengkaitkan dengan konsep perbandingan yang telah dipahami. Hal ini dapat dilihat dari jawaban tertulis subjek berikut:


$$\frac{DE}{AE} = \frac{CB}{AB}$$

Gambar 4. Jawaban S1 dalam menghubungkan konsep


$$\frac{DE}{AE} = \frac{CB}{AB}$$

Gambar 5. Jawaban S2 dalam menghubungkan konsep

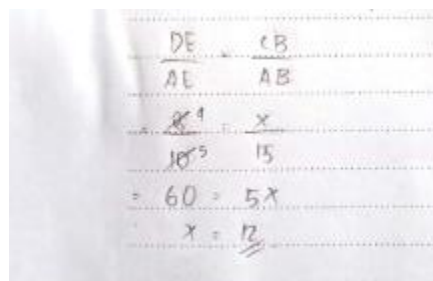
Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara berikut:

P: Apa yang Anda lakukan untuk menyelesaikan masalah menemukan informasi penting?

S1: memisalkan trus membuat perbandingan ini

Tahap *constructing the target*

Pada saat *constructing the target*, siswa melakukan dengan menentukan x yang menyatakan tinggi gedung sekolah. Selanjutnya, subjek melakukan operasi aljabar. Berikut jawaban tertulis subjek kelompok 1 ketika *constructing the target*:


$$\begin{aligned} \frac{DE}{AE} &= \frac{CB}{AB} \\ \frac{8^4}{10^5} &= \frac{x}{15} \\ 60 &= 5x \\ x &= 12 \end{aligned}$$

Gambar 6. Jawaban S1 dalam melakukan operasi aljabar

$DE = EA$
 $AE = AB$
 $B = CB$
 $103 = 153$
 $CB = 24 : 2$
 $CB = 120 \text{ cm}$

Gambar 7. Jawaban S2 dalam melakukan operasi aljabar

Tahap *determining equivalence*

Siswa melakukan tahap ini dengan mengecek semua langkah-langkah yang telah dilakukan sebelumnya untuk menelusuri apakah masih ada kesalahan atau tidak dalam proses operasi. Namun masih juga ditemukan beberapa siswa tidak melakukan *determining equivalence*. Hasil petikan wawancara subjek kelompok 1 sebagai berikut:

P: Apakah Anda yakin dengan jawaban yang Anda peroleh ini?

SI: ya.

P: Bagaimana Anda mengecek bahwa jawaban anda sudah benar? jelaskan

SI : melihat kembali dari atas sini (sambil menunjuk lembar jawaban tertulis).

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa melakukan proses translasi representasi dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS. Proses translasi representasi matematis dalam menyelesaikan masalah terjadi dari representasi verbal ke grafik (gambar) kemudian ke simbolik. Ini menunjukkan bahwa dalam menyelesaikan masalah diperlukan dua proses translasi. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya bahwa proses translasi antar representasi ada yang memerlukan lebih dari satu proses translasi yaitu translasi terjadi secara tidak langsung atau (Duval, 2006) menyebutnya sebagai proses translasi secara global. Begitu juga dalam penelitian sebelumnya (Rahmawati et al., 2020) menyatakan bahwa beberapa proses translasi melibatkan representasi transisi.

Proses translasi dilakukan melalui empat tahapan translasi oleh (Bossé et al., 2014) yaitu *unpacking the source*, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*. Pada tahap *unpacking the source* siswa telah melakukan kegiatan mengurai informasi apa saja yang ada untuk memperoleh hubungan antar informasi tersebut. Hubungan

antar informasi akan membangun informasi baru untuk menyelesaikan masalah. Pada kegiatan ini, siswa telah melakukan aktivitas HOTS yaitu menganalisis. Hal ini sejalan dengan (As'ari et al., 2019) yang menyatakan bahwa kegiatan menganalisis dapat dimaknai sebagai kegiatan memecah informasi menjadi komponen-komponen untuk menemukan hubungan yang mungkin. Selain itu, pada tahap *unpacking the source* ada dua karakteristik siswa dalam membuat gambar yaitu gambar nyata dan gambar berupa skema. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Anwar et al., 2019) bahwa ada dua proses representasi skematis siswa dalam menyelesaikan masalah yaitu representasi skematis murni diciptakan siswa dengan membuat gambar skema dan representasi skematis campuran diciptakan siswa dengan membuat gambar skema yang dilengkapi dengan gambar nyata yang sesuai dengan situasi dalam masalah. Aktivitas membuat gambar nyata pada tahap *unpacking the source* ini juga menambah hasil penelitian sebelumnya yang telah dilakukan (Rahmawati, 2019) yang menyatakan bahwa aktivitas pada tahap *unpacking the source* antara lain membaca masalah dengan teliti, menggambar skema dari situasi verbal, mengidentifikasi hal yang diketahui, mengidentifikasi hal yang ditanyakan, meninterpretasi informasi dan mengidentifikasi informasi baru. Dan hasil penelitian ini memperdalam hasil penelitian sebelumnya oleh (Rahmawati et al., 2020) terkait salah satu karakteristik *unpacking the source* yaitu menggambar skema dari situasi nyata. Pada tahap *preliminary coordination*, siswa telah melakukan kegiatan merencanakan ide/ strategi untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan pada tahap *constructing the target* siswa membangun prosedur yang harus dilakukan untuk memperoleh penyelesaian. Siswa menggunakan konsep perbandingan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Kemampuan siswa dalam merencanakan ide dan membangun prosedur ini merupakan kegiatan mengkreasi dalam HOTS. Sedangkan pada tahapan *determining equivalence*, siswa memeriksa akan kesesuaian jawaban yang telah diperoleh. Dalam HOTS kegiatan siswa dalam memeriksa termasuk dalam aktivitas mengevaluasi. Dari uraian ini, siswa melakukan translasi representasi melalui empat tahapan translasi, siswa telah melakukan HOTS yang tersebar dalam setiap tahapan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Anderson & Bloom, 2001), bahwa *higher-order thinking* sebagai proses menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi sesuatu.

Kemampuan siswa melakukan translasi antar representasi matematis sangatlah penting dalam memahami konsep matematika. Hal ini sejalan dengan (Principles, 2000) yang telah menetapkan standar representasi yang diharapkan dapat dikuasai dalam pembelajaran salah

satunya adalah dapat memilih, menerapkan dan melakukan translasi antar representasi matematis untuk memecahkan masalah. Namun, beberapa penelitian menunjukkan masih kurangnya kemampuan translasi representasi siswa (Ayten Pinar Bal, 2015; Ayten Pinar Bal, 2014; Biber, 2014; Çelik & Sağlam-Arslan, 2012; GÜRBÜZ & ŞAHİN, 2015; Rahmawati, 2017). Berdasarkan hasil penelitian ini, diharapkan dapat digunakan guru sebagai bahan pertimbangan menyusun desain pembelajaran yang sesuai. Sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan dan meminimalkan kesulitan siswa dalam melakukan translasi representasi matematis. Untuk mengoptimalkan kemampuan translasi, guru hendaknya menyajikan suatu masalah dalam satu jenis representasi dan siswa diminta menyajikan dalam berbagai bentuk representasi lainnya.

BAB V. LUARAN DAN CAPAIAN PENELITIAN

5. 1 Luaran Penelitian

Target luaran penelitian sesuai yang direncanakan dalam proposal penelitian adalah diperoleh artikel yang dipublikasikan pada jurnal nasional ber-ISSN.

5. 2 Capaian Penelitian

Capaian penelitian yang diperoleh hingga laporan akhir ini disusun adalah artikel telah disubmit pada jurnal nasional terakreditasi (SINTA 2) dan dalam proses *Review*.

BAB VI. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Proses translasi representasi dalam menyelesaikan masalah matematika berorientasi pada HOTS terjadi dua proses translasi yaitu translasi verbal ke grafik(gambar) kemudian ke simbolik. Proses translasi representasi ini secara umum dilakukan melalui empat tahapan yaitu *unpacking the source*, *preliminary coordination*, *constructing the target*, dan *determining equivalence*.

Penelitian ini masih terbatas pada tahapan translasi representasi secara umum dan belum dapat memberikan gambaran untuk translasi secara detail untuk setiap tahapan translasi. Untuk itu masih terbuka untuk dikaji pada penelitian lanjutan. hendaknya merupakan jawaban atas pertanyaan atau tujuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adu-Gyamfi, K., Bosse, M. J., & Stiff, L. V. 2012. Lost in Translation: Examining Translation Errors Associated with Mathematical Representation. *School science and Mathematics*, 112(3), 159-170.
- Adu-Gyamfi, K& Bosse, M. J. 2014. Processes and Reasoning in Representation of Linear Functions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12 (1), 167-192.
- Ainsworth, S. 1999. The Function of Multiple Representations. *Computer and Education*, 33(2-3), 131-152.
- Ainsworth, S. 2006. DeFT: A Conceptual Framework for Considering Learning with Multiple Representations. *Learning and Instruction*, 16 (3), 183-198.
- Akkuş, O.,& Çakıroğlu, E. 2006. Seventh grade students' use of multiple representations in pattern related algebra tasks. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (2), 13-24.
- Alhadad, F. S. 2010. *Meningkatkan Kemampuan Representasi Multipel Matematis, Pemecahan Masalah Matematis, dan Self Esteem Siswa SMP melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Open Ended*. Disertasi tidak dipublikasikan. Bandung:Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Amit, M & Fried, M. N. 2005. Multiple Representations in 8TH Grade Algebra Lesson: Are Learners Really Getting It. Dalam Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). *Proceedings of the 29th Conference of International Grup for the Psychology of Mathematics Education*, 2,57-64. Melbourne: PME.
- Anastasiadou, S. D 2008. The Role of Representation in Problem Solving statistical Problem and the Translation Ability of Fith and sixth Grade students. *The International Journal of Learning*, 14(10), 125-132.
- Bal, A. P. 2014. The Examination of Representations Used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems. *Educational Sciences: Theory&Practice*, 14(6), 2349-2365.
- Bal, A. P. 2015. Skills Of Using And Transform Multiple Representations Of The Prospective Teachers. *Social and Behavioral Sciences*, 197(2015), 582-588.
- Biber, A. C. 2014. Mathematic Teacher Candidats' skills of Using Multiple Representations for Division of Fractions. *Educational Research and Reviews*, 9(8), 237-244.

- Bosse, M. J., Gyamfi, K. A & Cheetham, M. R. 2011. Assessing the Difficulty of Mathematical Translations: Synthesizing the Literature and Novel. *International Electronical Journal of Mathematics Education*, 6(3), 113-133.
- Bosse, M. J., Gyamfi, K. A & Chandler, K. 2014. Students Differentiated Translation Processes. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 15 (1), 1-28.
- Cawley, A. 2016. *Developmental Mathematics Students Use of Representation to Describe the Intercept of Linear Function.* (Online), (http://sigmaa.maa.org/rume/crume2016/Papers/RUME_19_paper_24.pdf).
- Celik, D., & Arslan, A. S. 2012. The Analysis of Teacher Candidates Translating skill in Multiple Representations. *Elementary Education Online*, 11(1), 239-250.
- Creswell, J.W. 2012. *Educational Research, Edisi 4*. Pearson.
- Dreyfus, T. 1991. Advanced Mathematical Thinking Processes. Dalam Tall (Ed). *Advanced Mathematical Thinking* (hal. 25-41). Netherlands: Kluwers Academic Publishers.
- Dündar, S. 2015. Mathematics Teacher-Candidates Performance in Solving Problem with Different Representation Style: The Trigonometry Example. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6): 1379-1397.
- Duval, R. 1999. Representation, Vision, and Visualization: Cognitive Function in Mathematical Thinking Basic Issues for Learning. *Proceedings of the Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Mexico: 23-26.*
- Duval, R. 2006. A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61(1-2), 103–131.
- Fennel, F. & Rowan, T. 2000. *Representation: An Important Process for Teaching and Learning Mathematics.* (Online), (<https://www.researchgate.net/publication/234581020>).
- Friedlander, A. & Tabach, M. 2001. Promoting multiple representations in algebra. Dalam A. A. Cuoco (Ed.). *2001 Yearbook of the National Council of the Teachers of Mathematics: The Roles of Representation in School Mathematics*, 173-185. Reston, Virginia: The Council.
- Gagatsis, A., & Elia, I. 2004. The Effects of Different Modes of Representation on Mathematical Problem Solving. *Proceedings of The 28th Conference of The International Group for The PMA*, 2, 447-454.

- Garofalo, J. & Trinter, C. 2009. Multi Representational Approaches to Equation Solving. *NCSSMST Journal*, 14 (2), 26-27.
- Goldin, G. A. 2002. Representation in Mathematical Learning and Problem Solving. Dalam L. D. English (Ed.), *Handbook of International Research in Mathematics Education*, 197-218. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Goldin, G. 2003. Representation in School Mathematics: A Unifying Research Perspective. Dalam Kilpatrick, J., Martin, W. G., Schifter, D. *A Research Companion To Principles And Standard For School Mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Hwang, W.-Y., Su, J.-H., Huang, Y.-M., & Dong, J.-J. 2009. A Study of Multi-Representation of Geometry Problem Solving with Virtual Manipulatives and Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, 12 (3), 229-247.
- Kalathil, R. & Sherin, M. G. 2000. Role of students Representation in Mathematics Classroom. Dalam Fishman, B & O'Connor-Divelbiss, S (Eds.). *Fourth International Conference of the Learning Sciences*, (hal 27-28). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kaput. 1998. Representations, Inscriptions, Descriptions and Learning: A Kaleidoscope of Windows. *The Journal of Mathematical Behaviour*, 17(2), 265-281
- Kemdikbud. 2017. *Panduan Penilaian HOTS*. Jakarta: Direktorat Guru dan Tenaga Kependidikan
- Leinhardt, G., Zaslavsky, O., & Stein, M. K. 1990. Function, Graphs, and Graphing: Task, Learning, and Teaching. *Review of Educational Research*, 60 (1), 1-64.
- Lesh, R., Post, T., & Behr, M. 1987. *Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. (Online), (http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/87_5.html).
- Luitel, B. C. 2002. Representation of Mathematics Learning: A Short Discourse. Makalah disajikan pada *The Annual Meeting of Western Australia Science Education Association*. Canning College: Perth.
- Marzano, R. J. 2004. *Building background knowledge for academic achievement: Research on what works in schools*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- Nizarudin. 2014. *Role of Multiple Representations in Mathematical Problem Solving*. Makalah disajikan pada International Conference on Mathematics, Science, and Education, Mathematics and Natural Sciences Education Faculty, PGRI, Semarang University Indonesia, hal 163-168.
- Paivio, A. 2006. *Dual Coding Theory And Education*. Makalah disajikan pada Conference on Pathways to Literacy Achievement For High Poverty Children, University of Michigan School of Education, 29 September-1 Oktober 2006.
- Pape, S.J & Tchoshanov, M.A. 2001. The Role of Representation(s) in Developing Mathematical Understanding. *Theory into Practice*, 40(2), 118-125.
- Rahmawati, D & Anwar, R. B. 2017. Translasi Representasi Matematis Verbal ke Grafik pada Materi Fungsi. *Prosiding Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai Islam*. 1(1), Juli 2017, 557-563.
- Rahmawati, D., Purwanto, Subanji, Hidayanto, E & Anwar, R. B. 2017. Process of Mathematical Representation Translation from Verbal into Graphic. *International Electronical Journal Mathematics Education*. 12 (4), 367-381.
- Resnick, L. 1987. *Education and learning to think*. Washington, DC: National Academy
- Ryken, A. 2009. Multiple representations as sites for teacher reflection about mathematics learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 12(5), 347-364.
- Salkind, G. M. 2007. *Mathematical Representation*. (Online), (<http://mason.gmu.edu/~gsalkind/portfolio/products/857LitReview.pdf>).
- Sumaryanta. 2018. Penilaian HOTS Dalam Pembelajaran Matematika. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*. Volume 8, Nomor 8.
- Teixidor-i-Bigas, M., Schliemann, A. D., & Carraher, D. 2013. Integrating disciplinary perspectives: The Poincaré Institute for Mathematics Education. *The Mathematics Enthusiast*, 10(3), 519-561.
- Uwingabire, I., & Takuya, B. 2014. Multiple Representasi Used By Rwandan Primary Teacher In Mathematics Lessons. *Proceeding of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36*, 6, 254. Vancouver, Canada: PME.
- Villegas, J. L., Castro, E., & Gutierrez, J. 2009. Representation in problem solving: A case study with optimization problems. *Electronic Journal Of Research In Educational Psychology*, 7(1), 279-308.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN PADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO**
Alamat : Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116 Intipulayu Kota Metro Telp. (0261) (1720) 42445 - 42054 Kode Pos 34113
Website: lppm.ummetro.ac.id Email: lppm@ummetro.ac.id

Nomor : 059/II.3.AU/PLPPM/2020
Lamp : 1 berkas
Hal : Izin Penelitian

11 Syawal 1441 H
03 Juni 2020 M

Kepada Yth,
Kepala Sekolah SMP Negeri 4 Metro
di-
Metro

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan hormat, dalam rangka pelaksanaan Program OPR Penelitian Universitas Muhammadiyah Metro Tahun 2019/2020, kami memohon kiranya saudara berkenan memberikan izin Penelitian kepada:

1. Nama	: Drs. H. Jazim Ahmad, M.Pd.
NIDN	: 0001016058
Jabatan	: Ketua Peneliti
2. Nama	: Dr. Dwi Rahmawati, M.Pd.
NIDN	: 0210048303
Jabatan	: Anggota Peneliti
3. Nama	: Dr. Rahmad Bustanul Arwar, M.Pd.
NIDN	: 0203098601
Jabatan	: Anggota Peneliti
4. Nama	: Fransiska Yulianto
NPM	: 17310006
Jabatan	: Anggota Peneliti
5. Nama	: Rahmayani
NPM	: 17310009
Jabatan	: Anggota Peneliti

Judul Penelitian : Proses Translasi Representasi Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Matematika yang Berorientasi pada HOTS

Tempat Penelitian : SMP Negeri 4 Metro

Waktu Penelitian : Juni - Juli 2020

Demikian, atas perkenan dan kerjasama yang baik kami ucapkan terimakasih
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.


Ketua,
Dr. H. Sadarman, M.Pd.
NIDN 196128091987031001

Tembusan Yth.
1. Rektor UM Metro (sebagai laporan)
2. Arsip