

**Kode>Nama Rumpun Ilmu: 772/Pendidikan Matematika**

**LAPORAN AKHIR  
PENELITIAN OPR**



**JUDUL PENELITIAN  
EFEKTIVITAS REPRESENTASI SKEMATIS DALAM MENYELESAIKAN  
MASALAH MATEMATIS**

**PENGUSUL**

**Dr. Rahmad Bustanul Anwar, S.Pd., M.Pd.**

**0203098601**

**Dr. Dwi Rahmawati, S.Pd., M.Pd**

**0210048303**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO  
JULI 2020**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN**

Judul Penelitian : Efektivitas representasi skematis dalam menyelesaikan masalah matematis

Kode/Nama Rumun Ilmu : 772/Pendidikan Matematika

Ketua Peneliti  
Nama Lengkap : Rahmad Bustanul Anwar  
NIDN : 0203098601  
Jabatan Fungsional : Asisten Ahli  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
No HP/Surel : 095669627585 - rahmadbustanul@gmail.com

Anggota Peneliti (1)  
Nama Lengkap : Dwi Rahmawati  
NIDN : 0210048303  
Program Studi : Pendidikan Matematika  
Lama Penelitian : 1 Tahun  
Keseluruhan  
Biaya Penelitian : Rp. 5.000.000,-

Kota Metro, 30 Juli 2020

Mengetahui  
Dekan FKIP UM Metro



(Dr. M. Partono, M.Pd.)  
NIP/NIK 19660413 199103 1 003

Ketua Peneliti,

(Dr. Rahmad Bustanul A., M.Pd.)  
NIP/NIK 19860903 201504 1 004

Menyetujui,  
Ketua LPPM UM Metro



(Dr. Muhtahroyin, M.TA.)  
NIP/NIK 19720523 199702 1 001

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMBUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat dan Luaran Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Representasi Matematis .....	4
2.2 Jenis-jenis Representasi .....	5
2.3 Representasi Skematis .....	7
2.4 Kerangka Teori .....	10
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	11
3.2 Subjek, Lokasi dan Waktu Penelitian .....	11
3.3 Instrumen Penelitian .....	11
3.4 Prosedur Penelitian .....	11
3.5 Analisis Data .....	13
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>14</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	14
4.2 Pembahasan .....	16
<b>BAB V. LUARAN DAN CAPAIAN PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>
5. 1 Luaran Penelitian .....	19
5. 2 Capaian Penelitian .....	19
<b>BAB VI. KESIMPULAN .....</b>	<b>20</b>
<b>REFERENSI .....</b>	<b>21</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## RINGKASAN

Representasi skematis adalah representasi yang mengandung hubungan unsur-unsur informasi yang ada dalam suatu masalah yang dapat diwujudkan dalam bentuk kerangka. Representasi skematis sangat penting bagi siswa untuk mengurai masalah dalam menyelesaikan *word problem*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antara representasi skematis murni dan representasi skematis campuran dalam pemecahan *word problem*. Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ketepatan dan keakuratan representasi skematis yang dibentuk siswa selama menyelesaikan *word problem*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif yang melibatkan siswa kelas IX di Kota Metro, Lampung, Indonesia sebagai subjek penelitian. Siswa yang terlibat dalam penelitian ini berjumlah 60 siswa. Dari 60 siswa dipilih dua siswa sebagai subjek penelitian yang mewakili representasi skematis murni dan representasi skematis campuran. Dua subjek tersebut dipilih melalui pertimbangan mampu membentuk representasi skematis dengan baik, dan memiliki kemampuan komunikasi yang baik. Sebuah tes diberikan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam membentuk representasi skematis. Hasil pekerjaan siswa yang terkumpul dianalisis dan digunakan sebagai bahan dalam wawancara untuk menggali informasi bagaimana siswa membentuk representasi skematis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa yang membentuk representasi skematis murni menyajikan informasi-informasi dan gambar skema yang dibentuk lebih ringkas, tepat dan akurat. Sedangkan siswa yang membentuk representasi skematis campuran dalam menyajikan informasi-informasi kurang terstruktur, dan gambar skema yang dibentuk lebih panjang. Maka dapat disimpulkan bahwa representasi skematis murni lebih efektif daripada representasi skematis campuran selama menyelesaikan *word problem*.

**Kata Kunci:** representasi, representasi skematis murni, representasi skematis campuran, *word problem*

## **BAB 1. PENDAHULUAN**

### **1.1 LATAR BELAKANG**

Representasi merupakan salah satu unsur penting yang dapat membantu siswa dalam mengembangkan dan memperdalam pemahaman tentang konsep-konsep dan hubungan matematis (Nizarudin, 2014). Hal ini diperkuat dalam salah satu standar (NCTM, 2000: 68) yang menyatakan bahwa representasi dapat membantu siswa dalam membuat ide-ide matematis menjadi lebih konkret dan memfasilitasi saat melakukan refleksi. Representasi bahkan dianggap sebagai bagian penting dari aktivitas matematis dan sarana untuk menangkap konsep-konsep matematis (Cai, 2005; Cobb, 2003; Gravemeijer, dkk., 2003; Kaput, dkk., 2008; Nizarudin, 2014).

Kemampuan siswa dalam membentuk representasi merupakan kunci keberhasilan dalam menyelesaikan masalah matematis yang disajikan dalam bentuk soal cerita (Anwar, dkk, 2019; Anwar, dkk., 2016; Delice & Sevimli, 2010). Membentuk representasi matematis dapat diwujudkan dalam berbagai jenis, antara lain dalam bentuk verbal, diagram, grafik, tabel, simbolik, piktorial, skematis, skematis akurat, dan skematis tidak akurat (Boonen, dkk., 2014; Hegarty & Kozhevnikov, 1999; NCTM, 2000: 67). Dengan adanya berbagai jenis representasi matematis diharapkan siswa mampu untuk membentuk dan menggunakan representasi yang tepat sehingga dapat menyelesaikan masalah dengan baik.

Salah satu jenis representasi yang efektif dalam mendukung keberhasilan siswa dalam proses menyelesaikan masalah matematis adalah representasi skematis (Boonen, dkk., 2014; Fagnant & Vlassis, 2013; Hegarty & Kozhevnikov, 1999; Van Garderen & Montague, 2003). Menurut Fagnant & Vlassis (2013) representasi skematis merupakan alat bantu yang sangat penting untuk memecahkan masalah yang kompleks, karena siswa dapat mengilustrasikan isi masalah ke dalam bentuk skema. Menurut Hegarty & Kozhevnikov (1999) dengan menggunakan representasi skematis siswa dapat mengeluarkan data-data utama dan mengetahui hubungan-hubungan antar informasi yang tersaji di dalam masalah. Oleh sebab itu, siswa harus didorong untuk membentuk representasi skematis dalam menyajikan hubungan antar berbagai elemen dari masalah sehingga memperoleh solusi yang tepat (Thevenot & Barrouillet, 2015).

Representasi skematis dapat diwujudkan dalam bentuk gambar skema yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan yang sesuai dengan informasi di dalam masalah. Selain itu juga dapat berupa bentuk gambar skema yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan dan gambar objek nyata (piktorial) yang sesuai dengan informasi di dalam masalah. Berdasar identifikasi pada dua jenis representasi skematis tersebut maka jenis representasi skematis digolongkan menjadi representasi skematis murni dan representasi skematis campuran (Anwar, dkk., 2017).

Dalam penelitian (Anwar, dkk., 2019) menjelaskan bahwa pembentukan representasi skematis murni dimulai dari: a) membaca masalah secara berulang dan memberi penekanan pada tiap kalimat. b) mengidentifikasi setiap kalimat dengan cara menulis informasi penting dan menyusunnya menjadi sebuah skema. c) memunculkan gambar skema dengan menghubungkan informasi-informasi yang teridentifikasi. Gambar skema yang dimunculkan menggambarkan situasi dalam masalah, sehingga siswa dapat memahami masalah. Pembentukan representasi skematis campuran dimulai dari: a) membaca masalah secara berulang dan memberi penekanan pada setiap kalimat. b) mengidentifikasi informasi-informasi dengan cara menulis beberapa informasi penting atau memparafase isi dalam masalah menjadi kalimat yang mudah dipahami. c) menghubungkan informasi-informasi yang teridentifikasi dengan membentuk skema. d) membuat gambar skema yang dilengkapi dengan gambar objek nyata yang diinformasikan di dalam masalah. Dengan membuat skema, siswa dapat memperoleh solusi dalam menyelesaikan masalah.

Berdasar hasil penelitian (Anwar, 2017 dan 2019) belum menginformasikan manakah jenis representasi skematis yang lebih efektif dalam proses menyelesaikan masalah matematis. Efektif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ketepatan dan keakuratan representasi skematis yang dibentuk oleh siswa selama menyelesaikan masalah. Maka fokus dalam penelitian ini akan menelusuri proses siswa dalam membentuk dari representasi skematis murni dan representasi skematis campuran selama menyelesaikan masalah matematis secara mendalam.

## **1. 2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasar uraian latar belakang maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini adalah manakah yang lebih efektif antara representasi skematis murni dan representasi skematis campuran yang digunakan oleh siswa dalam proses menyelesaikan masalah matematis?.

## **1. 3 TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan penelitian ini adalah medeskripsikan efektivitas siswa dalam membentuk representasi skematis murni dan representasi skematis campuran.

## **1. 4 MANFAAT DAN LUARAN PENELITIAN**

1. Manfaat dari penelitian ini adalah menambah kajian teori terkait dengan representasi skematis serta menguatkan jenis representasi skematis yang lebih efektif selama menyelesaikan masalah matematis.
2. Luaran dari penelitian ini adalah artikel yang terpublikasi pada jurnal ber-ISSN nasional atau internasional.

## **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Representasi**

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, beberapa ahli mendefinisikan representasi sesuai dengan pandangannya. Goldin (1998) mendefinisikan representasi sebagai suatu konfigurasi atau wujud yang dapat menggambarkan suatu hal ke dalam bentuk yang lain. Menurut NCTM (2000: 68) representasi dapat diartikan sebagai ungkapan ide-ide matematis yang ditampilkan siswa dalam rangka mencari solusi untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya. Sedangkan menurut Duval (1999) dan Knuth & Jones (1991) memandang representasi sebagai salah satu aspek yang berkaitan dengan pengungkapan ide matematis yang dapat diwujudkan sebagai model atau bentuk lain dari situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dalam menyelesaikan masalah. Berdasar pada beberapa definisi tersebut maka dapat diambil kesimpulan bahwa representasi merupakan konfigurasi ide-ide matematis yang menggambarkan suatu hal ke dalam bentuk lain yang dapat digunakan untuk menemukan solusi dalam masalah.

Standar representasi dalam NCTM (2000: 67) menetapkan bahwa program pembelajaran matematika dari Tingkat Taman Kanak-Kanak sampai Tingkat 12 mengharapkan seluruh siswa untuk dapat: 1) membuat dan menggunakan representasi untuk mengorganisasi, merekam dan mengomunikasikan ide-ide matematis, 2) memilih, menerapkan dan menerjemahkan antar representasi matematis untuk memecahkan masalah, 3) representasi digunakan untuk memodelkan, menafsirkan fisik, sosial, dan fenomena matematis. Standar representasi ini menunjukkan bahwa dalam pembelajaran matematika harus dirancang pembelajaran yang dapat memunculkan kemampuan siswa dalam membentuk atau menggunakan representasi matematis. Lebih lanjut NCTM (2000: 68) menekankan bahwa penggunaan representasi dapat membantu siswa dalam membuat ide-ide matematis lebih konkrit, mengorganisir pemikiran siswa dan memfasilitasi saat melakukan refleksi. Sedangkan Van de Walle, dkk. (2008: 33) menambahkan standar representasi untuk lebih menekankan dalam penggunaan simbol, tabel, grafik, manipulatif, dan diagram sebagai cara untuk mengekspresikan ide-ide dan hubungan matematis. Penggunaan alat bantu visual seperti diagram dan grafik, harus dipahami dan dikuasai oleh siswa sebagai cara untuk mengomunikasikan ide-ide

matematis kepada orang lain. Hal ini menunjukkan bahwa representasi yang dibentuk siswa memiliki peran yang sangat penting dalam membantu untuk memahami masalah dan memberikan solusi yang tepat dalam menyelesaikan masalah matematis.

## **2.2 Jenis-jenis Representasi**

Beberapa ahli telah menemukan berbagai jenis representasi yang digunakan oleh siswa dalam pembelajaran matematika maupun dalam pemecahan masalah. Bruner dalam Salkind (2007) menemukan tiga cara berbeda siswa dalam merepresentasikan sesuatu hal, yaitu: (a) melalui tindakan, (b) melalui gambar visual, dan (c) melalui kata-kata dan bahasa. Bruner menyebut jenis-jenis representasi ini dalam bentuk enaktif, ikonik, dan simbolik. Sedangkan Lesh, dkk. (1987) menemukan lima jenis representasi yang berguna untuk pemahaman matematis, yaitu: (a) pengalaman kehidupan nyata, (b) model manipulatif, (c) gambar atau diagram, (d) kata-kata yang diucapkan, dan (e) simbol tertulis. Kategori ini dapat dianggap sebagai perluasan tiga kategori Bruner. Pengalaman kehidupan nyata dan model manipulatif menjadi representasi enaktif, gambar dan diagram menjadi representasi ikonik, dan kata-kata yang diucapkan dan simbol tertulis adalah representasi simbolik.

Miura (2001) menyebutkan secara umum terdapat dua jenis representasi yang mempengaruhi pemahaman siswa dalam pemecahan masalah matematis. 1) representasi instruksional yaitu representasi yang digunakan guru untuk memberikan pengetahuan kepada siswa, misalnya definisi, contoh dan model-model. 2) representasi kognitif, yaitu representasi yang dibangun sendiri oleh siswa saat memahami konsep matematis atau mencoba untuk menemukan solusi dari suatu masalah. Sedangkan Goldin (1998) menemukan dua sistem representasi, yaitu sistem representasi eksternal dan internal. Sistem representasi eksternal meliputi representasi konvensional yang biasanya secara simbolis, sedangkan sistem representasi internal diciptakan dalam pikiran seseorang yang digunakan untuk menetapkan makna matematis. Contoh dari representasi eksternal seperti persamaan matematis, ekspresi aljabar, grafik, jenis geometris, dan garis bilangan. Representasi eksternal juga meliputi tulisan dan ucapan. Sedangkan contoh representasi internal meliputi sistem notasi seseorang, citra visual, dan strategi pemecahan masalah.

Villegas, dkk., (2009) menyebutkan jenis-jenis representasi eksternal yaitu:

1. representasi verbal pada *word problem*; secara mendasar pada *word problem* dinyatakan dalam bentuk tulisan atau ucapan;
2. representasi piktorial; meliputi gambar, diagram atau grafik, serta beberapa kegiatan yang saling terkait;
3. representasi simbolik; terdiri dari angka-angka, operasi dan tanda-tanda hubungan, simbol aljabar dan beberapa tindakan yang saling terkait.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk melihat jenis-jenis representasi yang efektif dalam pemecahan masalah matematis, antara lain (Anwar & Rahmawati, 2017; Bal, 2014; Boonen, dkk., 2014; Flevares & Perry, 2001; NCTM, 2000; Hegarty & Kozhevnikov (1999)). Menurut NCTM (2000) penggunaan bentuk-bentuk representasi seperti gambar, diagram, grafik, dan simbol dapat membantu siswa untuk mengekspresikan pemikiran siswa dalam pembelajaran matematika. Penggunaan representasi non lisan seperti objek, gambar, simbol, dan gerak tubuh dapat membantu menghilangkan kebingungan siswa saat dihadapkan dengan masalah matematis (Flevares & Perry, 2001). Penelitian yang dilakukan Anwar & Rahmawati (2017) menemukan representasi verbal dan simbolik secara konsisten muncul pada tahapan memahami masalah selama menyelesaikan masalah dalam bentuk soal cerita. Bal (2014) dalam penelitiannya memeriksa penggunaan representasi dalam pemecahan masalah matematis. Penelitian tersebut memeriksa jenis representasi apa saja yang muncul pada tahapan pemecahan masalah Polya dengan menggunakan masalah rutin dan non rutin. Penelitian tersebut juga memeriksa faktor apa saja yang mempengaruhi subjek dalam memilih jenis representasi dan hambatan yang dialami selama proses memecahkan masalah. Hasil penelitian tersebut menemukan jenis representasi yang beragam selama memecahkan masalah matematis. Jenis representasi yang muncul pada tahap pemecahan masalah antara lain representasi verbal, grafik, aljabar, dan numerik. Jenis representasi yang paling banyak digunakan adalah representasi bahasa lisan (verbal) dan representasi aljabar yang muncul pada setiap tahap pemecahan masalah. Melalui wawancara, diperoleh informasi bahwa pengalaman dan isi masalah adalah faktor yang paling penting untuk dapat mengidentifikasi representasi beragam untuk digunakan dalam pemecahan masalah.

Hegarty & Kozhevnikov (1999) dalam penelitiannya menemukan dua jenis representasi yang digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah matematis, yaitu

representasi piktorial dan representasi skematis. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa representasi skematis lebih efektif dalam mendukung keberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah daripada representasi piktorial. Representasi skematis membantu siswa dalam mengetahui hubungan-hubungan informasi di dalam masalah. Sedangkan Boonen, dkk. (2014) dalam penelitiannya menemukan tiga jenis representasi visual yaitu representasi piktorial, representasi visual skematis akurat dan representasi visual skematis tidak akurat. Siswa mengonstruksi representasi piktorial dengan melibatkan gambar nyata dan rinci. Representasi visual skematis mengandung gambar yang koheren dari situasi masalah yang tersembunyi dalam *word problem*, termasuk hubungan antara unsur-unsur solusi yang relevan. Representasi visual skematis akurat dapat meningkatkan keberhasilan dalam pemecahan masalah, karena siswa dapat menghubungkan unsur-unsur solusi yang relevan dan mengintegrasikannya ke dalam visualisasi yang koheren dari situasi masalah. Sedangkan dalam representasi visual skematis tidak akurat terdapat kekeliruan dalam menggambar atau terdapat bagian yang hilang sehingga mengakibatkan ketidakberhasilan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Berdasar pada hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan, jenis-jenis representasi yang muncul selama menyelesaikan masalah sangat beragam. Menurut Bal (2014) menyajikan jenis-jenis representasi sangat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah. Dalam penelitian ini hanya membahas jenis representasi skematis. Menurut Amorapanth, dkk. (2011) skema merupakan representasi nonverbal yang secara ringkas menggambarkan hubungan spasial. Sedangkan Zahner & Corter (2010) mendefinisikan representasi skematis sebagai representasi yang menggambarkan hubungan yang menjelaskan situasi dalam masalah. Oleh sebab itu fokus utama yang diamati dalam penelitian ini adalah penyajian ide yang diwujudkan dalam bentuk nonverbal (gambar skema) yang menggambarkan hubungan informasi-informasi yang terkandung di dalam masalah.

### **2.3. Representasi Skematis**

Skematis berasal dari kata skema yang berarti bagan, kerangka, atau garis besar (Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)). VandenBos (2015) mendefinisikan skema sebagai struktur kognitif yang berisi rencana yang terorganisir untuk suatu aktivitas sehingga merepresentasikan pengetahuan secara umum dan memberi bimbingan dalam bertindak. Sedangkan menurut Amorapanth, dkk. (2011) menyatakan skema adalah

representasi nonverbal yang secara ringkas menggambarkan hubungan spasial. Skema digunakan untuk menggambarkan representasi mental dengan memberikan kode-kode pada hubungan spasial (Talmy, 2000). Berdasar beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa skema merupakan kerangka yang berisi struktur kognitif untuk merepresentasikan pengetahuan secara umum dan sebagai acuan dalam melaksanakan suatu tindakan.

Representasi skematis didefinisikan sebagai representasi yang menggambarkan hubungan yang menjelaskan situasi dalam masalah (Zahner & Corter, 2010). Menurut Hegarty & Kozhevnikov (1999) representasi skematis merupakan suatu aktivitas mengeluarkan data utama dalam masalah dan hubungan-hubungan diantaranya. Sedangkan Boonen, dkk. (2014) menyatakan suatu representasi visual dinyatakan sebagai representasi skematis akurat jika siswa dapat membuat gambar atau diagram, menggunakan gestur, atau menyajikan suatu gambar mental secara spesifik yang mengandung hubungan yang sesuai antara unsur-unsur solusi yang relevan dalam masalah. Maka dapat disimpulkan bahwa representasi skematis adalah representasi yang mengandung hubungan unsur-unsur informasi yang terkandung dalam masalah yang dapat diwujudkan dengan bentuk kerangka.

Beberapa penelitian telah menemukan jenis-jenis representasi skematis yang digunakan dalam pemecahan masalah. Dalam penelitian Novick & Francis dalam (Diezmann & English, 2001) menemukan empat jenis representasi skematis dalam bentuk diagram, yaitu diagram garis, diagram pohon, diagram ven, dan matriks. Sedangkan Fagnant & Vlassis (2013) dalam penelitiannya menganalisis pengaruh penggunaan representasi skematis oleh siswa tingkat sekolah dasar dalam menyelesaikan masalah aritmatika. Dalam penelitian tersebut menemukan dua jenis representasi skematis dalam bentuk diagram dan gambar skematik yang digunakan oleh siswa dalam menyelesaikan masalah aritmatika. Hasil penelitian tersebut juga menginformasikan bahwa menyusun representasi skematis dalam bentuk gambar skema sangat efektif dalam membantu siswa menyelesaikan masalah. Selain itu Boonen, dkk. (2014) dalam penelitiannya memperoleh tiga jenis representasi visual yang digunakan siswa tingkat sekolah dasar dalam menyelesaikan *word problem*, yaitu representasi piktorial, representasi skematis akurat, dan representasi skematis tidak akurat. Representasi skematis akurat lebih efektif dalam mendukung keberhasilan siswa dalam

menyelesaikan masalah daripada representasi piktorial dan representasi skematis tidak akurat.

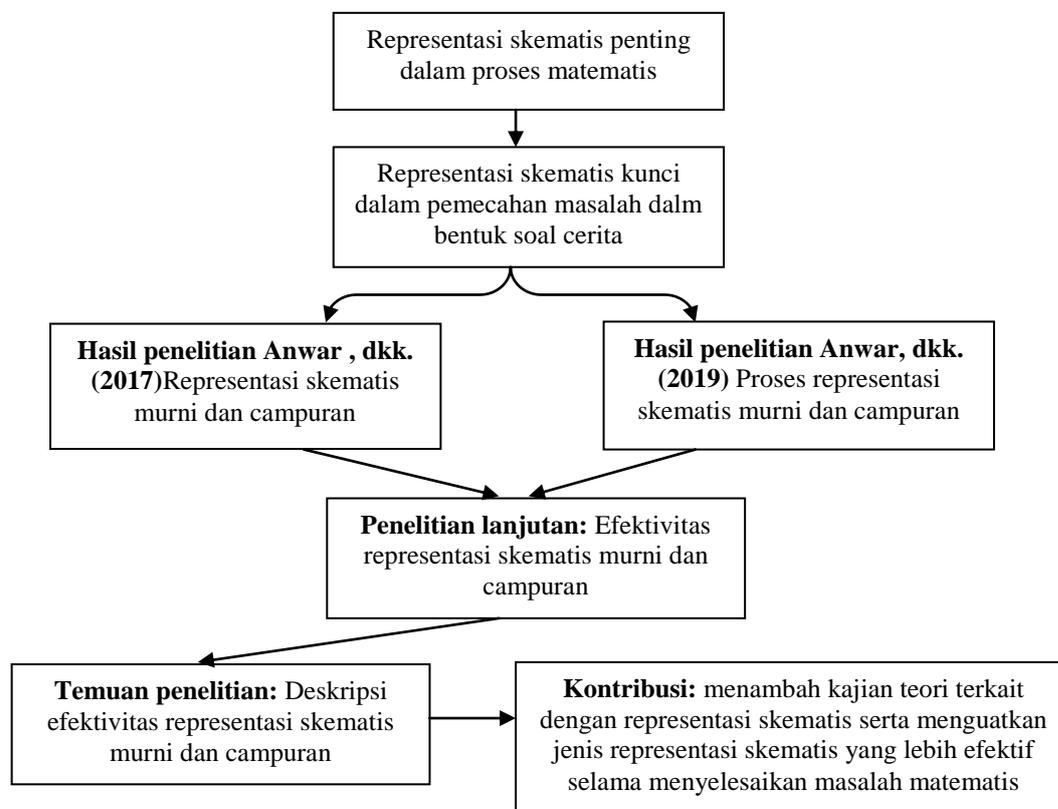
Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan di SMP Negeri Kota Metro memperoleh hasil bahwa terdapat siswa yang dapat membentuk representasi skematis selama menyelesaikan masalah matematis. Studi pendahuluan tersebut menggunakan masalah yang dikembangkan oleh Hegarty & Kozhevnikov (1999) yang telah diubah dalam Bahasa Indonesia, yaitu: “Sebuah balon terbang ke atas sejauh 200 meter, kemudian bergerak ke arah timur 100 meter dan turun 100 meter. Kemudian balon tersebut bergerak lagi ke timur sejauh 50 meter dan akhirnya balon tersebut turun ke tanah. Berapa jauh balon tersebut bergerak dari titik awal?”. Hasil studi pendahuluan ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam membentuk representasi skematis masih sangat terbatas. Walaupun terdapat beberapa siswa yang mampu membentuk representasi skematis dengan baik. Representasi skematis yang diperoleh dalam studi pendahuluan diwujudkan dalam bentuk gambar skema yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan yang sesuai dengan informasi di dalam masalah. Selain itu juga terdapat representasi skematis yang diwujudkan dalam bentuk gambar skema yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan dan gambar objek nyata yang sesuai dengan informasi di dalam masalah. Berdasarkan identifikasi pada dua jenis representasi skematis tersebut maka jenis representasi skematis yang diperoleh dalam studi pendahuluan dapat digolongkannya menjadi representasi skematis murni dan representasi skematis campuran (Anwar, dkk., 2017).

Berdasar hasil penelitian-penelitian terkait representasi skematis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dalam penelitian-penelitian sebelumnya masih terbatas pada keefektifan dalam penggunaan jenis-jenis representasi skematis. Penelitian-penelitian tersebut belum mendeskripsikan bagaimana siswa dapat membentuk representasi skematis. Hal ini merupakan aspek penting untuk dikaji, karena banyak faktor-faktor yang mempengaruhi siswa dalam membentuk representasi skematis. Menurut Diezmann & English (2001), suatu keuntungan jika siswa dapat membentuk dan menggunakan representasi skematis dalam menyelesaikan masalah. Dengan membentuk representasi skematis maka akan menampilkan seluruh informasi yang dipahami oleh siswa dan mengetahui strategi yang dipilih saat menyelesaikan masalah. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan memperoleh informasi bahwa terdapat siswa

yang mampu membentuk representasi skematis dalam bentuk gambar skema yang dilengkapi dengan keterangan-keterangan dan gambar objek nyata yang sesuai dengan informasi di dalam masalah. Oleh sebab itu, penelitian ini mencoba untuk meneliti lebih jauh bagaimana aktivitas siswa dalam pembentukan representasi skematis murni dan representasi campuran dalam menyelesaikan masalah matematis.

Hasil studi pendahuluan juga menginformasikan bahwa representasi skematis campuran terbentuk pada saat siswa memahami masalah. Sedangkan representasi skematis murni terbentuk pada saat menyusun rencana. Menurut Stylianou (2010) membentuk skema dapat dilakukan pada saat membaca masalah. Sedangkan menurut Corter & Zahner (2007) dengan membuat gambar skema dapat membantu siswa dalam menemukan ide dasar untuk mengonstruksi penyelesaian masalah. Berdasar pendapat-pendapat tersebut diduga adanya proses lain yang dapat dilakukan oleh siswa dalam membentuk representasi skematis. Representasi skematis murni mungkin dapat terbentuk pada saat memahami masalah, sedangkan representasi skematis campuran mungkin dapat terbentuk pada saat menyusun rencana.

#### 2.4 Kerangka Pikir



## **BAB III. METODE**

### **3. 1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan efektivitas representasi skematis dalam menyelesaikan masalah matematis. Untuk menelusuri hal tersebut, peneliti menggunakan tahapan pemecahan masalah yang dikembangkan oleh Polya. Dengan menggunakan tahapan pemecahan masalah Polya diharapkan dapat melihat seluruh aktivitas siswa selama menyelesaikan masalah matematis. Selama proses penelitian berlangsung, peneliti mengamati secara teliti terhadap aktivitas siswa selama proses berpikir, menulis, dan mengucapkan apa yang sedang dipikirkan. Berdasar aktivitas penelitian yang dilakukan, menurut Creswell (2012: 16) penelitian ini memiliki karakteristik pada penelitian kualitatif karena sumber data utama dalam penelitian dalam bentuk kata-kata dari beberapa individu yang dapat menggambarkan keadaan subjek. Sedangkan menurut Miles, dkk. (2014: 24) 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 efektivitas representasi skematis yang dibentuk oleh siswa selama menyelesaikan masalah matematis.

### **3. 2 Subjek, Lokasi, dan Waktu Penelitian**

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

### **3. 3 Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi instrumen utama dan instrumen bantu. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Peneliti sebagai instrumen utama bertugas melakukan penelusuran untuk mengungkap bagaimana proses siswa menyelesaikan masalah. Instrumen bantu meliputi lembar pemecahan masalah dan pedoman wawancara.

### **3. 4 Prosedur Penelitian**

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang dianalisis secara eksploratif, yaitu menggali secara mendalam pembentukan representasi skematis yang terbentuk selama pemecahan masalah. Prosedur pengumpulan data dilakukan dengan memberikan tugas pemecahan masalah kepada calon subjek secara *think aloud*.

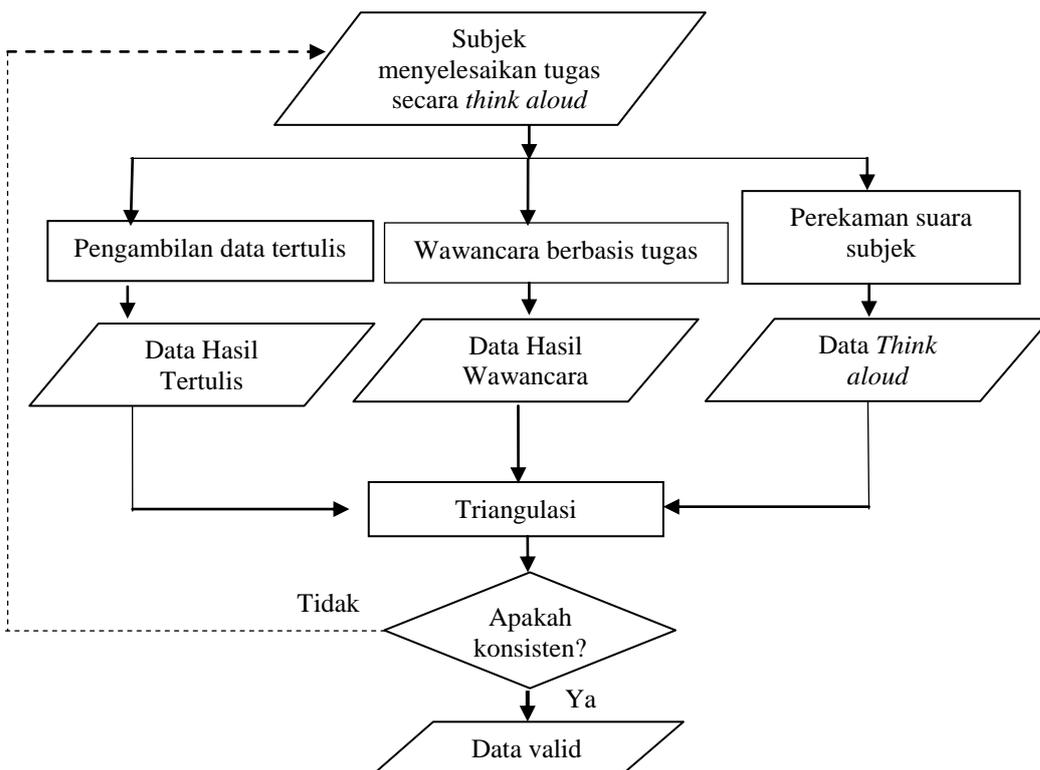
Kemudian dilanjutkan dengan wawancara berbasis tugas untuk menelusuri proses representasi skematis yang dibentuk oleh calon subjek dalam menyelesaikan masalah. Wawancara ini lebih menekankan untuk mengungkap informasi yang kurang jelas atau informasi yang perlu digali lebih dalam lagi. Selama proses kegiatan ini berjalan direkam dengan menggunakan alat perekam (*handycam* dan kamera digital).

Secara ringkas prosedur pengumpulan data penelitian dituangkan dalam Tabel 3.6 berikut.

**Tabel 3. 1** Prosedur Pengumpulan Data Penelitian

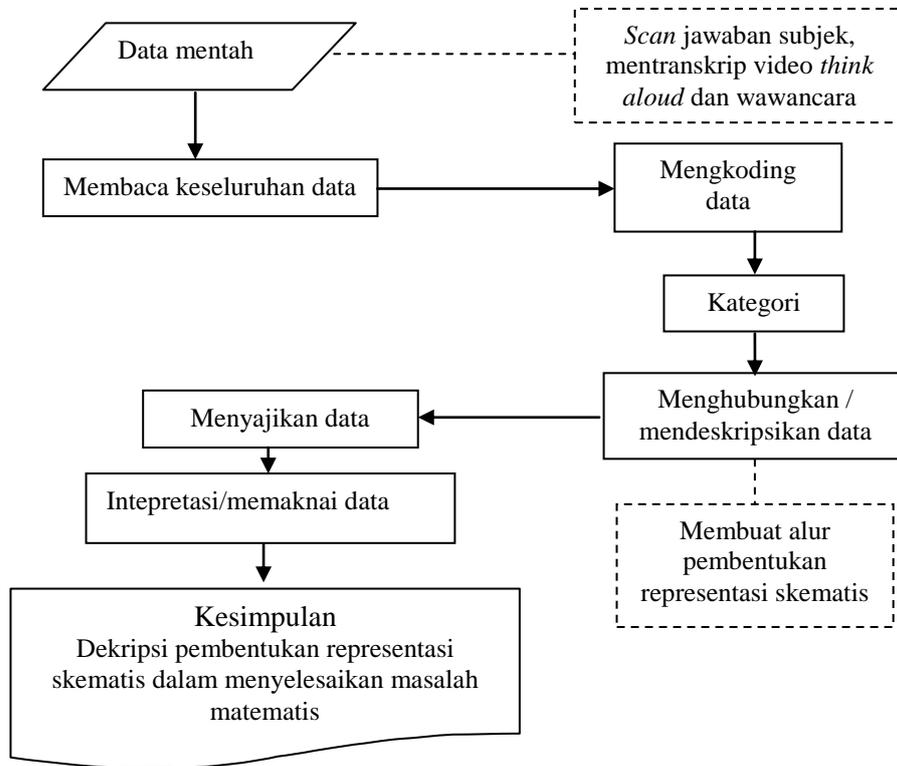
Aktivitas	Strategi	Keterangan
Pengambilan data	Memberikan lembar tugas pemecahan masalah dan melakukan wawancara.	Subjek menyelesaikan tugas pemecahan masalah secara <i>think aloud</i> . Peneliti melakukan wawancara untuk menindaklanjuti atau menggali informasi lebih mendalam terkait dengan proses representasi skematis selama pemecahan masalah.
Dokumentasi	Merekaman seluruh aktivitas calon subjek selama menyelesaikan masalah dan wawancara.	Peneliti melakukan perekaman pada semua aktivitas calon subjek selama menyelesaikan pemecahan masalah dan wawancara.

Kredibilitas data dalam penelitian ini dilakukan melalui triangulasi. Triangulasi dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan atau melakukan pengecekan data yang meliputi hasil pekerjaan secara tertulis, hasil wawancara dan transkrip *think aloud*. Proses pengumpulan data dapat dilihat pada Diagram berikut.



### 3.5 Analisis Data

Data yang telah terkumpul dianalisis dengan menggunakan teknik analisis data eksploratif dan berkelanjutan hingga diperoleh data jenuh. Untuk mengukur kejenuhan data ditandai dengan tidak diperolehnya informasi baru. Tahap analisis data kualitatif digambarkan pada Diagram berikut ini.



## BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Penelitian

Berdasar penelitian yang telah dilaksanakan pada bulan Maret tahun 2020 di SMP Negeri 4 Metro yang melibatkan 60 siswa kelas IX dapat dideskripsikan menjadi dua kelompok yang diwakili oleh Subjek 1 (S1) dan Subjek 2 (S2) sebagai berikut:

#### **Subjek 1 (S1): Representasi Skematis Murni**

Proses pemecahan masalah S1 diawali dengan membaca masalah secara berulang. Sekali membaca masalah tampaknya S1 belum mampu memahami masalah. Untuk membantu memahami masalah S1 membuat coretan pada lembar kerja. Coretan-coretan yang dibuat S1 membentuk sketsa atau skema [Tpm-1] yang mewakili isi cerita dari masalah. Proses memahami masalah yang dilakukan oleh S1 ditunjukkan dalam petikan wawancara berikut ini:

- R : informasi apa saja yang ada dalam masalah ini?*  
*S1 : informasinya kan ke selatan 40 meter trus ke timur 30 meter, ke selatan lagi 32 meter.*
- R : 40 meter itu apanya?*  
*S1 : jarak yang ditempuh Faiz ke arah selatan trus ke timur 30 meter, ke selatan lagi 32 meter.*
- R : oo jarak yang ditempuh Faiz ke rumah Farhan ya?*  
*S1 : iya, trus antara rumah Faiz dan rumah Farhan ada kebun, di sana terdapat sebuah jalan pintas. Berati kebunnya disini (menunjuk sisi miring dan gambar persegi panjang)*
- R : ok.. trus pertanyaan dari masalah ini apa?*  
*S1 : berapa panjang jalan pintasnya (menunjuk garis sisi miring dari segitiga), jadi dari ujung garis ini ke sini.*
- R : jadi menurut mu jalan pintasnya sisi miring ini ya?*  
*S1 : iya*

Selanjutnya S1 mengaitkan dengan informasi yang pemahaman dari masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki. S1 mengaitkan isi dari masalah dengan materi teorema pitagoras [Tpm-2]. Berbekal pegetahuannya tersebut, S1 mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan cara yang tepat dan memperoleh hasil yang tepat [Tpm-3]. Hal ini juga diperkuat dengan pernyataan S1 dalam petikan wawancara berikut:

- R : Kalau jarak yang biasa ditempuh Faiz berapa?*  
*S1 : 102 meter*
- R : Kalau melewati jalan pintas?*  
*S1 : 78 meter*

R : Ok, kira-kira ada jalan pintas lain nggak?  
 S2 : emmm.. tidak ada

**Masalah :**  
 Faiz biasa mengunjungi rumah Farhan dengan berjalan kaki ke arah selatan sejauh 40 meter, kemudian belok ke timur sejauh 30 meter dan belok lagi ke selatan sejauh 32 meter. Selain jalan yang biasa dilewati oleh Faiz untuk mengunjungi rumah Farhan, terdapat sebuah jalan pintas dengan cara melewati kebun di antara rumah mereka. Hari ini Faiz ingin mengambil jalan pintas dengan melewati kebun untuk sampai di rumah Farhan secepat mungkin. Berapa panjang jalan pintas antara rumah Faiz dan Farhan?

**Jawab:**

The image shows three stages of handwritten work on lined paper:

- Tpm-1:** A diagram showing a path starting with a vertical line of 40m, followed by a horizontal line of 30m, and ending with a vertical line of 32m.
- Tpm-2:** A right-angled triangle with a vertical side of 40m, a horizontal side of 30m, and a hypotenuse of 72.
- Tpm-3:** A calculation using the Pythagorean theorem:
 
$$d = \sqrt{p^2 + l^2}$$

$$= \sqrt{40^2 + 30^2}$$

$$= \sqrt{5184 + 900}$$

$$= \sqrt{6084}$$

$$= 78 \text{ m}$$

Gambar 1. Hasil Pekerjaan Subjek 1

Berdasar proses penyelesaian dan hasil pekerjaan yang ditunjukkan pada Gambar 1, menunjukkan bahwa S1 mampu membentuk representasi skematis murni dengan baik. Representasi skematis murni dibentuk S1 pada proses memahami masalah. Representasi skematis murni dibentuk dengan mengaitkan seluruh informasi-informasi yang diperoleh saat membaca masalah. Representasi skematis murni diwujudkan dalam bentuk sketsa gambar beberapa garis yang dilengkapi dengan keterangan jarak. Sketsa garis-garis yang dibentuk mengikuti alur cerita dari masalah.

**Subjek 2 (S2): Representasi Skematis Campuran**

Prose

s pemecahan masalah S2 diawali dengan membaca masalah berkali-kali. S2 merasa sangat sulit memahami memahami masalah. S2 membuat gambar kompas [Tpm-1.0] untuk membantu memahami isi dari masalah. Proses memahami masalah yang dilakukan oleh S2 ditunjukkan dalam petikan wawancara berikut ini:

R : informasi apa saja yang ada dalam masalah ini?  
 S2 : pada masalah ini, Faiz biasa mengunjungi farhan dengan jalan kaki. Kalau lewat jalan biasa, Faiz memerlukan jarak 102 meter dan waktu yang lebih lama untuk sampai di rumah Farhan. Tapi selain jalan raya juga ada jalan kecil dengan melewati perkebunan untuk cepat sampai.

- R : Apa anda sudah memahami isi dari masalah ini?  
 S2 : emmm... sulit sih  
 R : kenapa anda menggambar kompas ini?  
 S2 : iya tadi sulit banget pamahi isi masalahnya, jadi buat gambar kompas.  
 R : apa dengan menggambar kompas membantu memahami masalah?  
 S2 : iya, arahnya jadi lebih jelas.. jadi bisa paham.

Selanjutnya S2 membentuk sketsa alur cerita dari masalah berupa gambar garis yang dilengkapi dengan keterangan jarak, dan nama tokoh dari masalah [Tpm-1.1]. Selanjutnya S2 mengaitkan masalah dengan konsep teorema pitagoras [Tpm-2.0]. Dengan proses ini S2 mampu menyederhanakan masalah dengan membuat sketsa masalah secara utuh [Tpm-2.1], dan melakukan perhitungan sesuai alternatif yang dipilih [Tpm-3] yang selanjutnya S2 membuat kesimpulan berdasar pertanyaan dari masalah [Tpm-4].

**Masalah :**  
 Faiz biasa mengunjungi rumah Farhan dengan berjalan kaki ke arah selatan sejauh 40 meter, kemudian belok ke timur sejauh 30 meter dan belok lagi ke selatan sejauh 32 meter. Selain jalan yang biasa dilewati oleh Faiz untuk mengunjungi rumah Farhan, terdapat sebuah jalan pintas dengan cara melewati kebun di antara rumah mereka. Hari ini Faiz ingin mengambil jalan pintas dengan melewati kebun untuk sampai di rumah Farhan secepat mungkin. Berapa panjang jalan pintas antara rumah Faiz dan Farhan?

**Jawab:**

$a^2 = b^2 + c^2$   
 $1600 =$   
 Tpm-2.0

Tpm-1.0

Tpm-1.1

Tpm-2.1

Tpm-4

Tpm-3

Tpm-4

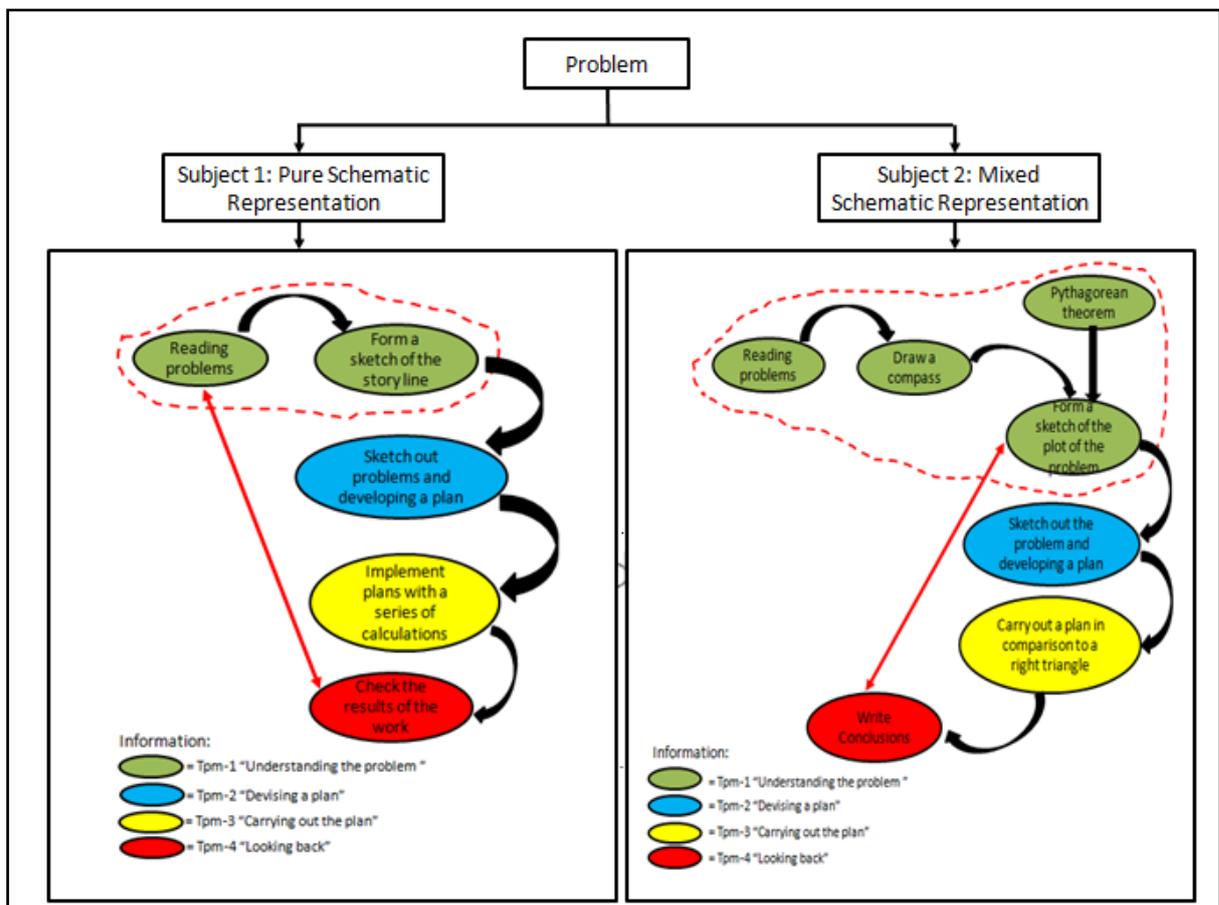
Tpm-3

Gambar 2. Hasil Pekerjaan Subjek 2

Berdasar proses penyelesaian dan jawaban S2 yang ditunjukkan pada Gambar 2, menunjukkan bahwa S2 mampu membentuk representasi skematis campuran selama menyelesaikan masalah. Representasi skematis campuran dibentuk S2 pada proses memahami masalah. Representasi skematis campuran diwujudkan dalam bentuk sketsa gambar beberapa garis yang dilengkapi dengan keterangan dan gambar objek nyata.

#### 4. 2 Pembahasan

Berdasar pekerjaan S1 dan S2 dapat buat alur pembentukan representasi skematis oleh kedua Subjek selama menyelesaikan masalah tertuang dalam gambar 3.



Gambar 3. Representasi skematis dari kedua subjek dalam menyelesaikan masalah

Gambar 3 menunjukkan dua proses pembentukan representasi skematis selama menyelesaikan *word problem*. Tampak bahwa pada tahap memahami masalah, S1 lebih singkat dalam memahami masalah. Hal ini sesuai dengan apa yang ditunjukkan pada hasil pekerjaan S1. Dengan menggambar skema (representasi skematis murni) S1 dapat memahami masalah dengan baik dan berhasil dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Stylianou (2010) yang menyatakan bahwa skema merupakan ringkasan informasi dari masalah yang yang dihadapi. Dengan membentuk skema akan mengurangi beban kognitif dalam penyimpanan informasi di dalam pikiran siswa. Sedangkan (Diezmann & English, 2001; Novick et al., 1999) menyatakan bahwa proses memahami masalah dengan membentuk skema merupakan salah satu strategi yang dapat digunakan dalam menyelesaikan *word problem*, karena dengan menggunakan skema dapat membongkar struktur masalah, menyederhanakan masalah yang kompleks,

dan membuat konsep yang abstrak menjadi lebih konkrit. Hasil penelitian ini turut menguatkan hasil penelitian Anwar (2018) bahwa representasi skematis murni dibentuk oleh siswa untuk memahami informasi dalam masalah.

Pada proses pembentukan representasi skematis oleh S2 (gambar 3), tampak bahwa S2 butuh proses yang lebih panjang dibandingkan dengan S1 dalam memahami masalah. Proses penyelesaian masalah oleh S2 menunjukkan bahwa S2 sangat sulit dalam memahami masalah. S2 harus menggambar kompas untuk membantuk memahami alur cerita dari masalah. Dengan alat bantu kompas, S2 dapat membentuk skema (representasi skematis campuran) untuk lebih memahami masalah. Gambar skema berupa sketsa informasi utama yang dilengkapi dengan gambar-gambar yang sesuai dengan informasi di dalam masalah. Dengan membentuk representasi skematis campuran, S2 mampu memahami masalah dan berhasil menyelesaikan masalah dengan baik. Proses ini sesuai dengan pendapat Sajadi et al. (2013) yang menyatakan bahwa dalam proses membaca, siswa harus berkomunikasi dengan masalah verbal untuk memahami tujuan dari masalah. Selain itu dengan membentuk gambar skema, siswa dapat memiliki struktur kognitif yang berisi rencana yang terorganisir untuk suatu aktivitas dan membimbingnya dalam bertindak (VandenBos, 2015), serta membantu siswa dalam menguraikan informasi dan menganalisis hubungan antar informasi dalam masalah (Fennell & Rowan, 2001; Hegarty & Kozhevnikov, 1999). Siswa menggunakan gambar kompas untuk membantu dalam membentuk skema. Siswa juga menggambar kompas untuk mengikuti alur cerita yang disajikan di dalam masalah. Penggunaan gambar objek nyata untuk melengkapi gambar skema ini diperkuat dengan pendapat Presmeg (1992) yang menyatakan bahwa penggunaan gambar konkret dapat membantu memusatkan pikiran siswa dalam merinci unsur-unsur utama dari masalah untuk merepresentasikan situasi masalah. Sehingga siswa dapat menghasilkan skema yang tepat. Dengan membentuk skema siswa dapat memahami informasi dalam masalah. Proses ini sesuai dengan pendapat (Broek et al., 2011) yang menyatakan bahwa untuk dapat benar-benar memahami masalah, siswa harus menciptakan representasi mental yang koheren sebagai upaya untuk menyajikan informasi.

## **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 dengan kategori *accepted*.

### **5.2 Capaian Penelitian**

Capaian penelitian yang diperoleh hingga laporan akhir ini disusun adalah artikel telah disubmit pada jurnal nasional terakreditasi (SINTA 2) dengan kategori *accepted*.

## BAB VI. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa representasi skematis murni yang dibentuk oleh siswa menyajikan seluruh informasi-informasi yang ada dalam masalah dengan sangat ringkas. Selain itu gambar skema yang dibentuk lebih tepat dan akurat. Sedangkan representasi skematis campuran yang dibentuk oleh siswa menyajikan informasi-informasi yang tidak terstruktur, dan gambar skema yang dibentuk lebih panjang. Hal ini terjadi karena siswa sulit memahami informasi-informasi yang ada dalam masalah. Maka dapat disimpulkan bahwa representasi skematis murni lebih efektif daripada representasi skematis campuran selama menyelesaikan *word problem*. Berdasar hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran kepada penelitian berikutnya agar dapat meneliti lebih jauh untuk membuktikan apakah keefektifan representasi skematis murni dalam menyelesaikan *word problem* dipengaruhi oleh kemampuan matematis siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amorapanth, P., Kranjec, A., Bromberger, B., Lehet, M., Widick, P., Woods, A.J., Kimberg, D.Y., Chatterjee, A., 2011. Language, Perception, and the Schematic Representation of Spatial Relations. *Brain Lang.* 120, 226–236. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2011.09.007>
- Anwar, R.B., Rahmawati, D., 2017. Symbolic and Verbal Representation Process of Student in Solving Mathematics Problem Based Polya's Stages. *Int. Educ. Stud.* 10, 20.
- Anwar, R. B., Purwanto, As'ari , A. R., Sisworo, & Rahmawati. 2019. The process of schematic representation in mathematical problem solving. *Journal of Physics: Conf. Series* 1157 (2019) 032075. doi:10.1088/1742-6596/1157/3/032075
- Anwar, R.B., Yuwono, I., As'ari, A.R., Sisworo, Rahmawati, D., 2016. Mathematical Representation by Students in Building Relational Understanding on Concepts of Area and Perimeter of Rectangle. *Educ. Res. Rev.* 11, 2002–2008.
- Anwar, R.B., Yuwono, I., As'ari, A.R., Sisworo, Rahmawati, D., 2017. Identifikasi Representasi Skematis dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. Presented at the Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2017, Malang.
- Arti kata - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online, URL <https://www.kbbi.web.id/> (accessed 2.21.18).
- Bal, A.P., 2014. The Examination of Representations used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems. *Educ. Sci. Theory Pract.* <https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2189>
- Boonen, A.J.H., van Wesel, F., Jolles, J., van der Schoot, M., 2014. The Role of Visual Representation Type, Spatial Ability, and Reading Comprehension in Word Problem Solving: An Item-Level Analysis in Elementary School Children. *Int. J. Educ. Res.* 68, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.08.001>
- Cai, J., 2005. U.S. and Chinese Teachers' Constructing, Knowing, and Evaluating Representations to Teach Mathematics. *Math. Think. Learn. Int. J.* 7, 135–169.
- Cobb, P., 2003. Modeling, Symbolizing, and Tool Use in Statistical Data Analysis, in: *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education*, Mathematics Education Library. Springer, Dordrecht, pp. 171–195. [https://doi.org/10.1007/978-94-017-3194-2\\_11](https://doi.org/10.1007/978-94-017-3194-2_11)
- Corter, J.E., Zahner, D.C., 2007. Use of External Visual Representations in Probability Problem Solving. *Stat. Educ. Res. J.* 6, 22–50.
- Creswell, J.W., 2012. *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*, 4th ed. ed. Pearson, Boston.
- Delice, A., Sevimli, E., 2010. An Investigation of the Pre-Services Teachers' Ability of Using Multiple Representations in Problem-Solving Success: The Case of Definite Integral. *Educ. Sci. Theory Pract.* 10, 137–149.
- Diezmann, C.M., English, L.D., 2001. Promoting the Use of Diagrams as Tools for Thinking, in: Cuoco, A.A. (Ed.), 2001 *National Council of Teachers of Mathematics Yearbook: The Role of Representation in School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, pp. 77–89.
- Duval, R., 1999. *Representation, Vision and Visualization: Cognitive Functions in Mathematical Thinking*. Basic Issues for Learning.

- Fagnant, A., Vlassis, J., 2013. Schematic Representations in Arithmetical Problem Solving: Analysis of Their Impact on Grade 4 Students. *Educ. Stud. Math.* 84, 149–168. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9476-4>
- Flevaris, L.M., Perry, M., 2001. How Many Do You See? The Use of Nonspoken Representations in First-Grade Mathematics Lessons. *J. Educ. Psychol.* 93, 330–45.
- Goldin, G.A., 1998. Representational Systems, Learning, and Problem Solving in Mathematics. *J. Math. Behav., Representations and the Psychology of Mathematics Education: Part II* 17, 137–165. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(99\)80056-1](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(99)80056-1)
- Gravemeijer, K.P., Lehrer, R., Oers, H.J. van, Verschaffel, L., 2003. *Symbolizing, Modeling and Tool Use in Mathematics Education*. Springer Science & Business Media.
- Hegarty, M., Kozhevnikov, M., 1999. Types of Visual–Spatial Representations and Mathematical Problem Solving. *J. Educ. Psychol.* 91, 684.
- Kaput, J., Noss, R., Hoyles, C., 2008. Developing new notations for a learnable mathematics in the computational era. *Handb. Int. Res. Math. Educ.* 51–75.
- Knuth, R.A., Jones, B.F., 1991. *What Does Research Say About Assessment?* North Central Regional Education Laboratory, Oak Brook, United States.
- Lesh, R., Post, T., Behr, M., 1987. Representations and Translations among Representations in Mathematics Learning and Problem Solving. In C. Janvier, (Ed.), *Problems of Representations in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 33–40). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. URL [http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/87\\_5.html](http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/87_5.html) (accessed 3.12.18).
- Miles, M.B., Huberman, A.M., Saldaña, J., 2014. *Qualitative data analysis: a methods sourcebook, Third edition*. ed. SAGE Publications, Inc, Thousand Oaks, California.
- Miura, I., T. 2001. The Influence of Language on Mathematical Representations. In A. A. Cuoco & F. R. Curcio (Eds.), *The Roles of Representation in School Mathematics* (pp. 1–23). Reston, VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (Ed.), 2000. *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA.
- Nizarudin, 2014. Role of Multiple Representations in Mathematical Problem Solving. *Presented at the International Conference on Mathematics, Science, and Education 20 14 ( ICMSE 2014 )*.
- Salkind, G.M., 2007. Mathematical representations. George Mason University EDCI 857 Preparation and Professional Development of Mathematics Teachers.
- Stylianou, D.A., Silver, E.A., 2004. The Role of Visual Representations in Advanced Mathematical Problem Solving: An Examination of Expert-Novice Similarities and Differences. *Math. Think. Learn.* 6, 353–387. [https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0604\\_1](https://doi.org/10.1207/s15327833mtl0604_1)
- Talmy, L., 2000. *Toward a Cognitive Semantics*. MIT Press.
- Thevenot, C., Barrouillet, P., 2015. Arithmetic Word Problem Solving and Mental Representations. *Oxf. Handb. Numer. Cogn.* <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199642342.013.043>
- Van de Walle, J.A., Karp, K., Bay-Williams, J.M., 2008. *Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally, 8th ed.*. Pearson, Boston.

- Van Garderen, D., Montague, M., 2003. Visual-Spatial Representation, Mathematical Problem Solving, and Students of Varying Abilities. *Learn. Disabil. Res. Pract.* 18, 246–254. <https://doi.org/10.1111/1540-5826.00079>
- VandenBos, G.R. (Ed.), 2015. *APA Dictionary of Psychology (2nd ed.)*. American Psychological Association, Washington. <https://doi.org/10.1037/14646-000>
- Villegas, J.L., Castro, E., Gutierrez, J., 2009. Representations in Problem Solving: A Case Study with Optimization Problems. *Electron. J. Res. Educ. Psychol.* 7, 279–308.
- Zahner, D., Corter, J.E., 2010. The Process of Probability Problem Solving: Use of External Visual Representations. *Math. Think. Learn.* 12, 177–204. <https://doi.org/10.1080/10986061003654240>



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (FKIP)

Alamat : Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116 Iringmulyo Kota Metro Telp./Fax. (0725) 42445 - 42454 Kode Pos 34111  
[www.fkip.ummetro.ac.id](http://www.fkip.ummetro.ac.id)

## SURAT TUGAS

NO: 10/II.3 AU/F/S.TGS FKIP/UMM/2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

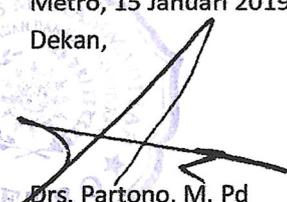
Berdasarkan pelaksanaan kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi, maka Dekan FKIP UMMetro menugaskan kepada:

No	Nama	NIDN
1	Dr. Dwi Rahmawati, M. Pd	0210048303
2	Dr. Rahmad Bustanul Anwar, M. Pd	0203098601

Untuk melaksanakan kegiatan penelitian "Efektivitas Representasi Skematis Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis" pada bulan Januari sampai dengan Juli 2019. Kegiatan ini melibatkan mahasiswa:

No	Nama	NPM
1	Siti Rahma Azzahra	15310046

Demikian surat tugas ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya dan selesai melaksanakan tugas agar dapat melaporkan hasilnya kepada Dekan.

Metro, 15 Januari 2019  
Dekan,  
  
Drs. Partono, M. Pd  
NIP. 19660413 199103 1 003



# UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH METRO FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN (FKIP)

Alamat : Jl. Ki Hajar Dewantara No. 116 Iringmulyo Kota Metro Telp./Fax. (0725) 42445 - 42454 Kode Pos 34111  
[www.fkip.ummetro.ac.id](http://www.fkip.ummetro.ac.id)

## SURAT KETERANGAN PENELITIAN PAYUNG

NO: 11/II.3 AU/F/S.TGS FKIP/UMM/2019

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan pelaksanaan kegiatan Tridharma Perguruan Tinggi, maka Dekan FKIP UMMetro menerangkan bahwa:

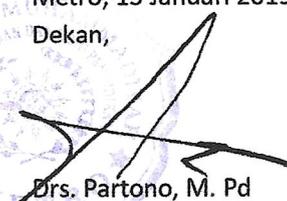
1. Nama : Dr. Dwi Rahmawati, M. Pd  
NIDN : 0210048303
2. Nama : Dr. Rahmad Bustanul Anwar, M. Pd  
NIDN : 0203098601

Judul : Efektivitas Representasi Skematis Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis

Pada bulan Januari sampai dengan Juli 2019 telah melakukan penelitian payung bersama mahasiswa:

No	Nama	NPM	Judul Penelitian
1	Siti Rahma Azzahra	15310046	Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Assisted Individualy (TAI) Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Batanghari Tahun Pelajaran 2018/2019

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Metro, 15 Januari 2019  
Dekan,  
  
Drs. Partono, M. Pd  
NIP. 19660413 199103 1 003