

**PROSES BERPIKIR KREATIF SISWA DENGAN GAYA BELAJAR
VISUAL BERDASARKAN TEORI TIGA DUNIA BERPIKIR
MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI**

TESIS

OLEH
AIDA ADAWIA
NIM. 18810013



**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022**

**PROSES BERPIKIR KREATIF SISWA DENGAN GAYA BELAJAR
VISUAL BERDASARKAN TEORI TIGA DUNIA BERPIKIR
MATEMATIS DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI**

Tesis
Diajukan kepada
Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk memenuhi salah satu persyaratan
dalam menyelesaikan Program Magister
Pendidikan Matematika

OLEH
AIDA ADAWIA
NIM. 18810013

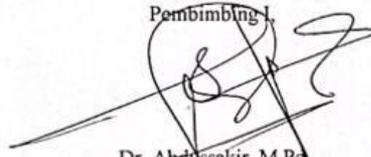
**PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Aida Adawia
NIM : 18810013
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Tesis : Proses Berpikir Kreatif Siswa dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri

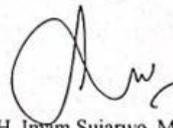
Setelah diperiksa dan dilakukan perbaikan seperlunya, tesis dengan judul sebagaimana di atas disetujui untuk ke sidang tesis pada tanggal 17 Juni 2021

Pembimbing I,



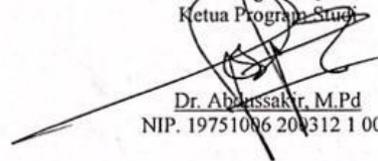
Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

Pembimbing II,



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Mengetahui,
Ketua Program Studi

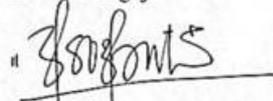


Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

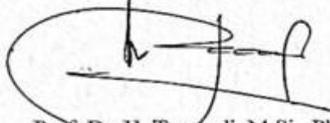
Tesis dengan judul "Proses Berpikir Kreatif Siswa dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri" ini telah diuji dan dipertahankan di depan sidang dewan penguji pada tanggal 6 Juli 2021

Dewan Penguji



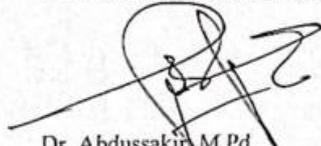
Dr. Elly Susanti, M.Sc
NIP. 19741129 200012 2 005

Penguji Utama



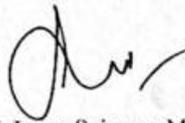
Prof. Dr. H. Turahudi, M.Si., Ph.D
NIP. 19571005 198203 1 006

Ketua Penguji



Dr. Abdussakir, M.Pd
NIP. 19751006 200312 1 001

Anggota



Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd
NIP. 19630502 198703 1 005

Anggota

Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Prof. Dr. Israr Ali, M.Pd
NIP. 19631103 199803 1 002

PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :Aida Adawia
NIM :188110013
Program Studi : Magister Pendidikan Matematika
Judul Penelitian :Proses Berpikir Kreatif Siswa dengan Gaya Belajar
Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Matematis dalam
Menyelesaikan Masalah Geometri

Menyatakan bahwa tesis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan plagiasi dari karya tulisan orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk sesuai kode etik penulisan karya ilmiah. Apabila di kemudian hari ternyata tesis ini terbukti ada unsur-unsur plagiasi, maka saya bersedia untuk diproses sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa adanya paksaan.

Malang, 13 Mei 2021
Hormat Saya,


Aida Adawia
NIM. 188110013

MOTO

Sebaik-baiknya kamu adalah orang yang belajar al Quran (HR. Bukhari)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tesis ini penulis persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua penulis ayah Moh. Holili dan ibu Sholikhatun yang selalu menjadi penyemangat dan motivasi penulis dalam menempuh pendidikan.
2. Saudara penulis kakak pertama Lailia Qodriana, adik pertama penulis Fatihana Ilma, dan adik kedua penulis Moh. Fahmil Akbar yang selalu menyemangati penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan tesis yang berjudul “Proses Berpikir Kreatif Siswa dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis dalam Menyelesaikan Masalah Geometri”. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw. yang kita nantikan syafa'atnya di akhirat nanti.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu penyelesaian dalam penulisan tesis ini, terutama kepada:

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, MA, selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. H. Nur Ali, M.Pd selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Abdussakir, M.Pd, selaku ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, sekaligus dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
4. Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd, selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan, nasihat, dan motivasi kepada penulis.
5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga penulis yang selalu mendoakan keberhasilan penulis.

6. Seluruh Dosen Magister Pendidikan Matematika yang telah membina dan memberikan arahan kepada penulis dari awal masuk hingga selesainya studi.
7. Semua civitas SMK Muhammadiyah 1 Batu yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian.
8. Teman-teman mahasiswa Prodi Magister Pendidikan Matematika yang telah banyak menemani, memberikan dukungan, serta motivasi kepada penulis.

Semoga Allah Swt. melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Semoga tesis ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	
HALAMAN PENGANTAR	
LEMBAR PERSETUJUAN	
LEMBAR PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN	
HALAMAN MOTO	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
الملخص.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	8
C. Tujuan Penelitian	8
D. Manfaat Penelitian	8
E. Definisi Operasional	9
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Proses Berpikir Kreatif	10
B. Gaya Belajar Visual	14
C. Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis	17
D. Geometri	20
E. Menyelesaikan Masalah	21
F. Kajian Teori Perspektif Islam	22
G. Kerangka Berpikir	26

BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	32
B. Lokasi Penelitian	32
C. Data dan Sumber Data	33
D. Pengumpulan Data Penelitian	35
E. Teknik Analisis Data	36
F. Keabsahan Data	40
G. Prosedur Penelitian	42
BAB IV PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN	
A. Paparan Data Siswa dengan Gaya Belajar Visual	43
1. Paparan Data S1	44
2. Paparan Data S2	60
3. Paparan Data S3	73
B. Hasil Penelitian	89
BAB V PEMBAHASAN	
A. Proses Berpikir Kreatif Siswa Dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Berpikir <i>Embodied</i>	104
B. Proses Berpikir Kreatif Siswa dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Berpikir <i>Symbolic</i>	108
BAB VI PENUTUP	
A. Simpulan	111
B. Saran	112
DAFTAR RUJUKAN	113
LAMPIRAN	118
RIWAYAT HIDUP	153

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahapan Proses Berpikir Kreatif.....	13
Tabel 2.2 Indikator Siswa Dengan Gaya Belajar Visual.....	16
Tabel 2.3 Satuan Dan Coding Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis	19
Tabel 2.4 Kerangka Berpikir.....	27
Tabel 4.5 Persamaan Dan Perbedaan Proses Berpikir Kreatif Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis S1, S2, Dan S3	94
Tabel 4.6 Proses Berpikir Kreatif Siswa Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis Subjek 1	96
Tabel 4.7 Proses Berpikir Kreatif Siswa Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis Subjek 2.....	98
Tabel 4.8 Proses Berpikir Kreatif Siswa Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis Subjek 3	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Lembar Jawaban S1	46
Gambar 4. 2 Lembar Jawaban S1	47
Gambar 4.3 Lembar Jawaban S1.	48
Gambar 4.4 Lembar Jawaban S1	51
Gambar 4.5 Lembar Jawaban S1	52
Gambar 4. 6 Lembar Jawaban S1.	54
Gambar4. 7 Lembar Jawaban S1	55
Gambar 4.8 Lembar Jawaban S1	56
Gambar 4.9 Lembar Jawaban Siswa S1	58
Gambar 4.10 Hasil Gambar Dilatasi S1	58
Gambar 4.11 Lembar Jawaban S2	61
Gambar 4.12 Lembar jawaban S2	62
Gambar 4.13 Lembar Jawaban S2	63
Gambar 4.14 Lembar jawaban S2	65
Gambar 4.15 Lembar Jawaban S2	66
Gambar 4.16 Lembar Jawaban S2	67
Gambar 4.17 Lembar Jawaban S2	68
Gambar 4.18 Lembar Jawaban S2	70
Gambar 4.19 Lembar Jawaban S3	74
Gambar 4.20 Lembar Coretan S3.....	77
Gambar 4.21 Lembar Coretan S3.....	78
Gambar 4.22 Lembar Jawaban S3	79

Gambar 4.23 Gambar Bidang Cartesius	81
Gambar 4.24 Lembar Jawaban S3	81
Gambar 4.25 Lembar Jawaban S3	83

ABSTRAK

Adawia, Aida. 2021. *Proses Berpikir Kreatif siswa dengan gaya belajar Visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri*. Tesis. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dr. Abdussakir, M.Pd (II) Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Kata Kunci: Proses Berpikir Kreatif, Siswa dengan gaya belajar visual, Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis, Geometri

Proses berpikir kreatif merupakan gambaran nyata dalam menjelaskan bagaimana kreativitas terjadi, namun kreativitas sering kali dianggap sesuatu keterampilan yang didasarkan pada bakat alam atau kehidupan sehari-hari, dimana hanya mereka saja yang berbakat yang bisa dikatakan kreatif, namun faktanya kemampuan berpikir kreatif pada dasarnya dimiliki semua orang. Dengan mengembangkan kemampuan proses berpikir kreatif, siswa akan mampu menyelesaikan masalah matematika dengan berbagai macam cara sesuai dengan proses berpikirnya. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis.

Metode yang digunakan adalah kualitatif yang bersifat deskriptif. Pengambilan subjek dalam penelitian ini menggunakan angket untuk menjangkau siswa dengan kategori gaya belajar visual. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini soal geometri.

Hasil penelitian yang diperoleh dari penelitian ini yakni siswa dengan gaya belajar visual mampu melewati semua tahapan proses berpikir kreatif berdasarkan tahapan Wallas. Berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam penelitian ini belum didapatkan siswa yang sampai pada tahap berpikir formal subjek cenderung berada pada dunia *embodied* yakni berpikir yang melibatkan gambar-gambar dan pada dunia kedua yakni *symbolic* yakni berpikir yang melibatkan penggunaan simbol (huruf atau angka) sebagai aksi dari proses melakukan perhitungan.

ABSTRACT

Adawia, Aida. 2021. *Creative Thinking Process of students with Visual learning style based on the theory of three worlds of mathematical thinking in solving geometric problems*. Thesis. Master of Mathematics Education Study Program, Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor: (I) Dr. Abdussakir, M.Pd (II) Dr. H. Imam Sujarwo, M.Pd.

Keywords: Creative Thinking Process, Students with visual learning style, Theory of Three Worlds of Mathematical Thinking, Geometri

The creative thinking process is a real picture in explaining how creativity occurs, but creativity is often considered a skill based on natural talent or everyday life, where only those who are talented can be said to be creative, but in fact the ability to think creatively is basically owned by all. person. By developing creative thinking process skills, students will be able to solve mathematical problems in various ways according to their thinking processes. This study aims to describe the creative thinking process of students with visual learning styles in solving geometric problems based on the theory of three worlds of mathematical thinking.

The method used is descriptive qualitative. Taking the subject in this study using a questionnaire to capture students with visual learning style categories. The research instrument used in this study is a matter of geometry.

The results obtained from this study are students with visual learning styles are able to pass all stages of the creative thinking process based on the Wallas stage. Based on the theory of the three worlds of mathematical thinking in this study, students who have reached the stage of formal thinking, the subject tends to be in the embodied world, namely thinking that involves images, and in the second world, namely symbolic thinking, which involves the use of symbols (letters or numbers) as action. of the calculation process.

الملخص

عدوية ، عايدة. 2021. عملية التفكير الإبداعي للطلاب بأسلوب التعلم المرئي القائم على نظرية ثلاثة عوالم من التفكير الرياضي في حل المشكلات الهندسية. فرضية. برنامج دراسة ماجستير تعليم الرياضيات ، كلية التربية وتدريب المعلمين ، جامعة مولانا مالك إبراهيم الحكومية الإسلامية مالانج. المشرف: (I) ال تربية في ماجستير ، ال صقر ع بد. ل ذلك تمور (II) ، ال صقر ع بد. ال ذلك تمور ال تربية في ماجستير

الكلمات الدالة: عملية التفكير الإبداعي ، الطلاب مع أساليب التعلم المرئي ، نظرية العوالم الثلاثة في التفكير

الرياضي ، الهندسة

إن عملية التفكير الإبداعي هي صورة حقيقية في شرح كيفية حدوث الإبداع ، ولكن غالبًا ما يُنظر إلى الإبداع على أنه مهارة تعتمد على الموهبة الطبيعية أو الحياة اليومية ، حيث يمكن القول فقط للموهوبين بأنهم مبدعون ، ولكن في الحقيقة القدرة على التفكير الإبداعي مملوكة في الأساس من قبل الجميع. من خلال تطوير مهارات عملية التفكير الإبداعي ، سيتمكن الطلاب من حل المشكلات الرياضية بطرق مختلفة وفقًا لعمليات التفكير الخاصة بهم. تهدف هذه الدراسة إلى وصف عملية التفكير الإبداعي للطلاب الذين لديهم أساليب التعلم المرئي في حل المشكلات الهندسية بناءً على نظرية العوالم الثلاثة للتفكير الرياضي.

الطريقة المستخدمة هي الطريقة الوصفية. أخذ الموضوع في هذه الدراسة باستخدام استبيان لالتقاط فئات أنماط التعلم المرئي للطلاب. إن أداة البحث المستخدمة في هذه الدراسة هي مسألة هندسية.

النتائج التي تم الحصول عليها من هذه الدراسة هي أن الطلاب ذوي أساليب التعلم المرئي قادرين على اجتياز جميع مراحل عملية التفكير الإبداعي على أساس مرحلة والا. بناءً على نظرية العوالم الثلاثة للتفكير الرياضي في هذه الدراسة ، فإن الطلاب الذين وصلوا إلى مرحلة التفكير الرسمي ، يميل الموضوع إلى أن يكون في العالم المتجسد ، أي التفكير الذي يتضمن الصور ، وفي العالم الثاني وهو التفكير الرمزي ، والذي يتضمن استخدام الرموز (الحروف أو الأرقام) كإجراء لعملية الحساب.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Proses berpikir kreatif merupakan gambaran nyata dalam menjelaskan bagaimana kreativitas terjadi (Fauziyah, Usodo, & Henny, 2013), namun kreativitas sering kali dianggap keterampilan yang didasarkan pada bakat alam atau kehidupan sehari-hari, dimana hanya mereka saja yang yang berbakat yang bisa dikatakan menjadi kreatif Fauziyah, Usodo, & Henny (2013). Selain itu kreativitas merupakan hal yang jarang sekali diperhatikan dalam pembelajaran matematika (Yuli dan Siswono 2004). Pendapat Fauziyah, Usodo, & Henny (2013) menyatakan bahwa anggapan ini tidak sepenuhnya benar, walaupun dalam kenyataannya terlihat bahwa orang-orang tertentu yang mampu menciptakan ide-ide baru dengan cepat dan beragam. Namun demikian sesungguhnya kemampuan berpikir kreatif pada dasarnya dimiliki semua orang.

Siswono (2004) mengungkapkan bahwa proses berpikir kreatif merupakan suatu proses yang mengkombinasikan berpikir logis dan berpikir divergen. Berpikir divergen digunakan untuk mencari ide-ide untuk menyelesaikan masalah sedangkan berpikir logis untuk memverifikasi ide-ide menjadi sebuah penyelesaian yang kreatif. Dalam berpikir kreatif dapat dilihat dari perspektif teori Wallas menyatakan 4 tahap yaitu, tahap 1) tahap persiapan, 2) tahap inkubasi, 3) tahap iluminasi, dan 4) tahap verifikasi. Dalam hal ini proses berpikir kreatif melalui beberapa tahapan berdasarkan tahapan Wallas. Selain itu dalam proses

berpikir kreatif siswa diharapkan mampu menciptakan ide-ide baru atau gagasan baru untuk mendapatkan solusi.

Menurut Ruseffendi (2006) yang menyatakan bahwa “matematika penting sebagai pembimbing pola pikir maupun sebagai pembentuk sikap”, selain itu matematika juga merupakan kelompok mata pelajaran ilmu pengetahuan dan teknologi yang dapat menjadi fasilitas dalam mengembangkan dan menanamkan kebiasaan berpikir kreatif. Sehingga dengan menciptakan pembelajaran berkualitas dalam mata pelajaran matematika, kemampuan berpikir kreatif dapat dikembangkan dan ditanamkan dengan baik (Rijal dkk, 2014).

Akan tetapi pada kenyataan di lapangan, kreativitas masih sering diabaikan salah satunya dalam pembelajaran matematika (Rijal dkk, 2014). Selain itu kemampuan berpikir kreatif siswa yang belum optimal banyak disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satu faktornya dapat dilihat dari guru yang hanya fokus pada materi yang diajarkan (Putri dkk, 2019). Hal tersebut membuat siswa hanya fokus untuk menerima informasi saja tanpa mengembangkannya lebih lanjut, dan tidak dapat memunculkan suatu masalah Putri dkk (2019).

Sebagai seorang guru, perlu menyadari betapa pentingnya perbedaan cara berpikir setiap peserta didik salah satunya dalam proses berpikir kreatif (Pangestu & Yuniarta, 2019). Dengan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, siswa akan mampu menyelesaikan masalah matematika dengan berbagai macam cara sesuai dengan proses berpikirnya (Akbar & Tsoraya 2013). Melihat pentingnya proses berpikir kreatif seharusnya dalam proses pembelajaran dapat dikembangkan dan mendapat perhatian dari guru. Maka dari itu, siswa diharapkan mampu mengembangkan proses berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan penelitian yang relevan oleh Sari & Ikhsan (2017) menyatakan bahwa proses berpikir kreatif siswa dalam hal kemampuan matematika siswa memenuhi seluruh empat tahapan Wallas dengan hasil tiap indikator yang berbeda. Hal ini sejalan dengan pendapat Wheeler (Alexander 2007) yang menyatakan bahwa tanpa kemampuan berpikir kreatif, individu sulit mengembangkan kemampuan imajinatifnya sehingga kurang mampu melihat berbagai alternatif solusi masalah. Penelitian tersebut menggambarkan bahwa kemampuan berpikir kreatif memungkinkan seorang individu memandang suatu masalah dari berbagai perspektif sehingga dapat menemukan solusi kreatif dari masalah yang diberikan.

Beberapa penelitian terkait proses berpikir kreatif. Purba dkk (2017) meneliti bagaimana analisis kemampuan berpikir kreatif siswa melalui pemecahan masalah pada materi faktor persekutuan besar (FPB) dan kelipatan persekutuan kecil (KPK). Sedangkan penelitian Ikromi (2018) yakni meneliti terkait meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui pembelajaran *Open-Ended* pada materi sistem persamaan linier tiga variabel (SPLTV). Rahmazatullaili dkk (2017) meneliti kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model *project based learning*. Dari beberapa penelitian ini memberikan bukti empiris bahwa kemampuan berpikir matematika menarik untuk diteliti.

Penelitian terdahulu yang meneliti terkait proses berpikir telah dilakukan. Yuli & Siswono (2001) meneliti proses berpikir siswa dalam menyelesaikan dan mengajukan masalah matematika. Wulantina dkk (2015) meneliti proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika. Berbeda dengan Eko & Siswono (2004) identifikasi proses berpikir kreatif siswa

dalam pengajuan masalah (*problem posing*) matematika dengan Model Wallas dan *creative problem solving* (CPS). Sedangkan Prianggono (2012) analisis proses berpikir kreatif siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam pemecahan dan pengajuan masalah matematika pada materi persamaan kuadrat.

Beberapa peneliti telah mulai memfokuskan perhatian pada proses berpikir dengan siswa. Hadi (2019) meneliti analisis proses pembelajaran matematika anak berkebutuhan khusus (ABK) dalam memahami bangun datar berdasarkan teori Van Hiele. Berbeda dengan Setiawan dkk (2017) meneliti proses berpikir siswa autisme dalam menyelesaikan soal kontekstual matematika dilihat dari teori Suryabrata. Aziz dkk (2014) meneliti proses berpikir kreatif untuk menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari tipe kepribadian siswa. Pangestu & Yuniarta (2019) meneliti proses berpikir siswa kreatif *extrovert* dan *introvert* berdasarkan tahapan Wallas. Berdasarkan beberapa penelitian tentang proses berpikir kreatif sudah banyak dilakukan akan tetapi terkait siswa dengan gaya belajar visual dalam menyelesaikan masalah geometri masih terbilang sedikit dan perlu dilakukan penelitian.

Salah satu materi yang dibahas dalam matematika di sekolah yakni masalah geometri. Geometri merupakan materi yang memupuk penalaran dan melatih siswa berpikir logis untuk menyelesaikan masalah (A. Hidayat, Sa'dijah, & Sulandra, 2019). Alasannya pentingnya siswa diajarkan penyelesaian masalah yakni dalam menyelesaikan masalah selalu dihadapi siswa dalam kehidupan sehari-hari dan penyelesaian masalah merupakan salah satu cara mengajarkan siswa berpikir atau bernalar (A.Hidayat, Sa'dijah & Sulandra, 2019). Dalam menyelesaikan masalah siswa akan melakukan suatu proses berpikir. Selain itu geometri merupakan salah

satu aspek yang penting untuk dipelajari siswa dalam rangka dapat mengembangkan logika berpikir guna memecahkan masalah yang terkait dalam kehidupan sehari-hari (Sonarjadi, 2020). Pembelajaran geometri akan efektif jika dalam prakteknya dilakukan sesuai struktur kemampuan berpikir siswa (Kartono, 2010). Menurut Soedjadi (2000) untuk memahami objek dasar matematika berupa fakta, konsep, operasi dan prinsip yang konseptual memerlukan proses berpikir. Dengan demikian dalam proses pembelajaran matematika selanjutnya memberikan penekanan pada proses berpikir siswa.

Kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri dikarenakan pemahaman siswa yang lemah pada konsep geometri, dimana menurut Soenarjadi (2020) pengetahuan akan konsep-konsep ini menjadi pemahaman persyarat bagi siswa untuk mempelajari materi geometri yang lebih kompleks (Sonarjadi, 2020). Dalam penelitiannya Soenarjadi (2020) siswa dengan gaya belajar visual menunjukkan semua subjek gambar sebagai sarana subjek melakukan pemecahan masalah geometri. Hal ini menunjukkan bahwa representasi geometri memegang peranan penting dalam menyelesaikan masalah. Sebagaimana pendapat Sonarjadi (2020) dalam menyelesaikan masalah geometri telah dipelajari dan dipengaruhi oleh beberapa faktor lebih khusus gaya belajar.

Menurut Nasution (2003) gaya belajar merupakan cara yang konsisten yang dilakukan siswa dalam menerima stimulus, informasi yang diterima. Terdapat tiga modalitas (*type*) dalam gaya belajar yaitu visual, auditorial dan kinestetik (Porter) (2002). Namun banyak ahli lain yang mengkategorikan gaya belajar berdasarkan preferensi sensori. Dalam penelitian ini menggunakan preferensi sensori gaya belajar visual. Siswa dengan gaya belajar visual belajar lebih mudah dengan

berfokus pada penglihatan belajar lebih nyaman dan mudah mengerti serta memahami melalui tampilan visual. Menurut Porter dkk (2007) siswa visual belajar lebih cepat dengan menggunakan tampilan-tampilan visual, seperti diagram, buku pelajaran bergambar, dan video. Siswa dengan gaya belajar visual biasanya mencatat sangat rinci untuk mendapatkan semua informasi, membutuhkan pandangan dan tujuan yang menyeluruh dalam menyelesaikan soal (Porter dkk, 2007).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sunardi dkk (2017) menunjukkan bahwa siswa dengan gaya belajar visual cenderung memiliki kreativitas yang cukup tinggi dalam soal tes yang telah diberikan. Hasil penelitian Restanto and Mampouw (2018) mengatakan siswa dengan gaya belajar visual mampu menunjukkan semua indikator berpikir kreatif dan mampu menyelesaikan masalah geometri. Mulyana (2003) menyatakan bahwa penelitian mengenai pengajaran geometri yang baik harus sesuai dengan kemampuan anak. Kemampuan anak dapat dilihat dari proses berpikir dan penerapan keterampilan dalam menyelesaikan geometri (Mulyana, 2003). Dalam geometri dapat melatih proses berpikir bagaimana meningkatkan kemampuan bernalar serta proses berpikir kreatif serta dapat membangun karakter peserta didik (Soedjadi, 2000; Walle, 1990). Selain itu penelitian terdahulu menyatakan bahwa penerapan teori Gray-Tall dapat meningkatkan kreativitas (Zainudin, 2016).

Penelitian yang telah dipaparkan di atas menunjukkan bahwa siswa dengan gaya belajar visual mampu menunjukkan semua indikator proses berpikir dan dapat meningkatkan proses berpikir kreativitas anak. Terkait proses berpikir, Tall (2008) menyatakan teori tiga dunia berpikir matematis yaitu dunia pertama berpikir wujud,

dunia kedua berpikir symbolic dan dunia ketiga berpikir formal. Dunia pertama berpikir wujud siswa mengonstruksi konsep dengan memulai dari berpikir tentang hal-hal yang dapat dirasakan dalam dunia fisik dan mental. Dunia kedua berpikir symbolic siswa mengonstruksi konsep dengan memulai dari penggunaan simbol untuk melakukan perhitungan. Sedangkan dalam dunia ketiga berpikir formal siswa mengonstruksi pengetahuan berdasarkan aksioma, definisi, teorema dan penalaran deduktif.

Dengan merumuskan dunia yang diwujudkan dengan cara ini, maka tidak hanya mencakup mental siswa terkait objek dunia nyata tetapi juga konsepsi internal yang terlibat secara visuospasial. Oleh karena ini dalam hal ini tidak hanya pengembangan konsep geometri namun juga dapat diwujudkan secara visuo-spasial pada permukaan bidang dan konsep matematika lainnya yang dipahami secara visual spasial dan cara sensorik lainnya (Tall, 2004).

Penelitian yang terkait dengan teori tiga dunia berpikir matematis telah dilakukan oleh peneliti. Hasil penelitian Hong, dkk (2009) menunjukkan bahwa guru matematika cenderung pada dunia symbolic sedangkan dosen lebih cenderung pada dunia formal. Pinto (1998) melihat proses berpikir mahasiswa dalam menyusun bukti, yaitu jalur alami dan jalur formal. Selain itu penelitian terkait dengan teori tiga dunia berpikir matematis juga telah dilakukan oleh Abdussakir (2014) untuk melihat proses berpikir mahasiswa dalam menyusun bukti matematis dengan strategi semantik. Sudirman dkk (2015) meneliti dengan menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis untuk melihat proses berpikir dalam mengonstruksi konsep komposisi fungsi.

Dari beberapa hasil penelitian terdahulu, peneliti tertarik untuk menggali lebih dalam terkait siswa dengan gaya belajar visual dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini: Bagaimana proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri ?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, maka tujuan peneliti untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri ?

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat di semua kalangan pendidikan, baik dalam lingkungan sekolah, kampus dan lingkungan yang berperan dalam pendidikan. Manfaat bagi sekolah diharapkan menjadi salah satu masukan sebagai alternatif dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Bagi kampus diharapkan menjadi salah satu motivasi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. Bagi lingkungan yang berperan dalam pendidikan menjadi motivasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

E. Definisi Operasional

1. Proses berpikir kreatif merupakan gambaran nyata dalam menjelaskan bagaimana kreativitas terjadi dengan melalui beberapa tahapan.
2. Siswa dengan gaya belajar visual siswa belajar dengan segala sesuatu yang dapat dilihat, siswa belajar dengan cara berpikir menggunakan gambar-gambar yang dapat membantu dalam proses pembelajaran.
3. Teori tiga dunia berpikir matematis merupakan teori yang dikembangkan oleh David Tall yang menyatakan dalam belajar matematika terdapat 3 dunia yaitu dunia pertama berpikir wujud, dunia kedua berpikir simbol dan dunia ketiga berpikir formal.
4. Menyelesaikan Masalah yakni suatu pemikiran dimana pemikiran yang terarah untuk menemukan solusi atau jalan keluar dalam menyelesaikan masalah yang spesifik.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Proses Berpikir Kreatif

1. Definisi Proses Berpikir Kreatif

Menurut Munandar (1992) mengungkapkan berpikir kreatif merupakan suatu proses atau kemampuan yang mencerminkan kelancaran, keluwesan dan orisinalitas dalam berpikir, serta kemampuan untuk mengelaborasi (mengembangkan, memperkaya dan memperinci). Fauziyah dkk (2013) menyatakan bahwa proses berpikir merupakan gambaran nyata dalam menjelaskan bagaimana kreativitas terjadi. Proses berpikir kreatif merupakan suatu proses yang mengombinasikan berpikir divergen dan berpikir logis (Yuli & Siswono, 2004).

2. Karakteristik Proses Berpikir Kreatif

Ciri pokok dari proses berpikir kreatif terletak pada tahap pembangkitan atau penciptaan ide (*generating idea*). Proses tersebut mempunyai tahapan yang sama hanya salah satu lebih rinci daripada tahapan yang lain. Apabila pendapat-pendapat tentang proses berpikir kreatif dirangkum maka akan didapat tahap, yaitu mensintesis ide, membangun ide dan merencanakan ide artinya menjalin atau memadukan ide-ide (gagasan) yang dimiliki yang dapat bersumber dari pembelajaran di kelas maupun pengalaman sehari-hari dalam mensintesis ide, individu sudah memahami masalah yang diberi dan mempunyai perangkat pengetahuan untuk menyelesaikan yang dapat bersumber dari pembelajaran di kelas maupun

pengalaman sehari-hari. Membangun ide-ide artinya memunculkan ide-ide yang berkaitan dengan hal-hal yang diberikan yang dapat menyelesaikan masalah. Merencanakan penerapan ide artinya memilih dari beberapa ide yang telah di dapat untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dalam proses pembelajaran. Menerapkan ide artinya siswa dapat mengimplementasikan idenya untuk menyelesaikan masalah.

Kemampuan berpikir siswa sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan soal-soal di mana siswa diharapkan dapat menemukan ide-ide baru yang kreatif dalam menyelesaikan soal (Septiana dkk., 2019). Namun setiap siswa memiliki cara tersendiri atau pun ide-ide kreatif yang berbeda karena kemampuan yang dimiliki setiap siswa berbeda-beda. Menurut Munandar (2009) setiap orang mempunyai bakat dan kemampuan yang berbeda-beda. Dalam pemecahan masalah matematika, diperlukan juga gagasan yang kreatif dalam membuat dan menyelesaikan model matematika serta dapat mencari solusi dari suatu masalah. Dengan kemampuan berpikir kreatif siswa dapat mengemukakan ide-ide baru, inovasi baru, dan penemuan baru dalam menyelesaikan suatu masalah (Septiana dkk., 2019)

Pedoman yang digunakan untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa dalam penelitian ini yakni proses berpikir kreatif yang dikembangkan oleh Wallas. Salah satu teori tradisional yang umum dipakai untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa yakni meliputi empat tahap yaitu persiapan (*preparation*) yakni mengumpulkan informasi-informasi yang relevan, tahap inkubasi (*inkubasi*) yakni istirahat sebentar untuk mendapatkan masalah dan informasi yang diperoleh, tahap iluminasi (*illumination*) yakni

mendapat ilham, dan tahap verifikasi (*verification*) yakni menguji dan menilai gagasan yang diperoleh. Menurut Porter dkk (2007) banyak faktor yang mempengaruhi proses berpikir kreatif siswa di antaranya kemampuan berpikir kreatif siswa yang berbeda serta gaya belajar siswa yang berbeda pula. Setiap individu cenderung mempunyai ciri khas yang berbeda-beda dalam menyelesaikan masalah (Septiana, dkk 2019). Perbedaan tersebut dapat dilihat berdasarkan gaya belajar siswa (Septiana dkk., 2019).

3. Indikator Proses Berpikir Kreatif

Untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa, pedoman yang digunakan dalam penelitian ini yakni proses berpikir kreatif yang dikembangkan menurut Wallas, karena merupakan salah satu teori yang paling umum dipakai untuk mengetahui proses berpikir kreatif. Menurut Wallas dibagi menjadi empat tahap yaitu 1) tahap persiapan, 2) tahap inkubasi, 3) tahap iluminasi, dan 4) tahap verifikasi (Wallas, 2014).

Pada tahap pertama siswa mempersiapkan diri untuk menyelesaikan masalah dengan cara mengumpulkan data atau penyelesaian soal matematika yang telah di selesaikan secara relevan dan mencari pendekatan untuk menyelesaikan. Pada tahap kedua siswa seakan-akan melepaskan diri secara sementara dari masalah. Tahap kedua ini penting untuk sebagai awal proses timbulnya inspirasi yang merupakan titik mula dari suatu penemuan atau kreasi baru, tahap ini membutuhkan beberapa detik, menit atau jam tergantung pada kesulitan masalah yang dihadapi. Selanjutnya pada tahap ketiga, siswa mendapatkan sebuah penyelesaian masalah terkait matematika yang diikuti dengan munculnya inspirasi dan ide-ide yang mengawali dan

mengikuti munculnya inspirasi dan gagasan baru. Pada tahap terakhir siswa dapat menguji dan memeriksa pada penyelesaian masalah tersebut terhadap realitas. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat modifikasi indikator secara lengkap proses berpikir kreatif pada Tabel 2.1 (Wallas, 2014)

Tabel 2.1 Tahapan Proses Berpikir Kreatif

Tahapan Proses Berpikir Kreatif	Indikator Tahap Proses Berpikir Kreatif
Tahap persiapan	Siswa mengumpulkan informasi/ data untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara antara lain <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa membuka buku b. Bertanya kepada guru atau siswa lain c. Siswa mengingat-ingat pelajaran yang sudah diajarkan.
Tahap inkubasi	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan aktivitas seperti berikut : <ol style="list-style-type: none"> a. Siswa diam sejenak untuk merenung dan siswa membaca soal matematika berkali-kali b. Siswa mengaitkan soal dengan materi matematika yang sudah didapat sebelumnya
Tahap iluminasi	<ol style="list-style-type: none"> b. Siswa mendapatkan ide c. Siswa menyampaikan beberapa idenya yang akan digunakan sebagai penyelesaian soal-soal matematika yang telah diberikan
Tahap verifikasi	<ol style="list-style-type: none"> a. Siswa akan menjalankan ide-idenya untuk mendapatkan jawaban yang benar dengan cara sebagai berikut 1) siswa mampu menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan dinyatakan 2) siswa menulis rumusnya 3) siswa melakukan operasi hitung dengan mensubstitusi data yang diketahui ke dalam rumus b. Siswa dapat mengerjakan soal dengan benar dan menggunakan banyak cara c. Siswa memeriksa kembali jawaban dan mencari cara yang lain untuk menyelesaikan masalah.

B. Gaya Belajar Visual

1. Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Porter dkk (2007) menyatakan mata atau alat penglihatan memegang peranan penting dalam proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual. Siswa dengan gaya belajar visual belajar melalui segala sesuatu yang dapat dilihat. Siswa visual berpikir menggunakan gambar-gambar di otak dan belajar lebih cepat menggunakan tampilan-tampilan visual, seperti gambar dan video. Siswa dengan gaya belajar visual mencatat sangat rinci untuk mendapatkan semua informasi, membutuhkan pandangan dan tujuan yang menyeluruh (Sunardi & Ramadhani, 2017). Gaya belajar visual membuat siswa belajar melalui melihat, memandangi, mengamati, dan sejenisnya (Bire dkk., 2019). Lebih tepatnya siswa dengan gaya belajar visual yakni siswa belajar dengan melihat sesuatu, baik melalui gambar atau diagram, pertunjukkan, peragaan atau video (Ula, 2013).

Sebagian siswa bisa belajar dengan sangat baik hanya dengan cara melihat orang lain melakukannya. Siswa menyukai cara penyajian informasi yang runtut Sunardi & Ramadhani (2017). Selama pelajaran, siswa menulis apa yang dikatakan guru. Siswa dengan gaya belajar visual ini berbeda dengan siswa dengan gaya belajar auditori yang mengandalkan kemampuan untuk mendengar, sedangkan siswa dengan gaya belajar kinestetik lebih suka belajar dengan cara terlibat langsung Porter dkk (2007)

2. Karakteristik Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Porter dkk (2007) menyatakan karakteristik siswa visual yakni (1) siswa visual biasanya identik dengan rapi dan teratur, (2) dalam proses

pembelajaran berbicara dengan cepat, (3) siswa visual dapat mengatur dan merencanakan dengan baik, (4) teliti terhadap setiap pekerjaan, (5) siswa visual biasanya mementingkan penampilan baik dalam hal pakaian maupun presentasi, (6) pengejaan yang baik dan dapat melihat kata-kata yang sebenarnya dalam pikiran mereka, (7) lebih mudah mengingat apa yang dilihat daripada yang didengar, (8) mengingat dengan asosiasi visual, (9) siswa visual biasanya tidak terganggu oleh keributan, (10) mempunyai masalah untuk mengingat instruksi verbal kecuali jika ditulis dan sering kali minta bantuan orang untuk mengulanginya, (11) dalam proses pembelajaran siswa visual termasuk pembaca cepat dan tekun, (12) lebih suka membaca daripada dibacakan, (13) membutuhkan pandangan dan tujuan yang menyeluruh dan bersikap waspada terhadap suatu masalah atau proyek, (14) mencoret-coret tanpa arti selama berbicara dijelaskan oleh guru atau membuat kesimpulan sendiri selama proses belajar, (15) lupa menyampaikan pesan verbal kepada orang lain, (16) sering menjawab pertanyaan dengan jawaban singkat ya atau tidak, (17) lebih suka melakukan demonstrasi daripada berpidato, (18) lebih suka seni daripada musik, (19) sering kali mengetahui apa yang harus dikatakan tetapi tidak pandai memilih kata-kata dan (20) kadang-kadang kehilangan konsentrasi ketika mereka ingin memperhatikan. Dari beberapa karakteristik siswa visual pedoman yang digunakan sesuai dengan indikator siswa visual yakni karakteristik yang mencerminkan siswa lebih mudah memahami pelajaran dengan melihat, membaca dan menulis, siswa visual identik dengan kerapian, sulit menerima instruksi verbal.

3. Indikator Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Adapun indikator siswa dengan gaya belajar visual yaitu (1) belajar dengan cara visual (2) mengerti baik mengenai posisi, bentuk, angka, dan warna, (3) rapi serta lebih mudah untuk mendengar, (4) tidak terganggu dengan keributan dan (5) sulit menerima instruksi verbal (Porter dkk., 2007). Berikut akan dijelaskan indikator siswa dengan gaya belajar visual secara rinci pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Indikator Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Siswa dengan gaya belajar visual	Indikator Siswa dengan gaya belajar visual
Gaya belajar dengan gaya belajar visual	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa lebih mudah memahami pelajaran secara visual yakni dengan cara melihat, membaca, dan menulis. 2. Siswa lebih mudah mengingat dengan apa yang dilihat, sehingga siswa mampu mengerti dengan baik mengenai posisi, bentuk, angka dan warna. 3. Siswa visual identik dengan rapi dan teratur 4. Siswa lebih mudah mengingat dengan apa yang dilihat daripada yang didengar, sehingga sering kali siswa mengabaikan (reaktif) terhadap rangsangan bunyi atau suara. 5. Siswa sulit mengikuti anjuran dan sering lupa dengan sesuatu yang telah disampaikan secara lisan serta siswa sering salah dalam menginterpretasikan kata atau sulit menerima instruksi verbal.

4. Keterkaitan Geometri dengan Gaya Belajar Visual

Menurut Porter dkk (2007), siswa dengan gaya belajar visual belajar melalui segala sesuatu yang dapat dilihat. Siswa berpikir menggunakan gambar-gambar di otak mereka dan belajar lebih cepat dengan menggunakan tampilan-tampilan visual, seperti diagram, buku pelajaran bergambar, dan video. Selain itu siswa dengan gaya belajar visual dalam belajar geometri dapat memvisualkan, menggambar serta dapat membandingkan bangun- bangun geometri dalam berbagai posisi sehingga siswa dapat memahaminya

(Ndraha, 2015). Secara psikologis geometri merupakan pembelajaran yang mengabstraksikan pengalaman visual dan spasial, yang secara keilmuan matematika geometri dapat membantu untuk melakukan pemecahan masalah, misalnya dengan menggunakan gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi (Soenarjadi.)

C. Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis

Menurut Tall (2008) berpikir matematis dapat dikelompokkan menjadi tiga, yaitu (a) dunia wujud yang bermula dari interaksi dengan objek dunia nyata dan berkembang berdasarkan pengalaman-pengalaman inderawi melalui deskripsi dan definisi verbal, (b) dunia symbolic yang berkembang dari aksi (seperti menghitung) menuju kalkulasi dan manipulasi berbentuk simbol yang berfungsi secara dua sebagai proses dan konsep, dan (c) dunia formal yang berdasarkan definisi untuk membuat konsep baru, dan berdasarkan bukti formal untuk membangun teori-teori yang koheren. Menurut Tall (2004) tidak hanya ada tiga jenis konsep matematika yang berbeda (geometri, symbolic dan aksiomatik), namun sebenarnya ada tiga jenis perkembangan kognitif yang berbeda yang mendiami tiga dunia matematika yang berbeda.

Pertama tumbuh dari persepsi tentang dunia dan terdiri dari pemikiran kita tentang hal-hal yang dirasakan, tidak hanya tentang didunia fisik, tetapi juga dunia mental dan makna. Secara singkat dunia sebagai dunia yang diwujudkan secara konseptual atau dunia yang diwujudkan. Lakoff & Johnson (1999) menegaskan bahwa semuanya diwujudkan, ini menjelaskan bahwa matematika muncul dari aktivitas biologis manusia tetapi klasifikasi

dengan hanya satu kelas tidak menganalisis sifat kognitif matematika. Sebaliknya Tall (2004) lebih fokus pada gagasan perwujudan konseptual, yang berhubungan dengan cara di mana membangun gagasan yang lebih canggih dari pengalaman inderawi. Dunia yang diwujudkan dengan cara ini, tidak hanya mencakup persepsi mental terhadap objek-objek dunia nyata, tetapi juga konsepsi internal yang melibatkan citra visuospasial.

Kedua dalam teori tiga dunia berpikir matematis yakni dunia simbol yang digunakan untuk perhitungan dan manipulasi dalam aritmetika aljabar, kalkulus dan sebagainya. Dapat dilihat dalam matematika (seperti menunjuk dan menghitung) yang dirangkum sebagai konsep dengan menggunakan simbol, konsep dalam matematika. Menurut Gray dan Tall (2001) menyatakan bahwa simbol-simbol seperti $3 + 2$ dalam aritmatika memiliki konotasi ganda sebagai proses penjumlahan. Simbol dapat memudahkan dalam menyelesaikan konsep matematika. Teori kedua ini disebut dunia *proceptual-proceptual-symbolic world* atau dunia *proceptual*. Gagasan *proceptual* dibangun atas tindakan-tindakan di dunia yang diwujudkan dengan tahap awal perhitungan dalam aritmetika. Konsep bilangan yang diperkenalkan yakni konsep (pecahan, negatif, rasional, irasional, desimal, bilangan kompleks dan vektor). Konsep ini menunjukkan bahwa banyak konsep *symbolic* muncul dari perwujudan yang mengarah pada simbolisme.

Ketiga yakni dinyatakan dalam definisi formal yang digunakan sebagai aksioma untuk menentukan struktur matematika (grup, bidang, vektor, ruang, ruang topologis, dan sebagainya). Dunia formal muncul dari konsepsi yang terkandung dan dimanipulasi dengan *symbolic*. Misalnya

kelompok aksiomatik dapat diwujudkan melalui teorema *cayley* sebagai sub sekelompok dari kelompok permutasi suatu *set*. Tall (2004) menyatakan bahwa terdapat tiga teori dalam penyelesaian masalah. Pertama *embodied world*, kedua *proceptual-symbolic world* dan ketiga *formal world*. Dunia yang diwujudkan mengeksplorasi sifat-sifat persepsi objek fisik, mental merumuskan verbal disebut dengan *embodied world world*, selanjutnya *proceptual-proceptual-symbolic world world* berkembang dari operasi matematika yang awalnya di lakukan pada objek dunia nyata, di mana operasi disimbolkan, terakhir *formal world* di mana teori ini menjelaskan sifat yang dijelaskan oleh bukti matematika.

1. Indikator Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis

Aspek teori tiga dunia matematika berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dikategorikan menjadi tiga yaitu (1) berpikir wujud (*embodied world world*), (2) berpikir symbolic (*proceptual-proceptual-symbolic world world*), dan (3) berpikir formal (*formal world*). Berikut dijelaskan secara rinci pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3. Satuan dan Coding Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis

Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis	Indikator	Kode
Dunia pertama berpikir wujud (<i>embodied world</i>)	Berpikir yang melibatkan siswa dalam penggunaan objek konkret, gerakan, dan gambar baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan berdasarkan bayangan konsep dalam persoalan matematika	Em
Dunia kedua berpikir symbolic (<i>proceptual-symbolic world</i>)	Berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol, pada dunia kedua siswa mulai aksi (seperti penjumlahan dan perhitungan), pembentukan konsep dengan menggunakan simbol sampai proses yang dipikirkan	Sim
Dunia ketiga berpikir formal (<i>formal world</i>)	Berpikir yang melibatkan siswa dalam penggunaan definisi konsep dan sistem deduktif aksiomatik dalam matematika	For

Berdasarkan aspek yang telah ditetapkan (1) Berpikir wujud di simbolkan dengan (Em), (2) Berpikir wujud di simbolkan dengan (Sim) dan (3) Berpikir formal di simbolkan dengan (For).

2. Berpikir Melalui Tiga Dunia Berpikir Matematis

Model pembelajaran dikembangkan berdasarkan tahapan berpikir teori tiga dunia berpikir matematis yang sederhana sampai berpikir tingkat tinggi. Pemikiran matematika dasar meliputi materi geometri, trigonometri dan pembuktian formal, maka dapat masuk dalam pemikiran matematika tingkat lanjut seperti analisis real.

D. Geometri

Geometri merupakan salah satu bidang kajian dalam materi matematika sekolah. Adapun materi geometri yang harus dikuasai siswa sesuai standar isi yang memuat kompetensi dasar meliputi: Hubungan antar garis, sudut (melukis sudut dan membagi sudut), segitiga dan segi empat, teorema *pythagoras*, lingkaran (garis singgung sekutu, lingkaran luar dan lingkaran dalam segitiga, kubus, balok, prisma, limas dan jaring-jaringnya, kesebangunan dan kongruensi, tabung, kerucut, bola serta menggunakannya dalam menyelesaikan masalah.

Menurut *National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)* menyatakan bahwa secara umum kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa adalah 1) mampu menganalisis karakter dan sifat-sifat dari bentuk geometri, 2) mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spesial dengan sistem yang lain, 3) mengamplifikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris, dan 4) menggunakan

visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk menyelesaikan masalah. Untuk itu dapat dikatakan bahwa tujuan dalam pembelajaran geometri secara umum agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan (keterampilan) matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi secara matematis, dan dapat bernalar secara matematis (Muhassanah dkk., 2014).

E. Menyelesaikan Masalah

Menyelesaikan masalah dalam pembelajaran matematika merupakan inti pembelajaran yang merupakan kemampuan dasar dalam proses pembelajaran (W. Hidayat & Sariningsih, 2018). Meningkatkan kemampuan dalam menyelesaikan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah, dan menafsirkan solusinya (W. Hidayat & Sariningsih, 2018). Proses menyelesaikan masalah matematika berbeda dengan proses menyelesaikan soal matematika, apabila soal matematika dapat segera ditemukan cara menyelesaikannya, maka soal tersebut tergolong pada soal rutin, dan bukan merupakan suatu masalah. Karena menyelesaikan masalah bagi siswa itu dapat bermakna proses untuk menerima tantangan sebagai mana yang telah dikemukakan (Widjianti, 2009).

Polya (Hendriana & Soemarmo, 2014) mengemukakan bahwa pemecahan masalah yakni usaha mencari jalan keluar dari suatu tujuan yang tidak begitu mudah. Menurut Robert L. Solso (Mawaddah & Anisah, 2015) pemecahan masalah adalah suatu pemikiran yang terarah secara langsung

untuk menemukan solusi atau jalan keluar untuk masalah yang spesifik. Selain itu menurut Hendriana & Soemarmo (2014) pemecahan masalah matematika merupakan kemampuan yang tercantum dalam kurikulum dan tujuan pembelajaran matematika Berdasarkan dari beberapa pendapat tersebut maka pemecahan masalah matematika merupakan hal penting dalam pembelajaran matematika karena dapat mempermudah siswa dalam menghadapi masalah-masalah dan pembelajaran disekolah.

1. Keterkaitan Menyelesaikan Masalah dengan Proses Berpikir Kreatif

Pada pembelajaran matematika, pemecahan masalah merupakan aktivitas yang penting Wulantina dkk (2015). Masalah dalam matematika adalah pertanyaan-pertanyaan atau soal-soal yang terkait dengan materi matematika yang berbeda atau tidak mencakup aplikasi dari materi yang sama dengan apa yang telah disampaikan oleh guru. Pemecahan masalah matematika sangat erat kaitannya dengan berpikir kreatif. Penelitian Haylock (1997) menyimpulkan bahwa pemecahan masalah bisa dijadikan penugasan siswa yang dapat menggambarkan proses berpikir kreatif. Penelitian Pehkonen (1997) juga menyimpulkan bahwa metode pemecahan masalah matematika bisa meningkatkan kreativitas matematika siswa.

F. Kajian Teori Perspektif Islam

Pembelajaran matematika menurut konstruktivis yakni pembelajaran yang dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengonstruksi konsep-konsep atau prinsip-prinsip matematika dengan kemampuan sendiri

melalui proses internalisasi. Menurut Nu'man (2016) terdapat satu hal yang menarik bahwa matematika dalam kurun zaman keemasan para kaum muslimin sekitar abad ke-delapan, adalah salah satu bidang ilmu yang paling digemari karena ada kaitannya dengan kebutuhan religi, misalnya untuk menghitung warisan dan kalender islam, penentuan waktu shalat, menentukan waktu akurat dari gerakan bulan dan bintang dan sebagainya (Nu'man, 2016).

Al-quran menggambarkan ada dua cara Allah SWT mengajar manusia, yaitu pertama pengajaran langsung yang disebut wahyu atau ilham dan kedua pengajaran tidak langsung. Cara terakhir Allah mengajar manusia melalui media, yaitu fenomena alam yang Allah ciptakan. Allah menciptakan alam dan segala isinya serta hukum yang berlaku padanya. Allah menyimpan banyak rahasia ilmu pengetahuan. Tugas manusia untuk mempelajarinya sehingga menemukan sistem hukum alam yang selanjutnya dapat digunakan sebagai kepentingan hidup. Allah berfirman dalam al-quran surat al-baqarah (2:35) yang artinya '*Mereka (malaikat) menjawab : maha suci engkau, tidak ada yang kami ketahui selain dari apa yang telah engkau ajarkan kepada kami; sesungguhnya engkaulah yang maha mengetahui lagi maha bijaksana*'. Dalam ayat ini malaikat memberi pengakuan bahwa ilmu yang mereka peroleh hanya yang Allah ajarkan. Nabi Muhammad SAW bersabda yang artinya, "*Barang siapa bertambah ilmu, namun tidak bertambah hidayah, maka tidaklah bertambah apapun kecuali bertambah jauh dari Allah SWT*".

Pembelajaran matematika dalam perspektif al-qur'an terdapat beberapa tahapan pertama membaca, mengamati, berpikir, membaca yakni perintah Allah pertama kepada nabi Muhammad SAW sangat penting dalam memperoleh ilmu pengetahuan. Allah berfirman dalam surat al-alaq (96:1-5) yang artinya *"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu Yang menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, bacalah, dan tuhanmulah yang maha pemurah, yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya"*. Ayat-ayat tersebut merupakan petunjuk bagi kita bahwa untuk mengetahui sesuatu kita harus membaca, kedua percobaan salah satu cara agar pembelajaran itu bermakna adalah belajar dengan mengalami sendiri. Allah berfirman dalam surat al-mu'minin (23: 12-16) yang artinya, *"Sesungguhnya kami telah menciptakan manusia dari suatu saripati (berasal) dari tanah kemudian kami jadikan saripati itu air mani (yang disimpan) dalam tempat yang kokoh (rahim), kemudian air mani itu kami jadikan segumpal darah, lalu segumpal darah itu kami jadikan segumpal daging, dan segumpal daging itu kami jadikan tulang belulang lalu tulang belulang itu kami bungkus dengan daging. Kemudian kami jadikan dia makhluk yang (berbentuk) lain, maka maha sucilah Allah, pencipta yang paling baik kemudian sesudah itu sesungguhnya kamu sekalian benar-benar akan mati kemudian sesungguhnya kamu sekalian akan dibangkitkan (dari kuburmu) di hari kiamat"*.

Ayat tersebut menjelaskan proses kehidupan manusia dari proses penciptaan sampai kematian dan kebangkitan. Ayat ini kemudian membuat

para ilmuwan melakukan banyak percobaan yang akhirnya melahirkan banyak teori, menyelesaikan masalah. Menyelesaikan suatu masalah merupakan suatu aktivitas dasar bagi manusia. Allah berfirman dalam surat al-Insyirah (94: 5-8), yang artinya “*Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. Dan hanya kepada tuhanmulah hendaknya kamu berharap*”. Ayat ini menggambarkan bahwa setiap usaha manusia selalu ada kemudahan yang mengikuti suatu kesulitan seseorang

Cara berpikir menurut al-qur’an yang pertama berpikir dengan hati yang bersih kedua berpikir dengan rasio atau logika akal yang benar disertai bimbingan wahyu, ketiga berpikir luas dengan cara yang sederhana agar mudah dipahami, keempat terbuka dengan pemikiran orang lain. Berdasarkan surat al-baqarah ayat 219 dan 266 (Hidayat dkk 2016) menemukan bahwa Allah memerintahkan manusia untuk berpikir mengenai hal-hal yang dapat menghalangi bahkan merusak manusia dari perbuatan baik. Selain itu surat al-an’an ayat 50 dalam suratnya menjelaskan bahwa memerintahkan manusia berpikir agar mendapatkan kebenaran dan terhindar dari kesesatan/takhayul. Dalam surat al-araf ayat 184 al-qur’an mengajak berpikir dengan benar melakukan pengecekan dan penelaahan kembali dengan akal yang baik mengenai Nabi Muhammad SAW.

G. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis (*Three Word of Mathematical Thinking*) yakni (1) dunia berpikir wujud (*embodied world*), (2) dunia symbolic (*proceptual-symbolic world*) dan (3) dunia berpikir formal (*formal*). Selain menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis penelitian ini menggunakan teori proses berpikir kreatif dari Wallas yakni terdapat 4 tahapan (1) tahapan persiapan, (2) tahap inkubasi, (3) tahap iluminasi, dan (4) tahap verifikasi. Berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dan Wallas maka di dapat 12 kemungkinan yakni (1) persiapan-*embodied world*, (2) inkubasi-*embodied world*, (3) iluminasi-*embodied world*, (4) verifikasi-*embodied world*, (5) persiapan-*proceptual-symbolic world*, (6) inkubasi-*proceptual-symbolic world*, (7) iluminasi-*proceptual-symbolic world*, (8) verifikasi-*proceptual-symbolic world*, (9) persiapan-*formal*, (10) inkubasi-*formal world*, (11) iluminasi-*formal world*, dan (12) verifikasi-*proceptual-symbolic world*. Berikut dijelaskan kerangka berpikir secara rinci dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kerangka Berpikir

Proses Berpikir Kreatif	Tiga dunia berpikir matematis			
	Persiapan	Inkubasi	Iuminasi	Verifikasi
Dunia pertama berpikir wujud (<i>Embodied world</i>) (berpikir yang melibatkan wujud, gambar konkret)	Siswa mempersiapkan diri untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara seperti berikut ini : a. Siswa dapat membuka buku b. Siswa dapat bertanya kepada guru atau siswa lainnya terkait masalah yang sedang diselesaikan c. Siswa mengingat pelajaran yang sudah diajarkan, siswa mencoba beberapa cara yakni berpikir melibatkan siswa dalam penggunaan gambar, objek konkret, gerakan baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan.	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan aktivitas seperti berikut : a. Siswa diam sejenak untuk merenung dan membaca soal berkali-kali b. Siswa mengaitkan soal dengan gambar-gambar, objek konkret, baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan.	a. Siswa mendapatkan ide dengan menggambar atau dapat menggunakan objek konkret untuk menyelesaikan masalah. b. Siswa menyampaikan beberapa idenya dengan menggambar sebagai penyelesaian soal-soal matematika yang telah diberikan	a. Siswa akan menjalankan ide-idenya dalam bentuk gambar untuk mendapatkan jawaban yang benar dengan cara sebagai berikut 1) siswa mampu menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan dinyatakan dalam bentuk gambar, objek konkret baik secara nyata ataupun sekedar dibayangkan, 2) siswa menuliskan rumus matematika dan diselesaikan dalam bentuk gambar, dan 3) siswa melakukan operasi hitung

<p>Dunia kedua berpikir symbolic (<i>Proceptual-symbolic world</i>) (Berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol matematika)</p>	<p>Siswa mempersiapkan diri untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara seperti berikut :</p> <p>a. Siswa dapat membuka buku</p> <p>b. Siswa bertanya kepada guru atau siswa lainnya</p> <p>c. Siswa mengingat pelajaran yang sudah diajarkan, siswa mencoba beberapa cara yakni berpikir yang melibatkan visualisasi</p>	<p>Siswa mencari inspirasi dengan melakukan aktivitas seperti berikut ini :</p> <p>a. Siswa diam sejenak untuk merenung dan siswa membaca soal matematika berkali-kali</p> <p>b. Siswa dapat mengaitkan soal dengan materi matematika dengan melibatkan perpaduan gambar, simbol dan dapat mengaitkan materi matematika dengan materi sebelumnya.</p>	<p>a. Siswa mendapatkan ide</p> <p>b. Siswa menyampaikan beberapa idenya yakni dengan menggunakan simbol-simbol atau gambar-gambar dalam menyelesaikan soal matematika.</p>	<p>dengan mensubstitusikan data yang diketahui ke dalam rumus.</p> <p>b. Siswa dapat mengerjakan soal dengan benar dan menggunakan banyak cara yakni salah satunya dengan menggambar</p> <p>c. Siswa memeriksa Kembali jawaban dan mencari cara yang lain untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>a. Siswa akan menjalankan ide-idenya untuk mendapatkan jawaban yang benar dengan cara sebagai berikut 1) siswa mampu menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui, siswa menuliskan dalam bentuk simbol-simbol yang dipadukan dengan gambar-gambar dalam</p>
--	--	---	---	--

perpaduan
antara gambar
dan simbol.

menyelesaik
an soal
matematika,
2) siswa
dapat
mengerjaka
n soal
dengan
benar dan
menggunaka
n banyak
cara dengan
melibatkan
simbol-
simbol dan
gambar-
gambar
dalam
menyelesaik
an soal
matematika,
dan 3) siswa
melakukan
operasi
hitung
seperti
penjumlahan,
penguranga
n dengan
menggunaka
n simbol-
simbol dan
gambar-
gambar
dalam
menyelesaik
an soal
matematika.
b. Siswa dapat
mengerjaka
n soal
dengan
benar dan
menggunaka
n banyak
cara dengan
melibatkan
simbol-
simbol dan
gambar-
gambar
dalam
menyelesaik
an soal
matematika
c. Siswa
memeriksa

<p>Dunia ketiga berpikir formal (<i>Formal</i>) (berpikir yang melibatkan siswa dalam penggunaan definisi konsep dalam matematika).</p>	<p>Siswa mempersiapkan diri untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara seperti berikut :</p> <p>a. Siswa dapat membuka buku</p> <p>b. Bertanya kepada guru atau teman lainnya</p> <p>c. Siswa mengingat pelajaran yang sudah diajarkan, siswa mencoba menyelesaikan masalah dengan berpikir melibatkan penggunaan definisi konsep dalam matematika</p>	<p>Siswa mencari inspirasi dengan melakukan aktivitas seperti berikut :</p> <p>a. Siswa diam untuk merenung dan membaca soal matematika</p> <p>b. Siswa dapat mengaitkan soal dengan menggunakan definisi konsep matematika yang sudah diberikan dan siswa dapat mengaitkan dengan materi sebelumnya.</p>	<p>a. Siswa mendapatkan ide terkait masalah yang akan diselesaikan</p> <p>b. Siswa menyampaikan idenya dengan menggunakan definisi dan konsep-konsep matematika</p>	<p>kembali jawaban dan mencari cara yang lain untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>a. Siswa akan menjalankan ide-idenya untuk mendapatkan jawaban yang benar dengan cara sebagai berikut 1) siswa mampu menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui dengan melibatkan definisi dan konsep-konsep matematika, dan 2) siswa melakukan operasi hitung seperti penjumlahan, pengurangan dengan melibatkan siswa dalam penggunaan definisi dan konsep-konsep matematika.</p> <p>b. Siswa dapat mengerjakan soal dengan benar dan menggunakan banyak cara</p> <p>c. Siswa memeriksa</p>
---	--	---	---	---

kembali
jawaban
yang telah
dikerjakan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif yang bersifat deskriptif. Pemilihan metode kualitatif ini bertujuan agar peneliti dapat mengobservasi secara mendalam dan lebih rinci melalui pendekatan langsung dengan obyek yang di amati. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir siswa visual dalam menyelesaikan masalah geometri dengan menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis.

B. Lokasi Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini yakni di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Muhammadiyah 1 Batu yang berada di kota Batu. Lokasi penelitian dipilih setelah mempertimbangkan keberadaan subjek peneliti yakni terdapat siswa dengan gaya belajar yang berbeda selama proses pembelajaran berlangsung salah satunya siswa dengan gaya belajar visual, dimana gaya belajar tersebut nantinya akan dijadikan subjek dalam penelitian. Selain itu juga lokasi penelitian ini dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan.

C. Data dan Sumber Data

1. Data

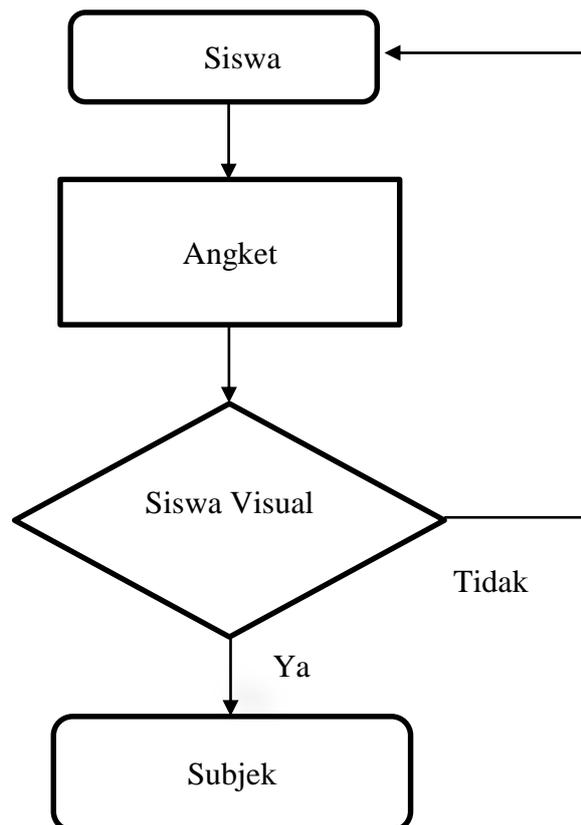
Data penelitian ini yakni hasil tes geometri, *think aloud* dan hasil wawancara semi terstruktur yang selanjutnya data dianalisis untuk mendapatkan proses berpikir kreatif siswa visual dalam menyelesaikan masalah geometri dengan menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis.

2. Sumber Data

Subjek yang akan diteliti adalah siswa dengan gaya belajar visual. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan memberikan lembar angket siswa visual. Pemilihan Subjek penelitian dalam penelitian dibatasi 3 Subjek. Berikut beberapa langkah dalam pemilihan subjek penelitian.

- a. Menjaring calon subjek dengan cara peneliti memberikan lembar angket kepada beberapa siswa, selanjutnya peneliti mengkategorikan siswa yang termasuk dalam gaya belajar visual untuk dijadikan subjek penelitian.
- b. Peneliti membagikan angket kepada beberapa siswa, angket tersebut berisi kan pertanyaan-pertanyaan yang termuat dalam kategori siswa visual.
- c. Adapun model angket yang disusun yakni menurut Porter dkk (2002) selanjutnya angket dianalisis menggunakan dalam bentuk skala Gutman yaitu “ya” atau “tidak”. Skor jawaban “ya” diberi skor 1 dan “tidak” diberi skor 0 (Sugiono, 2013).
- d. Dari beberapa calon subjek yang telah dipilih berdasarkan indikator yang sesuai maka peneliti akan membatasi minimal 3 subjek untuk dijadikan

penelitian yakni siswa dengan gaya belajar visual. Langkah-langkah tersebut jika disajikan dalam bentuk tabel dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Pemilihan Subjek

3. Instrumen Penelitian

Berdasarkan metode dan pendekatan yang akan dilakukan pada penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan sebagai berikut:

1. Soal geometri berbentuk uraian adalah tes yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan data yang akan di analisis menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis
2. *Think aloud* dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan kamera rekaman untuk merekam seluruh kejadian pada saat subjek mengerjakan tes kepada siswa dengan gaya belajar visual. Kegiatan ini memberikan dampak bagi peneliti untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa yang dilakukan ketika mengerjakan tes yang akan dianalisis menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis.
3. Wawancara nonstruktur yang digunakan untuk memperoleh data yang belum terungkap dari hasil tes dan *think aloud*

D. Pengumpulan Data Penelitian

Pengumpulan data dimulai ketika sudah membuat instrumen untuk menggali proses berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan geometri menggunakan teori Tiga dunia berpikir matematis. Maka data dikumpulkan dengan teknik sebagai berikut:

1. Tes geometri. Pengumpulan data dengan memberikan lembar tes untuk mengetahui bagaimana siswa dalam menyelesaikan masalah geometri yang akan dianalisis menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis.

2. *Think aloud*. Dilakukan ketika siswa sedang menyelesaikan tes geometri yang diberikan oleh peneliti untuk melihat proses berpikir kreatif dan hasil tes tersebut akan di analisis menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis.
3. Wawancara. Melakukan wawancara semi terstruktur yang bertujuan untuk menggali informasi tambahan tentang proses berpikir kreatif siswa dan hasil pekerjaan siswa terkait materi geometri.

E. Teknik Analisis Data

Data pada penelitian ini berupa hasil tes, *think aloud*, dan hasil wawancara. Proses berpikir kreatif siswa visual nantinya akan dinilai melalui modifikasi penilaian indikator proses berpikir kreatif dan hasil tes dan di analisis menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis. Berikut dapat dilihat modifikasi pedoman untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa pada Tabel 3.1 (Setiawan, 2017)

Tabel 3.1 Pedoman Instrumen Proses Berpikir Kreatif

	Indikator proses berpikir kreatif	Kode
Tahap Persiapan (TP)	1. Siswa mengumpulkan informasi/data untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara antara lain : <ul style="list-style-type: none"> • Membuka buku • Bertanya pada guru atau siswa lain • Siswa mengingat-ingat pelajaran yang sudah diajarkan 	TP1
	2. Siswa mencoba beberapa kemungkinan cara untuk menyelesaikan masalah	TP2
Tahap Inkubasi (TIK)	1. Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas antara lain : <ul style="list-style-type: none"> • seperti diam sejenak untuk merenung • siswa membaca soal berkali-kali • siswa mengaitkan soal dengan materi yang sudah didapatkan 	TIK1
	2. Siswa mengaitkan soal dengan materi matematika yang sudah di dapat sebelumnya.	TIK2
	1. Siswa mendapatkan ide	TIL1

Tahap Iluminasi (TIL)	2. Siswa menyampaikan idenya yang akan digunakan sebagai penyelesaian soal-soal matematika yang telah diberikan	TIL2
Tahap Verifikasi (TV)	1. Siswa akan menjalankan ide-idenya untuk mendapatkan jawaban yang benar dengan cara: <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan • Siswa menuliskan rumusnya • Siswa melakukan operasi hitung dengan mensubstitusikan data yang diketahui ke dalam rumus. 	TV1
	2. Siswa mampu mengerjakan soal dengan benar, dan sistematis dengan banyak cara	TV2
	3. Siswa memeriksa kembali jawaban yang telah diselesaikan	TV3

Berdasarkan tabel di atas, peneliti akan menggunakan pedoman tabel untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa dalam proses menyelesaikan tes geometri yang diberikan. Peneliti memberikan kode pada setiap indikator untuk tahap pertama yakni tahap persiapan di kodekan (TP) indikator pada tahap pertama terdapat beberapa indikator dan disimbolkan dengan (TP1) yakni siswa dapat membuka buku matematika, (TP2) bertanya kepada guru atau siswa lainnya, dan (TP1) siswa mengingat pelajaran yang sudah diberikan, siswa mencoba beberapa cara dalam menyelesaikan masalah. Untuk tahap kedua yakni tahap inkubasi di kodekan (TIK), untuk indikator pertama yakni siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas seperti diam sejenak untuk merenung (TIK1), dan siswa mengaitkan soal dengan materi matematika yang sudah di dapat sebelumnya (TIK2). Untuk tahap ketiga yakni tahap iluminasi di kodekan (TIL), untuk indikator pertama yakni siswa mendapatkan ide (TIL1), siswa menyampaikan idenya yang akan digunakan sebagai penyelesaian soal-soal matematika yang telah diberikan (TIL2). Selanjutnya tahap terakhir yakni tahap ke empat tahap verifikasi di kodekan

(TV) untuk indikator pertama yakni siswa mampu menganalisis soal geometri dengan menuliskan apa yang diketahui (TV1), siswa mampu menuliskan dan menggunakan rumus matematika sesuai yang diminta (TV2), siswa melakukan operasi hitung dengan mensubstitusikan data yang diketahui dalam rumus matematika (TV2), dan siswa memeriksa kembali jawaban yang telah diselesaikan (TV3).

Hasil pekerjaan siswa akan dianalisis menggunakan indikator proses berpikir kreatif dengan menggunakan kode sesuai di tabel. Setelah mengetahui proses berpikir kreatif siswa selanjutnya hasil pengerjaan tes geometri akan dianalisis menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis. Berikut modifikasi indikator di sajikan pada tabel 3.2 teori tiga dunia berpikir matematis (Abdussakir, 2012).

Tabel 3.2 Indikator Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis

Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis	Indikator	Kode
Dunia Pertama berpikir <i>embodied</i>	Berpikir yang melibatkan siswa dalam penggunaan objek konkret, gerakan, dan gambar baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan berdasarkan bayangan konsep dalam persoalan matematika.	Em
Dunia Kedua berpikir <i>symbolic</i>	Berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol	Sim
Dunia Ketiga berpikir <i>formal</i>	Berpikir yang melibatkan siswa dalam penggunaan definisi konsep dan sistem deduktif aksiomatik dalam matematika	For

Berdasarkan tabel indikator teori tiga dunia berpikir matematis peneliti akan menggunakan kode untuk analisis hasil tes siswa untuk indikator pertama yakni berpikir wujud (*embodied world*) dikodekan (Em), indikator kedua yakni berpikir symbolic (*symbolic world*) dikodekan (Sim), indikator ketiga yakni

berpikir formal (*formal world*) dikodekan For. Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis lagi untuk memperoleh gambaran proses berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri dengan menggunakan teori Tiga dunia berpikir matematis. Teknik analisis data sebagai berikut :

1. Reduksi data : reduksi data dalam penelitian ini proses penggabungan segala bentuk data yang didapat di lapangan menjadi suatu *script* yang selanjutnya dianalisis. Dari hasil rekaman wawancara, video diformat menjadi bentuk verbatim wawancara. Isi dari verbatim wawancara ini yakni proses wawancara terkait pertanyaan-pertanyaan yang sesuai pada penelitian. Sedangkan hasil video akan diformat dalam bentuk *script* untuk mendapatkan gambaran siswa visual bagaimana proses berpikir kreatifnya selama proses mengerjakan soal geometri.
2. Proses pengkodean pada penelitian ini peneliti menggunakan cara manual dengan pemberian kode inisial berdasarkan tabel indikator, dan urutan wawancara. Proses pengkodean dalam penelitian ini, peneliti mengelompokkan informasi dari tiap-tiap informasi yang didapat sesuai dengan tujuan penelitian. Hasil pengkodean nantinya akan dijabarkan dan dijelaskan dalam tulisan paragraf.
3. Penyajian data : peneliti memaparkan data penelitian yang direduksi dan menguraikan rumusan masalah sehingga mendapatkan data yang akurat berupa proses berpikir kreatif siswa visual dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis.

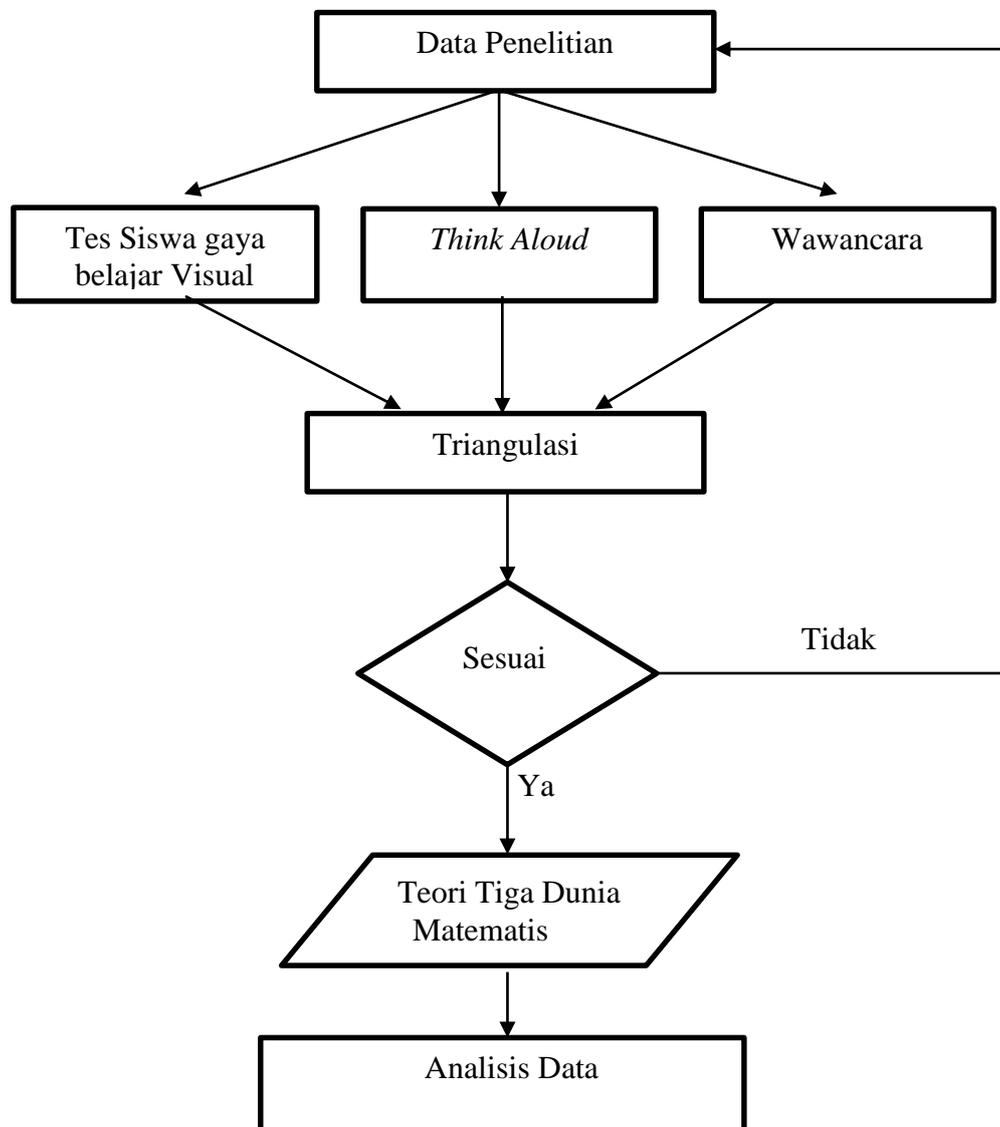
4. Kesimpulan : peneliti melakukan analisis dan pembahasan agar penelitian yang dilakukan valid sehingga memperoleh kesimpulan. Selanjutnya kesimpulan disusun dengan penjelasan singkat sesuai dengan rumusan masalah penelitian yaitu tentang mendeskripsikan hasil proses berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis yang akan dijabarkan menggunakan tabel 3.2.

F. Keabsahan Data

Setelah mengumpulkan data, selanjutnya dilakukan pengecekan keabsahan data dengan triangulasi. Dalam penelitian ini dilakukan triangulasi metode.

1. Triangulasi metode dalam penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan informasi. Dalam penelitian kualitatif peneliti menggunakan metode *Think Aloud*, wawancara. Untuk memperoleh kebenaran informasi yang benar dan sesuai. Dalam penelitian ini, peneliti juga bisa menggunakan metode wawancara untuk mengecek kebenarannya.

Jadi dalam penelitian ini, peneliti menggunakan triangulasi metode. Data diperoleh sampai data lengkap dijadikan sebagai penarikan kesimpulan. Dengan teknik triangulasi ini peneliti berharap data yang dikumpulkan memenuhi kosntruk penarikan kesimpulan. Triangulasi ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan dilapangan. Sehingga peneliti dapat mencatat data secara lengkap. Dengan demikian peneliti berharap data yang dikumpulkan layak untuk dimanfaatkan. Berikut bagan keabsahan data dapat dilihat pada Gambar 3.2



Bagan 3.2 Bagan Keabsahan

G. Prosedur Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan prosedur yakni :

1. Tahap persiapan, peneliti mempersiapkan keperluan untuk penelitian seperti mempersiapkan lokasi penelitian, Subjek penelitian dan *instrument* penelitian.
2. Tahap pelaksanaan, tahap pelaksanaan penelitian ini diawali dengan penyebaran angket gaya belajar pada siswa. Langkah selanjutnya dari beberapa angket yang disebarkan dan dikategorikan dari tiga gaya belajar maka peneliti akan membatasi tiga siswa visual yang akan dijadikan Subjek penelitian. Selanjutnya peneliti memberikan lembar tes geometri untuk diselesaikan oleh siswa dengan gaya belajar visual. Selama proses pengerjaan peneliti merekam semua gerak-gerik siswa untuk melihat proses berpikir kreatif dan menganalisis hasil jawaban siswa berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis.
3. Tahap analisis data, data kemudian diurai sesuai dengan rumusan masalah sehingga mendapatkan data yang akurat berupa proses berpikir kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah geometri menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis .
4. Tahap penyusunan laporan, selanjutnya hasil analisis dibahas lebih mendalam hingga muncul kesimpulan dan membuat laporan hasil penelitian.

Setelah dilakukan beberapa tahapan prosedur penelitian, kemudian peneliti dapat mendeskripsikan tentang proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah geometri dengan menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis.

BAB IV

PAPARAN DATA DAN HASIL PENELITIAN

A. Paparan Data Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Sebelum melakukan penelitian pada Subjek, peneliti terlebih dahulu mengambil calon Subjek dengan menjangkir siswa menggunakan angket untuk mendapatkan siswa visual. Adapun hasilnya peneliti membatasi 3 siswa yang akan dijadikan sebagai Subjek peneliti. Pengambilan data dilakukan diluar lingkungan sekolah dikarenakan kondisi yang tidak memungkinkan dengan adanya pandemi *Corona Virus Disease (Covid-19)*, sehingga peneliti mendatangi rumah siswa dengan menerapkan protokol kesehatan selanjutnya peneliti memberikan angket gaya belajar untuk mendapatkan data.

Penelitian dimulai dengan memberikan lembar tes geometri kepada Subjek yang tergolong dalam kategori gaya belajar visual, Subjek diberikan lembar tes geometri dan diminta untuk menyelesaikan tes tersebut. Tes geometri yang diberikan kepada Subjek memuat 3 pertanyaan. Soal untuk poin (a) siswa diminta untuk menentukan skala perbandingan foto, untuk poin (b) siswa diminta untuk menentukan ketiga titik koordinat cartesius dan untuk poin (c) siswa diminta untuk menentukan bayangan titik setelah dilatasi menggunakan skala yang diperoleh dari poin a. berikut paparan data siswa berpikir melalui tiga dunia pada matematika dan data siswa terkait proses berpikir kreatif matematika. Paparan data dari perlakuan yang diberikan untuk melihat proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia matematis dijabarkan sebagai berikut.

1. Paparan Data S1

Berikut paparan data terkait Subjek 1 (S1) terkait proses berpikir kreatif berdasarkan tiga dunia matematis.

a. Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan Subjek belum sepenuhnya memahami apa yang dimaksud dari soal, Subjek berusaha memahami soal tes geometri tersebut dengan berbagai cara subjek mencoba bertanya kepada teman sejawat dan berusaha bertanya kepada peneliti terkait materi dalam soal tes geometri tersebut. Subjek membaca ulang soal tes geometri tersebut dan mencoba untuk menyelesaikan namun Subjek disini masih terlihat kebingungan.

S1 : *ini gimana ya no 1 rumus perbandingan. . . . (TP1)*

Subjek lain : *iya itu gak perlu pakai rumus langsung aja kan perbandingan dibagi*

Berdasarkan hasil diskusi dengan temannya S1 terlihat tidak mendapatkan informasi yang diinginkan.

S1 : *Bu saya izin buka Handphone ya buuuu. . . . saya lupa bu gimana menyelesaikan perbandingan (TP1).*

Dalam hal ini S1 telah melakukan persiapan (TP1). Selain itu juga S1 terlihat mengambil buku cetak untuk melihat contoh-contoh soal terkait perbandingan.

S1 : *Sebentar ya bu. . . saya coba baca dulu contoh-contoh soal perbandingan.. (TP1) bu ini materi geometri ya . . .*

Berdasarkan proses di atas, menunjukkan bahwa S1 melakukan usaha awal (persiapan) dalam menyelesaikan tes geometri yang diberikan peneliti. Untuk memperjelas peneliti, peneliti melakukan wawancara terkait persiapan yang dilakukan S1.

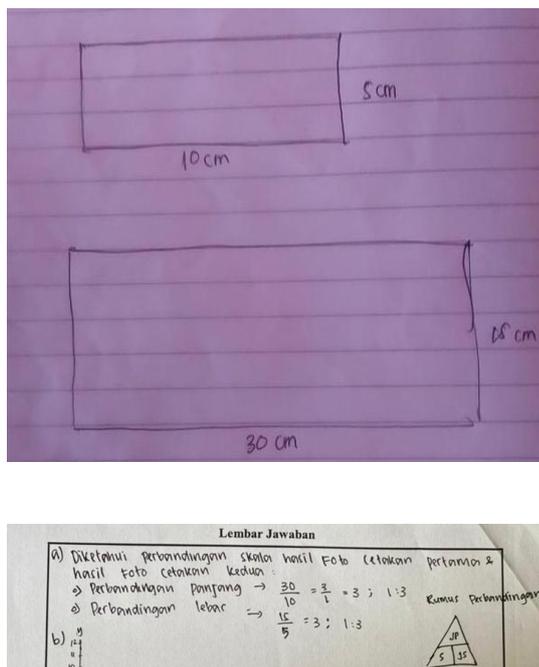
P : Bagaimana kamu melakukan persiapan untuk mendapatkan ide ?

S1 :Biasanya saya itu bu, harus dijelaskan dulu sama gurunya atau saya itu bertanya kepada teman dulu bu, karena apabila saya langsung baca materinya saya sering lupa bu jadi saya berusaha bertanya kepada teman dan biasanya ketika saya sudah dijelaskan sedikit aja sama temen saya langsung ingat bu dan langsung paham gitu dan biasanya saya juga membaca buku atau membuka buku saya langsung paham bu, tapi kalo saya buka buku ga dijelaskan saya kebanyakan lupa nya bu. Hehe (Sambil tertawa dan senyum).

Selain itu berdasarkan hasil wawancara S1 mencoba menggambarkan bayangan foto yang sedang dipikirkan. Berikut hasil wawancara dengan S1.

P : Apa yang kamu pikirkan setelah membaca soal tersebut ?

S1: *Saya langsung bayangkan bu “ohh jadi ini hasil foto cetakan nya lebih besar, terus saya gambarkan aja bu, biar saya tau dan lebih yakin kalau foto yang kedua itu lebih besar, karena kan panjangnya 30 cm sementara yang pertama hanya 15 cm (Em) (menunjukkan hasil gambarnya di kertas buram?*



Gambar 4.1 Lembar Jawaban S1

Berdasarkan lembar jawaban dan hasil coertan S1 dikertas buram pada tahap persiapan S1 mampu menuliskan dan mengumpulkan informasi awal hal ini didapatkan ketika S1 membaca soal untuk memperoleh informasi, S1 menuliskan apa saja yang diketahui dari soal. Pada tahap ini S1 telah melewati tahapan persiapan yakni mengumpulkan informasi/data untuk menyelesaikan masalah (**TP1**). Selain itu pada tahap persiapan S1 berpikir melibatkan gambar, hal ini sesuai dengan hasil wawancara untuk memudahkan S1 mendapatkan ide dan meyakikan dirinya bahwa yang sedang dipikirkan atau dibayangkan benar yakni hasil foto cetakan kedua lebih besar (**Em**). Sehingga pada tahap persiapan S1 berada pada dunia pertama yakni *embodied*.

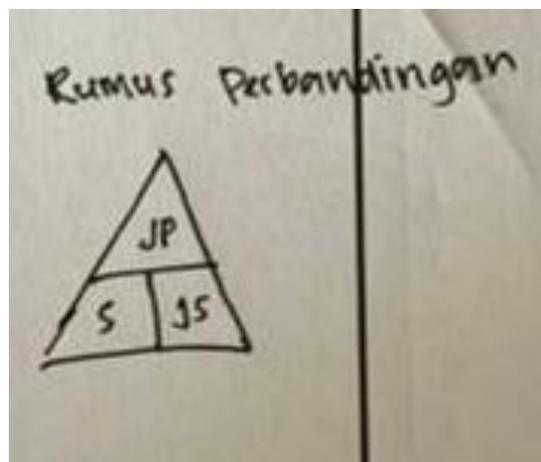
b. Tahap Inkubasi

Pada tahap inkubasi S1 dalam menyelesaikan soal poin (a) langsung mendapatkan ide setelah bertanya kepada peneliti dan membuka buku cetak matematika.

Pada tahap inkubasi S1 mendapatkan inspirasi setelah bertanya berulang kali kepada teman (**TIK1**) dan berusaha mengingat materi geometri dengan membuka buku cetak matematika. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara.

P : kira-kira untuk poin (a) susah gak menyelesaikannya

SI : tidak bu, tapi karena saya sedikit lupa bu, seingat saya perbandingan itu pakai rumus bu, jadi saya coba mencari rumus dulu meskipun saya tau perbandingan itu dibagi (menunjukkan rumus perbandingan)



Gambar 4. 2 Lembar Jawaban S1

P : itu sebenarnya kamu gambar rumus perbandingan berbentuk segitiga buat apa?

S1 : ohhh itu bu, sebenarnya saya buat ngingetin lagi sih bu, karena saya lupa bu materi perbandingan **selain itu juga buat saya meyakinkan kalo perbandingan itu pakek rumus bu jadi saya gambarkan kaya gitu bu biar lebih mudah, itu**

kan ada caranya bu missal yang ditanya JP, jadi JP nya di tutup pake jari kemudia yang tidak ditutup dioperasikan bu (Em).

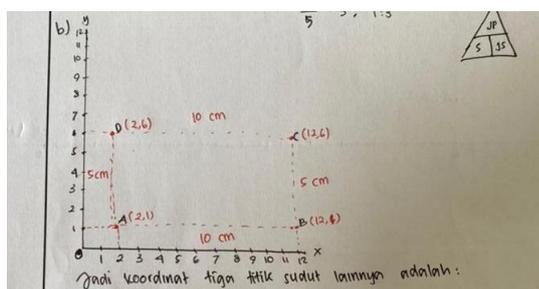
Sementara untuk soal poin (b) S1 tidak langsung mendapatkan ide penyelesaian, melainkan masih mencoba memikirkan ide penyelesaian dengan cara membaca soal berulang kali. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara.

S1 : Andin mengambil foto gambar panjangnya 10 cm, dan lebarnya 5 cm. selanjutnya Andin mencetak ulang dengan ukuran yang lebih panjang 30cm dan lebar 15cm. . . (b) jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidangkoordinat kartesius dengan salah satu titik (2,1) dan panjang 10 cm lebar 5 cm, tentukan ketiga titik koordinat yang lain ?.

P : apa ada kesulitan untuk menyelesaikan poin (b)

S1 : saya coba gambarkan dulu ya bu bidang koordinat kartesiusnya.

Setelah mencoba merenung dan memikirkan ide penyelesaian S1 terlihat menggambar diagram cartesius. Hal ini dapat dilihat dari lembar jawaban S1.



Gambar 4.3 Lembar Jawaban S1.

P : kira-kira apa yang kamu pikirkan untuk soal poin (b) kenapa kamu tiba-tiba menggambar?

S1 : ohh itu untuk meyakinkan saya bu, kira-kira titiknya berada di titik berapa setelah saya jumlah kan 10 cm dan lebarnya 5 cm (Em). **Sebenarnya bisa juga sih bu tanpa digambar karena sudah diketahui titik koordinat awal nya $2,1$ terus ditanya ketiga titik lainnya jadi kan tinggal ditambah aja bu $2 + 10 = 12$ ini untuk panjangnya $1 + 5 = 6$ untuk lebarnya bu, tapi kalau gak saya gambar saya gatau bu bayangan titik koordinat nya seperti apa jadi digambar aja bu biar saya lebih yakin dan tau hasil nya (Em)**

Berdasarkan lembar jawaban S1 dalam tahap ini telah melalui tahapan inkubasi yakni S1 terlihat membaca soal berkali-kali dan berusaha diam sejenak untuk mengingat cara menggambar diagram cartesius (TIK1). Selain itu pada tahapan inkubasi S1 mendapatkan ide untuk menyelesaikan bagaimana menentukan ketiga titik lainnya di bidangkoordinat kartesius yakni dengan menggambarkan bidang cartesius (Em) dan subjek menggunakan suatu abjad tertentu sebagai simbol setiap di titik koordinat. Selanjutnya untuk soal poin (c) S1 melewati tahap inkubasi dengan memahami soal dan membaca soal dengan berulang kali, dan mengingat terkait rumus yang digunakan dalam menyelesaikan bayangan semua titik sudut yang di dilatasi. Hal ini dapat dilihat berdasarkan wawancara.

S1 : bu ini transformasi geometri ya bu, dilatasi itu kan seingat saya diperbesar ya bu atau diperkecil. Kan ini gada skala nya bu. . . (diam sejenak sembari membaca soal) “*oh ini dikalikan 3 ya bu skalanya*”

Berdasarkan hasil wawancara tersebut S1 mendapatkan ide setelah membaca soal dan mengingat materi terkait transformasi geometri. Selain itu juga berdasarkan hasil wawancara pada tahap ini S1 menggambarkan diagram cartesius

untuk meyakinkan lagi mengetahui letak titik awal 2,1. Hal ini S1 berada pada dunia pertama yang dunia *embodied* S1 menggambarkan dan mewujudkan apa yang sedang dipikirkan (**Em**).

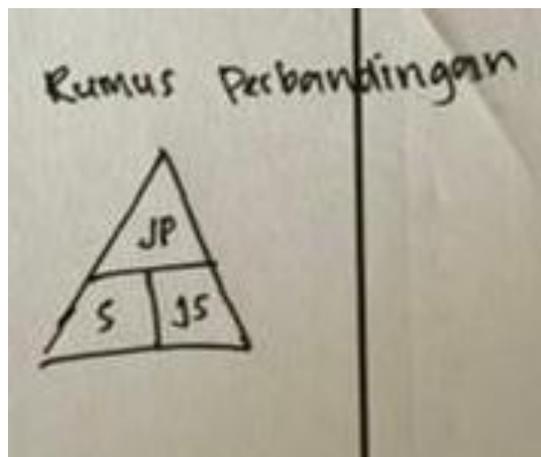
c. Tahap Iluminasi

Pada tahap iluminasi S1 sudah mulai mendapatkan ide atau inspirasi. Ide atau inspirasi tersebut muncul ketika S1 sudah melewati tahap persiapan, tahap inkubasi yaitu S1 mengingat pelajaran yang telah diberikan dan mencoba untuk bertanya kepada teman sejawat dan berusaha bertanya kepada peneliti untuk meyakinkan sebelum menjawab soal. Selain itu berdasarkan penelitian pada saat tahap iluminasi S1 melakukan *think aloud* yakni S1 mengingat pelajaran terkait skala, berikut beberapa petikan S1 saat melakukan *think aloud*.

S1 : “*Oh iyaa dulu waktu SMP kan pernah diajarin belajar perbandingan*” “*oohh tapi kan ini gada skala pada peta dan jarak sebenarnya*”.

S1 : Oh jadi saya langsung umpakan aja ya bu, untuk perbandingan panjang nya itu jarak pada peta dan lebarnya itu jarak sebenarnya, saya langsung bagi aja ya bu panjang dengan panjang lebar dengan lebar.

Setelah mengingat materi yang telah didapat S1 terlihat mendapatkan ide dengan membandingkan foto kedua dengan foto pertama (**TIL1**). Selanjutnya Subjek menyampaikan idenya konsep-konsep matematika yang berhubungan dengan geometri yakni S1 mencoba menjawab poin (a) dengan menggunakan rumus perbandingan (**TIL2**).



Gambar 4.4 Lembar Jawaban S1

Dari ungkapan wawancara dengan S1, S1 nampak bahwa dia sebenarnya sudah memahami apa yang harus diselesaikan, namun terlihat bingung ketika menuliskan rumus perbandingan di soal karena tidak tertulis, jarak pada peta, jarak sebenarnya dan skala.

S1 : Oh iya bu saya sekarang paham saya langsung bandingkan aja ya bu foto kedua yang lebih besar sama foto pertama yang lebih kecil, oh iya bu kalau untuk poin b ini saya gambar yaa bu, kan ini menentukan titik koordinat lainnya bu, tapi saya kerjakan dulu poin (a)

Terlihat sebelum mengerjakan S1 masih terlihat kebingungan hal ini di ungkapkan melalui wawancara.

P : kenapa kamu ko seperti kebingungan padahal bu aida perhatikan dari tadi sudah bertanya bolak balik sama temennya

S1 : Hehe iya bu untuk yang mencari perbandingan pakai ini bener kan bu (S1 menunjukkan hasil pekerjaannya) untuk poin b ini gimana bu maksudnya, jadi saya

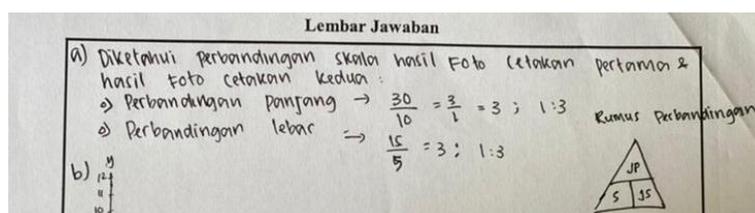
mencari titik ke dua itu pakai panjang nya ya bu 10 cm jadi tinggal dilanjutkan ya bu dari titik yang pertama

P : Iya benar, silahkan dilanjutkan aja apa yang kamu pahami

Berdasarkan ungkapan S1 ide muncul ketika S1 telah mencari informasi terkait materi perbandingan dan bertanya kepada temannya. Sehingga berdasarkan hasil ungkapan S1 dan wawancara S1 telah melalui tahap iluminasi (**TIL1**). Selain itu juga pada tahap ini subjek memikirkan untuk menentukan soal poin b dengan menggunakan loncatan dari titik sebelumnya. Hal ini S1 terlihat proses berpikir nya dalam dunia kedua yakni symbolic (**Em**).

d. Tahap Verifikasi

Tahap terakhir berdasarkan tahapan Wallas yakni tahap verifikasi yaitu tahap dimana Subjek mengetahui rumus-rumus dan langkah-langkah apa saja yang harus diselesaikan.



Gambar 4.5 Lembar Jawaban S1

Berdasarkan hasil pekerjaan, S1 mampu menuliskan informasi apa saja yang didapat di soal, yakni S1 menuliskan perbandingan panjang foto dan perbandingan lebar foto serta menuliskan rumus perbandingan disampingnya.

P : Apa yang kamu pikirkan untuk menjawab tes geometri pada poin a?

SI : saya inget dulu waktu Sekolah Menengah Pertama (SMP) saya belajar perbandingan bu, terus saya inget-inget lagi gimana caranya menyelesaikan perbandingan, terus saya jawab seperti ini bu.

P : oke, sampai di sini apa kamu sudah mengerti perbandingan yang dimaksud

S1 : sedikit paham bu, kalo dirumus skala kan mencari perbandingan itu jarak pada peta dibagi jarak sebenarnya, tapi berdasarkan soalnya disini kan gada jarak pada peta bu, jadi saya langsung aja bandingkan panjang dengan panjang kemudian lebar dengan lebar

P :Ohh. . . oke silahkan dilanjutkan. . .

Berdasarkan pemahamannya S1 menyelesaikan tes geometri dengan menyelesaikan matematika dengan pembentukan konsep melakukan penghitungan. Jawaban S1 untuk poin (a) menyelesaikan dengan menggunakan rumus perbandingan.

S1 : “Bu ini kan di soal tidak tertulis jarak sebenarnya dan jarak pada peta jadi saya misalkan aja bu jarak pada peta itu panjang foto dan jarak sebenarnya itu lebar pada foto, jadi saya bandingkan panjang foto dengan panjang foto dan lebar foto dengan lebar foto. Karena biasanya soal yang saya dapat untuk perbandingan itu sudah dikethau bu JP dan JS nya jadi saya biasanya langsung gunakan rumusnya”

Dari hasil percakapan Subjek terlihat bahwa ada suatu pertentangan pengetahuan yang ada di pikiran subjek dengan informasi yang di dapat soal.

S1 : “emmmm jadi saya misalkan ya bu untuk perbandingan *panjang* = 30 cm dan 30 cm ini saya anggap jarak pada peta bu untuk *perbandingan lebar* 15 cm dan 5 cm (ini saya anggap untuk jarak sebenarnya)

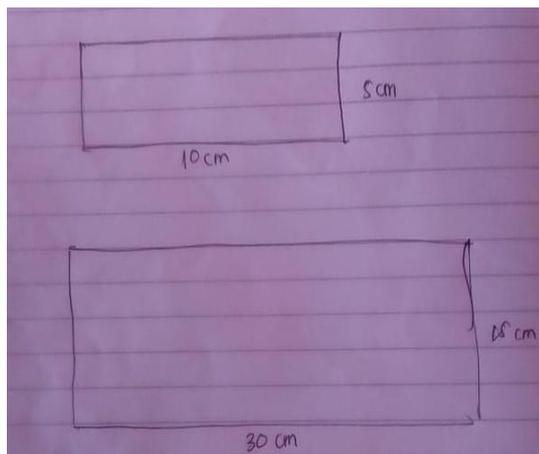
(subjek sambil menuliskan) $\frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3$ ini untuk perbandingan panjang bu, terus untuk lebarnya sama bu saya bagi juga $\frac{15}{5} = 3$, hasilnya sama ya bu hasil perbandingannya sama sama 3.

Berdasarkan hasil tertulis dan wawancara tersebut dapat diketahui bahwa untuk S1 menyatakan perbandingan panjang $\frac{30}{10}$ dan menyatakan perbandingan lebar $\frac{15}{5}$. Hal ini subjek menggunakan simbol matematika untuk mempermudah

mengetahui panjang dan lebar dari sebuah foto cetakan pertama dan cetakan kedua.

P : Kira-kira apa yang kamu pikirkan untuk menjawab soal poin (a)

S1 : yang ada dibayangkan saya bu, gambar foto andin yang pertama itu lebih kecil bu dibandingkan foto yang setelah dicetak. **Karena panjang yang awal itu 10 cm dan lebarnya 5 cm, nah untuk foto kedua kan lebih besar bu panjangnya 30 cm dan lebarnya 15 cm saya coba gambarkan bu biar lebih jelas (Em).** Ini bu saya coba gambarkan ya bu. .



Gambar 4. 6 Lembar Jawaban S1.

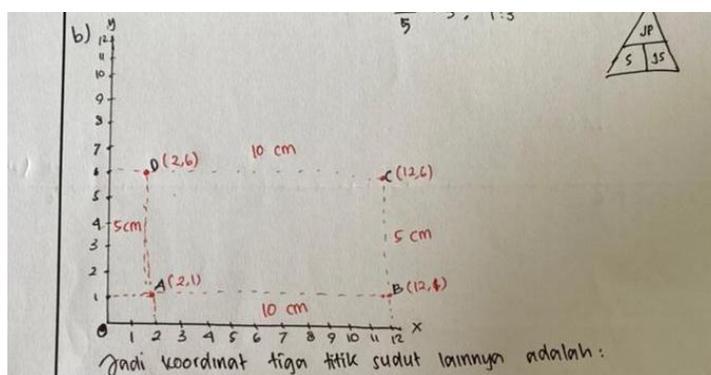
Berdasarkan hasil wawancara dan lembar jawaban S1, proses berpikir yang dialami S1 yakni berpikir secara *symbolic* tetapi untuk meyakinkan dirinya bahwa yang dipikirkan itu benar S1 mencoba dengan menggambarannya (**Em**).

Selanjutnya S1 melanjutkan ide nya untuk menjawab poin (b), berdasarkan soal yang diberikan peneliti soal pada poin (b) subjek diminta untuk menentukan ketiga titik koordinat lainnya dengan salah satu titiknya (2,1).

S1 : “*Menggambarkan bidang cartesius*” bu ini titik koordinat pertamanya (2,1) jadi untuk mengetahui titik koordinat lainnya menggunakan panjang dan lebar berdasarkan soal, panjangnya 10 cm dan lebarnya 10cm.

P : Iya....gimana kamu bisa menentukan titik koordinat lainnya dengan menggunakan pajang 10 cm dan lebar 5 cm

S1 : Jadi gini bu, kan ditanya titik koordinat lainnya bu, jadi saya itu kan sudah diketahui bu titik koordinat pertama (x, y) (2,1) jadi saya tinggal tambahkan aja missal untuk panjang nya kan 10 jadi dimulai dari $2 + 10 = 12$ jadi titik pertama atau $x = 12$ terus untuk lebarnya kan 5 tinggal ditambah lagi bu $1 + 5 = 6$ jadi $y = 6$ jadi untuk titik koordinat (12, 6). (Sambil menunjukkan hasil pekerjaannya.



Gambar4. 7 Lembar Jawaban S1

S1 : menunjukkan lembar jawaban .

P : ibu perhatiin lembar jawaban memberi simbol disetiap bidang koordinatnya, kenapa ?

S1 : oh iya bu itu saya gunakan A untuk titik koordinat pertama, simbol B untuk titik koordinat (12,1) simbol C untuk titik koordinat (12,6) dan untuk simbol D titik koordinat (2,6), in ikan untuk mempermudah saya bu menjawab pertanyaannya,

P: kenapa kamu gambarkan diagram cartesius untu menjawab soal poin (b)

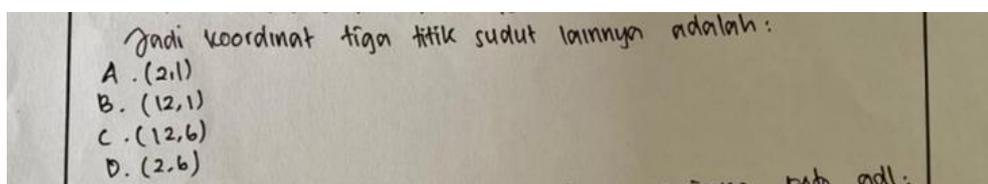
S1:iya bu saya biar tahu bu letak titik setiap koordinat kartesiusnya bu dan lebih meyakinkan saya aja bu bahwa dari keempat titik koordinat cartesius itu berbetuk persegi (Em).

Berdasarkan hasil wawancara Subjek menggunakan suatu huruf tertentu sebagai pengganti simbol dalam matematika.

S1 : setelah saya tau bu titik koordinat lainnya saya langsung membuat kesimpulan

P : membuat kesimpulan maksudnya gimana ?

S1: (*menunjukkan hasil kerjanya*) ini bu jadi saya ketiga titik koordinat lainnya dengan bantuan gambar bidang cartesius.



Gambar 4.8 Lembar Jawaban S1

Berdasarkan hasil lembar jawaban dan wawancara subjek dalam hal ini proses berpikir yang dilalui didominasi pada dunia pertama dan dunia kedua yakni *Embodied* dan *Symbolic*. Berdasarkan pemahamannya, S1 menyelesaikan soal poin

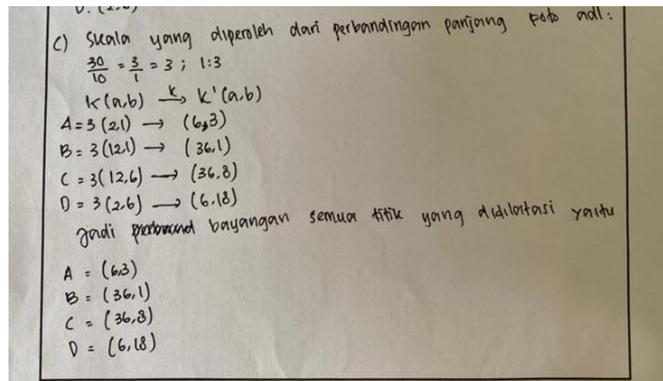
(b) dengan menggambarkan bidang cartesius terlebih dahulu kemudian S1 menentukan ketiga titik lainnya berdasarkan panjang dan lebar yang sudah diketahui. S1 juga memberikan simbol setiap titik koordinatnya. Menurut S1 memberikan simbol setiap titik nya dapat mempermudah dalam menyelesaikan soal poin (b). Hal ini menunjukkan S1 menyelesaikan soal poin (b) dengan menggambar serta menyelesaikan dengan simbol-simbol selain itu berdasarkan hasil wawancara S1 menggunakan gambar yakni untuk meyakikan dirinya bahwa yang ada dibayangkan konsep sudah sesuai.

Sesuai dengan teori tiga dunia berpikir matematis pada dunia kedua yakni berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol, pada dunia kedua siswa mulai aksi (seperti penjumlahan dan perhitungan), menggunakan simbol sampai proses yang dipikirkan. Selanjutnya untuk poin (c) S1 menyelesaikan soal menggunakan rumus dilatasi.

S1 : bu hasil dari perbandingan dari soal yang poin (a) kan sama sama tiga ya bu, jadi saya boleh pakai mana ya bu, kan hasilnya sama **(Sim)**

P : Iya boleh, coba dilanjutkan gimana yang kamu pahami untuk soal poin (c)

S1 : bu rumus dilatasi itu kan $k(a, b) \xrightarrow{k} k'(a, b)$, jadi K nya 3 ya bu. . . jadi tadi titik koordinat yang saya cari dikalikan 3 ya bu, jadi ini nanti fotonya lebih besar 3 kalinya ya bu kalau di gambar. (*Subjek sembari mengerjakan dan menunjukkan hasil pekerjaannya*) **(Sim)**.

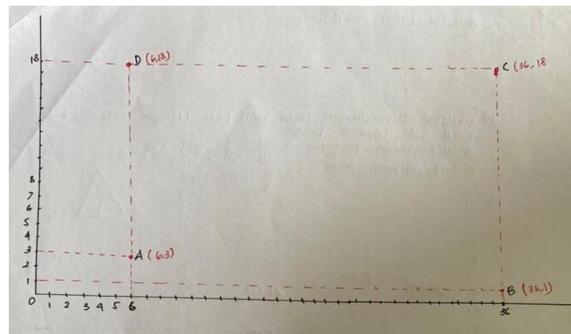


Gambar 4.9 Lembar Jawaban Siswa S1

S1 : bu apabila saya gambar lagi boleh bu menggunakan titik koordinat yang baru, yang sudah saya kalikan 3

P : boleh. . .

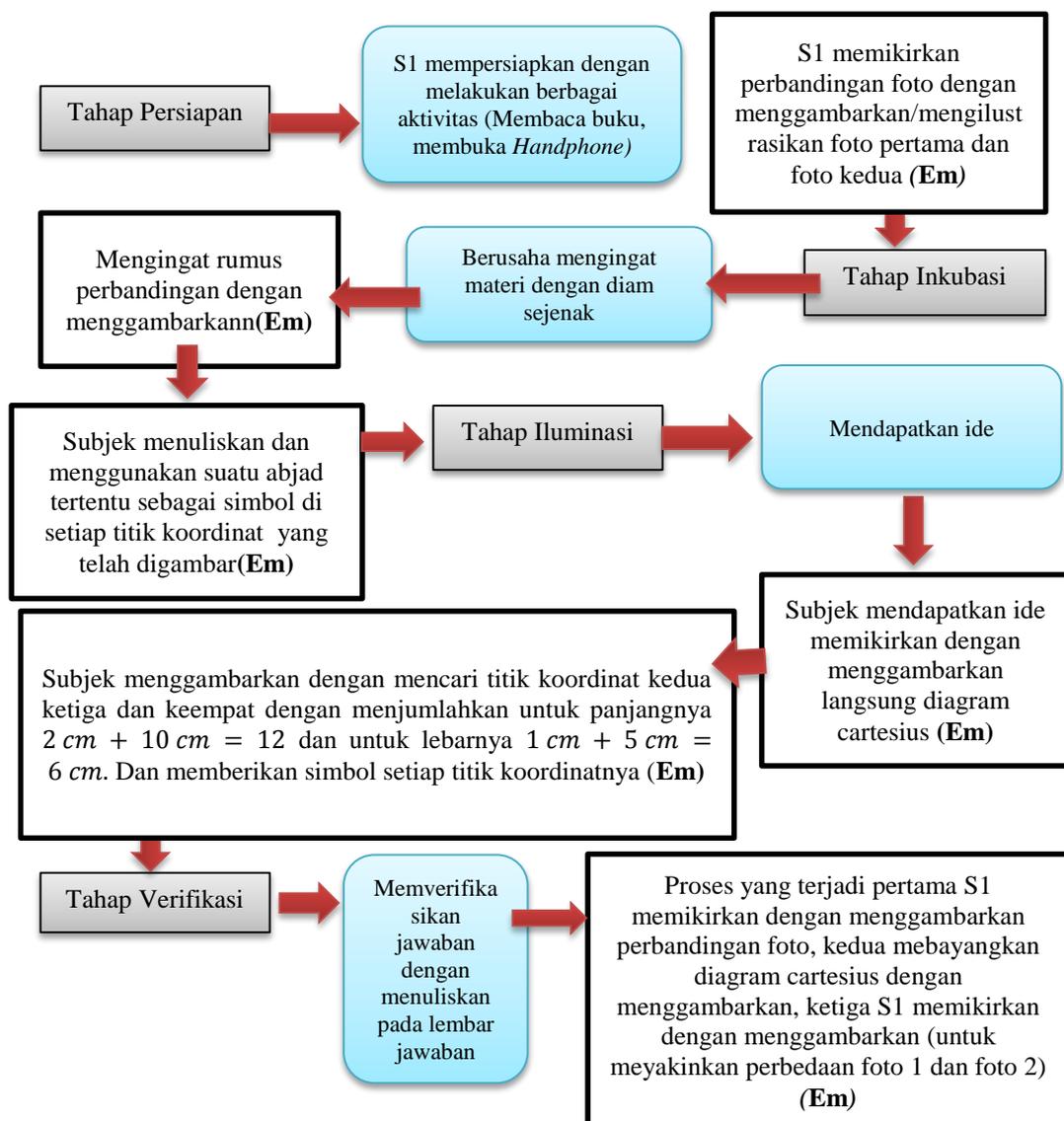
S1: (menggambarkan dibalik kertas lembar jawabannya). . . ohhh iya kan bu gambar nya yang ini lebih besar bu (menunjukkan hasil gambar bidangkoordinat kartesius).



Gambar 4.10 Hasil Gambar Dilatasi S1

Berdasarkan hasil wawancara dan pekerjaan, S1 telah melewati tahapan proses verifikasi yakni dengan menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (TV1), S1 menuliskan rumusnya (TV1), S1 melakukan operasi hitung dengan mensubstitusikan data yang diketahui dalam rumus (TV1). Selain itu pada proses ini S1 menggunakan gambar bidang kartesius untuk

mengetahui hasil dilatasi yang diperoleh dengan skala K dan menyimpulkan setelah dikalikan 3 hasil gambarnya lebih besar, selain itu S1 juga menggunakan simbol A, B, C dan D untuk menentukan setiap titik koordinat. Dalam hal ini S1 telah menggambarkan sebagai perwujudan matematika untuk memudahkan dalam menyelesaikan masalah (**Em**).



Bagan 4.1 Proses Berpikir Kreatif Siswa S1

2. Paparan Data S2

Berikut paparan data terkait subjek 2 (S2) terkait berpikir melalui tiga dunia matematis dan proses berpikir kreatif matematika.

a. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan S2 terlihat tidak melakukan persiapan yang signifikan seperti membaca buku, bertanya kepada teman atau peneliti, terlihat S2 membaca soal dengan sangat serius dan mencoba untuk memahami. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara berikut.

S2 : Andin mengambil gambar (foto). Hasil foto dicetak dengan panjang 10cm dan lebar 5cm. selajutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm.

P : berdasarkan soal yang kamu baca kira-kira apa yang kamu dapat ?

S2 : ini kan perbandingan skala ya bu, jadi perbandingan ukuran, jadi dibagi kan bu. . .

S2: iya. . kira kamu gimana untuk menjawabnya dari soal itu ?

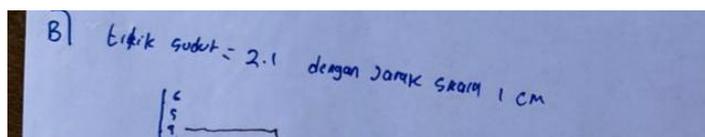
P : “ini kan perbandingan dibagi ya bu, jadi 30 dibagi 10 dapatnya 3, terus 10 dibagi 10. . bener kan bu. .

S2 : kira-kira kamu inget gak materi perbandingan ?

P : iya bu inget, dulu saya pernah diajarin materi perbandingan waktu Sekolah Menengah Pertama (SMP) kelas 9.

Berdasarkan hasil wawancara, S2 terlihat tidak terlalu banyak melakukan persiapan, pada tahap ini S2 hanya fokus pada soal bagaimana cara menyelesaikan terkait perbandingan selain itu S2 juga terlihat mengingat materi yang pernah

Sementara untuk soal poin (b) berdasarkan lembar jawaban mampu mengumpulkan informasi awal, yaitu menuliskan data yang diketahui *titik sudut* = (2,1) dengan jarak skala 1 cm. Walaupun terlihat S2 tidak menuliskan secara lengkap. Hal ini dapat dilihat dari lembaran jawaban S2.



Gambar 4.12 Lembar Jawaban S2

Selanjutnya untuk menjawab soal poin (c) tahap persiapan yang dilakukan yakni, S2 mengingat pelajaran yang sudah pernah diajarkan sebelumnya. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara.

S2 : bu ini bayangan yaa bu, berarti saya pake rotasi bu, bayangan itu yang searah jarum jam bukan bu ?

P : Iya, untuk menjawab soal poin (a) itu gimana ?

S2 : ohh itu mudah bu yang soal poin (a) kan saya langsung bagi aja bu, foto yang panjang nya 30 cm dan lebarnya 10 cm **(Sim)**.

Berdasarkan pengamatan peneliti dan hasil wawancara S2 melalui tahap persiapan dengan membaca soal dan mengingat materi yang pernah disampaikan sebelumnya. Selain itu pada tahap persiapan S1 memikirkan bahwa perbandingan itu langsung dibagi dan S1 mencoba menuliskan konsep yang sedang dipikirkan dengan menggunakan nilai yang diketahui dari soal, sehingga dalam hal ini S1 berada pada dunia kedua yakni symbolic **(Sim)**.

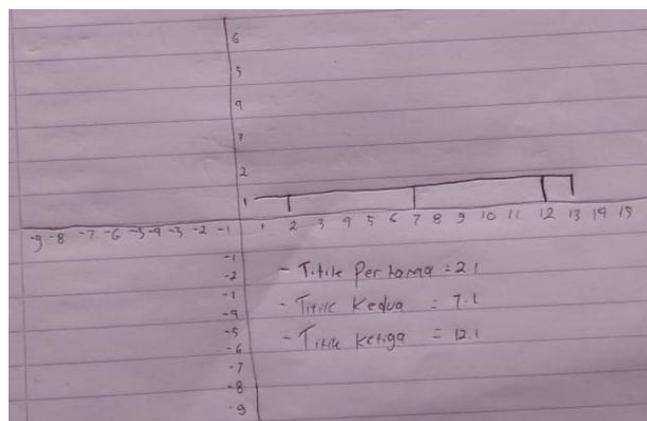
b. Tahap Inkubasi.

Pada tahap inkubasi, S2 dalam mengerjakan soal poin (a) langsung mendapatkan ide penyelesaian, walaupun berdasarkan lembar jawaban ide yang didapatkan kurang tepat dalam menentukan perbandingan antara foto pertama dan foto kedua. Sementara untuk soal poin (b) S1 tidak langsung mendapatkan ide penyelesaian, melainkan masih mencoba memikirkan ide penyelesaian dengan membaca ulang soal. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara.

S2 : *“jika hasil foto cetakan pertama diletakkan dibidang koordinat kartesius dengan salah satu titik sudutnya (2,1) dengan jarak skala pada koordinat kartesius adalah 1 cm, maka tentukan ketiga titik koordinat yang lain dengan panjang 10 cm dan lebar 5 cm.*

P : *gimana kira-kira untuk menjawab soal itu ?*

S2 : *bentar bu saya inget-inget dulu bu, gambar diagram cartesius (sembari menuliskan dilembar kertas buram S1 mengingat-ingat bagaimana menggambar diagram cartesius*



Gambar 4.13 Lembar Jawaban S2

P : kenapa kamu pakai gambar?

S2 : itu lumayan sulit bu soal poin (b) diagram kartesius yang gimana, terus baca soal berapa kali gitu bu baru bisa ngerjain. Jadi pake gambar itu biar mudah aja bu caranya saya juga lebih paham karena dari soal kan memang disuruh gambar bu (Em).

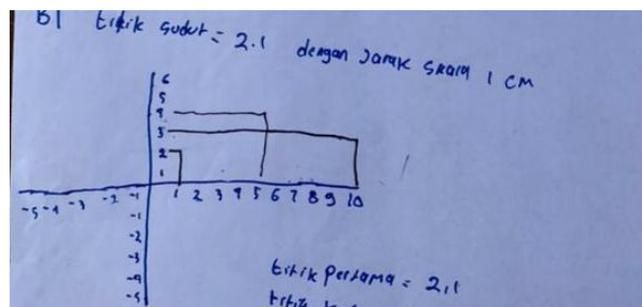
Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan peneliti, pada tahap ini S2 telah melalui tahap inkubasi meskipun terlihat tidak semua tahapan dilewati, yakni pada tahap ini S2 melewati tahap dengan membaca soal berulang kali dan mencoba mengingat serta mengaitkan materi yang sudah pernah didapatkan (**TIK1**). Serta pada tahap ini S2 mencoba menggambarkan apa yang sedang dipikirkan dalam hal ini S1 berada pada dunia pertama *Embodied* menggambarkan atau mewujudkan sesuatu untuk memudahkan mendapatkan ide (**Em**).

c. Tahap Iluminasi

Selanjutnya pada tahap iluminasi untuk soal poin (a) terlihat S2 mampu mendapatkan ide. Hal ini dapat dilihat di lembar jawaban dengan menuliskan informasi yang terdapat pada soal. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.13 Sementara untuk soal poin (b) mampu mendapatkan ide penyelesaian yang berbeda meskipun walaupun kurang tepat dan teliti untuk menentukan ketiga titik koordinat dalam bidang kartesius. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara.

S2 : “bu ini kan disuruh mencari titik koordinat ya bu, saya coba gambar ya bu. ..

(S2 sembari menggambarkan bidang koordinat kartesius)



Gambar 4.14 Lembar Jawaban S2

Berdasarkan hasil wawancara S2 pada tahap ini telah melewati tahap iluminasi yakni S2 mendapatkan ide setelah membaca berulang kali soal dan mencoba memahami (**TIL1**) dan menyampaikan beberapa ide yang akan digunakan sebagai penyelesaian dengan menggambarkan (**TIL2**). Proses yang terjadi pada tahap ini yakni S2 terlihat menginterpretasikan idenya dengan menggambarkan diagram kartesius untuk menentukan ketiga titik koordinat lainnya. Sehingga berdasarkan hasil wawancara dan lembar jawaban S2 dalam hal ini berada pada dunia pertama yakni *Embodied* (**Em**). Selain itu peneliti melakukan wawancara untuk menggali informasi terkait ide yang didapat untuk menggambarkan diagram cartesius.

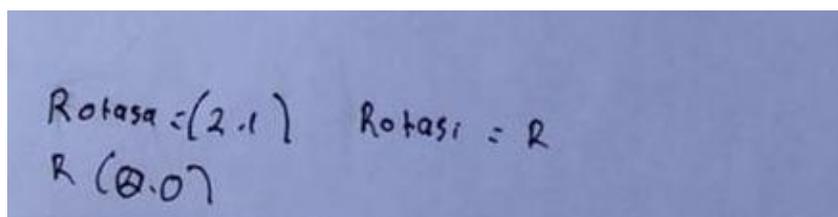
P : apa yang ada dipikiran kamu untu soal poin (b) kenapa kamu gambarkan diagram cartesius.

S2 :iya itu kan dari soal sudah bilangkoordinat kartesius, iya kalo adakoordinat kartesius kan menggambar bu, terus disitu juga diketahui titik awalnya (2,1) bu. Gambar nya itu untuk mempermudah saya bu buat dapat titik koordinat cartesiusnya. Tapi gak selalu saya gambarkan bu, karena itu di soal udah jelas gambar yaa. . . otomatis saya gambar bu (**Em**).

Berdasarkan pemahamannya S2, ide itu muncul ketika S2 memahami informasi yang diberikan dalam soal. Pada tahap ini S2 berada pada dunia pertama matematis yaitu *embodied* S2 menggunakan bantuan gambar (**Em**) untuk mempermudah menjawab pertanyaan poin (b). Selanjutnya untuk soal poin (c) S2 membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan ide. Hal ini dapat dilihat berdasarkan hasil wawancara.

P : gimana untuk soal yang in (c), kira-kira ada kesulitan ?

S2 : bu in ikan bayangan ya bu, jadi saya pake rotasi bu, tapi saya lupa bu rumusnya gimana, sebentar bu saya coba dulu ya bu (sembari menuliskan di lembar jawaban).



Gambar 4.15 Lembar Jawaban S2

Berdasarkan lembar jawaban S2, terlihat pada tahap ini melalui proses tahapan iluminasi yakni mendapatkan ide (**TIL1**) dan menyampaikan idenya yang akan digunakan sebagai penyelesaian (**TIL2**). Selain itu pada tahap iluminasi S2 sebenarnya berada yang ada dipikannya berada pada dunia *symbolic* karena S2 memikirkan bagaimana cara untuk menyelesaikannya menggunakan konsep yang ada dipikannya kemudian dituangkan dalam manipulasi angka atau aksi perhitungan namun karena dari soal menggiring untuk gambar akhirnya S2 menggambarkan untuk mempermudah dalam menentukan titik koordinat (**Sim**).

d. Tahap Verifikasi

Selanjutnya pada tahap verifikasi S2 menjalankan ide-idenya untuk mendapatkan jawaban. Berdasarkan hasil wawancara dan lembar jawaban, S2 tidak sepenuhnya melalui tahapan verifikasi. Hal ini dapat dilihat dari lembar jawaban S2 yang tidak menuliskan secara lengkap apa yang diketahui dari soal dan rumus apa saja yang digunakan untuk menyelesaikan masalah.

P : bagaimana kamu bisa menyelesaikan soal poin (a)

S2 : pertama saya pahami dulu bu soalnya, nah disoal kan yang ditanya perbandingan, jadi kalau perbandingan sudah jelas langsung dibagi. .

Ide tersebut muncul ketika S2 memahami soal yang diberikan dan dibaca berulang kali setelah melewati tahapan persiapan, inkubasi dan iluminasi. Selanjutnya S1 menjawab pertanyaan dengan menuliskan informasi yang diberikan pada soal. Hal ini dapat dilihat berdasarkan wawancara dan lembar jawaban S2.

Handwritten work on a blue background:

a) - foto pertama = panjang = 10 cm
 Lebar = 5 cm
 - foto kedua = panjang = 30 cm
 Lebar = 15 cm

Perbandingan antara foto pertama dan kedua

= Panjang : ~~30 = 10 = 3~~
 15

= 30 : 10 : 3
 10 : 10 : 1 = 3 : 1

Gambar 4.16 Lembar Jawaban S2

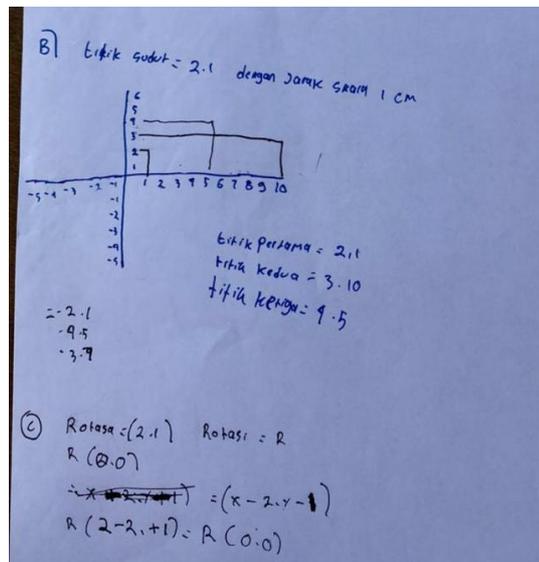
Berdasarkan lembar jawaban, S2 pada tahap ini menuliskan informasi yang terdapat pada soal yakni menuliskan foto pertama : panjang 10 cm, lebar 5 cm dan foto kedua panjang 30 cm, lebar 15 cm. Sehingga pada tahap ini S2 mampu

menganalisis soal dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan (TV1). Selain itu pada proses ini subjek mempresentasikan panjang foto pertama dengan nilai 10 cm lebar foto pertama 5 cm dan panjang foto kedua 30 cm lebar foto kedua 15 cm. Dalam hal ini S2 tidak menyimbolkan secara spesifik namun telah mempresentasikan dari setiap pertanyaan yang diketahui dari soal hal ini berdasarkan hasil wawancara dapat mempermudah S2 untuk menyelesaikannya. Sehingga dalam hal ini S2 berada di dunia kedua yakni *symbolic*.

P : apa yang kamu pikirkan ketika membaca soal poin (a)

S2 : itu kan diketahui panjangnya dan lebarnya bu, jadi saya tulis dulu bu, apa yang diketahui dari soal supaya saya tidak bingung apa saja yang didapat dari informasi itu bu (Sim).

Selanjutnya pertanyaan pada poin (b) S2 menyelesaikan dengan diagram cartesius hal ini dapat dilihat berdasarkan lembar jawaban dan wawancara.



Gambar 4.17 Lembar Jawaban S2

P : kira-kira gimana kamu bisa menyelesaikan untuk soal poin (b)

S2 :bisa bu, saya coba gambarkan dulu bu karena itu disoal diminta untuk menentukan ketiga titik koordinat lainnya.

P : kira-kira setelah kamu menggambar apa yang kamu dapatkan

S2 : **iya mudah aja bu kalo sudah digambar jadi saya lebih paham bu, lebih ngerti (Em)**

P : kira-kira kamu gimana nentuin titik koordinat lainnya ?

S2 :*ohhh jadi gini bu, itu kan titik koordinatnya yang pertama (2,1) yauda saya buat titik bu (2,1) selanjutnya untuk titik kedua ditambah bu $2+1 = 3$ terus dari titik 1 dihitung sampe 10 kali dapatnya 10, jadi titik kedua (3,10), terus sama bu kan itu yang keatas berhenti di 3 terus saya tambahkan 1 jadi 4, terus panjangnya 5 jadi (4,5).*

Berdasarkan lembar jawaban dan wawancara S2 terlihat tidak sepenuhnya memahami apa yang dimaksud soal, dalam hal ini S2 berada pada dunia *embodied* hal ini diungkapkan untuk mempermudah dan dan mendapatkan ide, ide disini untuk mendapatkan titik koordinat lainnya (**Em**). Namun disini S2 masih ragu dan berusaha bertanya kepada peneliti.

S2 : Bu ini bener kann bu saya jawab. . .

P : sebentar itu ditambah satu dari mana ?

S2 : itu *bu* kan di soal diketahui jarak skala padakoordinat kartesius adalah 1 *cm* terus foto pertama panjang 10 *cm* dan lebar 5 *cm*, jadi saya pakai gitu bu loncatannya (sambil ketawa dan ragu atas jawabannya).

Berdasarkan hasil wawancara dan lembar jawaban S2 memiliki bayangan konsep terkait gambaran diagram cartesius sehingga S2 mampu menggambarkan diagram cartesius walaupun sepenuhnya kurang tepat. Selanjutnya S2 menjalankan idenya untuk menjawab soal poin (c) yakni S2 pada saat menyelesaikan soal tersebut masih terdapat banyak kesalahan. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dan lembar jawaban S2.

(c) Rotasi = (2, 1) Rotasi = R
 R (0, 0)
 ~~$x - 2y + 1 = (x - 2y - 1)$~~
 $R (2 - 2, +1) = R (0, 0)$

Gambar 4.18 Lembar Jawaban S2

P : itu bu aida perhatikan, kenapa kamu bisa menjawab menggunakan rotasi

S2 : kenapa bu ? salah ya bu . .

P : coba jelaskan . .

S2 : jadi itu gini bu, kan disoal ada bayangan jadi seingat saya dulu itu bu kalo bayangan pake rotasi, jadi saya inget-inget lagi bu menggunakan rotasi, rotasi itu kan kaya arah jarum jam kan bu, tapi saya lupa bu rumus rotasi, tapi saya jawab seingat saya aja bu. . .

Berdasarkan wawancara, S2 terlihat menyelesaikan soal poin (c) kurang tepat karena dapat dilihat S2 menggunakan konsep rotasi yang seharusnya dilatasi. Ide tersebut muncul ketika S2 mengingat terkait dengan bayangan yang terdapat pada soal dan langsung keluar dipikirkannya bahwa bayangan itu menggunakan rotasi. Pada tahap verifikasi siswa mampu menganalisis soal dengan menuliskan

apa saja yang diketahui walaupun tidak sepenuhnya (TV1). S2 melakukan operasi hitung walaupun kurang tepat (TV1). Setelah menyelesaikan semua hasil pekerjaan S2, mencoba mengecek ulang hasil pekerjaannya dan seketika S2 diam dan merasa S2 terlihat ragu. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara.

S2 :bu ini kayanya soal poin (b) saya salah bu (sambil tertawa)

P :salahnya dimana ?

S2 :saya ragu bu. . . itu kan perbandingan ya bu, harus nya itu kan pertama saya bener bu perbandingannya $\frac{30}{10} = 3$, nah untuk foto kedua kan saya belum bandingkan bu harusnya kan $\frac{15}{5} = 3$. Tapi hasilnya sama sama 3 ya bu, hehe yauda gak usah saya rubah bu . . .

P : ‘ohhhhhh. . gpp silahkan kalau mau dirubah

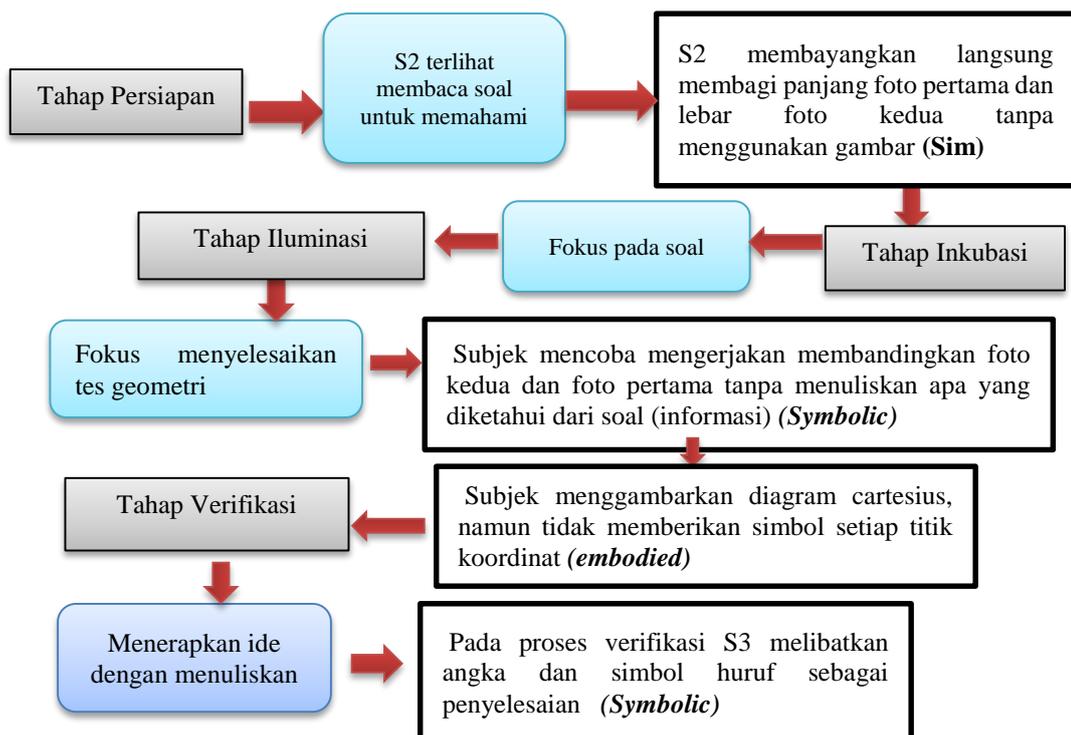
S2 : endak bu, nanti saya bingung harus merubahnya semua.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut S2 pada tahap ini melewati tahapan verifikasi yakni memeriksa kembali jawabannya dan mencari cara lain untuk menyelesaikannya (TV2). Selain itu juga pada tahapan proses verifikasi S2 menggunakan berpikir *embodied-symbolic* ini dilakukan dengan rangkaian aksi fisik dan mental yang selanjutnya diimplementasikan menjadi proses. Dalam hal ini S2 menyatakan idenya dengan konsep yang dipahami yakni menyelesaikan perbandingan dengan membagi mencari titik koordinat kartesius dengan menghitung serta menyelesaikan konsep dilatasi menggunakan rotasi dan menggambarkan diagram cartesius untuk menentukan ketiga titik lainnya dalam bidang cartesius. Sehingga dalam hal ini S2 berada pada dunia *symbolic dan embodied*. Setelah menyelesaikan soal peneliti lanjut mewawancarai S2.

P : gimana menurut kamu soalnya mudah atau bagaimana ?

S3 : sebenarnya dibidang mudah endag bu, mungkin saya kalau masih ingat semua dan bener-bener paham bu, saya gak merasa bingung. Tapi ini bener ya bu. . ini saya pake cara saya sendiri bu, saya gapake rumus saya kalo pake rumus keseringan lupa bu, jadi saya lebih senang menegerjakan apa yang saya pahami bu, walaupun kadang g sesuai rumus tapi hasilnya sama (hehe).

Berdasarkan hasil wawancara S2 terlihat lebih senang menggunakan caranya sendiri dibandingkan menggunakan rumus atau contoh-contoh soal yang pernah diberikan.



Bagan 4.2 Proses Berpikir Kreatif Siswa (S2)

3. Paparan Data S3

Berikut paparan data terkait subjek 3 (S3) terkait berpikir melalui tiga dunia matematis dan proses berpikir kreatif matematika.

a. Tahap persiapan

Pada tahap persiapan S3 mulai menyelesaikan soal tes geometri dengan semangat dan ceria terlihat dari raut wajah S3 ketika diberikan tes geometri langsung menerima dengan baik, pertama S3 membaca terlebih dahulu tes geometri yang diberikan.

S3 : Andin mengambil gambar (foto). Hasil foto dicetak dengan panjang 10cm dan lebar 5cm. selajutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm.

P : berdasarkan soal yang kamu baca kira-kira apa yang kamu dapat ?

S3 : “ini kalo yang pertama gampang ya bu . . . tinggal mencari perbandingan, jadi foto cetakan yang lebih besar itu dibagi sama foto pertama yang diambil andin bu (kalo yang pertama ini bu yg dibayangkan saya gambarnya yang kedua lebih besar) yang kedua ini saya agak bingung nentuinnya titik koordinat yg lain, kalau yang ketiga pake rumus ya bu. . . tapi saya lupa

Hal ini dapat dilihat berdasarkan lembar jawaban S3 yakni S3 untuk soal poin (a) pada tahap persiapan belum mampu sepenuhnya mengumpulkan informasi awal melainkan S3 langsung menjawab dengan membagi panjang foto 2 dan foto 1 serta lebar foto 2 dan foto 1 namun sebelum menjawabnya S3 mencoba menyelesaikan dalam kertas buram. Selain itu pada tahap persiapan S3 memikirkan bayangan gambar foto andin. Hal ini berdasarkan hasil *think aloud* S3.

S3 : ‘‘ Ohhhh, jadi gini ini, fotonya Andin ini lebih besar setelah dicetak karena foto yang pertama panjang Cuma 10 cm sementara panjang kedua 30 cm (sambil menggerakkan tangannya dengan membayangkan panjang dan foto)

S3 : bu kalau panjang 10 cm kira-kira segini ya bu berarti kecil, (menggerakkan tangannya memislakan foto dengan panjang 10 cm) berarti kecil banget ya bu, kalau setelah dicetak ini panjang nya 30 cm bu, ‘‘ohh jadi panjang nya seperti penggaris ya bu yang ukuran 30 cm itu). Ohhh yaaa buuu kalo gini saya paham bu. . . **(Em)**.

Berdasarkan hasil *think aloud* S1, terlihat S1 membayangkan foto dengan mengilustriskannya sendiri, S1 membayangkan jika panjangnya 10 cm itu foto yang dihasilkan terlihat sangat kecil sementara 30 cm membayangkan sepanjang penggaris ukuran 30 cm. Hal ini S1 pada tahap persiapan berada pada dunia pertama yakni *Embodied* walaupun dalam bayangannya tidak menggambarkan atau mewujudkan hanya saja S3 mengamati konsep sebagai objek berbeda dengan S3 mewujudkannya dalam bentuk gambar. Sehingga dalam hal ini S3 berada pada dunia ke **(Em)**. Selanjutnya S3 membangun konsepnya dengan melakukan tindakan dengan menuliskan dan mencoba mengoperasikan panjang lebar pada foto.

Handwritten mathematical work showing calculations for scaling a photo. The work includes the following:

- $\frac{2}{3} \times \frac{2}{4} =$
- $\frac{15}{5} \times 15 = 3$
- $\frac{30}{10} = 3$
- $\frac{15}{1} = 15$
- $\frac{3}{1} = 3$

Labels and notes include:

- Sekala: Foto1
- Foto2 = 30
- Foto1
- Foto2

Gambar 4.19 Lembar Jawaban S3

Setelah mendapatkan informasi terkait soal poin (a) selanjutnya S3 melakukan tahap persiapan untuk soal poin (b) persiapan yang dilakukan untuk soal poin (b) S3 berusaha bertanya kepada peneliti terkait bidang koordinat kartesius.

S3 : bu ini berarti saya gambar dulu ya bu jadi saya tulis dulu titik awal nya ya bu (2,1). .

P : iya bener, selanjutnya gimana menentukan ketiga titik lainnya.

Berdasarkan hasil pengamatan S3 berdiskusi dengan temannya dan berusaha mengingat-ingat bagaimana menentukan titik koordinat cartesius. Selanjutnya untuk soal poin (c) persiapan yang dilakukan S3 yakni S3 membaca soal berulang kali dan menuliskan skala yang diperoleh dari jawaban soal poin (a). Sehingga dalam hal ini S3 melewati tahapan proses berpikir kreatif (**TP1**).

b. Tahap Inkubasi

Pada tahap ini S3 memilih diam sejenak dan kembali ketempat duduk semula. Hal ini berdasarkan pengamatan penelitian dan *think aloud*.

S3 : *“Emmm, (diam sejenak) sembari membaca soal ‘ohh ini yang pertama langsung aja dibagi, yang kedua mencari titik koordinat yang lain, ketiga pake rumus. . .*

Terlihat S3 diam sejenak dan memikirkan bagaimana untuk menyelesaikan soal dari setiap poin (a),(b) dan (c).

S3 : (Berpindah tempat, S3 berusaha mencari inspirasi melihat hasil lembaran yang dikerjakan oleh subjek lain) *(Ohhhh paham aku paham jadi untuk diagram cartesius panjangnya 10 cm dan lebarnya 5 cm)*

P : gimana apa sudah paham untuk mengerjakan soalnya

S3 : Sebentar bu, ini kan kalo untuk soal yang pertama, panjangnya foto kedua 30 *cm* dan panjangnya foto pertama 10 *cm* langsung aja saya bagi untuk lebarnya sama juga gitu bu. . .

Berdasarkan hasil wawancara dan ungkapan S3, dalam hal ini melalui tahap inkubasi dengan merenung sejenak terlihat sedikit diam (**TIK1**) dan mengingat materi terkait perbandingan (**TIK1**) tetapi dalam tahapan ini untuk menjawab soal poin (a) S3 tidak membutuhkan waktu lama. Selain itu pada proses ini S3 menggunakan angka bilangan untuk mengganti simbol panjang pada foto cetakan pertama dan lebar foto untuk cetakan kedua yakni untuk perbandingan panjang S3 memikirkan $\frac{30}{10}$ dan untuk perbandingan lebar $\frac{15}{5}$ (**Sim**).

Selanjutnya untuk soal poin (b) pada tahap inkubasi S3 tidak mengumpulkan informasi melainkan S3 langsung menjawab pada lembar jawaban setelah mendapatkan ide dengan bertanya kepada teman lainnya. Hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara.

S3 : ini langsung aja ya digambar, titik awal (2,1) jadi titik selanjutnya diloncat sebanyak panjang dan lebar.

Selanjutnya untuk soal poin (c) tidak langsung mendapatkan ide melainkan S3 terlihat merenung sejenak untuk memikirkan bagaimana mendapatkan ide penyelesaian. Sehingga pada tahap ini S3 melalui tahap inkubasi dengan mencari informasi dengan melakukan berbagai aktivitas. Aktivitas yang dilakukan yakni bertanya kepada teman dan diam sejenak serta membaca soal berkali-kali (**TP1**).

c. Tahap Iluminasi

Selanjutnya pada tahap ini S3 memahami informasi dan S3 mencoba mengembangkan ide-ide tersebut untuk menyelesaikan tes geometri dengan cara mengaitkan ide-ide tersebut dan mencoba menuliskan di kertas buram (**TIL1**).

S3 : “kalau untuk poin a, saya bisa bu kan tinggal dibagi aja ya bu gampang ini bu (terlihat senyum-senyum dan menuliskan di kertas buram). Jadi ini untuk foto kedua 30 cm dibagi foto pertama 10 cm terus lebarnya foto kedua dibagi foto pertama.

Handwritten mathematical work on a piece of paper. The work includes the following calculations and notes:

- $\frac{2}{3} \times \frac{2}{4} =$
- $\frac{15}{5} \times 15 = 3$
- $\text{Sekala} = \frac{P \text{ Foto 1}}{P \text{ Foto 2}} = \frac{30}{10} = 3$
- $\text{Sekala} = \frac{\text{Foto 1}}{\text{Foto 2}} = \frac{15}{1} = 3$

Gambar 4.20 Lembar Coretan S3

Berdasarkan hasil kerja S3, terlihat dikertas buram yang dituliskan berbeda yakni S3 mengatakan perbandingan foto kedua dibagi foto pertama, namun yang ditulis dikertas buram perbandingan foto pertama dibagi foto kedua, dalam hal ini S3 terlihat sudah memahami konsep yang ditanyakan dari soal. Selain itu S3 menggunakan suatu bilangan untuk menyimbolkan atau mewakili panjang dan lebar dari foto cetakan pertama dan kedua (**Sim**). Selanjutnya S3 membaca ulang soal poin (b).

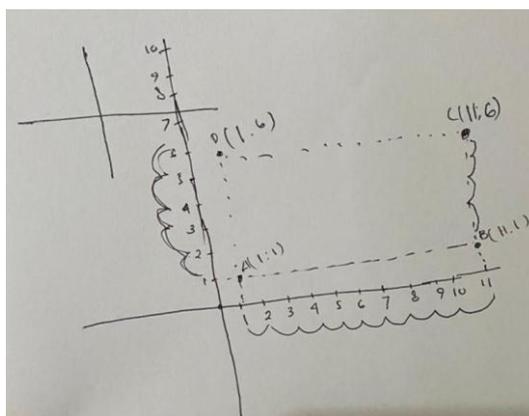
S3 : “Ohhh untuk mencari titik kedua berarti aku harus menggambar bidang cartesius dulu ini (diam sejenak) oalah iya iya paham untuk titik kedua berarti menghitung dari panjang dan lebar foto.

P : iya, silahkan diselesaikan dari apa yang kamu pahami. .

Berdasarkan ungkapan S3, ide tersebut muncul ketika S3 sudah bertanya dan melihat hasil pekerjaan teman lainnya selain itu S3 mencoba mengerjakan dikertas buram terlebih dahulu. Selain itu S3 mampu mendapatkan ide yang berbeda untuk menjawab soal poin (b) hal ini dapat dilihat dari hasil wawancara dan lembar jawaban S3 dikertas buram.

P: coba jelaskan gimana kamu menentukan titik bidang koordinat kedua, ketiga dan keempat ?

S3: langsung aja bu diloncaati sebanyak 10 kali saya pakai panjang dan lebar foto pertama. **Setelah itu ya saya gambar bu untuk memudahkan saya mengetahui letak nya dimana bu. . .terus saya suka ragu gitu jadi saya gambar dulu bu (Em).**



Gambar 4.21 Lembar Coretan S3

Berdasarkan lembar jawaban dan wawancara terlihat cara yang digunakan S3 terlihat berbeda dengan cara yang digunakan oleh S1 dan S2 walaupun berdasarkan lembar coretannya kurang tepat tetapi dalam hal ini S3 mampu menyampaikan ide yang akan digunakan sebagai penyelesaian (**TIL2**). Selain itu berdasarkan tahapan S3 subjek menggunakan bantuan gambar diagram cartesius untuk memudahkan dan meyakinkan dalam menentukan ketiga titik lainnya (**Em**). Sehingga berdasarkan hasil kerja S3 melalui tahap iluminasi yakni Subjek mendapatkan ide (**TIL1**) dan mencoba menerapkan idenya pada kertas buram (**TIL2**).

d. Tahap Verifikasi

Pada tahap verifikasi S3 melakukan operasi hitung dengan mensubstitusikan data yang diketahui dalam rumus matematika (**TV1**).

$$S3 : \frac{\text{foto 2}}{\text{foto 1}} = \frac{30}{10} = 3 \text{ ini untuk panjangnya bu, untuk lebarnya } \frac{\text{foto 2}}{\text{foto 1}} = \frac{15}{5} = 3$$

(sambil menunjukkan hasil kerjanya).

Lembar Jawaban

Perbandingan foto 1 & 2.

$$\frac{\text{Foto 2}}{\text{Foto 1}} = \frac{30}{10} = 3 \text{ (panjang)}$$

$$\frac{\text{Foto 2}}{\text{Foto 1}} = \frac{15}{5} = 3 \text{ (lebar)}$$

Gambar 4.22 Lembar Jawaban S3

Berdasarkan ungkapan S3 dan hasil kerjanya, terlihat S3 menjawab soal poin

(a) menggunakan simbol angka untuk mewakili foto 2 dan foto 1.

S3 : “emmmm itu saya gunakan pake angka bu biar lebih mudah, kan disitu juga sudah diketahui panjang foto cetakan pertama 10 *cm* lebar foto cetakan pertama 5 *cm* dan panjang foto hasil cetak ulang 30 *cm* dan lebarnya 15 *cm*. nah itu juga kan hasilnya sama sama tiga bu saya tulis kan masing-masing panjang dan lebar.

P : Supaya apa kamu menuliskan seperti itu ?

S3 : yaaa biar mudah bu, kalo gitu kan saya tau bu panjang nya berapa lebarnya berapa. . **(Sim)**

Dari hasil ungkapan Subjek terlihat bahwa menggunakan suatu simbol tertentu sebagai pengganti simbol matematika dalam perhitungannya hal ini berdasarkan hasil wawancara untuk mempermudah dalam menyelesaikan perhitungannya **(Sim)**. Subjek menggunakan foto 2 dan foto 1 untuk menyimbolkan panjang dan lebar dari sebuah foto. Selanjutnya S3 melanjutkan untuk soal poin (b)

S3 : ‘‘menggambarkan bidangkoordinat kartesius)

P : Untuk menjawab soal poin (b) gimana kamu cara menyelesaikannya

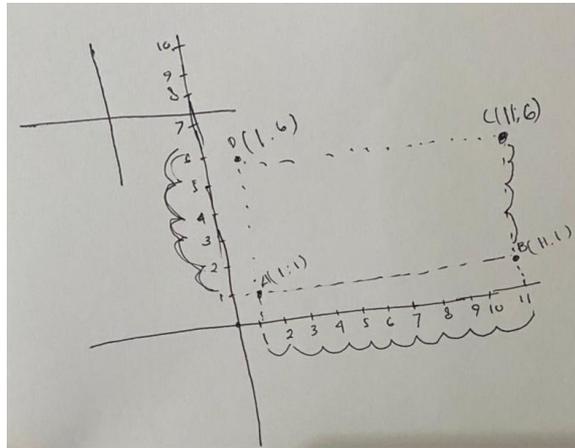
S3 : “ Gini bu, setelah saya pahami punya teman-teman, jadi untuk mencari ketiga titik koordinat lainnya, itu kan titik awalnya (2,1) jadi saya gunakan panjangnya 10 dan lebarnya 5 berdasarkan soal bu, saya tinggal jumlahkan aja bu

P : terus ?

S3 : gini bu, saya tuliskan dulu titik pertamanya kan 2,1 terus untuk selanjutnya karena panjangnya 10 jadi dari titik 2 *cm* saya loncat sebanyak 10 kali (*menunjukkan bidang cartesius kearah sumbu x*) dan untuk lebarnya bu saya loncat sebanyak 5 kali kearah sumbu *y*.

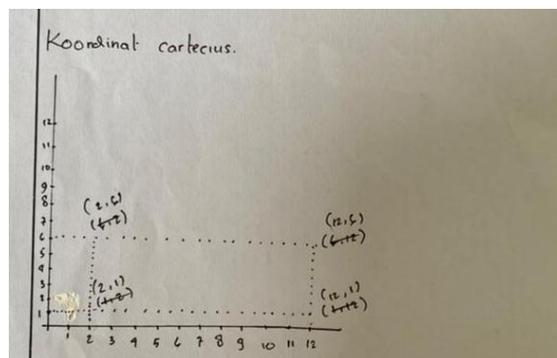
P : kira-kira gambarnya itu untuk apa ?

S3 : saya kan bingung bu kalo ga pake gambar, gimana saya tau letak nya bu jadi saya pake gambar bu biar mudah. . (Em).



Gambar 4.23 Gambar Bidang Cartesius

S3 : Oh salah bu salah, saya kan berangkatnya harus dari angka 2 ya bu, karena titiknya dimulai dari (2,1). Saya langsung jawab ya bu dilembar jawaban saya.



Gambar 4.24 Lembar Jawaban S3

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil kerja siswa S3 menggambarkan diagram cartesius untuk mempermudah mengetahui titik koordinat yang lain (Em). Namun setelah diperhatikan terdapat beberapa kurang tepat pada jawaban poin (b) berikut hasil wawancara.

P : coba perhatikan itu poin b kira-kira ada yang salah gak ?

S3: loh memang ada yang salah ya bu sebentar bu saya coba perhatikan (Beberapa saat kemudian tanpa waktu lama S3 menyadari kesalahannya)

S2: Oh iya bu, ini kan harus nya titik x terlebih dahulu ya bu selanjutnya titik y saya nulisnya terbalik bu (y, x) hehe iya bu maaf. Saya coret aja ya bu saya ganti.

Selanjutnya S3 memeriksa kembali jawabannya mulai dari poin (a), (b) dan (c) (TV3). Setelah melakukan pengecekan ulang terhadap hasil yang dikerjakan ternyata pada poin b setelah peneliti bertanya kira-kira apa sudah benar untuk jawaban poin (b), S3 diam sejenak dan memeriksa kembali jawabannya tanpa butuh waktu lama ternyata S3 sadar beberapa ada yang kesalahan pada penulisan titik koordinat yang seharusnya (x, y) namun S3 menulisnya terbalik yakni (y, x) .

Selanjutnya S3 menyelesaikan soal pada poin (c) yakni dengan melakukan perhitungan.

S3 : “bu saya lupa rumusnya gimana hehe, tapi saya tadi sudah lihat pekerjaan temen bu, jadi kan dilatasi itu perbesaran ya bu, jadi titik koordinat awal itu di kali sama skala nya kan

P : Iyaaa. . .

S3 : jadi gini ya bu, skala 3 saya kalikan semua dengan setiap titik koordinatnya (Menunjukkan hasil kerjanya”

$$\frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3.$$

$$K = (x, y) \longrightarrow A' (kx, ky).$$

$$A = (2, 1) \xrightarrow{3} A' (6, 3)$$

$$B = (2, 6) \xrightarrow{3} B' (6, 18)$$

$$C = (12, 6) \xrightarrow{3} C' (36, 18)$$

$$D = (12, 1) \xrightarrow{3} D' (36, 3)$$

Gambar 4.25 Lembar Jawaban S3

Berdasarkan lembar jawaban S3, terlihat S3 menyimbolkan titik koordinatnya dengan abjad A semua.

P : kira-kira apa yang kamu pikirkan untuk soal poin (c)

S3: itu kan dilatasi bu, perbesaran jadi saya mikirnya titik koordinatnya saya langsung kalikan saya skalanya bu, skalanya kan 3.

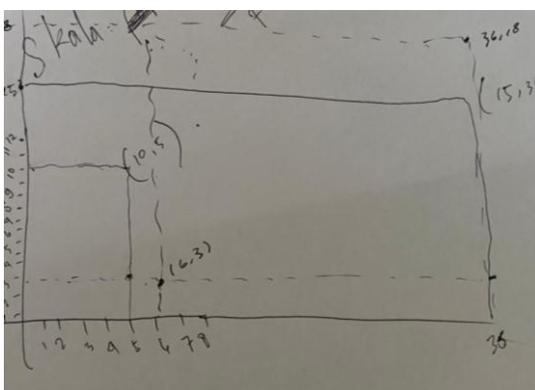
P : ini punya kamu kenapa kamu di simbolkan dengan abjad A semua

S3 : Iya gpp bu, ‘ ‘ emmmm kalo sama semua jadi gada perbedaanya ya bu, titik koordinat yang sudah didilatasi. . hehe saya langsung ganti aja ya bu, jadi kan yang belum dilatasi A,B,C,D yang sudah saya kalikan dengan skala menggunakan A', B', C', D' .

Berdasarkan hasil wawancara dan lembar jawaban siswa tidak menuliskan soal dengan menuliskan apa yang diketahui dari soal tersebut, S3 juga tidak menuliskan rumusnya namun pada tahap ini S3 melakukan operasi hitung dengan mensubstitusikan data yang diketahui (TV1), S3 mampu menyelesaikan soal meskipun beberapa terdapat yang kurang teliti (TV1) S3 juga memeriksa kembali hasil penyelesaiannya walaupun terlihat tidak ada yang dirubah dan diragukan dalam lembar jawabannya (TV3), selain itu S3 disini menggunakan suatu bilangan

tertentu untuk pengganti simbol perhitungan (**Sim**). Setelah mendapatkan hasil dilatasi S3 membayangkan hal ini dapat dilihat dari hasil *think aloud subjek*.

P : Ohhh. . . jadi ini diperbesar 3 kali yaa bu, jadi jauh lebih besar fotonya ya bu, misal skala nya bukan 3 bu misal 5 jadi lebih besar lagi yaa bu, kaya gimana ya bu itu gambarnya saya coba gambar ya bu tapi kertas coretan aja bu . . . (sambil membayangkan dan S3 mencoba membuat di lembar coretan dikertas buram).

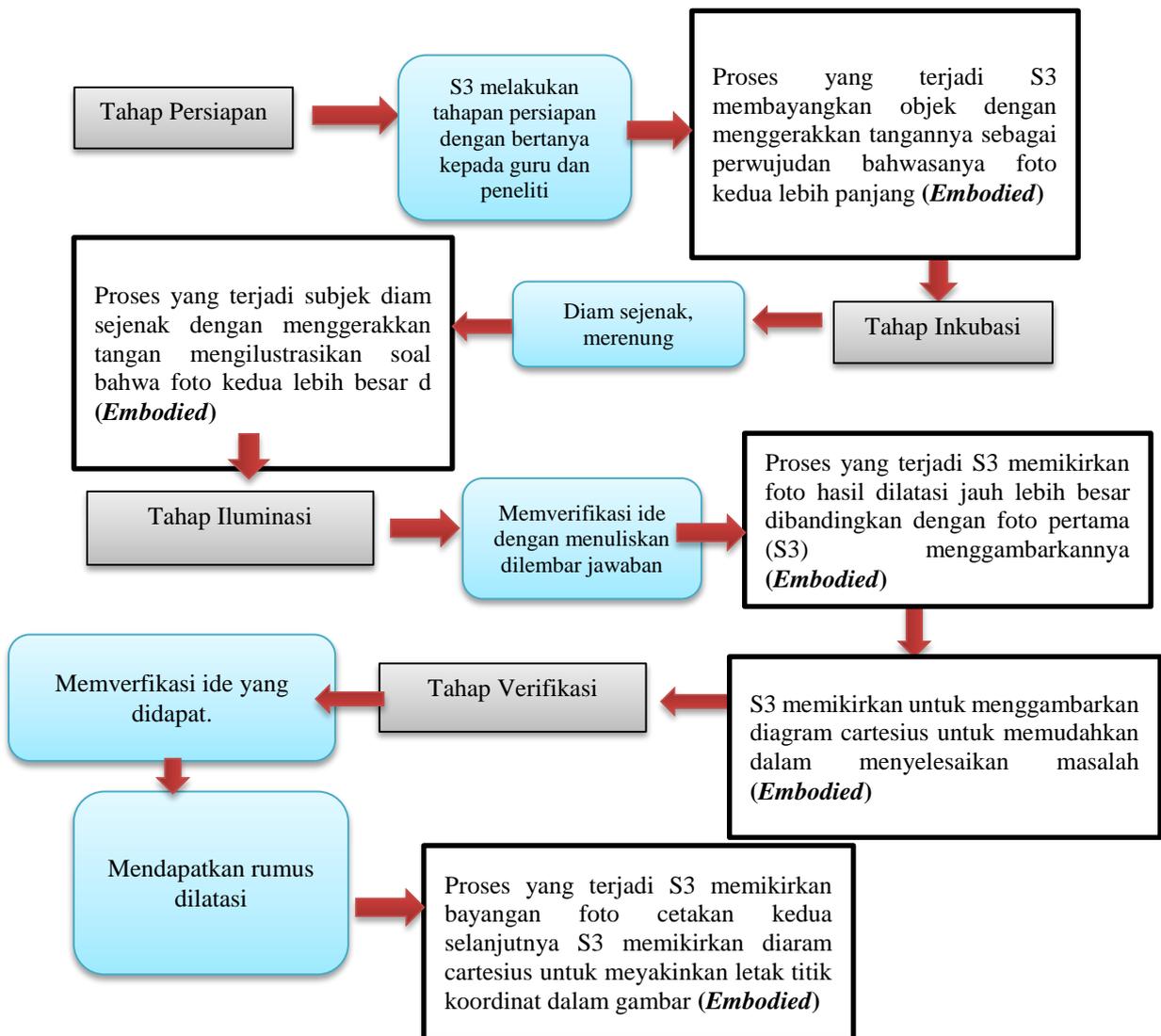


Gambar 4.25 Gambar Ilustrasi S3

Dalam hal ini S3 berada pada dunia pertama yakni dunia *embodied*. S3 mencoba membayangkan dan mewujudkan dalam bentuk gambar untuk mengetahui dan meyakinkan dirinya dengan apa yang sedang dibayangkan. Hal ini dilakukan berdasarkan wawancara S3 dapat mempermudah untuk mendapatkan ide dan mengetahui perwujudannya apa yang sedang dibayangkan. Berikut hasil wawancara dengan S3.

P : apa yang kamu pikirkan tadi sampai menggambar diagram cartesius di kertas buram.

S3 : saya kan membayangkan bu, kalo tadi hasilnya dikali 3 kan lebih besar pasti terus saya coba-coba aja bu, ternyata lebih besar. Kalau gitu kan saya jadi lebih tau bu dan lebih mudah buat saya pahami (**Em**).



Bagan 4.3 Proses Berpikir Kreatif Siswa (S3)

Berikut merupakan penjelasan pengkodean dari paparan data penelitian masing-masing subjek.

Tabel 4.1 Pengkodean Masing-Masing Subjek

Subjek	Koding	Deskripsi	Deskripsi
Subjek 1 (S1)	TPI	Siswa mengumpulkan informasi dengan berbagai cara : <ul style="list-style-type: none"> • Membuka buku • Bertanya kepada guru atau teman • Mengingat-ingat pelajaran yang sudah diajarkan 	siswa membuka buku dan membuka <i>handphone</i> serta bertanya kepada teman dan peneliti.
	Em	Siswa berpikir melibatkan penggunaan objek konkret, gerakan, dan gambar baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan berdasarkan konsep.	S1 membayangkan konsep nya dengan mewujudkan dalam bentuk gambar, hal ini untuk mengetahui dan meyakinkan diri bahwa yang dipikirkan sudah sesuai.
	TIK I	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas antara lain: <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diam sejenak • Siswa membaca soal berulang kali-kali • Siswa mengaitka soal dengan materi yang sudah didapatkan. 	siswa diam sejenak dan mengingat materi yang pernah diberikan.
	Em	Siswa berpikir yang melibatkan visualisasi perbandingan antara gambar dan simbol (Sim)	Siswa menggambarkan dan memikirkan cara dengan menjumlahkan titik koordinat dengan panjang 10 cm dan lebar 5 cm
	TIL 1	Siswa menyampaikan idenya yang akan digunakan sebagai penyelesaian soal-soal matematika yang telah diberikan.	-
	Em	Siswa berpikir melibatkan penggunaan objek konkret, gerakan, dan gambar baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan berdasarkan konsep.	Siswa berpikir melibatkan Gerakan dengan membayangkan untuk menentuka ketiga titik koordinat cartesius
	TV 1	Siswa mampu menganalisis soal geometri dengan	

Subjek	Koding	Deskripsi	Deskripsi
Subjek 2 (S2)		menuliskan apa yang diketahui Siswa berpikir melibatkan dalam penggunaan objek, gerakan dan gambar baik secara nyata maupun sekedar di bayangkan berdasarkan bayangan konsep dalam persoalan matematika (Em)	S3 membayangkan konsep dari objek yang didapat dengan menggambarkan seperti mewujudkan diagram cartesius, selanjutnya mewujudkan hasil dilatasi setelah di perbesar 3 kali.
	TP 1	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas antara lain: <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diam sejenak • Siswa membaca soal berulang kali-kali Siswa mengaitka soal dengan materi yang sudah didapatkan.	Siswa melakukan persiapan (siswa membaca soal untuk mendapatkan lembar jawaban).
	TIK 1	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas antara lain: <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diam sejenak • Siswa membaca soal berulang kali-kali Siswa mengaitka soal dengan materi yang sudah didapatkan.	Siswa mengingat pelajaran yang sudah diajarkan dan siswa mencoba beberapa cara dalam menyelesaikan masalah
	Em	Siswa berpikir melibatkan dalam penggunaan objek, gerakan dan gambar baik secara nyata maupun sekedar di bayangkan berdasarkan bayangan konsep dalam persoalan matematika (Em)	Siswa mencoba menggambarkan sebagai bantuan untuk mempermudah dalam bayangan konsep yang sedang dipikirkan.
	TIL 1	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas seperti diam sejenak untuk merenung	Siswa merenung memikirkan untuk menyelesaikan masalah
	Sim	Siswa berpikir melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol (Sim)	Siswa memikirkan konsep untuk menemukan titik koordinat dengan melibatkan simbol sebagai angka dan membayangkan materi bayangan dengan menggunakan rumus rotasi
	TV 1	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai	siswa mendapatkan informasi dan mendapatkan ide

Subjek	Koding	Deskripsi	Deskripsi
Subjek 3 (S3)		aktivitas seperti diam sejenak untuk merenung	setelah membaca soal berulang kali dan mengingat materi yang pernah disampaikan
	TV 3	Siswa mengecek kembali	memeriksa kembali dengan membaca soal dari poin pertama.
	Sim	Siswa berpikir melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol (Sim)	Siswa menggunakan simbol huruf dan simbol angka sebagai proses aksi penghitungan
	TP 1	Siswa mengumpulkan informasi dengan berbagai cara : <ul style="list-style-type: none"> • Membuka buku • Bertanya kepada guru atau teman • Mengingat-ingat pelajaran yang sudah diajarkan 	siswa bertanya kepada teman dan peneliti
	Em	Siswa berpikir melibatkan dalam penggunaan objek, gerakan dan gambar baik secara nyata maupun sekedar di bayangkan berdasarkan bayangan konsep dalam persoalan matematika (Em)	Siswa membayangkan objek dengan ilustrasi menggunakan Gerakan tangan bahwasanya panjang foto kedua lebih besar dibandingkan foto pertama.
	TIK 1	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas antara lain: <ul style="list-style-type: none"> • Siswa diam sejenak • Siswa membaca soal berulang kali-kali 	Siswa membaca soal berulang kali dan merenung sejenak
		Siswa mengaitka soal dengan materi yang sudah didapatkan.	
	Sim	Siswa berpikir melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol (Sim)	Siswa mencoba membangun objek dengan menuliskan simbol angka dan huruf untuk menentukan perbandingan.
	TIL 1	Siswa mendapatkan ide	Siswa mendapatkan ide setelah bertanya dan berdiskusi dengan teman
	Em	Siswa berpikir melibatkan dalam penggunaan objek, gerakan dan gambar baik secara nyata maupun sekedar di bayangkan berdasarkan	Siswa menerapkan ide dengan menggambarkan diagram cartesius dan membayangkan dengan

Subjek	Koding	Deskripsi	Deskripsi
		bayangan konsep dalam persoalan matematika (Em)	menentukan titik koordinat dengan cara loncatan sebanyak 10 kali untuk panjang dan lebar 5 kali.
	TV1	Siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mampu menganalisis soal • Siswa menuliskan rumusnya • Siswa melakukan operasi hitung 	Siswa mampu menganalisis soal dengan melakukan operasi hitung dan menuliskan rumus.
	TV3	Siswa memeriksa kembali jawabannya dan mencari cara lain untuk menyelesaikannya.	Siswa membaca soal dan memeriksa setiap jawaban.
	Em	Siswa berpikir melibatkan dalam penggunaan objek, gerakan dan gambar baik secara nyata maupun sekedar di bayangkan berdasarkan bayangan konsep dalam persoalan matematika (Em)	Siswa membayangkan hasil dilatasi dengan mewujudkan dalam gambar.

B. Hasil Penelitian

Berikut hasil temuan penelitian dan pembahasan terkait proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis berbeda-beda setiap subjek. Proses yang dilakukan dalam memahami informasi awal atau tahap persiapan, tahap inkubasi mencari inspirasi, tahap iluminasi mendapatkan ide serta tahap verifikasi. Siswa dengan gaya belajar visual pada subjek pertama (S1) dan subjek melewati setiap tahapan berpikir kreatif Wallas dengan baik dan mampu memenuhi indikator berpikir kreatif, hal ini dapat dilihat dari tahapan persiapan yang dilakukan oleh S1 yakni mampu mengumpulkan informasi/data untuk menyelesaikan masalah dan mencoba mengingat materi terkait rumus perbandingan, berbeda dengan S1 pada tahapan persiapan terlihat

mampu mengumpulkan informasi yang didapat pada soal walaupun terlihat kurang lengkap. Sedangkan pada S3 tahap persiapan tidak menuliskan dengan lengkap informasi yang didapat pada soal namun pada tahap persiapan S1 mampu memaknai apa yang dimaksud soal. Berdasarkan lembar jawaban terdapat perbedaan dalam tahapan persiapan dari ketiga subjek yakni S1 dan S2 mampu mengumpulkan informasi untuk menyelesaikan masalah yakni dengan menuliskan informasi apa saja yang didapat dari soal. Sedangkan S3 tidak perlu menuliskan informasi yang terdapat dari soal melainkan S3 langsung menjawab yakni membagi panjang dan lebar foto kedua dengan panjang dan lebar foto pertama.

Tabel 4.2 Persamaan dan Perbedaan Proses berpikir Kreatif Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis S1, S2, dan S3.

Tahapan Proses berpikir kreatif	Data persamaan Proses berpikir kreatif berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1,S2, dan S3	Data perbedaan Proses berpikir kreatif S1,S2 dan S3
Tahap Persiapan	<ul style="list-style-type: none"> a. Subjek membaca soal terlebih dahulu b. Subjek mengingat materi yang pernah didapatkan untuk mengerjakan soal. 	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 mencari inspirasi untuk menyelesaikan soal dari buku mencari contoh soal di internet sedangkan S2 dan S3 tidak, S2 hanya bertanya kepada teman dan peneliti b. S1 dan S3 lebih banyak bertanya dan berdiskusi kepada teman dan peneliti untuk memahami maksud dari soal.Sedangkan S2 tidak bertanya kepada teman dan peneliti hanya saja S2 fokus membaca soal, dan tidak memerlukan petunjuk yang lebih dari soal. c. Subjek S1 dan S3 mampu mehami dan menjelsakan dengn lancar dan tepat. Sedangkan S3 kurang tepat dalam menyelesaikan walaupun terlihat lancar dalam menjelaskan ketika di wawancarai.

- d. S1 dalam proses ini mewujudkan bayangan konsep dengan menggambarkan foto pertama dan foto kedua

Pada tahap inkubasi, S1 terlihat memahami soal dan mendapatkan ide setelah berdiskusi, bertanya kepada teman serta bertanya kepada peneliti. Selain itu juga S1 terlihat mengingat materi terkait transformasi geometri. Sedangkan S2 pada tahap inkubasi dari ketiga soal yang diselesaikan terlihat soal poin (b) dan (c) yang memerlukan waktu lebih lama. Sedangkan S3 pada tahap inkubasi tidak beda jauh hal yang dilakukan oleh S1 yakni diam sejenak untuk mengingat materi terkait transformasi geometri guna menjawab soal poin (c).

Berdasarkan tahapan yang dilalui pada setiap subjek S1,S2,S3, pada tahap inkubasi S1 mendapatkan ide untuk menentukan ketiga titik koordinat lainnya dengan menggambarkan bidang koordinat kartesius (**Em**) S1 pada proses ini menggunakan simbol abjad pada setiap titik koordinat yang didapat. Berbeda dengan S2 pada tahap inkubasi belum mendapatkan ide untuk menggambarkan bidang koordinat kartesius dalam mencari ketiga titik koordinat lainnya. Selain itu juga pada tahapan inkubasi S2 belum terfikirkan menggunakan simbol abjad untuk mendapatkan titik koordinat kartesius pada soal poin (b) (**Sim**). Selanjutnya untuk S3 pada tahapan inkubasi terjadi proses kegiatan mencari petunjuk menggunakan berpikir wujud yakni S3 menggunakan angka bilangan untuk mewakili nilai panjang dan lebar pada foto cetakan pertama dan kedua yakni panjang foto cetakan pertama 10 *cm* lebar foto cetakan kedua 5 *cm* dan untuk panjang foto cetakan kedua 30 *cm* dan lebar 15 *cm* (**Sim**). Dengan demikian dari ketiga subjek S1 dan

S3 mampu menyatakan bilangan dan abjad tertentu sebagai pengganti simbol untuk perhitungan. Sedangkan S2 pada tahap ini belum mampu menyatakan ide.

Tabel 4.3 Persamaan dan Perbedaan Proses Berpikir Kreatif Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis S1, S2, dan S3

Tahapan Proses berpikir kreatif	Data persamaan Proses berpikir kreatif berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1,S2, dan S3	Data perbedaan Proses berpikir kreatif S1,S2 dan S3
Tahap Inkubasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Subjek berhenti sejenak untuk memikirkan jawaban b. Subjek mencoba mengaitkan materi yang pernah didapatkan (TIK 1) c. S1 dan S3 pada tahap ini mampu menggunakan berpikir <i>embodied</i> dan <i>Symbolic</i> sedangkan S3 tidak terlihat dari hasil penyelesaian siswa dan selama proses pengerjaan siswa. 	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 dan S2 memahami soal dengan membaca 2-3 kali. Sedangkan S2 tidak, melainkan hanya diam sejenak. b. S2 lebih tenang dalam menyusun rencana penyelesaian. Sedangkan S1 dan S3 terlihat lebih aktif dan sering berdiskusi dengan teman lainnya. c. Pada tahap inkubasi S1 mendapatkan ide untuk menyelesaikan bagaimana menentukan ketiga titik koordinat dengan menggambarkan diagram cartesius (Em). Sedangkan S3 mampu menggunakan angka bilangan untuk menyatakan panjang dan lebar S2 belum terfikirkan untuk menggambarkan diagram cartesius.

Pada tahap iluminasi, S1 mendapatkan ide untuk menyelesaikan bagaimana perbandingan foto pertama dan kedua selanjutnya S1 mendapatkan ide untuk menggambar diagram cartesius hal ini tidak berbeda jauh dengan S3 yakni sama sama mendapatkan ide untuk menyelesaikan perbandingan dengan membagi panjang dan lebar foto kedua dan ketiga dan menggunakan rumus dilatasi untuk mendapatkan hasil bayangan dari titik koordinat cetakan pertama. Berbeda dengan

S2 pada tahap ini S2 mendapatkan ide untuk menyelesaikan perbandingan sama sama dibagi namun berdasarkan lembar jawabannya S2 kurang tepat dalam menjawab. Pada tahap iluminasi S1 memikirkan untuk menentukan soal poin b dengan menggunakan caranya sendiri yakni dengan menambahkan titik koordinat awal dengan panjang 10 cm dan lebar 5 cm (**Sim**). Sedangkan pada tahap inkubasi S2 mampu menerapkan idenya dengan menuliskan data yang diperoleh dari soal (**Sim**). Berbeda dengan S3 mendapatkan penyelesaian dengan tepat dan mampu menggunakan suatu bilangan untuk menyimbolkan atau mewakili panjang dan lebar foto kedua dan ketiga (**Sim**).

Tabel 4.4 Persamaan dan Perbedaan Proses Berpikir Kreatif Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis S1, S2, Dan S3

Tahapan Proses berpikir kreatif	Data persamaan Proses berpikir kreatif berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1,S2, dan S3	Data perbedaan Proses berpikir kreatif S1,S2 dan S3
Tahap Iluminasi	<p>a. Subjek mendapatkan ide yang terinspirasi dengan napa yang pernah didapat sebelumnya.</p> <p>b. S1 dan S3 pada tahap ini mampu menggunakan berpikir <i>symbolic</i> sedangkan S2 tidak. Hal ini dapat diketahui pada saat subjek menyelesaikan soal yang diberikan dan selama proses mengerjakan berlangsung yang dikuatkan dengan wawancara terhadap subjek.</p>	<p>a. S1, S3 dapat mengungkapkan idenya untuk mengerjakan soal dengan lancar dan baik. Sedangkan S2 mampu menyampaikan idenya namun kurang tepat dalam setiap menjawab pertanyaan.</p> <p>b. S1 dan S3 mampu menuliskan semua ide yang didapatkan ke lembar jawaban. Sedangkan S2 hanya mampu menuliskan beberapa ide di lembar jawaban.</p> <p>c. S1 dan S3 mampu mengungkapkan idenya dengan konsep matematika, simbol matematika yang tepat dan mampu menggambarkan diagram cartesius dengan tepat. Sedangkan S2 kurang tepat dalam menggambarkan diagram bidang cartesius.</p> <p>d. Pada proses ini S1 dan S3 membayangkan dengan menggambarkan</p>

Pada tahap verifikasi S1 dan S3 tidak melakukan pengecekan kembali pada masing-masing soal, tetapi S1 dan S2 mampu menuliskan informasi yang didapat pada soal. Selain itu S1 dan S3 mampu menuliskan rumus dilatasi sebagai penyelesaian soal poin (c). Sedangkan S2 pada proses verifikasi melakukan pengecekan kembali pada masing-masing soal walaupun terlihat kurang tepat berdasarkan lembar jawaban dan S2 juga terlihat tidak menuliskan rumus dilatasi sesuai yang diperintahkan soal melainkan menyelesaikan soal poin (c) dengan menggunakan rotasi. Dalam hal ini S1 dan S2 mampu menggambarkan dan menggunakan suatu simbol atau abjad tertentu untuk menyelesaikan diagram cartesius dengan baik. Sedangkan S2 mampu menggambarkan diagram cartesius namun terlihat kurang tepat dalam menyelesaikan masalah sesuai yang diminta.

Tabel 4.5 Persamaan dan Perbedaan Proses Berpikir Kreatif Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis S1, S2, Dan S3

Tahapan Proses berpikir kreatif	Data persamaan Proses berpikir kreatif berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1,S2, dan S3	Data perbedaan Proses berpikir kreatif berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1,S2 dan S3
Tahap Verifikasi	<ul style="list-style-type: none"> a. Tidak terdapat persamaan yang signifikan antara S1,S2 dan S2 b. S1 S2 dan S3 pada tahap ini mampu menggunakan berpikir <i>symbolic</i> dan <i>embodied</i> 	<ul style="list-style-type: none"> a. S1 mampu menjelaskan apa saja yang diketahui pada soal dengan benar dan tepat. berbeda S2 mampu menuliskan apa yang diketahui namun kurang lengkap sedangkan S3 merasa kesulitan untuk menjelaskan apa saja yang diketahui dan ditanyakan pada soal. b. S1 mampu menggunakan rumus perbandingan dan dilatasi. Sedangkan S3 hanya menuliskan jawaban sesuai yang diminta berbeda dengan S2 yang tidak terpikirkan menggunakan rumus. c. S1 dan S3 mampu mensubstitusika apa saja yang diketahui untuk

menyelesaikan soal dengan lancar dan tepat. Sedangkan S2 kesulitan dalam mensubstitusikan apa saja yang terdapat pada soal.

- d. S2 melakukan pemeriksaan ulang terhadap hasil jawabannya sedangkan S1 dan S3 tidak melakukan pemeriksaa ulang
- e. S1 dan S3 mampu mengungkapkan idenya dengan konsep matematika, simbol matematika yang tepat dan mampu menggambarkan diagram cartesius dengan tepat. Sedangkan S2 kurang tepat dalam menggambarkan diagram bidang cartesius.
- f. S1 dan S3 pada tahap verifikasi membayangkan dengan mewujudkan menggambarkan diagram cartesius dengan hasil skala 3. Sedangkan S2 tidak.

Dari penjelasan tabel 4.5, dapat dilihat bahwa setiap subjek memiliki persamaan dan perbedaan dalam setiap tahapan proses berpikir kreatif. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan peneliti. Selain itu berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1 dan S3 cenderung berpikir pada dunia pertama yakni dunia *embodied* berpikir yang melibatkan penggunaan gambar-gambar atau gerakan. Sedangkan pada subjek kedua berpikir pada dunia *symbolic*, yakni berpikir yang melibatkan simbol-simbol sebagai aksi penghitungan. Berikut akan dijelaskan dalam tabel setiap subjek proses berpikir kreatif berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis.

Tabel 4.6 Proses Berpikir Kreatif Siswa Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis Subjek 1

<p style="text-align: center;">Proses Berpikir Kreatif</p> <p style="text-align: center;">Tiga dunia berpikir matematis</p>	Persiapan	Inkubasi	Iluminasi	Verifikasi
<p>Dunia pertama berpikir wujud (<i>Embodied world</i>) (berpikir yang melibatkan wujud, gambar konkret)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persiapan awal yang dilakukan siswa yakni membaca petunjuk dan pengerjaan guna menjawab tes geometri yang diberikan (TP1) • Siswa membuka buku matematika untuk mengingat materi terkait geometri selain itu juga siswa izin untuk membuka <i>Handphone</i> untuk mencari materi terkait perbandingan (TP1) • Siswa bertanya kepada teman sejawat dan peneliti, siswa bertanya terkait perbandingan bagaimana menentukan skala perbandingan (TP1) • Siswa membayangkan foto kedua lebih besar 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan aktivitas seperti bertanya kepada teman, bertanya kepada peneliti, membaca Kembali materi geometri, mencari contoh-contoh soal terkait menyelesaikan skala perbandingan (TIK1) • Siswa berusaha mengingat dengan merenungkan dan mengaitkan pengetahuan, pengalaman yang dimilikinya mengenai materi geometri guna menjawab tes geometri (TIK1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengalami iluminasi yakni mendapatkan ide utama untuk menyelesaikan masalah terkait menentukan skala perbandingan (TIL1) • Setelah mendapatkan ide terkait poin a, siswa melanjutkan pada poin b dengan menggambarkan di buku coretan, siswa mencoba menjawab poin b dengan menggambar diagram cartesius (TIL1)(Em) 	<ul style="list-style-type: none"> • S1 memverifikasi dengan menuliskan pada lembar jawaban terkait soal pada poin a, b dan c • Berdasarkan lembar jawaban S1, S1 menuliskan secara lengkap apa yang diketahui dari soal serta S1 menggambarkan bidang cartesius pada soal poin b (TV1)(Em) • Siswa menyelesaikan poin a dan c menggunakan rumus lengkap sesuai yang diminta serta siswa menggambarkan untuk bidang cartesius dan membrikan simbol pada setiap titik koordinat (TV2)(Sim)(Em)

dengan
mewujudkan
dengan gambar
(Em).

<p>Dunia kedua berpikir symbolic (<i>Proceptual- symbolic world</i>)</p> <p>(Berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol- simbol matematika)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persiapan awal yang dilakukan siswa yakni membaca petunjuk dan pengerjaan guna menjawab tes geometri yang diberikan (TP1) • Siswa membuka buku matematika untuk mengingat materi terkait geometri selain itu juga siswa izin untuk membuka <i>Handphone</i> untuk mencari materi terkait perbandingan (TP1) • Siswa bertanya kepada teman sejawat dan peneliti, siswa bertanya terkait perbandingan bagaimana menentukan skala perbandingan(TP1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan aktivitas seperti bertanya kepada teman, bertanya kepada peneliti, membaca kembali materi geometri, mencari contoh-contoh soal terkait menyelesaikan skala perbandingan (TIK1) • Siswa berusaha mengingat dengan merenungkan dan mengaitkan pengetahuan, pengalaman yang dimilikinya mengenai materi geometri guna menjawab tes geometri (TIK1) • Siswa mulai berpikir untuk mengingat materi terkait geometri (TIK1) 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengalami iluminasi yakni mendapatkan ide utama untuk menyelesaikan masalah terkait menentukan skala perbandingan dengan cara memahami informasi yang terdapat pada soal (TIL1) • Setelah mendapatkan ide terkait poin a, siswa melanjutkan pad apoin b dengan menggambarkan di buku coretan terlebih dahulu, siswa mencoba menjawab poin b dengan menggambar diagram cartesius (TIL1)(Em) 	<p>Siswa menyelesaikan poin a dan c menggunakan rumus lengkap sesuai yang diminta serta menggambar bidang cartesius dan memberikan simbol pada setiap titik koordinat (TV2) (Sim)(Em)</p>
<p>Dunia ketiga berpikir formal (<i>Formal</i>)</p>	-	-	-	-
<p>(berpikir yang melibatkan siswa dalam</p>				

penggunaan
definisi
konsep
dalam
matematika).

Tabel 4.7 Proses Berpikir Kreatif Siswa Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis Subjek 2

Proses Berpikir Kreatif	Persiapan	Inkubasi	Iluminasi	Verifikasi
<p>Tiga dunia berpikir matematis</p> <p>Dunia pertama berpikir wujud (<i>Embodied world</i>) (berpikir yang melibatkan wujud, gambar konkret)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persiapan awal yang dilakukan siswa yakni membaca tes geometri yang diberikan peneliti, menggali informasi sebagai pengetahuan awal (TP1) • siswa memikirkan bagaimana menentukan perbandingan yakni siswa menerapkan konsep pembagian (Sim) 	<ul style="list-style-type: none"> • S2 lebih banyak membaca kembali soal tes yang diberikan peneliti (TIK1) • S2 mengalami inkubasi terjadi dengan cepat S2 mengamati pertanyaan dengan cermat terkait poin a,b dan c. (TIK2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Selanjutnya S2 mengalami iluminasi yakni mendapatkan ide untuk menjawab soal poin a, (TIL1) • S2 mencoba menerapkan idenya dengan menggambarkan diagram cartesius dan mencoba menerapkan idenya untuk soal poin (b) dengan menggunakan rumus rotasi (TIL2) (Em) 	<ul style="list-style-type: none"> • S2 memverifikasi dengan menuliskan ide tersebut pada lembar jawaban, walaupun terlihat S2 tidak menuliskan secara lengkap dari informasi yang diberikan tetapi S2 sudah memahami maksud soal yang diberikan (TV1). • S2 melakukan operasi hitung dengan mensubstitusikan data yang diketahui tanpa menulis rumus terlebih dahulu (TV3) • Selanjutnya S2 memeriksa

kembali hasil pekerjaannya (TV4)

<p>Dunia kedua berpikir simbolik (<i>Proceptual-symbolic world</i>)</p> <p>(Berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol-simbol matematika)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Persiapan awal yang dilakukan siswa yakni membaca tes geometri yang diberikan peneliti, menggali informasi sebagai pengetahuan awal (TP1) 	<ul style="list-style-type: none"> • S2 lebih banyak duduk ditempat, membaca kembali soal tes yang diberikan peneliti (TIK1) • S2 mengalami inkubasi terjadi dengan cepat S2 mengamati pertanyaan dengan cermat terkait poin a,b dan c. (TIK2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Selanjutnya S2 mengalami ilminasi yakni mendapatkan ide untuk menjawab soal poin a, (TIL1) • S2 mencoba menerapkan idenya dengan menggambarkan diagram cartesius dan mencoba menerapkan idenya untuk soal poin (b) dengan menggunakan rumus rotasi (TIL2) (Em) 	<ul style="list-style-type: none"> • S2 memverifikasi dengan menuliskan ide tersebut pada lembar jawaban, meskipun terlihat S2 tidak menuliskan secara lengkap dari informasi yang diberikan tetapi S2 sudah memahami maksud soal yang diberikan (TV1) (Sim). • S2 melakukan operasi hitung dengan mensubtitusikan data yang diketahui tanpa menulis rumus terlebih dahulu (TV3) (Sim) • Selanjutnya S2 memeriksa kembali hasil pekerjaannya (TV4)
<p>Dunia ketiga berpikir formal (<i>Formal</i>)</p> <p>(berpikir yang melibatkan siswa dalam penggunaan definisi konsep dalam matematika).</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

Tabel 4.8 Proses Berpikir Kreatif Siswa Visual Berdasarkan Teori Tiga Dunia Berpikir Matematis Subjek 3

Proses Berpikir Kreatif	Persiapan	Inkubasi	Iluminasi	Verifikasi
Tiga dunia berpikir matematis				
Dunia pertama berpikir wujud (<i>Embodied world</i>) (berpikir yang melibatkan wujud, gambar konkret)	<ul style="list-style-type: none"> • Persiapan awal yang dilakukan siswa yakni membaca tes geometri yang diberikan peneliti, menggali informasi sebagai pengetahuan awal (TP1) • S terlihat lebih aktif dengan melakukan kegiatan yakni bertanya kepadat teman sejawat untuk mengingat materi terkait perbandingan (TP1) • Siswa mencoba mengingat pelajaran yang pernah 	<ul style="list-style-type: none"> • S3 lebih banyak duduk ditempat, membaca kembali soal tes yang diberikan penliti (TIK1) • S3 mengalami inkubasi terjadi dengan cepat pertanyaan dengan cermat terkait poin a,b dan c. (TIK2) 	<ul style="list-style-type: none"> • Selanjutnya S3 mengalami ilminasi yakni mendapatkan ide untuk menjawab soal poin a, (TIL1) • S3 selanjutnya melakukan beberapa aktivitas seperti beranjak dari tempat duduk, S3 menghampiri teman sebelah untuk meminjam penggaris, pada tahap ini S3 mencoba menggambarkan bidang cartesius dibuku coretan untuk mencoba menjawab poin b (TIL2) (Em) 	<ul style="list-style-type: none"> • S3 memverifikasi dengan menuliskan ide tersebut pada lembar jawaban, emskipun terlihat S3 tidak menuliskan secara lengkap dari infomasi yangdiberikan tetapi S3 sudah memahmi maksud soal yang diberikan (TV1). • S3 melakukan operasi hitung dengan mensubtitusika n data yang diketahui tanpa menulis rumus terlebih dahulu (TV1)

- diberikan terkait geometri dengan bertanya kepada teman sejawat dan peneliti (TP1)
- S3 memikirkan dan membayangkan objek dengan bantuan gerakan tangan (Em).
- Dunia kedua berpikir simbolis (*Proceptual-symbolic world*)
(Berpikir yang melibatkan visualisasi perpaduan antara gambar dan simbol-simbol matematika)
- Persiapan awal yang dilakukan siswa yakni membaca tes geometri yang diberikan peneliti, menggali informasi sebagai pengetahuan awal (TP1)
 - S3 terlihat lebih aktif dengan melakukan kegiatan yakni bertanya kepadat teman sejawat untuk mengingat materi terkait perbandingan (TP1)
 - Siswa mencoba mengingat pelajaran yang pernah diberikan terkait geometri dengan bertanya kepada teman sejawat dan peneliti (TP1)
 - S3 lebih banyak duduk ditempat, membaca kembali soal tes yang diberikan penliti (TIK1)
 - S3 mengalami inkubasi terjadi dengan cepat pertanyaan dengan cermat terkait poin a,b dan c. (TIK2)
 - Selanjutnya S3 mengalami ilminasi yakni mendapatkan ide untuk menjawab soal poin a, (TIL1) (Sim)
 - S3 selanjutnya melakukan beberapa aktivitas seperti beranjak dari tempat duduk, S3 menghampiri teman sebelah untuk meminjam penggaris, pada tahap ini S3 mencoba menggambarkan bidang cartesius dibuku coretan untuk mencoba menjawab poin b (TIL2) (Sim) (Em)
 - S3 memverifikasi dengan menuliskan ide tersebut pada lembar jawaban, meskipun terlihat S2 tidak menuliskan secara lengkap dari infomasi yang diberikan tetapi S3 sudah memahami maksud soal yang diberikan (TV1) (Sim).
 - S3 melakukan operasi hitung dengan mensubtitusika n data yang diketahui tanpa menulis rumus terlebih dahulu (TV3) (Sim)
 - Selanjutnya S3 memeriksa kembali hasil pekerjaannya (TV4)
 - S3 mewujudkan penggunaan gambar dengan membuat hasil dilatasi dibidangkoordinat kartesius.

Dunia ketiga
berpikir
formal
(*Formal*)

(berpikir
yang
melibatkan
siswa dalam
penggunaan
definisi
konsep
dalam
matematika).

- - - -

Berdasarkan temuan diatas didapat dalam penelitian ini berpikir kreatif dari masing-masing setiap subjek terdapat persamaan dan perbedaan, untuk S1 dan S3 beberapa tahapan proses berpikir kreatif yang dilalui sama. Sedangkan S2 telah melalui semua tahapan proses berpikir kreatif namun setiap tahapan yang dilewati berbeda dalam melakukan aktivitas untuk mendapatkan ide atau menyelesaikan soal. Selain itu ditinjau dari ketiga subjek berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis S1,S2,S3 hanya berada pada dunia pertama *embodied* dan dunia kedua *symbolic*. Dalam penelitian ini S1 dan S3 cenderung berpikir *embodied* hal ini diperkuat dengan hasil wawancara ketika mereka berpikir secara *embodied* mereka dapat meyakinkan diri dari apa yang dibayangkan. Selain itu juga dengan menggambarkan atau membayangkan dengan gerakan mereka lebih mudah untuk memahami dari soal yang diberikan dan membantu untuk memahami konsep matematika atau memahami masalah yang diberikan. Sedangkan S2 dalam penelitian ini cenderung pada dunia kedua yakni *symbolic* hal ini diungkapkan

ketika menggunakan suatu bilangan angka atau huruf S2 langsung memahami bagaimana mendapatkan ide dan langsung menerapkan aksinya untuk melakukan perhitungan dibandingkan harus membayangkan terlebih dahulu, dalam penelitian ini S2 mengamati konsep sebagai tindakan untuk menyelesaikan soal. Selain itu dalam penelitian ini siswa dengan gaya belajar visual belum ditemukan siswa yang berpikir pada dunia ketiga yakni berpikir secara formal.

BAB V

PEMBAHASAN

A. Proses Berpikir Kreatif Siswa Dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Berpikir *Embodied*

Untuk memperjelas originalitas dan fungsi temuan penelitian, perlu dibahas dukungan dan perbedaannya dengan teori yang relevan. Ada beberapa teori tentang proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah geometri. Walaupun ada perbedaan, tahap-tahap proses berpikir pada teori-teori tersebut dapat disejajarkan satu sama lain. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teori Wallas untuk mengetahui proses berpikir kreatif siswa. Pada teorinya Wallas dalam proses berpikir kreatif terdapat empat tahapan yakni tahap pertama tahap persiapan, tahap kedua tahap inkubasi, tahap ketiga tahap iluminasi dan tahap keempat verifikasi. Selain itu dalam penelitian ini juga mengkaji teori tiga dunia berpikir matematis yakni teori tiga dunia berpikir matematis, dimana dunia pertama siswa berpikir melibatkan gambar-gambar baik secara nyata maupun sekedar dibayangkan, dunia kedua siswa berpikir menggunakan simbol-simbol dan dunia ketiga berpikir formal.

Pada tahap persiapan yang dilakukan oleh S1 dan S3 yakni Subjek mengumpulkan informasi/data untuk menyelesaikan masalah dengan berbagai cara. Hal ini sesuai dengan proses berpikir kreatif menurut Wallas (dalam Munandar, 2012) yaitu pada tahap persiapan siswa mengumpulkan data yang relevan, mencari masalah mengidentifikasi informasi yang sesuai dalam hal ini informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah yang terdapat pada soal.

Hal ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk (2019) menyimpulkan bahwa siswa pada tahap persiapan mengumpulkan informasi/data untuk menyelesaikan masalah serta siswa mencoba beberapa kemungkinan cara untuk menyelesaikan masalah. Selain itu menurut Marhayati (2019) siswa dapat memahami masalah dengan baik, maka siswa dapat melanjutkan untuk pencarian ide. Selanjutnya tahap inkubasi yakni dimana siswa meninggalkan masalah yang dihadapi, tahap inkubasi terjadi secara cepat ataupun lambat. Pada tahap inkubasi siswa mencari inspirasi dengan melakukan berbagai aktivitas, aktivitas yang dilakukan oleh S1 dan S3 dalam tahap inkubasi yakni siswa bertanya kepada peneliti terkait materi geometri, membaca kembali materi terkait perbandingan dan siswa terlihat diam ketika sedang memikirkan ide dalam penyelesaian masalah, siswa merenungkan dan fokus memperhatikan soal dengan membacanya dalam hati. Selain itu juga S1 dan S3 mendapatkan ide dengan membayangkan dan menggambarkan sesuai dengan apa yang sedang dibayangkan. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wulantina dkk (2015) ekspresi diam atau merenung yang dilakukan siswa pada proses ini merupakan proses awal dimana siswa membiarkan pikiran untuk beristirahat dan mencoba memunculkan ide. Hal ini sesuai dengan pendapat Cropley and Urban (2000) bahwa pada tahap inkubasi ini siswa menyusun hubungan ide penyelesaian dari ide-ide yang pernah ia dapatkan sebelumnya.

Tahap selanjutnya adalah tahap iluminasi, pada tahap ini siswa mengalami iluminasi yakni mendapatkan ide utama untuk menyelesaikan masalah terkait menentukan skala perbandingan dengan cara memahami informasi yang terdapat

dalam soal. Hal ini sesuai dalam penelitian yang dilakukan oleh Wulantina dkk (2015) yakni siswa pada tahap iluminasi mendapatkan ide, siswa menyampaikan beberapa ide yang akan digunakan sebagai penyelesaian. Pada tahap ini berdasarkan hasil penelitian S1 mendapatkan ide untuk menyelesaikan soal pada poin (b) dan (c) dengan menggambar di buku coretan terlebih dahulu, siswa mencoba menggambar diagram cartesius sementara S3 mendapatkan ide setelah mengingat dan membayangkan dengan ilustrasi sesuai dengan yang dipahami dari objek yang diberikan.

Hal ini sesuai dengan teori tiga dunia berpikir matematis siswa berpikir melibatkan gambar-gambar atau objek. Berdasarkan penelitian Hidayat dkk (2017) pada tahap inkubasi menjadi dasar pada tahap iluminasi. Selanjutnya tahap terakhir yakni tahap verifikasi berdasarkan hasil penelitian S1 menuliskan jawabannya terkait soal pada poin (a), (b) dan (c) berdasarkan lembar jawaban S1 menuliskan secara lengkap apa yang diketahui dari soal, serta S1 terlihat menggambar bidang cartesius pada soal poin (c). Sedangkan S3 tidak menuliskan informasi yang didapat melainkan pada tahap ini S3 membayangkan dengan ilustrasi dan menyelesaikan dengan konsep matematika dan menuangkan idenya dengan menuliskan pada lembar jawaban.

Sesuai dengan temuan penelitian Ulfatul Khasanah dkk (2018) menunjukkan bahwa siswa dengan gaya belajar visual mampu melewati setiap tahapan berpikir kreatif sesuai dengan teorinya Wallas. Dalam proses menyelesaikan tes geometri terlihat S1 dan S3 mampu melewati semua tahapan proses berpikir kreatif. Selain itu pengerjaan tes terlihat siswa dengan gaya belajar visual membuat

ilustrasi gambar dengan detail, siswa bergaya visual cenderung serius pada saat mengerjakan soal dan memeriksa kembali hasil pekerjaannya secara sekilas dengan membaca ulang dan melihat hasil akhir jawaban sambil menunjuk soal dengan jari. Selain itu penelitian ini sejalan dengan Jagom dkk (2021) mampu menghasilkan proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika yang telah diberikan dengan mampu menggambar.

Dikaji dengan teori tiga dunia berpikir matematis proses yang terjadi pada kegiatan mencari ide untuk menyelesaikan masalah yakni S1 dan S3 berpikir secara *Embodied*. Dalam hal ini S1 dan S3 cenderung berpikir dalam bentuk gambar-gambar dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Yakni terlihat pada saat pertama kali diberikan soal S1 mengeluarkan lembaran dan mencoba menggambar ilustrasi foto pertama dan foto cetakan kedua serta diagram cartesius untuk menjawab soal poin (a) dan (b). Subjek 1 (S1) dalam penelitian menggunakan diagram cartesius sebagai visualisasi jawaban pada poin (b) dan (c), visualisasi ini merupakan hasil perwujudan yang didapat siswa.

Sedangkan untuk S3 dalam proses berpikirnya yakni membayangkan dengan gerakan, hal ini berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan peneliti, terlihat S3 dalam penelitian ini ketika diberi soal hal pertama kali yang dipikirkan yakni berpikir dengan mengilustrasikan dengan gerakan tangan hal ini dilakukan S3 untuk memudahkan dan mendapatkan ide dalam menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian Gibson (1988) pentingnya bayangan visual untuk memahami konsep matematika dan menyelesaikan tugas matematika. Selain itu juga berdasarkan penelitian Gibson (1988) menggunakan diagram atau gambar

hamper selalu membantu untuk berhasil menyelesaikan tugas atau subtugas ketika tidak mampu bekerja secara *symbolic*.

B. Proses Berpikir Kreatif Siswa dengan Gaya Belajar Visual Berdasarkan Berpikir *Symbolic*

Berdasarkan hasil penelitian tahap proses berpikir kreatif siswa diawali dengan persiapan. Pada tahap persiapan S2 membaca masalah yang diberikan, selanjutnya S2 mengumpulkan informasi dengan menuliskan apa yang diketahui berdasarkan soal. Selanjutnya pada tahap inkubasi S2 diam sejenak membaca soal untuk memahami soal yang diberikan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Putri dkk (2019) yakni pada tahap inkubasi siswa berhenti sejenak untuk memikirkan jawaban dan mencoba mengaitkan materi yang pernah didapatkan untuk menyelesaikan soal, selanjutnya Subjek mendapatkan ide dengan menerapkan idenya yakni menyelesaikan perbandingan dengan membagi dan mencoba menggambarkan diagram cartesius. Untuk memverifikasi ide yang didapat S2 memverifikasi dengan menuliskan jawabannya. Selain itu juga pada lembar jawaban S2 terlihat menggambarkan diagram cartesius pada soal poin (b). Sejalan dengan penelitian Marhayati (2019) siswa pada saat tahap verifikasi menuliskan ide yang didapat pada lembar jawaban.

Proses-proses diatas menunjukkan bahwa Subjek telah melakukan beberapa tahapan proses berpikir kreatif sesuai dengan teori Wallas. Selain itu juga berdasarkan hasil penelitian S2 mampu memahami soal dengan baik hal ini dapat dilihat pada saat S2 menyelesaikan soal tidak banyak bertanya dan lebih banyak

diam dalam menyelesaikannya walaupun berdasarkan lembar jawabannya kurang tepat dalam menyelesaikan soal.

Hal ini sesuai dengan penelitian Aprianti dkk (2020) siswa dengan kategori visual mampu memahami soal dengan baik serta mampu menyusun rencana dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Selain itu sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Khasanah & Sugiarti (2018) siswa dengan gaya belajar visual mampu melewati setiap tahapan berpikir kreatif yang dikembangkan Wallas dengan baik serta dapat memenuhi indikator-indikator dari proses berpikir kreatif. Berdasarkan hasil analisis data dan penelitian Subjek dengan gaya belajar visual mampu memenuhi keempat indikator dari proses berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika yakni tahap persiapan, tahap inkubasi, tahap iluminasi dan tahap verifikasi.

Ditinjau dari teori tiga dunia berpikir matematis yakni proses yang terjadi pada kegiatan mencari ide atau mendapatkan ide S2 cenderung berpikir *symbolic*. dalam hal ini S2 dalam menyelesaikan soal melibatkan kemampuan berpikirnya dengan bayangan konsep matematika yang selanjutnya di implementasikan dalam bentuk angka-angka atau melakukan aksi hitung untuk mendapatkan ide. Walaupun S2 dalam hal ini berpikir secara *symbolic* berdasarkan hasil penelitian terdapat soal pada poin (b) S2 berpikir secara *embodied* terlebih dahulu. Hal ini berdasarkan hasil wawancara untuk memudahkan dan memahami soal yang diberikan. Selain itu dengan melakukan serangkaian kegiatan seperti membayangkan gambar, objek atau kegiatan lain subjek dapat menemukan hal baru atau ide sebagai suatu penyelesaian masalah. Hal ini sejalan dengan penelitian Alcock, L. & Simpson (2004) yang

menyatakan bahwa representasi visual dapat berdampak positif atau negative. Selain itu berdasarkan penelitian. Seringkali representasi visual merupakan prototip suatu konsep yang tidak memuat semua properti dari konsep.

BAB VI

PENUTUP

A. Simpulan

Dari kajian teoritis pada pembahasan penelitian, dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual telah melalui semua tahapan indikator proses berpikir kreatif. Sedangkan berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam penelitian ini subjek hanya berpikir pada tahap *embodied* dan *symbolic*. Pada tahap persiapan siswa yang cenderung berpikir *embodied* menggali informasi yang diketahui soal dengan cermat siswa mencoba menggambarkan, pada tahap inkubasi siswa lebih banyak diam untuk mengingat kembali rumus yang paling tepat dalam menyelesaikan soal. Pada tahap iluminasi, siswa mencari ide penyelesaian dengan melanjutkan ide awal yang didapat, siswa menemukan ide yakni dengan menggambarkan untuk memudahkan dalam penyelesaian soal. Pada tahap verifikasi siswa memeriksa kembali penyelesaian soal yang telah ia kerjakan.

Sedangkan subjek dengan berpikir *symbolic*, pada tahap persiapan subjek terlihat diam dan membayangkan soal dengan menggerakkan tangan. Pada tahap inkubasi subjek terlihat hanya fokus pada soal dan membaca berulang ulang untuk mengingat rumus yang tepat dalam menyelesaikan soal. Tahap iluminasi subjek mencoba menyelesaikan soal dengan ide yang didapat di awal. Tahap verifikasi subjek menuliskan jawaban dan memeriksa kembali penyelesaian masalah yang ia kerjakan.

B. Saran

Dari temuan dan pembahasan yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang diajukan oleh peneliti sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya menunjukkan bagaimana proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan geometri. Untuk peneliti selanjutnya mungkin bisa menambahkan Subjek yang lebih banyak lagi dan dapat dilihat dari gaya belajar yang lain selain gaya belajar visual.
2. Pada materi yang dikaji dalam penelitian ini yakni peneliti mengambil materi geometri, dalam kasus ini peneliti memilih materi perbandingan tidak meluas materi geometri yang lain, maka dari itu untuk peneliti selanjutnya bisa mengambil materi lain selain geometri atau membahas geometri yang lebih spesifik.
3. Hasil temuan peneliti yang dilakukan yakni dengan menggunakan teori tiga dunia berpikir matematis, peneliti hanya menemukan 3 Subjek yang cenderung dalam dunia pertama dan kedua dalam berpikir matematis, dalam penelitian ini belum ada Subjek yang termasuk dalam dunia ketiga yakni dunia formal, mungkin untuk peneliti selanjutnya bisa mengkaji lebih dalam lagi terkait teori tiga dunia berpikir matematis sehingga mendapatkan Subjek yang termasuk dalam dunia ketiga yakni dunia formal.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdussakir. (2012). Proses Berpikir Mahasiswa dalam Menyusun Bukti Matematis dengan Strategi Semantik. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(3), 132–140. Retrieved from <http://journal.um.ac.id/index.php/jps/>
- AJ Cropley, K. U. (2000). Programs and Strategies for Nurturing Creativity. *Strenbreg & R.F. Subbotnik (Eds), Internasioanl Hand of Research and Development of Giftedness and Talent. Oxford, UK: Pergamon.*
- Akbar, R. ., & Tsoraya, R. (2013). Pengaruh Kemampuan Berpikir Statistik Terhadap Kreativitas Berpikir Siswa dalam Matematika (Studi Kasus di Kelas XI IPA MAN 2 Kota Cirebon). *Eduma.*
- Alcock, L. & Simpson, A. (2004). Convergence of se- quences and Series: Interactions Between Visual Reasoning and the Learner’s Beliefs about Their Own Role. *Educational Studies in Mathematics*, 57:1-32.
- Aprianti, D. B., Sucipto, L., & Kurniawati, A. R. K. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Kelas VIII Berdasarkan Gaya Belajar. *Paedagoria: Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Kependidikan*, 11(3), 289–296. <https://doi.org/10.31764/Paedagoria.V11i3.2662>.
- Aziz, A., Kusmayadi, T. A., & Sujadi, I. (2014). Proses Berpikir Kreatif Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Tipe Kepribadian Dimensi Myer-Briggs Siswa Kelas VIII MTs NW Suralaga Lombok Timur Tahun Pelajaran 2013/ 2014. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(10), 1079–1093.
- Bire, A. L., Gerdaus, U., & Bire, J. (2019). Pengaruh belajar visual, auditorial dan kinestetik terhadap perestasi belajar siswa. *Jurnal Kependidikan*, 44(2), 168–174.
- D, G. (1988). Students’ Use of Diagrams to Develop Proofs in an Introductory Analysis Course. In Schoenfeld, A.H., Kaput, J. & Dubinsky, E. (Eds.), *Research in Collegiate Mathematics Education. Providence, RI: American Math- Ematical Society., III*, 284–307.
- Fauziyah, I. N. L., Usodo, B., & Henny, E. ch. (2013). Proses Berpikir Kreatif Siswa Kelas X dalam Memecahkan Masalah Geometri berdasarkan Tahapan Wallas ditinjau dari Adversity Quotient (AQ) Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi*, 1(1), 1–16.
- Gray, E. & Tall, D. (2001). Relationships between Embodied Objects and Symbolic Procepts: An Explanatory Theory of Success and Failure in Mathematics. ., *Makalah Disajikan Pada the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education Utrecht, 12-17 Juli 2001.*
- Hadi, A. M. (2019). Analisis Proses Pembelajaran Matematika Anak Berkebutuhan Khusus (Abk) Dalam Memahami Bangun Datar Berdasarkan Teori Van Hiele Di SmpIb Bd Kota Bima. *Prosiding Silogisme*, 1(1), 24–33.
- Hendriana, & Soemarmo. (2014). Penilaian Pembelajaran Matematika. In *Bandung; Refika Aditama. Hendriana,.*

- Hidayat, Kresna Nur & Fiantika, F. R. (2017). Analisis Proses Berfikir Spasial Siswa Pada Materi Geometri Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Analisis Proses Berpikir Spasial Siswa Pada Materi Geometri Ditinjau Dari Gaya Belajar*, 1(1), 385. Retrieved from <http://conferences.uin-malang.ac.id/index.php/SIMANIS/article/view/134>
- Hidayat, A., Sa'dijah, C., & Sulandra, I. M. (2019). Proses Berpikir Siswa Field Dependent dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Polya. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(7), 923. <https://doi.org/10.17977/jptpp.v4i7.12634>
- Hidayat, T., Abdussalam, A., & Fahrudin, F. (2016). Konsep Berpikir (AL-Fikir) dalam Al-Qur'an dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran PAI di Sekolah (Studi Tematik tentang Ayat-ayat yang Mengandung Term al-Fikr). *TARBAWY: Indonesian Journal of Islamic Education*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.17509/t.v3i1.3455>
- Hidayat, W., & Sariningsih, R. (2018). Kemampuan pecahan maalah matematis dan adversity quotienty siswa smp melalui pembelajaran open-ended. *Journal Nasional Pendidikan Matematika*, 1(2), 109. [https://doi.org/10.1016/S0962-8479\(96\)90008-8](https://doi.org/10.1016/S0962-8479(96)90008-8)
- Ikromi, S. L. (2018). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMA Melalui Pembelajaran Open-Ended Pada Materi SPLTV. *Jurnal Matematika Statistika Dan Komputasi*, 15(2), 104. <https://doi.org/10.20956/jmsk.v15i2.5719>
- Jagom, Y. O., Uskono, I. V., Dosinaeng, W. B. N., & Lakapu, M. (2021). Proses Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 682–691. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.308>
- Kartono. (2010). Kinerja, Hands on Activity Pada Pembelajaran Geometri Sekolah sebagai Asesmen Kinerja Siswa. In *Hand on Activity*.
- Khasanah, U., & Sugiarti, Su. &. (2018). Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Soal Cerita Pokok Bahasa SPLDV Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Kadikma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 30–38. Retrieved from <https://Jurnal.Unej.Ac.Id/Index.Php/Kadikma/Article/View/9705>.
- Khasanah, Ulfatul, Sunardi, & Sugiarti, T. (2018). Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Soal Cerita Pokok Bahasa SPLDV Berdasarkan Tahapan Wallas Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Kadikma: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9(2), 30–38.
- Marhayati, M. (2019). Proses Berpikir Kreatif Modifikatif Siswa dalam Pengajuan Soal Matematika. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 278–292. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.106>
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakan Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2): 166 – 175., 3(2), 166–175.
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir

- Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54–66.
Retrieved from <http://jurnal.fkip.uns.ac.id>
- Mulyana, E. (2003). Endang Mulyana. 2003. Masalah Ketidaktepatan Istilah dan Simbol dalam Geometri SLTA Kelas 1. *Dalam File.Upi.Edu/...ENDANG MULYANA/Psikologi_geometri*. Diakses 6 Februari 2020.
- Munandar, U. (2009). Mengembangkan bakat dan kreativitas anak di sekolah. *Jakarta Grasindo*.
- Nasution, S. (2003). *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ndraha, F. (2015). Proses Berpikir Siswa Smp Mengonstruksi Bukti Informal Geometri Sebagai Prosep Yang Direpresentasikan Secara Visual / Symbolic. *Jurnal Math Educator Nusantara*, 01(02), 91–105.
- Nu'man, M. (2016). Pembelajaran Matematika Dalam Perspektif Alquran. *JPM: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 39.
<https://doi.org/10.33474/jpm.v2i1.205>
- Pangestu, Yunianta, M. (2019). Proses berpikir kreatif siswa extrovert dan introvert Sekolah Menengah Pertama kls VIII berdasarkan tahapan Walles. *Journal Institus Pendidikan*.
- Pangestu, N. S., & Hasti Yunianta, T. N. (2019). Proses Berpikir Kreatif Matematis Siswa Extrovert dan Introvert SMP Kelas VIII Berdasarkan Tahapan Wallas. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 215–226.
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.472>
- Pinto, M. (1998). Students Understanding of real analysis. *Unpublished PhD Thesis. Warick, UK : University Of Warwick*.
- Porter, D., Bobbi, Hernacki, & Mik. (2002). Quantum Learning. *Diterjemahkan Oleh Alwiyah Adurrahman Kaifa PT. Mizan Bandung*.
- Prianggono, A. (2012). Analisis proses berpikir kreatif peserta didik sekolah menengah kejuruan (SMK) dalam Pemecahan dan Pengajuan Masalah Matematika pada Materi persamaan Kuadrat. *Tesis: UNS Surakarta*.
- Purba, E. N., Surya, E., Syahputra, E., & Medan, Pp. U. (2017). *Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Melalui Pemecahan Masalah pada Materi FPB dan KPK*. (December).
- Putri, Y. D. L., Sutriyono, & Pratama, F. W. (2019). Analisis Proses Berpikir Kreatif Siswa Ditinjau Dari Gaya Kognitif Berdasarkan Teori Wallas. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 6(1).
- Rahmazatullaili, R., Zubainur, C. M., & Munzir, S. (2017). Kemampuan berpikir kreatif dan pemecahan masalah siswa melalui penerapan model project based learning. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 10(2), 166–183.
<https://doi.org/10.20414/betajtm.v10i2.104>
- Restanto, R., & Mampouw, H. L. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Tipe Open-Ended Ditinjau Dari Gaya belajar. *Jurnal Nurmeracy*, 50(1), 115–129.
<https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2018.00115>
- Rijal, M., Muharram, W., Suryana, Y., & P, H. O. H. (2014). Penerapan Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Dalam Penyelesaian Soal Cerita Matematika. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal*

- Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 1(2), 77–85.
- Ruseffendi. (2006). *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Sari, A. ., & Ikhsan. (2017). *Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Model Wallas*.
- Septiana, D., Kartinah, & Harun, L. (2019). Profil kemampuan berpikir kreatif siswa dalam pemecahan masalah kontekstual berdasarkan gaya belajar visual. *Sematik*, 346–351.
- Setiawan, S., Hebri, & Wibowo, H. C. (2017). Proses Berpikir Siswa Autis Dalam Menyelesaikan Soal Kontekstual Matematika dilihat Dari Teori Suryabrata. *Jurnal Kadikma*, 3(1), 58–67.
- Soedjadi. (2000). *Kiat-kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Jakarta: Dirjen Dikti Departemen Pendidikan Nasional.
- Soenarjadi, G. (2020). *Profil pemecahan masalah*. 3(2), 78–91.
- Sonarjadi, G. (2020). Profil Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin dan Gaya Belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIPM)*, 3(2), 78. <https://doi.org/10.26740/jrpipm.v3n2.p78-91>
- Sudirman, S., Sudirman, S., Subanji, S., Sutawidjaja, A., & Muksar, M. (2015). Proses Berpikir Mahasiswa Dalam Mengonstruksi Konsep Komposisi Fungsi. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 3(1), 158–168. <https://doi.org/10.17977/jps.v3i0.4966>
- Sugiono. (2013). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif, dan R& D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunardi, Amalia Febrianti Ramadhani, E. O. (2017). Analisis Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Gaya Belajar Visual Dalam Memecahkan Masalah Persegi Panjang Dan Persegi. *Kadikma*, 8(1), 31–39.
- Tall, D. (2004). Introducing Three Worlds of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 23(3).
- Tall, D. (2008). The Transition to Formal Thinking in Mathematics. *Mathematics Education Research Journal*, (20 (2)), 5–24.
- Ula. (2013). *Revolusi Belajar: In Optimalisasi Kecerdasan Melalui Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Majemuk*. Yogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Wallas, G. (2014). *The Art of Thought*. England: Solis Press.
- Walle, D. (1990). *Elementary School Mathematics*. Teaching Developmentlly New York: Longman.
- Widjianti. (2009). Widjajanti, D. B. (2009). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya. *Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika UNY2009*, 402–413.
- Wulantina, E., Kusmayadi, T. A., & Riyadi, R. (2015). Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika pada Siswa Kelas X MIA Sman 6 Surakarta. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(6), 671–682.
- Wulntina, E., Kusmayadi, T. A., & Riyadi, R. (2015). Proses Berpikir Kreatif Siswa

dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Matematika pada Siswa Kelas X MIA Sman 6 Surakarta. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(6), 671–682.

Yuli, T., & Siswono, E. (2001). *Proses Berfikir Kreatif siswa dalam Memecahkan dan Mengajukan Masalah Matematika*.

Yuli, T., & Siswono, E. (2004). Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pengajuan Masalah (Problem Posing) Matematika Berpandu dengan Model Wallas dan Creative Problem Solving (CPS). *Buletin Pendidikan Matematika*, 6, 1–16.

Zainudin, M. (2016). Penerapan Grey-Tall Polya Bases Learning Disertai Assesment For Learning untuk meningkatkan Kreativitas Mahasiswa. *Pedagogi A*, 5(2), 225–238.

LAMPIRAN

Lembar Angket Gaya Belajar

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Hari/tanggal :

Petunjuk pengisian angket

1. Pada angket gaya belajar ini terdapat 36 pertanyaan. Pertimbangkan baik-baik setiap pertanyaan dan tentukan kebenarannya. Berikan jawaban yang benar-benar sesuai cocok dan sesuai dengan pilihanmu
2. Setiap pertanyaan memiliki 2 jawaban yakni “ya” dan “tidak”. Pertimbangkan setiap pertanyaan dalam menjawabnya. Jawablah sesuai dengan apa yang kamu alami selama dalam proses belajar.
3. Berilah tanda (√) pada kolom “Ya” dan “Tidak”
4. Semua jawaban tidak ada yang salah, oleh karena itu jawablah semua pertanyaan yang sesuai dengan keadaan yang kamu alami dengan jujur.

No	Gaya Belajar	YA	Tidak
1.	Apakah anda mengingat apa yang dilihat, daripada yang di dengar		
2.	Apakah anda suka mencorat-coret sesuatu yang terkadang tanpa ada artinya pada saat di dalam kelas.		
3.	Apakah anda pembaca cepat dan tekun		
4.	Sapakah anda lebih suka membaca daripada dibacakan		
5.	Apakah anda rapi dan teratur ?		
6.	Apakah anda mementingkan penampilan, dalam hal pakaian ataupun penampilan keseluruhan ?		
7.	Apakah anda teliti terhadap pembelajaran?		
8.	Apakah anda pengeja yang baik ?		
9.	Apakah anda lebih memahami gambar dan bagian daripada instruksi tertulis		

10.	Apakah anda tahu apa yang harus dikaitkan, tetapi tidak terpikir kata yang tepat ?		
11.	Apakah anda sering terganggu oleh keributan ?		
12.	Apakah anda lebih mudah mengingat dengan asosiasi visual		
13.	Apakah anda lebih cepat menyerap dengan mendengarkan ?		
14.	Apakah anda menggerakkan bibir dan mengucapkan tulisan di buku Ketika membaca ?		
15.	Apakah anda dapat mengulangi Kembali dan menirukan nada, berirama dan warna suara ?		
16.	Apakah anda senang membaca dengan keras dan mendengarkan		
17.	Apakah anda bagus dalam berbicara dan bercerita		
18.	Apakah anda berbicara dengan irama yang berpola		
19.	Apakah anda mengingat apa yang didiskusikan		
20.	Apakah anda suka berbicara, suka berdiskusi, dan menjelaskan suatu Panjang lebar ?		
21.	Apakah anda lebih pandai mengeja dengan keras daripada menuliskannya ?		
22.	Apakah anda suka music dan bernyanyi		
23.	Apakah anda tidak bisa diam dalam waktu lama ?		
24.	Apakah anda suka mengerjakan tugas kelompok ?		
25.	Apakah anda selalu berorientasi fisik dan banyak bergerak ?		
26.	Apakah anda berbicara dengan perlahan		
27.	Apakah anda suka menggunakan berbagai peralatan dan media ?		
28.	Apakah anda menyentuh orang untuk mendapatkan perhatian mereka ?		
29.	Apakah anda berdiri dekat ketika berbicara dengan orang ?		
30.	Apakah anda belajar melalui praktek ?		
31.	Apakah anda menghafal dengan cara berjalan dan melihat ?		

32.	Apakah anda menggunakan jari sebagai petunjuk ketika membaca ?		
33.	Apakah anda banyak menggunakan isyarat tubuh ?		
34.	Apakah anda tidak dapat duduk diam dalam waktu lama ?		
35.	Apakah anda ingin melakukan segala sesuatu ?		
36.	Apakah anda menyukai permainan dan olah raga ?		

Sumber: (Porter dkk, 2002)

Instrumen Penelitian (Sebelum Validasi)

TES GEOMETRI

Nama :

Kelas :

Mapel :

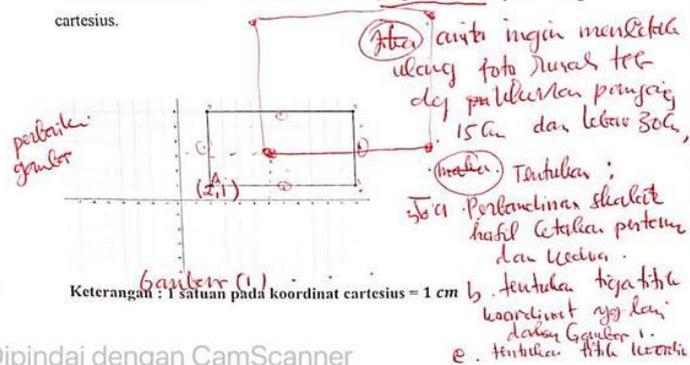
Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah doa terlebih dahulu sebelum menyelesaikan tes geometri
- Tulislah identitas terlebih dahulu sebelum menyelesaikan tes geometri
- Kerjakan soal sesuai yang anda ketahui terkait materi transformasi geometri
- Ungkapkan dengan kat-kata apa yang sedang anda dipikirkan selama proses menyelesaikan tes geometri

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Anita mengambil gambar (foto) rumahnya menggunakan kamera digital. Hasil foto yang didapat berbentuk persegi panjang yang diletakkan pada bidang koordinat dengan salah satu titik koordinatnya (2,1) dengan ukuran panjang dan lebar 10 cm dan 5 cm. Kemudian foto tersebut di letakkan ke atas kertas berukuran karton seperti tempelan ukuran Geometri, ~~15 cm~~ ^{catat terlewat} ~~15 cm~~ ^{panjang 10 cm dan lebar 5 cm. Kemudian foto tersebut} ~~15 cm~~ ^{di letakkan ke atas kertas berukuran karton seperti tempelan ukuran Geometri, 15 cm} ~~15 cm~~ ^{Salah satu titik koordinat di titik (2,1).} maka berdasarkan gambar dibawah bantulah Anita untuk menentukan :

- a. Perbandingan skala foto awal dan hasil foto cetakan
- b. Tentukan titik koordinat awal foto yang berbentuk persegi panjang pada bidang cartesius dan tentukan titik koordinat hasil foto yang telah dicetak pada bidang cartesius.



TES GEOMETRI

Nama :

Kelas :

Mapel

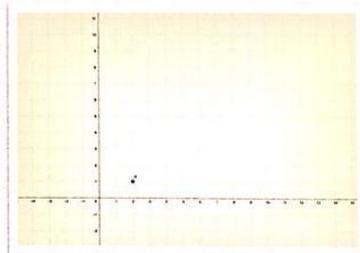
Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah doa terlebih dahulu sebelum menyelesaikan tes geometri
- Tulislah identitas terlebih dahulu sebelum menyelesaikan tes geometri
- Ketakutkan soal sesuai yang anda peroleh terkait materi transformasi geometri
- Ungkapkan dengan kata-kata apa yang sedang anda dipikirkan selama proses menyelesaikan tes geometri

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Andin mengambil gambar (foto) rumahnya menggunakan kamera digital. Hasil foto tersebut di cetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm. Selanjutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm.

- Ans :
- Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua !
 - Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidang koordinat cartesius dengan salah satu titik koordinat (2,1) seperti tampak dalam gambar 1, maka tentukan tiga titik koordinat yang lain dan Gambarkan! di bidang !
 - Tentukan titik koordinat yang (sudah) di dilatasi dengan skala yang diperoleh dari poin (a), dengan pusat dilatasi di titik (0,0) !.



Gambar 1, Bidang Koordinat Kartesius.

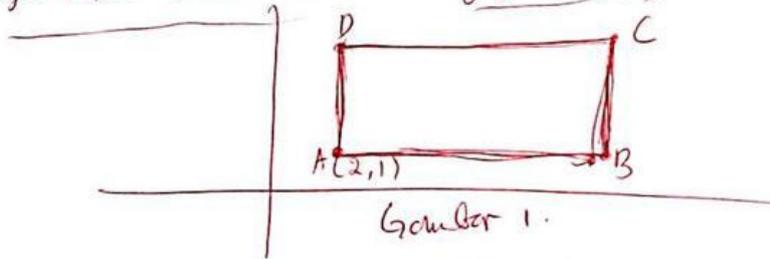
Informasi:

Anita mengambil gambar (foto) rumah menggunakan kamera digital. Hasil foto tersebut di cetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm. Kemudian Anita ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm.

Tentukan soal.

a) ^{panjang} Perbandingan skala cetak pertama & kedua. $l_1 = 50$
 $l_2 = 450$

b) Jika foto hasil cetak pertama di letakkan di bidang koordinat Cartesius, seperti tampak dalam gambar berikut.



Gambar 1.

Tentukan koordinat.

Jika Tentukan koordinat titik hasil foto cetak kedua.

Jika Berdasarkan Gambar 1. tentukan koordinat titik persegi panjang yang telah didi letakkan dengan skala yang diperoleh dari print (a).

Instrumen (Setelah Validasi)

RANGKUMAN MATERI

No	Jenis Transformasi	Hasil Transformasi	Matriks Transformasi
1	Translasi	$P(x, y) \rightarrow P'(x + a, y + b)$	$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$
2	Refleksi		
	a. Terhadap sumbu X	a. $A(x, y) \rightarrow A'(x, -y)$	a. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
	b. Terhadap sumbu $x = h$	b. $A(x, y) \rightarrow A'(2h - x, y)$	b. Tidak ada
	c. Terhadap sumbu Y	c. $A(x, y) \rightarrow A'(-x, y)$	c. $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
	d. Terhadap garis $y = k$	d. $A(x, y) \rightarrow A'(x, 2k - y)$	d. Tidak ada
	e. Terhadap garis $y = x$	e. $A(x, y) \rightarrow A'(y, x)$	e. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
	f. Terhadap garis $y = -x$	f. $A(x, y) \rightarrow A'(-y, -x)$	f. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
	g. Terhadap titik pangkal $O(0,0)$	g. $A(x, y) \rightarrow A'(-x, -y)$	g. $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$
	h. Terhadap titik $P(a, b)$	h. $A(x, y) \rightarrow A'(2a - x, 2b - y)$	h. Tidak ada
3	Rotasi		
	a. Terhadap pusat $O(0,0)$ sebesar θ	a. $P(x, y) \rightarrow P'((x \cos \theta - y \sin \theta, x \sin \theta + y \cos \theta))$	a. $\begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta \\ \sin \theta & \cos \theta \end{pmatrix}$
	b. Terhadap pusat $P(a, b)$ sebesar θ	b. $P(x - a) \cos \theta - (y - b) \sin \theta + a, (x - a) \sin \theta + (y - b) \cos \theta + b$	b. Tidak ada
4	Dilatasi		

- | | | |
|---|---|---|
| a. Terhadap pusat $O(0,0)$ dengan faktor skala k | a. $P(x, y) \rightarrow P'(kx, ky)$ | a. $\begin{pmatrix} k & 0 \\ 0 & k \end{pmatrix}$ |
| b. Terhadap pusat $A(a, b)$ dengan faktor skala K | b. $P(x, y) \rightarrow P'(k(x - a) + a, k(y - b) + b)$ | b. Tidak ada |
| 5 Transformasi dengan matriks | a. $P'(x', y') \rightarrow P'(ax + by, cx + dy)$ | a. $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ |

TES GEOMETRI

Nama :

Kelas :

Mapel

Petunjuk Pengerjaan

- Bacalah doa terlebih dahulu sebelum menyelesaikan tes geometri
- Tulislah identitas terlebih dahulu sebelum menyelesaikan tes geometri
- Kerjakan soal sesuai yang anda ketahui terkait materi transformasi geometri
- Ungkapkan dengan kat-kata apa yang sedang anda dipikirkan selama proses menyelesaikan tes geometri

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Andin mengambil gambar (foto) rumahnya menggunakan kamera digital. Hasil foto tersebut dicetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm. Selanjutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm.
 - a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua.
 - b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidang koordinat Kartesius dengan koordinat salah satu titik sudutnya $(2,1)$ dengan jarak skala pada koordinat Kartesius adalah 1cm, maka tentukan koordinat tiga titik sudut lainnya.
 - c. Setelah mengetahui koordinat kartesius titik sudut foto cetakan pertama, tentukan bayangan semua titik sudutnya yang dilatasi terhadap titik pusat $O(0,0)$ dengan besar skala yang diperoleh pada soal a.

ALTERNATIF JAWABAN

Andin mengambil gambar (foto) rumahnya menggunakan kamera digital. Hasil foto tersebut di cetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm . Selanjutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm .

Diketahui :

Titik koordinat : $(2,1)$

panjang hasil foto cetakan pertama : 10 cm

lebar hasil foto cetakan pertama : 5 cm

panjang foto hasil foto cetakan kedua : 30 cm

a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua : 15 cm

Ditanya :

b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidangkoordinat kartesius dengan salah satu titik koordinat $(2,1)$ seperti tampak dalam gambar 1, maka tentukan tiga titik koordinat yang lain

a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua

c. Tentukan titik koordinat yang telah di dilatasi dengan skala yang diperoleh dari poin (a)

b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidangkoordinat kartesius dengan salah satu titik koordinat $(2,1)$, seperti tampak dalam gambar 1, maka tentukan tiga titik koordinat yang lain

c. Tentukan titik koordinat yang telah di dilatasi

dengan skala yang diperoleh dari poin (a)

Jawab :

- a. Perbandingan foto cetakan pertama dan foto cetakan kedua perbandingan panjang foto :

$$\frac{\text{Foto cetakan pertama}}{\text{Foto cetakan kedua}} = \frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3$$

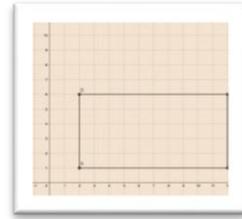
perbandingan lebar foto :

$$\frac{\text{Foto cetakan pertama}}{\text{Foto cetakan kedua}} = \frac{15}{5} = \frac{3}{1} = 3$$

maka di dapat perbandingannya panjang 3 dan lebar 3

- b. Titik koordinat awal (2,1) untuk mendapatkan tiga titik koordinat yang lain dapat digambar dalam bidang cartesius dengan panjang 10 cm

dan lebar 5 cm
berikut:



berdasarkan gambar carteisus tersebut diperoleh tiga titik koordinat panjang 10 cm dan lebar 5 cm yakni $A(2,1), B(12,1), C(12,6), D(2,6)$

- c. Berdasarkan poin (a) di dapatkan skala yakni 3 , dapat ditentukan titik koordinat setelah di dilatasi dengan menggunakan rumus dilatasi berikut :

$$P(x, y) \xrightarrow{k} P'(kx, ky)$$

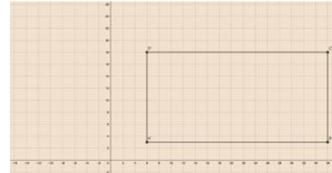
$$A(2,1) \xrightarrow{3} A'(6,3)$$

$$B(12,1) \xrightarrow{3} B'(36,3)$$

$$C(12,6) \xrightarrow{3} C'(36,18)$$

$$D(2,6) \xrightarrow{3} D'(6,18)$$

berdasarkan titik koordinat setelah di dilatasi dengan skala 3 dapat digambar dalam bidang cartesius berikut;



Soal	Alternatif Jawaban	Indikator Teori Tiga Dunia Matematis
<p>Andin mengambil gambar (foto) rumahnya menggunakan kamera digital. Hasil foto tersebut di cetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm. Selanjutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang</p>	<p>Diketahui :</p> <p>Titik koordinat : $(2,1)$</p> <p>panjang hasil foto cetakan pertama : 10 cm</p> <p>lebar hasil foto cetakan pertama : 5 cm</p> <p>panjang foto hasil foto cetakan kedua : 30 cm</p> <p>lebar foto hasil cetakan kedua : 15 cm</p> <p>Ditanya :</p> <p>a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua</p> <p>b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidangkoordinat kartesius dengan salah satu titik koordinat $(2,1)$ seperti tampak dalam gambar 1, maka tentukan tiga titik koordinat yang lain</p> <p>c. Tentukan titik koordinat yang telah di dilatasi dengan skala yang diperoleh dari poin (a)</p> <p>Jawab :</p> <p>a. Perbandingan foto cetakan pertama dan foto cetakan kedua perbandingan panjang foto :</p>	<p>Berdasarkan alternatif jawaban tersebut, siswa berpikir melibatkan gambar dan simbol-simbol dalam matematika, dapat dilihat alternatif jawaban tersebut siswa dapat menggambarkan atau mengilustrasikan gambar setelah didilatsikan dengan menggunakan skala 3 dalam bidang cartesius.</p>

30 cm dan lebar 15 cm.

- a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua

- b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidang koordinat kartesius dengan salah satu titik koordinat (2,1) seperti tampak dalam gambar 1, maka

Foto cetakan pertama

Foto cetakan kedua

$$= \frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3$$

perbandingan lebar foto :

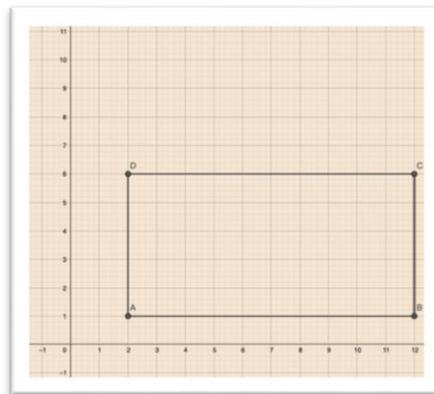
Foto cetakan pertama

Foto cetakan kedua

$$= \frac{15}{5} = \frac{3}{1} = 3$$

maka di dapat perbandingan nya panjang 3 dan lebar 3

- b. Titik koordinat awal (2,1) untuk mendapatkan tiga titik koordinat yang lain dapat digambar dalam bidang cartesius dengan panjang 10 cm dan lebar 5 cm berikut:



berdasarkan gambar cartesius tersebut diperoleh tiga titik koordinat dengan panjang 10 cm dan lebar 5 cm yakni $A(2,1)$, $B(12,1)$, $C(12,6)$, $D(2,6)$

tentukan
tiga titik
koordinat
yang lain
c. Tentukan
titik

koordinat
yang telah
di dilatasi
dengan
skala yang
diperoleh
dari poin
(a)

c. Berdasarkan poin (a) di
dapatkan skala yakni 3, dapat
ditentukan titik koordinat
setelah di dilatasi dengan
menggunakan rumus dilatasi
berikut :

$$P(x, y) \xrightarrow{k} p'(kx, ky)$$

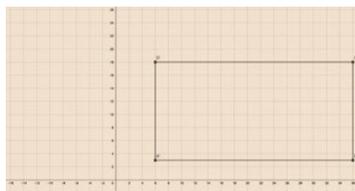
$$A(2, 1) \xrightarrow{3} A'(6, 3)$$

$$B(12, 1) \xrightarrow{3} B'(36, 3)$$

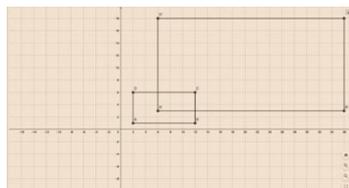
$$C(12, 6) \xrightarrow{3} C'(36, 18)$$

$$D(2, 6) \xrightarrow{3} D'(6, 18)$$

berdasarkan titik koordinat setelah
di dilatasi dengan skala 3 dapat
digambar dalam bidang cartesius
berikut;



Berikut gambaran cetakan foto pertama
dan cetakan foto kedua Ketika
diletakkan dalam bidang cartesius;



LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Pedoman wawancara

Peneliti : Aida Adawia

Nama Validator :

Instansi :

A. Pengantar

Lembar ini digunakan untuk memperoleh penilaian bapak/ibu terhadap kelayakan pedoman wawancara yang digunakan pada kegiatan penelitian. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi lembar validasi ini.

B. Judul Penelitian

Proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri

C. Tujuan

Mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri

D. Petunjuk

- Berilah tanda cek (\surd) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik

- Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan

Kisi-Kisi Pedoman Wawancara

No	Kisi-kisi pedoman wawancara	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Pertanyaan yang disajikan dalam wawancara dapat menggali proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri				
2.	Pertanyaan yang disajikan dalam wawancara dapat menghasilkan data yang diperlukan untuk menjawab masalah penelitian				
3.	Pertanyaan dalam wawancara memberi keleluasaan siswa untuk mengutarakan pendapatnya				
4.	Pertanyaan dalam wawancara dapat mengarahkan siswa untuk				

mengutarakan informasi yang diketahui dan ditanyakan

5. Pertanyaan wawancara dapat mengarahkan siswa untuk menyampaikan cara menyelesaikan soal yang telah diberikan

Kisi-kisi pedoman wawancara berdasarkan indikator teori tiga dunia berpikir matematis

No	Kisi-kisi pedoman wawancara	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Apa yang dipikirkan siswa ketika menyelesaikan soal dengan menggunakan gambar-gambar				
2.	Apa yang dipikirkan siswa ketika menyelesaikan soal menggunakan simbol-simbol matematika				
3.	Apa yang dipikirkan siswa ketika menyelesaikan soal				

dengan menggunakan definisi-
definisi matematika

Kisi-kisi pedoman wawancara berdasarkan indikator proses berpikir kreatif

No	Kisi-kisi pedoman wawancara	Skor Penilaian			
		1	2	3	4
1.	Akan ditanyakan bagaimana siswa mendapatkan inspirasi atau ide dalam mengilustrasikan soal tersebut ke dalam gambar				
2.	Akan ditanyakan bagaimana siswa dapat menyampaikan idenya yang akan digunakan sebagai penyelesaian soal setelah mengilustrasikan soal tersebut dalam bentuk gambar				
3.	Akan ditanyakan bagaimana siswa menganalisis soal geometri				
4.	Akan ditanyakan bagaimana siswa menyelesaikan soal dari setiap langkah yang diselesaikan				

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan kisi-kisi pedoman wawancara sebagai instrument penelitian dengan cara melingkari salah satu pilihan berikut

- 1. Layak digunakan
- 2. Layak digunakan dengan revisi
- 3. Tidak layak digunakan

3. Saran Revisi

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Malang, 2021

Validator

NIP

Kisi-Kisi Soal

Jenjang Pendidikan : Sekolah Menengah Kejuruan
Mata Pelajaran : Matematika
Kurikulum : 2013
Jumlah Soal : 1 (Satu)
Bentuk Soal : Essay

No	Kompetensi Dasar	Kelas	Materi	Indikator Soal	Level Kognitif	Level Psikomotorif
1	3.24 Menentukan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri	XI	Transformasi Geometri	<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menghitung besar faktor skala dari objek yang diperbesar berdasarkan informasi yang telah diberikan 	C3	P2, P3, P5
	4.24 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri			<ul style="list-style-type: none"> Siswa dapat menganalisis dan menentukan titik koordinat awal dan titik koordinat perubahan dari hasil dilatasi foto dalam bidang cartesius Siswa dapat menggambarkan dalam bidang cartesius 		

Keterangan :

C1 = Mengingat C2 = Memahami C3 = Menerapkan C4 = Analisis

C5 = Mengevaluasi C6 = Mencipta

Keterangan :

P1 = Pengetahuan, pemahaman P2 = Penerapan, Aplikasi P3 = Penalaran

P4 = Artikulasi P5 = Naturalisasi

Kisi-Kisi
Materi Transformasi Geometri

No	Indikator	Transformasi Kognitif dan Butir Soal						Jumlah Butir
		C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	Menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan transformasi geometri (translasi, refleksi, rotasi)			√	√			1

Keterangan :

C1 = Mengingat C2 = Memahami C3 = Menerapkan C4 = Analisis

C5 = Mengevaluasi C6 = Mencipta

KARTU SOAL
Tahun Pelajaran : 2020/2021

Jenjang Sekolah : Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Mata Pelajaran : Matematika

Kelas : XI

Topik :

Deskripsi Soal

Transformasi Geometri

Andin mengambil gambar (foto) rumahnya menggunakan kamera digital. Hasil foto tersebut di cetak berbentuk persegi panjang dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 5 cm . Selanjutnya Andin ingin mencetak ulang foto rumah tersebut dengan ukuran panjang 30 cm dan lebar 15 cm .

- a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua
- b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidangkoordinat kartesius dengan salah satu titik koordinat $(2,1)$ seperti tampak dalam gambar 1, maka tentukan tiga titik koordinat yang lain
- c. Tentukan titik koordinat yang telah di dilatasi dengan skala yang diperoleh dari poin (a)

Kompetensi Dasar :

Alternatif Jawaban

3.24 Menentukan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri

4.24 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri

Diketahui :

Titik koordinat : $(2,1)$

panjang hasil foto cetakan pertama : 10 cm

lebar hasil foto cetakan pertama : 5 cm

panjang foto hasil foto cetakan kedua : 30 cm

lebar foto hasil cetakan kedua : 15 cm

Ditanya :

- a. Tentukan perbandingan skala hasil foto cetakan pertama dan hasil foto cetakan kedua
- b. Jika hasil foto cetakan pertama diletakkan di bidangkoordinat kartesius, seperti tampak dalam gambar 1, maka tentukan tiga titik koordinat yang lain
- c. Tentukan titik koordinat yang telah di dilatasi dengan skala yang diperoleh dari poin (a)

Indikator Soal :

- Siswa dapat **menghitung** besar faktor skala dari objek yang diperbesar berdasarkan informasi yang telah diberikan

Jawab :

- Siswa dapat **menganalisis** dan **menentukan** titik koordinat awal dan titik koordinat perubahan dari hasil pembesaran foto dalam bidang cartesius

- Siswa dapat **menggambarkan** dalam bidang cartesius

Level Kognitif :

C3, C4

Level Psikomotorik:

P3 , P4, P5

- a. Luas foto awal persegi panjang :

$$\begin{aligned} L_1 &= p \times l \\ 10 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \\ &= 50 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

- Luas hasil foto cetakan persegi panjang :

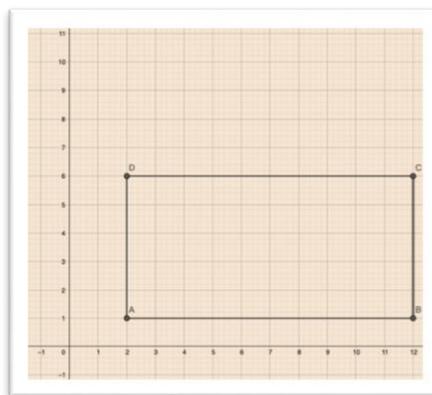
$$\begin{aligned} L_2 &= p \times l \\ 30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \\ &= 450 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

- perbandingan skala hasil foto pertama dan foto hasil cetakan kedua yakni :

$$\begin{aligned} L_1 : L_2 \\ 50 \text{ cm}^2 : 450 \text{ cm}^2 \\ 1 : 9 \end{aligned}$$

jadi besar faktor skala hasil cetakan yakni 9

- b. Titik koordinat awal (2,1) untuk mendapatkan tiga titik koordinat yang lain dapat digambar dalam bidang cartesius berikut:



berdasarkan gambar cartesius tersebut diperoleh tiga titik koordinat pada hasil cetak foto kedua yakni $A(2,1)$, $B(12,1)$, $C(12,6)$, $D(2,6)$

- c. Berdasarkan poin (a) di dapatkan skala yakni 9, dapat ditentukan titik koordinat setelah di dilatasi dengan menggunakan rumus dilatasi berikut :

$$P(x, y) \xrightarrow{k} P'(kx, ky)$$

$$A(2, 1) \xrightarrow{9} A'(18, 9)$$

$$B(12, 1) \xrightarrow{9} B'(108, 9)$$

$$C(12, 6) \xrightarrow{9} C'(108, 54)$$

$$D(2, 6) \xrightarrow{9} D'(18, 54)$$

berdasarkan titik koordinat setelah di dilatasi dengan skala 9
dapat digambar dalam bidang cartesius berikut;

Keterangan :

C1 = Mengingat C2 = Memahami C3 = Menerapkan C4 = Analisis
C5 = Mengevaluasi C6 = Mencipta

Keterangan :

P1 = Pengetahuan, pemahaman P2 = Penerapan, Aplikasi P3 = Penalaran
P4 = Artikulasi P5 = Naturalisasi

Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Soal Tes Geometri
 Peneliti : Aida Adawia
 Nama Validator : *Prof. Dr. H. TURMUDI, M.Si., Ph.D*
 Instansi : *UIN MAULANA MALIK IBRAHIM*

A Pengantar

Lembar ini digunakan untuk memperoleh penilaian bapak/ibu terhadap kelayakan soal yang digunakan pada kegiatan penelitian. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi lembar validasi ini.

B Judul Penelitian

Proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri

C Tujuan

Mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri

D Petunjuk

1. Berilah tanda cek (√) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik

2. Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan

Penilaian Materi Soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal sesuai dengan indikator			✓	
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai			✓	
3	Materi soal sesuai dengan materi transformasi geometri				✓
4	Materi soal sesuai untuk siswa sekolah menengah kejuruan kelas XI				✓

Penilaian Konstruksi Soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal yang dimuat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban.				✓
2	Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan atau menyelesaikan soal.			✓	
3	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian.				✓
4	Butir soal mampu mengungkapkan tahapan siswa dalam proses berpikir dalam menyelesaikan tes geometri			✓	
5	Rumusan soal memungkinkan siswa untuk menyelesaikan dengan penggunaan gambar			✓	
6	Rumusan soal memungkinkan siswa untuk berpikir melibatkan simbol-simbol dan gambar serta melibatkan siswa untuk melakukan aksi penghitungan			✓	
7	Rumusan soal memungkinkan siswa berpikir dalam penggunaan definisi konsep dalam matematika			✓	

Penilaian Bahasa

No	Kriteria yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.				✓
2	Menggunakan bahasa yang komunikatif				✓
3	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
4	Rumusan soal tidak memuat kata atau ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa			✓	
5	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat atau tabu.				✓

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrument penelitian dengan cara melingkari salah satu pilihan berikut

1. Layak digunakan
 2. Layak digunakan dengan revisi
 3. Tidak layak digunakan
3. Saran Revisi

.....

.....

.....

Malang, 2020

Validator



NIP

Lembar Validasi

LEMBAR VALIDASI

Jenis Instrumen : Soal Tes Geometri
 Peneliti : Aida Adawia
 Nama Validator : *DR. MARHAYATI, M. P. MAT*
 Instansi : *UIN MAULANA MALIK IBRAHIM*

A Pengantar

Lembar ini digunakan untuk memperoleh penilaian bapak/ibu terhadap kelayakan soal yang digunakan pada kegiatan penelitian. Saya ucapkan terima kasih atas kesediaan bapak/ibu mengisi lembar validasi ini.

B Judul Penelitian

Proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri

C Tujuan

Mendeskripsikan proses berpikir kreatif siswa dengan gaya belajar visual berdasarkan teori tiga dunia berpikir matematis dalam menyelesaikan masalah geometri

D Petunjuk

- Berilah tanda cek (✓) pada tabel skala penilaian soal sesuai dengan panduan penilaian berikut

Skor	Keterangan
1	Kurang
2	Cukup
3	Baik

- Apabila ada komentar/saran yang diberikan, mohon dituliskan secara langsung pada lembar/tempat yang disediakan

Penilaian Materi Soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal sesuai dengan indikator				✓
2	Batasan pertanyaan dan jawaban yang diharapkan sesuai			✓	
3	Materi soal sesuai dengan materi transformasi geometri				✓
4	Materi soal sesuai untuk siswa sekolah menengah kejuruan kelas XI				✓

Penilaian Konstruksi Soal

No	Kriteria yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Soal yang dimuat dalam bentuk kalimat tanya atau perintah yang menuntut jawaban.			✓	
2	Ada petunjuk yang jelas cara mengerjakan atau menyelesaikan soal.			✓	
3	Menggunakan kata tanya atau perintah yang menuntut jawaban uraian.			✓	
4	Butir soal mampu mengungkapkan tahapan siswa dalam proses berpikir dalam menyelesaikan tes geometri			✓	
5	Rumusan soal memungkinkan siswa untuk menyelesaikan dengan penggunaan gambar			✓	
6	Rumusan soal memungkinkan siswa untuk berpikir melibatkan simbol-simbol dan gambar serta melibatkan siswa untuk melakukan aksi penghitungan			✓	
7	Rumusan soal memungkinkan siswa berpikir dalam penggunaan definisi konsep dalam matematika				✓

Penilaian Bahasa

No	Kriteria yang dinilai	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.			✓	
2	Menggunakan bahasa yang komunikatif			✓	
3	Rumusan kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	
4	Rumusan soal tidak memuat kata atau ungkapan yang dapat menyinggung perasaan siswa				✓
5	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku setempat atau tabu.				✓

Berikan simpulan secara umum terhadap kelayakan lembar soal sebagai instrument penelitian dengan cara melingkari salah satu pilihan berikut

1. Layak digunakan
 - ② Layak digunakan dengan revisi
 3. Tidak layak digunakan
3. Saran Revisi

Perbaiki instrumen tes sesuai dengan saran yang terdapat dalam narah soal.

Malang, 16 Maret 2021

Validator

Marhayati
 Dr. MARHAYATI, M.PMat
 NIP 197710262003122003

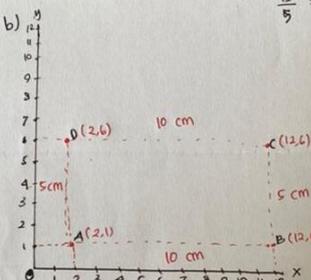
Lembar Jawaban Subjek

Subjek 1 (S1)

Nama: Anizha Dian Novitasari

Lembar Jawaban

a) Diketahui perbandingan skala hasil Foto cetakan pertama & hasil Foto cetakan kedua:
 → Perbandingan panjang $\rightarrow \frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3; 1:3$
 → Perbandingan lebar $\rightarrow \frac{15}{5} = 3; 1:3$ Rumus Perbandingan

b) 

Jadi koordinat titik sudut lainnya adalah:
 A. (2,1)
 B. (12,1)
 C. (12,6)
 D. (2,6)

c) Skala yang diperoleh dari perbandingan panjang foto adl:
 $\frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3; 1:3$
 $k(a,b) \rightarrow k'(a,b)$
 $A = 3(2,1) \rightarrow (6,3)$
 $B = 3(12,1) \rightarrow (36,1)$
 $C = 3(12,6) \rightarrow (36,8)$
 $D = 3(2,6) \rightarrow (6,18)$
 Jadi ~~perband~~ bayangan semua titik yang dilibatkan yaitu
 A = (6,3)
 B = (36,1)
 C = (36,8)
 D = (6,18)

Subjek 2 (S3)

Nama: Dandi

a) - foto pertama = panjang = 10 cm
Lebar = 5 cm

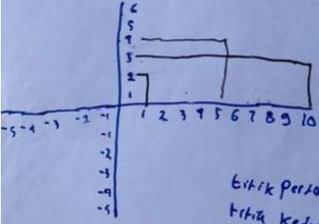
- foto kedua = panjang = 30 cm
Lebar = 15 cm

Perbandingan antara foto pertama dan kedua

= Panjang : ~~20 = 10 : 5~~
+5

= 30 : 10 : 3
10 : 10 : 1 = 3 : 1

B) titik sudut = 2.1 dengan jarak skala 1 cm



titik pertama = 2.1
titik kedua = 3.10
titik ketiga = 9.5

= 2.1
- 9.5
- 3.9

c) Rotasi = (2.1) Rotasi = R
R (0.0)
~~∴ (x-2, y-1)~~ = (x-2, y-1)
R (2-2, +1) = R (0.0)

Subjek 3 (S3)

Mama Dani Fernanda.

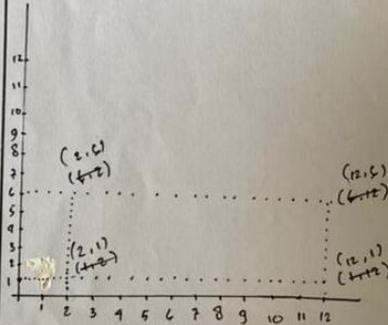
Lembar Jawaban

1 Perbandingan foto 1 & 2.

$$\frac{\text{Foto 2}}{\text{Foto 1}} = \frac{30}{10} = 3 \text{ (panjang)}$$

$$\frac{\text{Foto 2}}{\text{Foto 1}} = \frac{15}{5} = 3 \text{ (lebar)}$$

2 Koordinat cartecius.



3

$$\frac{30}{10} = \frac{3}{1} = 3$$

$K = (x, y) \longrightarrow A' (kx, ky)$

$A = (2, 1) \xrightarrow{3} A' (6, 3)$

$B = (2, 6) \xrightarrow{3} B' (6, 18)$

$C = (12, 6) \xrightarrow{3} C' (36, 18)$

$D = (12, 1) \xrightarrow{3} D' (36, 3)$

RIWAYAT HIDUP



Aida Adawia, lahir di Bangkalan 22 April 1996. Anak dari pasangan bapak Moh.Holili dan ibu Sholikhatun. Dia adalah anak kedua dari empat bersaudara (Lailia Qodriana, Fatihana Ilma dan Moh.Fahmil Akbar). Dia berasal dari Desa Blega Kecamatan Blega Kabupaten Bangkalan Provinsi Jawa Timur. Dia memulai jenjang pendidikannya pada tahun 2000 di TK Dharmawanita 1

Blega dan pada tahun 2002 melanjutkan pendidikan di SD Negeri Blega 04 dan tamat pada tahun 2008. Kemudian tahun 2008 melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Blega dan tamat pada tahun 2011. Selanjutnya, pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Blega dan tamat pada tahun 2014.

Pada tahun 2014 melanjutkan pendidikan S-1 di Universitas Muhammadiyah Malang Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jurusan Pendidikan Matematika. Selama menempuh Pendidikan di perguruan tinggi pernah menjadi pengurus HMJ sebagai anggota dan BEM – U sebagai anggota Politik Hukum dan HAM dan pada tahun 2016-2017 pernah menjadi Asst. Praktikum INFOKOM. Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan Magister Pendidikan Matematika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Selama menempuh pendidikan dia aktif dalam kegiatan mengikuti beberapa seminar kampus maupun luar kampus, dan beberapa tulisannya telah dimuat di berbagai jurnal. Penulis bisa dihubungi melalui e-mail aidaholili@gmail.com.