

**ANALISIS PROSES BERPIKIR GEOMETRIS PESERTA DIDIK  
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI  
BERDASARKAN TEORI DUVAL  
DIBEDAKAN DENGAN KEMAMPUAN MATEMATIKA**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**FACHRIN AZIZAH HANUM**  
**NIM. D04216011**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
PROGRAM PENDIDIKAN MATEMATIKA  
JANUARI 2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fachrin Azizah Hanum

NIM : D04216011

Jurusan/Program Studi : Pendidikan MIPA/ Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 12 Desember 2021  
Yang membuat pernyataan,



**Fachrin Azizah Hanum**  
NIM. D04216011

## PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Fachrin Azizah Hanum

NIM : D04216011

Judul : ANALISIS PROSES BERPIKIR GEOMETRIS PESERTA DIDIK  
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI BERDASARKAN  
TEORI DUVAL

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 20 Desember 2021

Pembimbing I,



Prof. Dr. Kusaeri, M.Pd.  
NIP. 197206071997031001

Pembimbing II,



Lisanul Uswah Sadieda, S.Si, M.Pd  
NIP. 198309262006042002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh **Fachrin Azizah Hanum** ini telah dipertahankan  
di depan Tim Penguji Skripsi  
Surabaya, 14 Januari 2022  
Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Prof. Dr. H. Ali Mudlofir, M.Ag  
NIP. 196311161989031003

Tim Penguji

Penguji I,

Dr. H. A. Saepul Hamdani, M. Pd  
NIP. 196507312000031002

Penguji II,

Agus Prasetvo Kurniawan, M. Pd  
NIP. 198308212011011009

Penguji III,

Prof. Dr. Kusaeri, M. Pd  
NIP. 197206071997031001

Penguji I,

Lisanul Uswah Sadieda, S. Si, M. Pd  
NIP. 198309262006042002

## PERSETUJUAN PUBLIKASI



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA**  
**PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Fachrin Azizah Hanum  
NIM : D04216011  
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika  
E-mail address : fachrinazizahhanum24@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Tesis  Desertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Analisis Proses Berpikir Geometris dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval Dibedakan dengan Kemampuan Matematika

berserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 Februari 2022

Penulis

Fachrin Azizah Hanum

ANALISIS PROSES BERPIKIR GEOMETRIS PESERTA DIDIK  
DALAM MENYELESAIKAN MASALAH GEOMETRI  
BERDASARKAN TEORI DUVAL  
DIBEDAKAN DENGAN KEMAMPUAN MATEMATIS

Oleh: Fachrin Azizah Hanum

**ABSTRAK**

Proses berpikir geometris yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses berpikir geometris berdasarkan teori Duval. Proses berpikir geometris berdasarkan teori Duval adalah proses berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri, teori ini mencakup tiga proses berpikir yaitu proses visualisasi, konstruksi, dan penalaran. Salah satu hal yang berkaitan dengan proses berpikir geometris adalah penyelesaian masalah geometri. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses visualisasi, konstruksi, penalaran dan keterkaitan ketiga proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Subjek penelitian terdiri dari peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah pada kelas IX-G MTsN 3 Sidoarjo yang diambil berdasarkan nilai raport matematika terakhir dan dengan pertimbangan guru. Teknik pengumpulan data menggunakan tes tertulis dan wawancara. Kemudian dianalisis berdasarkan indikator-indikator proses berpikir geometris berdasarkan teori Duval.

Proses visualisasi berpikir geometris subjek kemampuan tinggi yaitu mengilustrasikan dan menjelaskan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya. Sedangkan, pada subjek kemampuan sedang dan rendah yaitu hanya mengilustrasikan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal. Proses konstruksi hanya dilakukan oleh kemampuan tinggi yaitu menggambar objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan menggunakan alat yang sesuai. Proses penalaran kemampuan tinggi dan sedang yaitu mengidentifikasi, menentukan dan menjelaskan konsep-konsep geometri, serta menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan. Sedangkan proses penalaran pada kemampuan rendah hanya mengidentifikasi konsep-konsep geometri. Keterkaitan proses visualisasi, konstruksi dan penalaran terlihat pada kemampuan tinggi dimana proses visualisasi didukung proses konstruksi dan penalaran, pada kemampuan sedang proses visualisasi hanya didukung dengan proses penalaran, sedangkan pada kemampuan rendah proses visualisasi mendukung proses penalaran.

**Kata kunci:** berpikir geometris, teori Duval, penyelesaian masalah.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DALAM .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	iii
PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	iv
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI .....	v
PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Batasan Penelitian .....	6
F. Definisi Operasional.....	7
BAB II .....	8
KAJIAN PUSTAKA .....	8
A. Proses Berpikir .....	8
B. Berpikir Geometris .....	11
C. Masalah Geometri .....	15
D. Penyelesaian Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval.....	28
BAB III.....	32
METODE PENELITIAN .....	32
A. Jenis Penelitian.....	32

B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
C. Subjek Penelitian.....	33
D. Teknik Pengumpulan Data .....	35
E. Instrumen Penelitian.....	36
F. Keabsahan Data.....	38
G. Teknik Analisis Data .....	39
H. Prosedur Penelitian.....	42
BAB IV.....	44
HASIL PENELITIAN .....	44
A. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval (Subjek S <sub>1</sub> ).....	45
B. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval (Subjek S <sub>2</sub> ).....	54
C. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval (Subjek S <sub>3</sub> ).....	62
BAB V.....	68
PEMBAHASAN.....	68
A. Pembahasan Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval .....	68
B. Kelemahan Penelitian.....	76
BAB VI.....	78
PENUTUP .....	78
A. Simpulan.....	78
B. Saran .....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	80



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kriteria-kriteria Berpikir Geometris .....	30
Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian .....	32
Tabel 3. 2 Nilai Raport Matematika Peserta Didik .....	33
Tabel 3. 3 Subjek Penelitian .....	35
Tabel 3. 4 Daftar Validator Instrumen Penelitian .....	38



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Membentuk Segiempat .....	19
Gambar 2. 2 Contoh Kasus Segitiga .....	28
Gambar 2. 3 Contoh Kasus Segiempat .....	28
Gambar 2. 4 Interaksi Aktivitas dalam Berpikir Geometris .....	29
Gambar 4. 1 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-1 Subjek $S_1$ .....	45
Gambar 4. 2 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-2 Subjek $S_1$ .....	48
Gambar 4. 3 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-1 Subjek $S_2$ .....	54
Gambar 4. 4 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-2 Subjek $S_2$ .....	57
Gambar 4. 5 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-1 Subjek $S_3$ .....	62
Gambar 4. 6 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-2 Subjek $S_3$ .....	64



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Geometri merupakan cabang matematika yang perlu dikaji dan dipelajari secara mendalam bagi yang beminat dan membutuhkan, karena geometri digunakan oleh setiap orang dalam kehidupan sehari-hari.<sup>1</sup> Dalam kehidupan nyata geometri banyak bermanfaat dalam bidang teknik, geografi dan bidang-bidang lainnya.<sup>2</sup> Misalnya, bangsa Babilonia yang membutuhkan pengukuran tanah untuk membangun tempat tinggal, bangsa Mesir juga menggunakan geometri untuk membangun monumen besar dan berbagai macam piramida, ini membuktikan bahwa geometri telah berkembang dan banyak digunakan oleh masyarakat walaupun masih dalam bentuk yang sederhana.<sup>3</sup>

Salah satu cabang matematika yang paling dekat dengan peserta didik adalah geometri, karena hampir seluruh objek visual di sekitar peserta didik adalah objek geometri.<sup>4</sup> Selain itu, geometri sangat penting untuk diajarkan dengan beberapa alasan kuat yaitu: (a) geometri adalah salah satu bidang matematika yang dapat mengaitkan matematika dengan masalah kontekstual atau masalah yang nyata di dalam kehidupan; (b) geometri adalah satu-satunya ide matematika yang memungkinkan divisualisasikan; dan (c) geometri bisa memberikan contoh yang tidak tunggal dalam sistem matematika.<sup>5</sup> Geometri adalah cabang matematika yang diajarkan dengan tujuan agar peserta didik bisa memahami sifat-sifat dan hubungan antar unsur geometri, serta dapat menjadi pemecah masalah yang baik.

---

<sup>1</sup>Christine Wulandari S. 2017. “Menanamkan Konsep Bentuk Geometri” *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 3:1, 1.

<sup>2</sup>Silfi Zainatu, dkk. 2017. “Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele” *Jurnal Mosharafa*, 6:2.

<sup>3</sup>Kusaeri. 2017. *Historiografi Matematika*. (Yogyakarta: Matematika), 45-46.

<sup>4</sup>Khusnul Safrina, dkk. 2014. “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele” *Jurnal Didaktik Matematika*, 1:1.

<sup>5</sup>Ibid, halaman 10.

Namun, masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam belajar geometri.<sup>6</sup> Salah satu penyebab sulitnya peserta didik dalam memahami geometri adalah strategi pembelajaran yang digunakan tidak sesuai dengan materi yang diajarkan. Selain itu, pembelajaran geometri selama ini belum disesuaikan dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik.<sup>7</sup> Dengan demikian perlu adanya perubahan dalam proses pembelajaran geometri, terutama untuk mengatasi kesulitan peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri. Salah satu upaya yaitu dengan cara memahami bagaimana proses berpikir peserta didik ketika menyelesaikan masalah geometri. Hal ini diperlukan, karena dengan memiliki kemampuan berpikir yang baik, maka peserta didik akan lebih baik dalam memahami dan menguasai konsep-konsep geometri yang dipelajarinya.<sup>8</sup>

Berpikir adalah proses kognitif pengulangan ingatan pada pemahaman terhadap lingkungan sekitar yang digunakan untuk memahami, mempertanyakan, serta mengambil kesimpulan akan solusi baru yang positif.<sup>9</sup> Berpikir adalah proses penting penyelesaian masalah. Menurut Carson, berpikir lebih penting daripada sekedar mengetahui. Berpikir dalam ranah teori dan praktek adalah sangat penting untuk menyelesaikan suatu masalah, karena secara esensi berpikir merupakan usaha dari penggabungan teori, praktek, abstraksi, konsep, sekaligus fakta.<sup>10</sup> Dengan demikian, untuk mengetahui pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah diperlukan kemampuan berpikir atau kemampuan kognitifnya.

Menurut Piaget, tingkat kemampuan kognitif atau taraf kemampuan berpikir seorang peserta didik akan sesuai dengan usianya. Semakin ia dewasa semakin meningkat pula kemampuan

---

<sup>6</sup>Silfi Zainatu, dkk, Loc.Cit.

<sup>7</sup>Khusnul Safrina, dkk, Loc.Cit.

<sup>8</sup>Muhammad Yani, dkk. 2016 "Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya ditinjau dari Adversity Quotient" *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10:1.

<sup>9</sup>Barbara Limbach and Wendy Waugh. 2010. "Developing Higher Level Thinking". *Journal Of Instructional Pedagogies*. Cadron State College.

<sup>10</sup>Danar Supriadi dkk. 2015. "Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah Polya Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa Kelas VIII SMP Al Azhar Syifa Budi Tahun Pelajaran 2013/2014" *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3:2, 204-214.

berpikrnya. Selain faktor usia, perkembangan kognitif yang dicapai setiap peserta didik dipengaruhi oleh lingkungan dan transmisi lingkungannya. Jadi, karena efektivitas hubungan antara setiap peserta didik dengan lingkungan dan kehidupan sehari-harinya berbeda satu sama lain mengakibatkan tingkat perkembangan kognitif yang dicapai oleh setiap peserta didik berbeda pula.<sup>11</sup>

Selain Piaget, Van Hiele menaruh perhatian pada tingkat kemampuan berpikir kognitif peserta didik dalam konteks geometri.<sup>12</sup> Dalam teori geometri Van Hiele terdapat 5 tingkat atau tahap berpikir, yaitu: a) tahap 0 (visualisasi), peserta didik sekedar mengenal karakteristik visual dari penampakan bentuk-bentuk geometri; b) tahap 1 (analisis), peserta didik sudah mulai mengenal sifat-sifat yang dimiliki bangun geometri, dan sudah mulai nampak adanya analisis terhadap konsep geometri; c) tahap 2 (abstraksi), peserta didik sudah mulai mengenal dan memahami hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan dengan beberapa bangun geometri yang lain; d) tahap 3 (deduksi), peserta didik sudah mampu menarik kesimpulan secara deduktif, yaitu menarik kesimpulan yang sifatnya umum; dan e) tahap 4 (rigor), peserta didik sudah mampu bernalar dan menganalisis kesimpulan dari manipulasi aksioma dan definisi.<sup>13</sup>

Duval salah seorang ahli geometri mengemukakan bahwa berpikir geometris melibatkan tiga jenis proses kognitif yang berkontribusi pada perkembangan dalam visualisasi penalaran geometris.<sup>14</sup> Visualisasi dan penalaran adalah keterampilan mental penting yang diperlukan untuk geometri.<sup>15</sup> Ada tiga proses atau aktivitas berpikir geometris dalam penalaran geometris menurut Duval, yaitu: a) visualisasi, kemampuan merepresentasi visual dari pernyataan geometri, eksplorasi heuristik dari situasi geometri yang

---

<sup>11</sup>Erman Suherman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: Jica), 39.

<sup>12</sup>Diah Ayuningrum. 2017. "Strategi Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Ditinjau dari Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele" *Kreano*, 8:1, 27-34.

<sup>13</sup>Ibid.

<sup>14</sup>Abdul Halim Abdullah, dkk. 2017. "A Comparison Between Virtual and Physical Manipulatives in Geometry Learning Ffor Standard 2 Mathematics" *Article in Man in India*.

<sup>15</sup>Raymond Duval. 1998. "Geometry from a Cognitive Point of View". In C Mammana & V Villani (Eds). *Perspectives on The Teaching of Geometry for the 21st Century*. Dordrech: Kluwer.

kompleks; b) konstruksi, kemampuan mengkonstruksi suatu konfigurasi sesuai dengan alat yang digunakan misalnya jangka, penggaris, busur derajat dan persyaratan geometris; c) penalaran, kemampuan bernalar yang berhubungan dengan proses untuk bukti dan penjelasan.<sup>16</sup>

Perbedaan teori berpikir geometris menurut van Hiele dan Duval yakni, teori van Hiele menjelaskan tentang tahapan berpikir geometris yang berarti peserta didik tidak akan mampu naik ke tahapan atau tingkatan yang lebih tinggi tanpa melewati tahap sebelumnya. Sedangkan menurut Duval peserta didik bisa melakukan proses berpikir geometris secara terpisah namun saling berhubungan erat. Misalnya peserta didik bisa menggambarkan visualisasi didukung oleh penalaran, tetapi penalaran belum tentu didukung oleh visualisasi. Selanjutnya konstruksi didukung oleh penalaran, visualisasi juga didukung oleh konstruksi. Jadi penalaran dapat berkembang secara bebas dari visualisasi dan konstruksi.<sup>17</sup>

Penelitian yang relevan dengan berpikir geometris telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Misalnya yang dilakukan oleh Soleha, hasilnya teori van Hiele berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik.<sup>18</sup> Sedangkan peneliti lain yakni Widada hasilnya menunjukkan bahwa peserta didik yang gagal mencapai tingkat sebelumnya maka dia juga akan gagal di tingkat selanjutnya. Hal ini sejalan dengan teori van Hiele semua anak mempelajari geometri melalui tingkat-tingkat tersebut, dengan urutan yang sama dan tidak dimungkinkan adanya tingkat yang diloncati.<sup>19</sup>

Berbeda dengan Soleha dan Widada yang meneliti tentang berpikir geometris menurut teori van Hiele atau tentang tingkat kemampuan berpikir geometris, Fajriah melakukan penelitian tentang kriteria berpikir geometris peserta didik menurut teori Duval. Fajriah dalam penelitiannya, menyimpulkan bahwa kriteria-kriteria

---

<sup>16</sup>Noor Fajriah. 2015. "Kriteria Berpikir Geometris Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Masalah Geometri" *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2, 111-112.

<sup>17</sup>Noor Fajriah, Loc.Cit., 112.

<sup>18</sup>Anifatus Soleha. 2017. "Penerapan Contextual Teaching Learning (Ctl) dengan Teori Van Hiele untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar" *Axioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Jember*, 2:2.

<sup>19</sup>Soffil Widadah. 2016. "Profil Berpikir Geometris Pada Materi Bangun Datar Ditinjau Dari Teori Van Hiele" *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo*, 4:1.

berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri adalah mengilustrasikan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya, menjelaskan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya, menggambarkan objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan menggunakan alat yang sesuai, mengidentifikasi konsep-konsep geometri, menentukan dan menjelaskan hubungan antar konsep geometri, menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan.<sup>20</sup>

Jika penelitian yang dilakukan Fajriah bertujuan untuk mengetahui kriteria berpikir geometris peserta didik, maka penelitian ini akan lebih menekankan tentang bagaimana proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval yang akan dibandingkan dengan kemampuan matematika. Karena menurut peneliti, kemampuan matematika peserta didik berkaitan dengan kemampuan menyelesaikan masalah matematika, dan hal ini sejalan dengan penelitian Ma'rifatin yang menyatakan kemampuan matematika mempengaruhi kemampuan menyelesaikan masalah geometri.<sup>21</sup> Juga, karena belum banyak penelitian yang meneliti tentang proses berpikir geometris menurut teori Duval. Maka, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisis Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Geometri berdasarkan Teori Duval Dibedakan dengan Kemampuan Matematika”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval?
2. Bagaimana proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan sedang dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval?

---

<sup>20</sup>Noor Fajriah, Loc. Cit., 114.

<sup>21</sup> S. Ma'rifatin, S.M. Amin & T. Y. E. Siswono. 2019. “Students’ mathematical ability and spatial reasoning in solving geometric problem.” *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4)

3. Bagaimana proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian yang ingin dicapai yakni sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval.
2. Untuk mendeskripsikan proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan sedang dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval.
3. Untuk mendeskripsikan proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval.

### **D. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat yang diharapkan yakni dengan mengetahui proses berpikir geometris peserta didik secara visualisasi, konstruksi, penalaran ataupun ketiganya, maka guru dapat lebih mudah menentukan strategi pembelajaran, khususnya pada materi geometri secara langsung maupun tidak langsung dengan tepat.

### **E. Batasan Penelitian**

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka perlu batasan masalah dalam penelitian ini. Batasan masalah dalam penelitian ini adalah materi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu materi bangun datar.



## **F. Definisi Operasional**

Untuk menghindari terjadinya penafsiran yang berbeda terhadap istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka istilah yang perlu didefinisikan adalah sebagai berikut:

1. Proses berpikir merupakan kegiatan mental atau proses yang terjadi di dalam pikiran seseorang pada saat dihadapkan dengan pengetahuan yang baru maupun dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.
2. Proses berpikir geometris yang dimaksud dalam penelitian ini adalah proses berpikir geometris berdasarkan teori Duval yang dicapai oleh setiap subjek penelitian.
3. Teori Duval adalah suatu teori tentang proses atau aktivitas berpikir peserta didik dalam mempelajari geometri. Teori ini mencakup 3 proses: a) visualisasi; b) konstruksi; c) penalaran.
4. Proses visualisasi berpikir geometris adalah representasi secara visual objek geometri yang dikomunikasikan ke dalam pikiran ataupun kertas.
5. Proses konstruksi berpikir geometris adalah kegiatan menggambarkan konfigurasi objek geometri dengan alat yang sesuai.
6. Proses penalaran berpikir geometris adalah kegiatan pembuktian dan penjelasan akan masalah geometri.
7. Keterkaitan proses visualisasi, konstruksi, dan penalaran berpikir geometris yakni, adanya hubungan antara representasi visual dengan penggambaran konfigurasi objek geometri, juga kegiatan pembuktian dan penjelasan akan masalah geometri.
8. Masalah geometri yang dibahas di dalam penelitian ini adalah sesuatu yang harus dipecahkan atau diselesaikan menggunakan proses berpikir geometris berdasarkan teori Duval.
9. Penyelesaian masalah geometri adalah aktivitas melibatkan diri dalam suatu masalah geometri yang metode solusinya belum diketahui sebelumnya.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### A. Proses Berpikir

#### 1. Berpikir

Berpikir berasal dari kata ‘pikir’ yang berarti akal budi, ingatan, angan-angan.<sup>22</sup> Berpikir menurut KBBI yakni menggunakan akal budi untuk mempertimbangkan dan memutuskan sesuatu, serta menimbang-nimbang dalam ingatan.<sup>23</sup> Dewey berpendapat, berpikir merupakan proses menghasilkan representasi mental yang baru melalui transformasi informasi yang melibatkan informasi kompleks antara berbagai proses mental; seperti penilaian, abstraksi, penalaran, imajinasi, dan pemecahan masalah-masalah.<sup>24</sup> Secara singkat dan gamblang Plato beranggapan bahwa berpikir itu adalah berbicara dalam hati, artinya berpikir merupakan proses internalisasi pemahaman yang hanya bisa dirasakan oleh diri sendiri.<sup>25</sup>

Menurut Santrock, berpikir adalah memanipulasi atau mengelola dan mentransformasi informasi dalam memori. Berpikir sering dilakukan untuk membentuk konsep, bernalar, berpikir secara kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah.<sup>26</sup> Edward De Bono dalam bukunya *Revolusi Berpikir*, mendefinisikan berpikir sebagai keterampilan mental yang memadukan kecerdasan dengan pengalaman.<sup>27</sup> Berpikir menurut Bochenski dalam Suriasumantri adalah berkembangnya ide dan konsep di dalam diri seseorang, melalui proses keterkaitan hubungan antara bagian-bagian informasi yang

---

<sup>22</sup>Anies Fuady, “Berpikir Reflektif Dalam Pembelajaran Matematika” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1:2, 104.

<sup>23</sup>KBBI Online, tersedia di <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/berpikir> diakses pada tanggal 09 Oktober 2020 pukul 19:45.

<sup>24</sup>Anies Fuady, Loc. Cit.

<sup>25</sup>Suryabrata, Sumadi, *Psikologi Pendidikan* (Jakarta: Rajawali Pers, 2012), 54.

<sup>26</sup>Melkior Wewe. 2017. “Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika dengan Problem Posing pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Golewa Tahun Ajaran 2016/2017” *Jurnal Math Educator Nusantara*, 3:1, 12.

<sup>27</sup>Edward De Bono. 2007. *Revolusi Berpikir*. Diterjemahkan Oleh Ida Sitompul Dan Fahmy Yamani. (Bandung: Kaifa) 221.

tersimpan di dalam diri seseorang yang berupa pengertian-pengertian.<sup>28</sup>

Berpikir juga dapat diartikan sebagai proses menyajikan atau memanipulasi pengalaman-pengalaman secara lebih lengkap, misalnya dalam melakukan proses memanggil kembali informasi, membayangkan, dan mempertimbangkan sesuatu terdiri dari gambaran-gambaran, gerakan kecil dari otot-otot, penggunaan bahasa, dan aktivitas lainnya.<sup>29</sup> Berpikir adalah suatu proses dari otak yang mengakses representasi sebelumnya untuk memahami atau menciptakan sebuah model baru jika memang belum ada.<sup>30</sup> Berpikir dapat digunakan untuk memahami atau menciptakan model baru.<sup>31</sup> Dari beberapa pendapat di atas, peneliti dapat mengambil kesimpulan, bahwasanya berpikir adalah proses abstraksi yang pasti dialami oleh manusia sebagai bentuk respon kejadian yang hadir dari luar diri manusia.

## 2. Proses Berpikir

Proses berpikir merupakan kegiatan mental atau proses yang terjadi di dalam pikiran seseorang pada saat dihadapkan dengan pengetahuan yang baru maupun dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Proses berpikir juga dapat diartikan sebagai aktivitas yang terjadi secara internal dalam otak manusia, sehingga untuk mengetahui bagaimana langkah berpikir peserta didik dalam menyelesaikan masalah diperlukan sesuatu yang dapat merangsang proses berpikir peserta didik.<sup>32</sup> Hal ini sesuai dengan pernyataan Hudojo yang menyatakan bahwa dalam proses belajar matematika terjadi proses berpikir, sebab seseorang dikatakan berpikir bila orang itu melakukan kegiatan

---

<sup>28</sup>Moh. Zaiful Rosyid & Mohammad Thoha. 2018. "Model Berpikir Konvergen Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pengukuran Waktu" *Elementary: Islamic Teacher Journal* 6:2, 293.

<sup>29</sup>Nurlaili Fitroh Hanifiyah. 2012. Skripsi: "Pengaruh Pelatihan Berpikir Positif Dalam Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa Kelas X Man Malang Kota Batu", (Malang: Universitas Negeri Malang), 42.

<sup>30</sup>Eric Jensen. 2008. *Brain-Based Learning: Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak Cara Baru Dalam Pengajaran dan Penelitian*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar), 65.

<sup>31</sup>Ibid, 65.

<sup>32</sup>Kusaeri, dkk. 2008. "Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi" *Suska Journal of Mathematics Education*, 4:2.

mental dan orang yang belajar matematika pasti melakukan kegiatan mental.<sup>33</sup>

Proses berpikir seringkali terjadi pada saat peserta didik memahami masalah matematika hingga menyelesaikan masalah tersebut. Polya menyatakan bahwa ada dua proses dalam menyelesaikan masalah yaitu, *specializing* dan *generalizing*. Dua proses tersebut merupakan bagian dari komponen proses berpikir.<sup>34</sup> Pernyataan Polya didukung dengan teori berpikir yang dikemukakan oleh Mason, dkk dan juga pernyataan Lin yang menyatakan bahwa teori berpikir Mason didasarkan pada teori proses berpikir Polya.

Menurut Piaget “*when someone gets a new stimulus, there are two processes used by the individual in its attempt to adapt: assimilation and accommodation.*”<sup>35</sup> Ketika seseorang mendapat stimulus baru, ada dua proses yang digunakan oleh individu dalam upaya beradaptasi yaitu asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah proses mengintegrasikan stimulus baru ke dalam skema yang sudah ada di benak peserta didik. Akomodasi adalah proses mengintegrasikan stimulus baru dengan mengubah skema yang sudah ada membentuk skema baru.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

---

<sup>33</sup>Lela Nur Safrida, dkk. 2015. “Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Terbuka Berbasis Polya Sub Pokok Bahasan Tabung Kelas IX Smp Negeri 7 Jember” *Kadikma*, 6:1, 25-38.

<sup>34</sup>Hellda Evanty Ariefia, dkk., 2016. “Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan dalam Materi Geometri”, *Jurnal Pembelajaran Matematika Tahun III*, 1, 3.

<sup>35</sup>Subanji dan Toto Nusantara. 2016. “Thinking Process of Pseudo Construction in Mathematics” *Concepts*”, *International Education Studies*, 9:2, 9.

## B. Berpikir Geometris

Geometri adalah (1) cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual, (2) cabang matematika yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik / dunia nyata, (3) suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak atau bersifat fisik, dan (4) suatu contoh sistem matematika.<sup>36</sup> Fisher mengungkapkan bahwa berpikir geometris merupakan suatu pemikiran yang berkaitan dengan bagaimana seseorang berargumentasi menggunakan sifat-sifat figur geometris dan hubungan spasial.<sup>37</sup>

Salah satu teori yang menjelaskan tentang pemahaman dalam berpikir geometris adalah teori van Hiele. Teori ini merupakan pendekatan pembelajaran berdasarkan tingkat berpikir peserta didik yang umumnya dikenal sebagai “level van Hiele”. Awalnya teori ini ditujukan untuk pembelajaran geometri tetapi juga memungkinkan diterapkan secara lebih luas.<sup>38</sup> Menurut van Hiele dalam mempelajari geometri, peserta didik akan melalui tingkatan yang berurutan.<sup>39</sup> Lima tahap pemahaman geometri menurut van Hiele yaitu; (1) tahap pengenalan, (2) tahap analisis, (3) tahap pengukuran, (4) tahap deduksi, dan (5) tahap keakuratan.<sup>40</sup>

Selain Van Hiele, Efraim Fischbein adalah salah satu pengamat geometri. Ia seorang ahli psikologi kognitif dari Universitas Tel Aviv, ia juga seorang yang dikenal sebagai pelopor kajian intuisi dalam pembelajaran, terutama pembelajaran matematika dan sains.<sup>41</sup> Fischbein mengamati bahwa sebuah figur geometris seperti persegi bisa digambarkan memiliki sifat konseptual, ini bukan hanya sebuah konsep, tetapi juga sebuah gambar. Menurutnya, semua figur

---

<sup>36</sup>Zalman Usiskin. 1982. “Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry” *Department of Education the University of Chicago 5835 S. Kimbark Avenue Chicago, IL 60637.*

<sup>37</sup>Jonathan Fisher. 2015. “Geometric Thinking Concept Map”. *Assessment Resource Banks.*

<sup>38</sup>Keith Jones. 1998. “Theoretical Frameworks for The Learning of Geometrical Reasoning”, *Proceedings of The British Society for Esearch into Learning Mathematics*, 29-34.

<sup>39</sup> Anifatius Soleha, Loc.Cit, 199.

<sup>40</sup>Romika & Yuli Amalia. 2014. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Dengan Teori Van Hiele” *Jurnal Bina Gogik*, 1:2.

<sup>41</sup>Agus Sukmana, “Berpikir Intuitif dan Implikasinya pada Pembelajaran Matematika” *Oratio Dies.* (Dies Natalis XIX Fakultas Teknologi Informasi dan Sains: Universitas Katolik Parahyangan).

geometris merepresentasikan konstruk mental yang memiliki sifat figural sekaligus konseptual. Menurut gagasan konsep figural ini, berpikir geometri ditandai oleh hubungan antara dua aspek ini, yaitu figural dan konseptual.<sup>42</sup> Jadi berpikir geometris menurut konsep figural yakni proses berpikir yang berhubungan dengan figur geometris dan konsep geometris.

Psikolog Perancis Raymond Duval adalah ahli geometri yang berpendapat bahwa geometri melibatkan tiga jenis proses kognitif yang harus disinergikan. Ketiga proses ini haruslah dikoneksikan karena sinergi dari ketiga proses kognitif tersebut merupakan syarat perlu dalam mempelajari geometri.<sup>43</sup> Tiga jenis proses kognitif menurut Duval bisa dijelaskan sebagai berikut:

#### 1. Visualisasi

Duval sendiri menuliskan definisi visualisasi adalah representasi visual dari pernyataan geometri, eksplorasi heuristik dari situasi geometri yang kompleks. Ini termasuk transfer dari satu jenis representasi visual yang lain berkaitan dengan representasi ruang untuk menjelaskan komentar verbal, untuk investigasi situasi yang lebih kompleks.<sup>44</sup> Sedangkan proses visualisasi menurut Zimmermann & Cunningham adalah kemampuan, proses dan produk dari kreasi, interpretasi, penggunaan dan refleksi gambar, diagram di dalam pikiran, di atas kertas atau dengan teknologi untuk tujuan menggambarkan dan mengkomunikasikan informasi, memikirkan dan mengembangkan ide-ide yang sebelumnya tidak diketahui dan memajukan pemahaman.<sup>45</sup> Menurut Hershkowitz, visualisasi adalah sebagai transfer objek, konsep, fenomena, proses dan representasi terhadap beberapa jenis representasi visual atau sebaliknya.<sup>46</sup> Arcavi mendefinisikan visualisasi terbatas pada

---

<sup>42</sup>Efraim Fischbein. 1993. "The Theory of Figural Concepts", *Educational Studies in Mathematics*. 24:2.

<sup>43</sup>Luh Putu Krisnayani, dkk. 2018. "Pengembangan LKS Berbasis Software Geogebra pada Pokok Bahasan Geogebra Kelas X SMA/SMK" *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 1:1.

<sup>44</sup>Raymond Duval, Op. Cit.

<sup>45</sup>Walter Zimmermann & Steve Cunningham. 2011. "What Is Mathematical Visualization. In Visualization in Teaching and Learning Mathematics." *Mathematical Association Of America*, 1-8.

<sup>46</sup>German Torregrosa dan Humberto Quesada. 2008. "The Coordination of Cognitive Processes Ijin Solving Geometric Problems Requiring Formal Proof." *In Figueras, O &*

penggunaan angka, gambar dan diagram.<sup>47</sup> Jadi proses visualisasi adalah representasi secara visual untuk menggambarkan serta mengkomunikasikan informasi suatu objek geometri ke dalam pikiran maupun kertas dari pernyataan geometri yang diberikan, namun terbatas pada penggunaan angka, gambar, dan diagram.

## 2. Konstruksi

Proses konstruksi menurut Duval merupakan suatu kegiatan untuk menggambarkan suatu konfigurasi sesuai dengan alat yang ada dan memenuhi persyaratan geometris.<sup>48</sup> Penggunaan alat seperti jangka, busur derajat dan penggaris sangat membantu peserta didik dalam konstruksi awal pembelajaran untuk memahami sifat-sifat dari objek-objek.<sup>49</sup> Hal tersebut diperkuat oleh Napitipulu menunjukkan bahwa pentingnya penggunaan jangka dan penggaris untuk membantu berpikir geometris peserta didik.<sup>50</sup> Konstruksi menurut Ayama dan Chikwere diajarkan sebagai dasar dari geometri dan jika diajarkan dengan baik terkait konstruksi fisik sehingga gagasan tersebut menjadi lebih konkret dalam pikiran peserta didik.<sup>51</sup> Jadi proses konstruksi adalah menggambarkan objek geometri dengan bantuan alat yang ada (penggaris, jangka, busur derajat) pada kertas yang memenuhi aturan geometris.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

---

Sepulveda, A. (Eds.). *Proceedings Of The Joint Meeting Of The 32nd Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education, And The Xx North American*, 4, 321- 328.

<sup>47</sup>Abraham Arcavi. 2003. "The Role of Visual Representations in The Learning of Mathematics", *Educational Studies in Mathematics*, 52:3, 215-240.

<sup>48</sup>Raymond Duval, Op. Cit.

<sup>49</sup>Alan Hoffer. 1981. "Geometry More Than Proof. Mathematics Teacher", 74:1, 11-18.

<sup>50</sup>Ayten Erduran dan Syesildere. 2010. "The Use of a Compass and Straightedge to Construct Geometric Structures." *Elementary Education Online*, 9:1.

<sup>51</sup>Prince Chikwere & Kofi Ayama. 2016. "Teaching of Geometric Construction in Junior High School: an Intervention." *Journal Of Elementary Education*, 26:1, 139-146.

### 3. Penalaran

Kata "penalaran" digunakan dalam berbagai makna yang sangat luas. Setiap langkah, setiap percobaan, prosedur apa pun untuk menyelesaikan kesulitan sering dianggap sebagai bentuk penalaran. Proses penalaran menurut Duval, berhubungan dengan proses diskursif untuk memperluas pengetahuan, bukti dan penjelasan.<sup>52</sup> Penalaran dianggap sebagai proses menurunkan informasi baru dari informasi sebelumnya, mungkin berasal dari masalah itu sendiri atau dari pengetahuan sebelumnya.<sup>53</sup> Lebih khusus lagi, setiap proses yang memungkinkan kita untuk menarik informasi baru dari informasi yang diberikan dianggap sebagai "penalaran". Dengan cara ini, induksi, abduksi, inferensi adalah macam-macam penalaran.<sup>54</sup>

Santrock berpendapat lain dimana penalaran adalah berpikir logis yang menggunakan penalaran induktif dan deduktif untuk menghasilkan kesimpulan.<sup>55</sup> Sehingga dapat disimpulkan bahwa penalaran adalah proses memperluas pengetahuan, membuktikan dan menjelaskan penyelesaian masalah untuk menghasilkan kesimpulan, baik secara induktif atau deduktif.

Dari sudut pandang kognitif ada berbagai jenis proses yang tergantung pada bentuk di mana informasi disajikan dan juga bagaimana informasi dapat diatur. Informasi yang diberikan ini harus diproses pada tingkat representasi dan simbolis, bahkan jika beberapa model dapat dibangun secara fisik. Oleh karena itu kita harus membedakan tiga proses kognitif:

- (1) proses konfigurasi murni, yang dijelaskan di atas sebagai pemahaman operatif.
- (2) proses diskursif alami yang secara spontan dilakukan dalam pembicaraan biasa melalui deskripsi, penjelasan, argumen.
- (3) proses diskursif teoritis yang dilakukan melalui deduksi. Pengalaman kebutuhan logis (*logical necessity*) terkait erat dengan proses teoritis ini.

---

<sup>52</sup>Raymond Duval, Op. Cit.

<sup>53</sup>German Torregrosa dan Humberto Quesada, Loc.Cit.

<sup>54</sup>Raymond Duval, Op. Cit.

<sup>55</sup>John W. Santrock. 2007. *Psikologi Pendidikan. Alih Bahasa Wibowo*, (T. Jakarta: Kencana Prenada Media Group).



Dari penjabaran proses kognitif menurut Duval di atas melahirkan beberapa kesimpulan mengenai proses kognitif peserta didik dalam memahami geometri. Jadi visualisasi tidak bergantung pada konstruksi, tetapi meskipun tidak bergantung masih ada akses ke figur geometri, bagaimanapun caranya. Bahkan jika konstruksi mengarah ke visualisasi, proses konstruksi hanya bergantung pada koneksi antara properti matematika dan batasan teknis dari alat yang digunakan. Pada akhirnya, jika visualisasi adalah bantuan intuitif yang terkadang diperlukan untuk menemukan bukti, penalaran bergantung secara eksklusif pada korpus proposisi (definisi, aksioma, teorema) yang tersedia. Dalam beberapa kasus visualisasi bisa menyesatkan atau bahkan tidak mungkin. Dapat disimpulkan bahwa berpikir geometris menurut Duval yakni melibatkan tiga proses kognitif yaitu (1) proses visualisasi, (2) proses konstruksi, (3) proses penalaran. Proses kognitif tersebut dapat dilakukan secara terpisah tetapi saling berhubungan erat.<sup>56</sup> Proses-proses kognitif yang saling berhubungan akan mengantarkan keberhasilan peserta didik dalam geometri.<sup>57</sup>

## C. Masalah Geometri

### 1. Masalah Matematika

Setiap manusia pasti mempunyai masalah, namun karena adanya masalah tersebut seseorang dituntut untuk memiliki kemampuan mencari solusi guna menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.<sup>58</sup> Masalah adalah suatu situasi atau kondisi (dapat berupa isu/pertanyaan/soal) yang disadari dan memerlukan suatu tindakan penyelesaian, serta tidak segera tersedia suatu cara untuk mengatasi situasi itu.<sup>59</sup> Hal ini sejalan dengan pendapat Krulik & Rudnik yang menyatakan masalah adalah suatu situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang memerlukan suatu penyelesaian tetapi individu atau kelompok tersebut tidak

---

<sup>56</sup>Fajriah. 2018. "Rancangan Masalah Matematika Untuk Mengidentifikasi Berpikir Geometris Siswa" *Kalamatika*, 3: 1, 39-50.

<sup>57</sup>Isyatul Fauziah. Loc. Cit.

<sup>58</sup>Diah Ayuningrum, Loc.Cit.

<sup>59</sup>Syahrudin. 2016. Tesis: "*Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dalam Hubungannya Dengan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto*". (Makasar: Universitas Negeri Makasar) 37.

langsung memiliki cara untuk menentukan solusinya.<sup>60</sup> Hayes mendukung pendapat tersebut dengan mengatakan bahwa suatu masalah merupakan kesenjangan antara keadaan yang sekarang dengan tujuan yang akan dicapai, sedangkan kita tidak mengetahui apa yang harus dikerjakan untuk mencapai tujuan tersebut.<sup>61</sup> Notoadmojo sendiri berpendapat bahwa masalah merupakan suatu kesenjangan antara apa yang seharusnya terjadi dengan apa yang sudah terjadi, atau kesenjangan antara harapan dengan kenyataan yang terjadi.<sup>62</sup> Sebuah masalah yang dihadapi seseorang belum tentu menjadi masalah bagi yang lainnya.<sup>63</sup> Berdasarkan pendapat para ahli tersebut, maka peneliti menyimpulkan bahwa masalah adalah sesuatu yang menjadi tantangan (*challenge*) bagi individu atau kelompok dengan kesadaran penuh namun tidak segera ditemukan cara untuk menyelesaikan sesuatu tersebut, dengan kata lain masalah adalah situasi di mana kesenjangan antara harapan atau tujuan dan kenyataan yang terjadi.

Matematika adalah pengetahuan tentang struktur-struktur yang logis.<sup>64</sup> Masalah dalam matematika biasanya dinyatakan dalam suatu pertanyaan.<sup>65</sup> Banyak ahli pendidikan matematika menyatakan bahwa masalah merupakan pertanyaan yang harus dijawab atau direspon, namun mereka juga menyatakan bahwa tidak semua pertanyaan otomatis akan menjadi masalah. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiman dkk yang menyatakan bahwa tidak semua tugas, pekerjaan atau soal yang diberikan kepada peserta didik dianggap sebagai suatu masalah.<sup>66</sup> Cooney mengemukakan suatu pertanyaan akan menjadi masalah jika

---

<sup>60</sup>Stephen Krulik & Jesse A. Rudnick. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. (Needham Heights: Allyn & Bacon).

<sup>61</sup>Syahrudin, Loc.Cit.

<sup>62</sup>Soekidjo Notoatmodjo, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, (Rineka Cipta: Jakarta 2002).

<sup>63</sup>Wahyudi dan Indri Anugraheni. 2017. *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*, (Salatiga: Satya Wacana University Pers) 2.

<sup>64</sup>Lisanul Uswah Sadieda. 2017. "Kemampuan Argumentasi Mahasiswa Melalui Model Berpikir Induktif dengan Metode Probing-Prompting Learning" *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14:1, 24.

<sup>65</sup>Ibid.

<sup>66</sup>Aep Sunendar. 2017. "Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah" *Jurnal Theorems:(The Original Research of Mathematics)*, 2:1, 86-93.

pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan (*challenge*) yang tidak dapat dipecahkan oleh suatu (*routine procedure*) prosedur rutin yang telah diketahui.<sup>67</sup> Implikasinya termuat “tantangan” serta “belum diketahuinya” prosedur rutin pada suatu pertanyaan yang akan diberikan kepada para peserta didik akan menentukan terkategori tidaknya suatu pertanyaan menjadi masalah atau hanyalah suatu pertanyaan biasa.<sup>68</sup> Syarat suatu pertanyaan bisa dikatakan sebagai masalah matematika yaitu dapat dimengerti, namun pertanyaan itu harus menantang peserta didik untuk menyelesaikannya. Yang kedua pertanyaan tersebut menuntut prosedur yang tidak rutin dalam penyelesaiannya.<sup>69</sup>

Sama halnya dengan yang sudah dijelaskan di atas ciri suatu situasi yang dapat digolongkan sebagai masalah bagi seseorang adalah bahwa keadaan itu disadari, ada kemauan dan perasaan perlu melakukan tindakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, serta tidak segera menemukan cara untuk mengatasi situasi tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa suatu pertanyaan atau soal bisa dikatakan sebagai masalah jika soal atau pertanyaan tersebut menantang untuk diselesaikan atau dijawab dan prosedur untuk menyelesaikannya atau menjawabnya tidak dapat dilakukan secara rutin.

Berdasarkan sifat penyelesaiannya, masalah matematika bisa bersifat rutin dan non-rutin.<sup>70</sup> Masalah rutin biasanya mencakup aplikasi suatu prosedur matematika yang sama atau mirip dengan hal yang baru dipelajari, sedangkan dalam masalah tidak rutin, untuk sampai pada prosedur yang benar diperlukan pemikiran yang lebih mendalam. Sedangkan masalah non-rutin lebih kompleks daripada masalah rutin, sehingga strategi untuk memecahkan masalah mungkin tidak bisa muncul secara langsung, dan membutuhkan tingkat kreativitas dan orisinalitas yang tinggi dari si pemecah masalah (*solver*).<sup>71</sup>

---

<sup>67</sup>Fajar Shadiq. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran Dan Komunikasi*. (Yogyakarta: Pppg Matematika).

<sup>68</sup>Aep Sunendar, Loc.Cit.

<sup>69</sup>Wahyudi, Op. Cit.

<sup>70</sup>Ibid.

<sup>71</sup>Ade Putri. 2018. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Rutin Dan Non-Rutin Pada Materi Aturan Pencacahan” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2:4.

## 2. Masalah Geometri

Dalam matematika, materi geometri dapat dikatakan sebagai salah satu materi yang dianggap penting.<sup>72</sup> Geometri adalah ilmu mengenai bentuk.<sup>73</sup> Geometri sangatlah dekat dengan kehidupan sehari-hari karena hakekatnya semua visualisasi yang ada di muka bumi ini adalah bentuk geometri.<sup>74</sup> Dalam kehidupan nyata geometri banyak bermanfaat dalam bidang teknik, geografi dan bidang-bidang lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Van de Walle yang menyatakan bahwa “ilmuwan, arsitek, artis, insinyur, dan pengembang perumahan adalah sebagian kecil contoh profesi yang menggunakan geometri secara reguler.”<sup>75</sup>

Masalah geometri yang akan dibahas oleh peneliti dalam penelitian ini adalah masalah geometri materi bangun datar yang ada di kelas VII. Karena bangun datar adalah materi yang sangat penting dan sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu diperlukan kemampuan pemahaman yang baik terutama kemampuan memahami konsep pada materi bangun datar. Bangun datar adalah bagian dari bidang datar yang dibatasi oleh garis-garis lurus atau lengkung. Bangun datar sebutan untuk bangun-bangun dua dimensi, gabungan bangun datar dapat membentuk bangun ruang seperti tabung atau yang lainnya.<sup>76</sup> Bangun datar menurut Rahaju dapat didefinisikan sebagai bangun yang mempunyai dua dimensi yaitu panjang dan lebar tetapi tidak mempunyai tinggi dan tebal.<sup>77</sup> Bangun datar yang akan dibahas dalam penelitian ini ada pada KD 3.11 dan 4.11 kelas VII SMP/MTs, lebih tepatnya yaitu materi segiempat dan segitiga. Berikut penjabaran materi segiempat dan segitiga:

---

<sup>72</sup>Khusnul Safrina dkk, Loc.Cit.

<sup>73</sup>Ade Andriani. 2016. “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Mahasiswa FMIPA Pendidikan Matematika Melalui Model Pembelajaran Improve” *Jurnal Tarbiyah*, 23:1.

<sup>74</sup>Diah Ayuningrum, Loc. Cit.

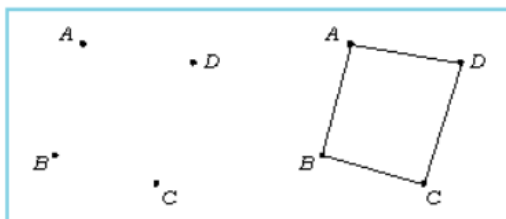
<sup>75</sup>Siti Nur Aliah & Martin Bernard “Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Berbentuk Cerita Pada Materi Segitiga Dan Segiempat” *Suska Journal Of Mathematics Education*, 6:2, 111-118.

<sup>76</sup>Wahyudi, Loc. Cit.

<sup>77</sup>Een Unaenah, dkk. 2020. “Teori Brunner pada Konsep Bangun Datar Sekolah Dasar” *Nusantara : Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2:2, 328.

a. Segiempat

Wagiyo dkk, mengatakan bahwa bila pada suatu bidang datar terdapat empat titik dan tidak terdapat tiga titik yang segaris maka kita dapat membentuk bangun segiempat dengan cara menghubungkan keempat titik tersebut secara berurutan.<sup>78</sup>



**Gambar 2. 1 Membentuk Segiempat**<sup>79</sup>

Ditentukan titik A, B, C dan D seperti Gambar 2.1. Jika A dihubungkan dengan B, B dengan C, C dengan D, dan D dengan A maka bangun ABCD yang terbentuk merupakan segiempat.<sup>80</sup> Jenis-jenis segiempat secara umum, ada enam macam bangun datar segiempat, yaitu:<sup>81</sup>

1) Persegipanjang

a) Persegipanjang adalah bangun datar segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan memiliki empat sudut siku-siku.

b) Sifat-sifat persegipanjang

(1) Mempunyai empat sisi, dengan sepasang sisi yang berhadapan sama panjang dan sejajar.

(2) Keempat sudutnya sama besar dan merupakan sudut siku-siku ( $90^\circ$ ).

(3) Kedua diagonalnya sama panjang dan berpotongan membagi dua sama besar.

<sup>78</sup>Budi Siswoyo. 2011. "Peningkatan Hasil Belajar Sifat-Sifat Segiempat dengan Pendekatan STAD (Student Teams Achievement Divisions) di Kelas VII-1 SMP Negeri 2 Kutalimbaru" *Jurnal Kreano*, 2:2.

<sup>79</sup>Ibid.

<sup>80</sup>A. Wagiyo, F. Surati, Irene Supradiarni. 2008. *Pegangan belajar matematika*. (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional).

<sup>81</sup>Dewi Nuharini & Tri Wahyuni. 2008. (Eds.), *Matematika Konsep dan Aplikasinya* (Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional).

(4) Dapat menempati bingkainya kembali dengan empat cara.

c) Keliling dan luas persegipanjang<sup>82</sup>

Keliling persegipanjang dirumuskan dengan:

$$\begin{aligned}K &= p + p + \ell + \ell \\ &= 2p + 2\ell \\ &= 2(p + \ell)\end{aligned}$$

Luas persegipanjang dirumuskan dengan:

$$L = p \times \ell$$

Keterangan: K = keliling

L = luas

p = panjang

$\ell$  = lebar

2) Persegi

a) Persegi adalah segiempat yang keempat sisinya sama panjang dan keempat sudutnya sama besar, yaitu  $90^\circ$ .<sup>83</sup>

b) Sifat-sifat persegi

(1) Semua sifat persegipanjang merupakan sifat persegi.

(2) Suatu persegi dapat menempati bingkainya dengan delapan cara.

(3) Semua sisi persegi adalah sama panjang.

(4) Sudut-sudut suatu persegi dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya.

(5) Diagonal-diagonal persegi saling berpotongan sama panjang membentuk sudut siku-siku.<sup>84</sup>

Berdasarkan sifat-sifat persegi di atas, maka persegi adalah persegipanjang yang panjang keempat sisinya sama.<sup>85</sup>

---

<sup>82</sup>Dame Rosida Manik. 2009. *Penunjang Belajar Matematika Untuk SMP/MTs Kelas 7*(Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional).

<sup>83</sup>A. Wagiyo, F. Surati, Irene Supradiarni, Op. Cit.

<sup>84</sup>Dewi Nuharini & Tri Wahyuni, Op. Cit.

<sup>85</sup>Budi Siswoyo, Op.Cit.

- c) Keliling dan luas persegi  
Keliling persegi dirumuskan dengan:

$$\begin{aligned} K &= s + s + s + s \\ &= 4s \end{aligned}$$

Luas persegi dirumuskan dengan:

$$\begin{aligned} L &= s \times s \\ L &= s^2 \end{aligned}$$

Keterangan: K = keliling  
L = luas  
s = panjang sisi persegi

### 3) Jajargenjang

- a) Jajargenjang adalah bangun segi empat yang dibentuk dari sebuah segitiga dan bayangannya yang diputar setengah putaran ( $180^\circ$ ) pada titik tengah salah satu sisinya.<sup>86</sup>
- b) Sifat-sifat jajargenjang
- (1) Sisi-sisi yang berhadapan pada setiap jajargenjang sama panjang dan sejajar.
  - (2) Sudut-sudut yang berhadapan pada setiap jajargenjang sama besar.
  - (3) Jumlah pasangan sudut yang saling berdekatan pada setiap jajargenjang adalah  $180^\circ$
  - (4) Pada setiap jajargenjang kedua diagonalnya saling membagi dua sama panjang.<sup>87</sup>

---

<sup>86</sup>Dewi Nuharini, Op. Cit.

<sup>87</sup>A. Wagiyono, F. Surati, Irene Supradiarni, Op. Cit.

- c) Keliling dan luas jajargenjang  
Keliling jajargenjang dirumuskan dengan:

$$K = \text{jumlah keempat sisinya}$$

Luas jajargenjang dirumuskan dengan:

$$L = a \times t$$

Keterangan: K = keliling  
L = luas  
a = alas jajargenjang  
t = tinggi jajargenjang

- 4) Belahketupat
- a) Belahketupat adalah bangun segi empat yang dibentuk dari gabungan segitiga sama kaki dan bayangannya setelah dicerminkan terhadap alasnya.<sup>88</sup> Belahketupat memenuhi semua sifat jajargenjang, dengan demikian belah ketupat adalah jajargenjang yang keempat sisinya sama panjang.<sup>89</sup>
- b) Sifat-sifat belahketupat
- (1) Semua sisi pada belahketupat sama panjang.
  - (2) Kedua diagonal pada belahketupat merupakan sumbu simetri.
  - (3) Kedua diagonal belahketupat saling membagi dua sama panjang dan saling berpotongan tegak lurus.
  - (4) Pada setiap belahketupat sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya.

---

<sup>88</sup>Dewi Nuharini, Op. Cit.

<sup>89</sup>Dame Rosida Manik, Op. Cit.



- c) Keliling dan luas belahketupat  
Keliling belahketupat dirumuskan dengan:

$$K = s + s + s + s$$
$$K = 4s$$

Luas belahketupat dirumuskan dengan:

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

Keterangan: K = keliling  
L = luas  
 $d_1$  = diagonal 1  
 $d_2$  = diagonal 2

#### 5) Layang-layang

- a) Layang-layang adalah segi empat yang dibentuk dari gabungan dua buah segitiga sama kaki yang alasnya sama panjang dan berimpit.
- b) Sifat-sifat layang-layang
- (1) Masing-masing sepasang sisinya sama panjang.
  - (2) Sepasang sudut yang berhadapan sama besar.
  - (3) Salah satu diagonalnya merupakan sumbu simetri.
  - (4) Salah satu diagonal layang-layang membagi diagonal lainnya menjadi dua bagian sama panjang dan kedua diagonal itu saling tegak lurus.
- c) Keliling dan luas layang-layang  
Keliling layang-layang dirumuskan dengan:

$$K = \text{jumlah keempat sisinya}$$

Luas layang-layang dirumuskan dengan:

$$L = \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$$

Keterangan: K = keliling  
L = luas  
 $d_1$  = diagonal 1

$d_2 = \text{diagonal } 2$

6) Trapezium

a) Trapezium adalah segiempat yang mempunyai sepasang sisi yang tepat berhadapan dan sejajar.

b) Jenis-jenis trapesium

Secara umum ada tiga jenis trapesium sebagai berikut;

(1) Trapezium sebarang adalah trapesium yang keempat sisinya tidak sama panjang.

(2) Trapezium sama kaki adalah trapesium yang mempunyai sepasang sisi yang sama panjang, di samping mempunyai tepat sepasang sisi yang sejajar.

(3) Trapezium siku-siku adalah trapesium yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku ( $90^\circ$ ).

c) Sifat-sifat trapesium

(1) Memiliki sepasang sisi sejajar

(2) Jumlah dua sudut berdekatan (sudut dalam sepihak) adalah  $180^\circ$

(3) Trapezium siku-siku, salah satu kakinya tegak lurus terhadap sisi sejajarnya.

d) Keliling dan luas trapesium

Keliling trapesium dirumuskan dengan:

$$K = \text{jumlah keempat sisinya}$$

Luas trapesium dirumuskan dengan:

$$L = \frac{1}{2} \times \text{jumlah sisi sejajar} \times t$$

Keterangan: K = keliling

L = luas

t = tinggi trapesium

## b. Segitiga

Poligon merupakan bangun datar tertutup yang dibatasi oleh sisi-sisi yang berupa ruas garis-ruas garis lurus. Segitiga adalah poligon yang mempunyai tiga sisi. Titik sudut (verteks) adalah titik di dimana dua diantara sisi-sisi segitiga tersebut bertemu.<sup>90</sup> Tiga buah garis dapat dibentuk menjadi sebuah segitiga jika jumlah panjang dua garis lebih panjang daripada panjang garis yang ketiga.<sup>91</sup> Alas segitiga merupakan salah satu sisi dari suatu segitiga, sedangkan tingginya adalah garis yang tegak lurus dengan sisi alas dan melalui titik sudut yang berhadapan dengan sisi alas.<sup>92</sup>

### 1) Jenis-jenis Segitiga

- a) Jenis segitiga ditinjau dari panjang sisi-sisinya
  - 1) Segitiga sebarang adalah segitiga yang sisi-sisinya tidak sama panjang.
  - 2) Segitiga sama kaki adalah segitiga yang mempunyai dua buah sisi sama panjang
  - 3) Segitiga sama sisi adalah segitiga yang memiliki tiga buah sisi sama panjang dan tiga buah sudut sama besar.
- b) Jenis segitiga ditinjau dari besar sudutnya
  - (1) Segitiga lancip adalah segitiga yang ketiga sudutnya merupakan sudut lancip, sehingga sudut-sudut yang terdapat pada segitiga tersebut besarnya antara  $0^\circ$  dan  $90^\circ$ .
  - (2) Segitiga tumpul adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut tumpul.
  - (3) Segitiga siku-siku adalah segitiga yang salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku (besarnya  $90^\circ$ ).

---

<sup>90</sup>Kemendikbud. 2017. *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket Keahlian Matematika Tentang Bangun Datar*, (Jakarta: Kemendikbud).

<sup>91</sup>Dewi Nuharini, Op. Cit.

<sup>92</sup>Ibid.

- c) Jenis-jenis segitiga ditinjau dari panjang sisi dan besar sudutnya
  - (1) Segitiga siku-siku sama kaki adalah segitiga yang kedua sisinya sama panjang dan salah satu sudutnya merupakan sudut siku-siku ( $90^\circ$ ).
  - (2) Segitiga tumpul sama kaki adalah segitiga yang kedua sisinya sama panjang dan salah satu sudutnya merupakan sudut tumpul.
- 2) Sifat-sifat segitiga
  - a) Ketidaksamaan sisi segitiga
    - (1) Jumlah panjang dua sisi segitiga lebih dari sisi yang lainnya.
    - (2) Selisih panjang dua sisi segitiga kurang dari panjang sisi lainnya.
  - b) Hubungan sudut pada segitiga
 

Sebuah segitiga, ukuran sudut terkecil berhadapan dengan ukuran sisi terpendek, dan ukuran sudut terbesar berhadapan dengan sisi terpanjang
  - c) Hubungan sudut dalam dan sudut luar segitiga
 

Sudut luar dari salah satu sudut dalam segitiga sama dengan jumlah dua sudut dalam yang lainnya.<sup>93</sup>
- 3) Sifat-sifat segitiga istimewa
  - (1) Segitiga siku-siku
 

Besar salah satu sudut pada segitiga siku-siku adalah  $90^\circ$
  - (2) Segitiga sama kaki
    - (a) Segitiga sama kaki dapat dibentuk dari dua buah segitiga siku-siku yang sama besar dan sebangun.
    - (b) Segitiga sama kaki mempunyai dua buah sisi yang sama panjang dan dua buah sudut yang sama besar.
    - (c) Segitiga sama kaki mempunyai sebuah sumbu simetri.

---

<sup>93</sup>Dame Rosida Manik, Op. Cit.

- (3) Segitiga sama sisi
- (a) Segitiga sama sisi mempunyai tiga buah sisi yang sama panjang dan tiga buah sudut yang sama besar.
  - (b) Setiap segitiga sama sisi mempunyai tiga sumbu simetri.
- 4) Keliling dan Luas Segitiga  
Keliling segitiga dirumuskan dengan:

$$K = \text{jumlah ketiga sisinya}$$

Luas segitiga dirumuskan dengan:

$$L = \frac{1}{2} \times a \times t$$

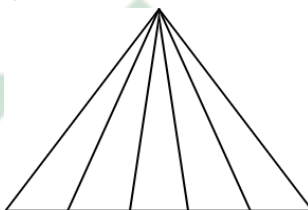
Keterangan:      K = keliling  
                         L = luas  
                         a = alas segitiga  
                         t = tinggi segitiga

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

Sesuai penjabaran bangun datar di atas, maka masalah geometri yang dibahas dalam penelitian ini yaitu tentang segi empat dan segi tiga. Masalah geometri dalam penelitian ini akan berupa kasus-kasus yang berkaitan dengan segi empat dan segi tiga.

Contoh kasus 1:

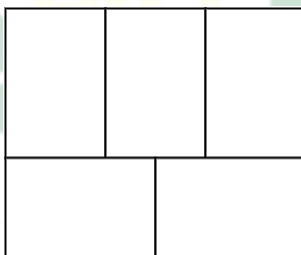
Ada berapa banyak segitiga yang terdapat pada gambar di bawah ini?<sup>94</sup>



**Gambar 2. 2 Contoh Kasus Segitiga**

Contoh kasus 2:

Perhatikan gambar di bawah ini:



**Gambar 2. 3 Contoh Kasus Segiempat**

Gambar 2.3 di atas menunjukkan sebuah persegi panjang besar yang terbentuk dari lima persegi panjang kecil yang identik. Keliling dari persegi panjang besar adalah 66 cm. Berapa luas masing-masing persegi kecil?<sup>95</sup>

#### **D. Penyelesaian Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval**

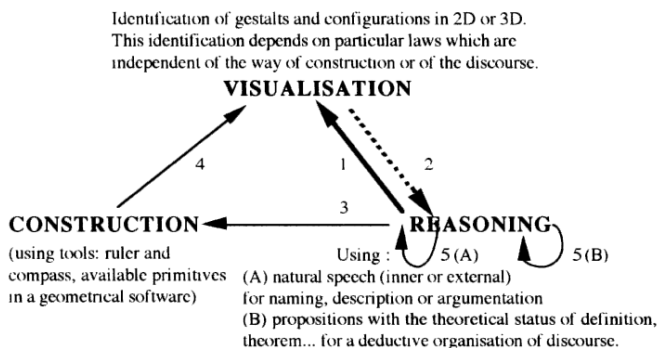
Penyelesaian masalah adalah suatu proses dimana individu menggunakan pengetahuan, keterampilan dan

---

<sup>94</sup>Wahyudi dan Indri Anugraheni, Op.Cit, 67.

<sup>95</sup>Ibid.

pemahamannya untuk menemukan solusi dari suatu masalah.<sup>96</sup> Salah satu tujuan dari pembelajaran matematika yaitu kemampuan menyelesaikan masalah.<sup>97</sup> Branca menyatakan bahwa *“Problem solving is the heart of mathematics”* yang artinya jantungnya matematika adalah penyelesaian masalah.<sup>98</sup> Duval menyebutkan bahwa berpikir geometris melibatkan tiga aktivitas yaitu: (1) proses visualisasi, (2) proses konstruksi dan (3) proses penalaran. Proses tersebut dapat dilakukan secara terpisah tetapi saling berhubungan erat. Ketiga aktivitas berpikir geometris tersebut membentuk suatu interaksi jika seseorang menyelesaikan masalah geometri, seperti gambar berikut ini:



**Gambar 2. 4 Interaksi Aktivitas dalam Berpikir Geometris<sup>99</sup>**

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

<sup>96</sup>Stephen Krulik & Jesse A. Rudnick. Loc.Cit.

<sup>97</sup>Erlan Siswandi, dkk. 2016. “Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual Pada Materi Segiempat Berdasarkan Analisis Newman Ditinjau Dari Perbedaan Gender” *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4:7, 633-643.

<sup>98</sup>Nicholas A. Branca. 1980. *Problem Solving as a Goal, Process, and Basic Skill. Problem Solving in School Mathematics*. Editor: Krulik, S. and Reys, R.E. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

<sup>99</sup>Raymond Duval, Op. Cit

Berdasarkan gambar 2.4 tersebut, anak panah (1) menggambarkan visualisasi didukung oleh penalaran tetapi; (2) penalaran belum tentu didukung oleh visualisasi; (3) konstruksi (menggunakan alat: penggaris dan jangka, software) didukung oleh penalaran; (4) visualisasi didukung oleh konstruksi; (5) penalaran dapat berkembang secara bebas dari visualisasi dan konstruksi. (5A) alami (dalam atau luar) untuk penamaan, deskripsi atau argumentasi (5B) proposisi berdasarkan teori definisi dan teorema untuk penalaran deduktif. Panah (5B) menekankan bahwa penalaran B dapat berkembang secara independen. Dalam banyak kasus kita dapat memiliki sirkuit yang lebih panjang. Adapun interaksi aktivitas yang dimaksud, misalkan 4-2-5(A) artinya penalaran alami didukung oleh visualisasi sedangkan visualisasi didukung oleh konstruksi.<sup>100</sup> Maksudnya penalaran yang dilakukan oleh peserta didik dikarenakan adanya visualisasi, sedangkan visualisasi yang dilakukannya karena didukung oleh alat seperti penggaris atau jangka dan persyaratan geometris yang sesuai.

**Tabel 2. 1 Kriteria-kriteria Berpikir Geometris<sup>101</sup>**

<b>Aktivitas Berpikir Geometris</b>	<b>Kriteria</b>
Visualisasi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengilustrasikan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya.</li> <li>2. Menjelaskan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya.</li> </ol>
Konstruksi	Menggambar objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan menggunakan alat yang sesuai.
Penalaran	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi konsep-konsep geometri.</li> <li>2. Menentukan hubungan antar konsep geometri.</li> <li>3. Menjelaskan hubungan antar konsep geometri.</li> <li>4. Menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan.</li> </ol>

<sup>100</sup>Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>101</sup>Ibid



Aktivitas berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri adalah usaha peserta didik untuk mencari penyelesaian berdasarkan empat langkah penyelesaian masalah menurut Polya yaitu: (1) memahami masalah, (2) memikirkan/menyusun rencana; (3) melaksanakan rencana, (4) memeriksa kembali.<sup>102</sup> Kegiatan peserta didik dalam memahami masalah adalah mengilustrasikan objek geometri mungkin dengan membayangkan atau menggambarkan di kertas, jika menggambarkan di kertas mungkin akan menggunakan alat yang sesuai dengan persyaratan berdasarkan data dan yang ditanyakan. Peserta didik melakukan identifikasi konsep-konsep geometri berdasarkan keterangan yang ada dan menghubungkan antar konsep dengan keterangan yang ada dengan diketahui. Kegiatan peserta didik dalam menyusun rencana adalah mengilustrasikan objek geometri untuk menyusun strategi menyelesaikan masalah, menggambarkan strategi menyelesaikan masalah dengan menggunakan alat dan persyaratan yang sesuai, mengidentifikasi dan menghubungkan konsep-konsep yang digunakan dalam rencana menyelesaikan masalah. Selanjutnya, kegiatan peserta didik dalam melaksanakan rencana adalah melaksanakan strategi yang sudah dipilih dalam kegiatan menyusun rencana. Langkah terakhir peserta didik memeriksa kembali dengan menjelaskan alasan-alasan menarik kesimpulan, jika alasan-alasan yang diberikan berdasarkan hasil ilustrasi dan menggambarinya maka peserta didik menggunakan penalaran induksi. Jika alasan-alasan yang digunakan untuk menarik kesimpulan berdasarkan teori yang digunakan maka peserta didik melakukan penalaran deduksi.<sup>103</sup>

---

<sup>102</sup>Wahyudi dan Indri Anugraheni, Op. Cit.

<sup>103</sup>Noor Fajriah, Loc. Cit.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, maka jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif adalah suatu bentuk penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan data berupa kata-kata tertulis atau lisan dari subjek yang diamati<sup>104</sup>. Sedangkan kualitatif dipandang sebagai gambaran kompleks, laporan terinci dari pandangan responden dan melakukan studi pada situasi yang alami, karena merupakan penelitian yang tidak mengadakan perhitungan.<sup>105</sup> Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di MTsN 3 Sidoarjo. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3. 1 Jadwal Kegiatan Penelitian**

<b>No.</b>	<b>Kegiatan</b>	<b>Waktu Pelaksanaan</b>
1	Permohonan izin penelitian di sekolah.	20 Agustus 2021
2	Berdiskusi dengan guru matematika untuk menentukan subjek penelitian	21 Agustus
2	Pelaksanaan tes tertulis dan wawancara proses berpikir geometris menurut Duval	22-23 Agustus 2021

---

<sup>104</sup>Margono. 1997. *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Jakarta: Rineka Cipta), 36.

<sup>105</sup>Juliansyah Noor. 2012. *Metode Penelitian*, (Jakarta: Kencana Prenada Media Group), 34.

### C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IX-G di MTs Negeri 3 Sidoarjo pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022. Pemilihan subjek penelitian yang dipilih berdasarkan tujuan yang hendak dicapai yaitu mengetahui proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval. Teknik pemilihan subjek dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* digunakan pada saat peneliti menentukan kelas dan subjek penelitian. Dalam menentukan kelas peneliti meminta pertimbangan guru matematika dan berdasarkan pertimbangan pihak sekolah. Sedangkan dalam menentukan subjek penelitian didasarkan pada nilai raport matematika terakhir dan hasil pertimbangan guru matematika, kemudian diambil tiga peserta didik yang dikelompokkan menjadi tiga kelompok, yang terdiri dari peserta didik kemampuan tinggi, peserta didik kelompok sedang, dan peserta didik kelompok rendah.

**Tabel 3. 2 Nilai Raport Matematika Peserta Didik Kelas IX-G MTsN 3 Sidoarjo**

No	Inisial	Nilai
1	AEF	90
2	APR	89,5
3	ANL	90,5
4	AW	89,5
5	AMC	89
6	ASN	88
7	CAA	89,5
8	CFE	91
9	DKN	88,5
10	EZA	89,5
11	FNM	90

12	FZFA	89
13	I	88
14	IAI	90,5
15	KUP	90,5
16	LFR	88
17	LN	89
18	MBC	90,5
19	MAR	90
20	MSA	88
21	ND	90
22	NPAA	88,5
23	NZOR	90
24	NI	91
25	NAK	89
26	PAA	90,5
27	RANW	90,5
28	RADA	90
29	RNH	90,5
30	RM	88
31	SNA	88
32	SDA	91
33	SAA	90,5
34	SNW	91
35	TAH	90,5
36	YDA	89,5

Berdasarkan Tabel 3.2 nilai raport matematika terakhir dan pertimbangan guru, subjek juga dipilih atas ketersediaannya sebagai subjek penelitian. Berikut subjek pada penelitian ini:

**Tabel 3. 3 Subjek Penelitian**

<b>Inisial</b>	<b>Kode Subjek</b>	<b>Kemampuan</b>
SNW	S <sub>1</sub>	Tinggi
YDA	S <sub>2</sub>	Sedang
I	S <sub>3</sub>	Rendah

#### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Data tentang proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval, dapat diperoleh dengan menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

##### **1. Tes Menyelesaikan Masalah Geometri**

Tes menyelesaikan masalah dilakukan untuk mengetahui bagaimana berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri yang diujikan pada peserta didik terpilih sesuai dengan teori Duval. Tes ini berisi tentang permasalahan dengan materi bangun datar disertai dengan wawancara untuk mengetahui bagaimana berpikir geometri peserta didik selama menyelesaikan masalah.

##### **2. Wawancara**

Penelitian ini menggunakan wawancara semi terstruktur (*semistructure interview*), yang dalam pelaksanaannya lebih bebas.<sup>106</sup> Wawancara semi terstruktur adalah wawancara yang kalimat pertanyaannya diajukan disesuaikan dengan kondisi subjek penelitian, tetapi mengandung isi permasalahan yang telah ditetapkan terlebih dahulu. Wawancara dilakukan kepada tiga subjek yang terpilih setelah mengerjakan soal tes menyelesaikan masalah geometri. Wawancara ini dilakukan agar peneliti mendapatkan informasi yang lebih mendalam dari subjek penelitian, karena tidak semua yang dipikirkan peserta didik

---

<sup>106</sup>Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung: Alfabeta), 320.

mampu dituliskan. Hal ini mungkin bisa terungkap saat wawancara untuk mendapatkan data mengenai proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut Duval.

Mengingat penelitian ini akan dilaksanakan di saat pandemi, maka dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara secara *online* dengan langkah-langkah berikut:

- a. Peneliti memberikan pertanyaan kepada subjek berdasarkan lembar pedoman wawancara yang telah dibuat dan divalidasi. Wawancara dilakukan melalui media *online* yaitu aplikasi *whatsapp*
- b. Peserta didik menjawab pertanyaan yang diajukan peneliti sesuai dengan apa yang dikerjakan dan dipikirkan dalam mengerjakan soal tes tertulis.
- c. Peneliti mencatat hal-hal penting untuk data tentang berpikir geometris peserta didik.

## E. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini berupa lembar tes tertulis dan pedoman wawancara yang dibuat sendiri oleh peneliti. Instrumen penelitian adalah alat bantu pengumpul data yang dipilih untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati agar sistematis.<sup>107</sup> Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. Lembar Tes Tertulis

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.<sup>108</sup> Soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes/suatu masalah untuk mendeskripsikan proses berpikir peserta didik yang disusun oleh peneliti sendiri berupa dua masalah uraian yang dirancang untuk memudahkan peneliti mengetahui ide maupun langkah-langkah yang dilakukan oleh peserta didik

---

<sup>107</sup> Ibid, 92.

<sup>108</sup> Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Asdi Mahastya), 149.

dalam menyelesaikan masalah secara mendalam. Tes menyelesaikan masalah ini berbentuk soal uraian.

Penyusunan masalah pada penelitian ini berdasarkan indikator proses berpikir geometris, yang terlebih dahulu divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui apakah tes tersebut layak digunakan atau tidak sebelum digunakan, karena instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid.<sup>109</sup> Valid artinya instrumen dapat digunakan untuk mengukur sesuatu yang seharusnya diukur. Instrumen yang sudah divalidasi, dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan pendapat validator agar masalah yang diberikan layak, valid dan dapat digunakan untuk mendeskripsikan proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval.

Untuk menghasilkan soal yang valid, maka peneliti melakukan prosedur sebagai berikut:

- a. Menyusun soal bangun datar untuk menganalisis proses berpikir peserta didik.
- b. Sebelum soal tersebut digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, terlebih dahulu dilakukan validasi soal. Validasi tersebut mencakup hal-hal sebagai berikut:
  - 1) Segi materi, yaitu apakah soal sesuai dengan tingkat siswa yang digunakan (SMP) dan penyelesaiannya memerlukan proses berpikir geometris menurut teori Duval.
  - 2) Segi konstruksi, yaitu apakah soal tersebut tidak menimbulkan penafsiran ganda, informasi yang disampaikan pada soal jelas maknanya, dan telah menggunakan kata tanya/ perintah yang menuntut jawaban uraian.
  - 3) Segi bahasa, yaitu apakah rumusan soal menggunakan bahasa sederhana, komunikatif dan mudah dipahami, kata/ kalimat yang digunakan dalam soal tidak bermakna ganda (salah pengertian) dan bahasa yang digunakan dalam penulisannya sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar.

---

<sup>109</sup>Sugiyono. Op. Cit., 121.

Hasil validasi soal tes menyelesaikan masalah geometri akan dilampirkan pada *lampiran B. 1* dan *Lampiran B.2*.

## 2. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan dalam wawancara. Kalimat pertanyaan wawancara yang diajukan disesuaikan dengan kondisi subjek terpilih, tetapi tetap fokus pada permasalahan intinya. Pedoman wawancara nantinya akan disusun sendiri oleh peneliti untuk mengetahui berpikir geometris peserta didik. Pedoman wawancara dalam penelitian ini bersifat informal, artinya baik urutan pertanyaan, kalimat yang digunakan maupun penyampaiannya tidak sama untuk setiap subjek penelitian.

Penyusunan pedoman wawancara berdasarkan pada indikator berpikir geometris yang telah disajikan. Sebelum digunakan, terlebih dahulu pedoman wawancara divalidasi oleh validator yang sama dengan validator lembar tes tertulis. Hasil validasi pedoman wawancara akan dilampirkan pada *lampiran B. 1* dan *lampiran B.2*. Berikut merupakan daftar validator instrument penelitian ini.

**Tabel 3. 4 Daftar Validator Instrumen Penelitian**

No	Nama	Jabatan
1.	Ary Rahmawati, S.Pd	Guru Matematika MTs N 3 Sidoarjo
2	Alfin Zustanul Farif, S.Pd	Guru SMP Alam Al Izzah

## F. Keabsahan Data

Data yang diperoleh dari wawancara ini digunakan untuk melengkapi informasi-informasi tentang proses berpikir geometris yang tidak ditemukan dalam hasil tes tertulis. Selanjutnya, data yang dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara tersebut diuji keabsahannya dengan triangulasi. Triangulasi merupakan usaha mengecek kebenaran data atau informasi yang diperoleh oleh peneliti dari berbagai sudut pandang berbeda dengan cara mengurangi sebanyak mungkin bias yang terjadi pada saat pengumpulan data dan analisis data.



Jenis triangulasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu triangulasi teknik, artinya mencocokkan hasil tes tertulis dan wawancara. Jika hasil triangulasi ini menunjukkan jika adanya kesamaan maka diperoleh data yang valid. Hal tersebut dijadikan sebagai acuan dalam mendeskripsikan hasil dari penelitian ini.

## G. Teknik Analisis Data

Analisis data adalah upaya atau cara untuk mengolah data dan menyusun secara sistematis yang diperoleh dari hasil tes, wawancara, catatan lapangan, maupun dokumentasi, dengan cara memilih mana yang penting dan yang akan dipelajari kemudian membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.<sup>110</sup> Data dalam penelitian ini adalah hasil pekerjaan tertulis dan percakapan pada saat wawancara. Teknik analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

### 1. Analisis Data Hasil Tes Tertulis

Data yang diperoleh melalui tes berupa soal uraian dengan materi bangun datar. Data ini jenis kualitatif sehingga tidak memerhatikan hasil skor yang diperoleh oleh peserta didik. Analisis hasil tes berpikir geometris dilakukan dengan cara mendeskripsikan jawaban subjek sesuai dengan indikator proses berpikir geometris yang dijelaskan pada sub bab 2 dan sesuai dengan alternatif jawaban yang sudah dibuat oleh peneliti. Hasil tes ini digunakan sebagai pendukung untuk mendeskripsikan hasil dari data wawancara.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

---

<sup>110</sup>Abdul Muiz. 2017. *“Profil Berpikir Intuitif Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Teka-teki Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif Siswa”*. Surabaya : UIN Sunan Ampel Surabaya.

## 2. Analisis Data Hasil Wawancara

Teknik analisis data tes wawancara berbasis tugas yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik Miles dan Huberman, yaitu aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas dan datanya sampai jenuh.<sup>111</sup> Aktivitas dalam analisis data yaitu klarifikasi data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.<sup>112</sup> Adapun tahapan analisis data adalah sebagai berikut:

### a. Klarifikasi Data

Klarifikasi data ini bertujuan untuk menggolongkan dan mengorganisasikan informasi yang telah diperoleh di lapangan sesuai dengan fokus penelitian.

### b. Reduksi Data

Setelah membaca, mempelajari, dan menelaah data yang diperoleh dari hasil tes dan wawancara maka dilakukan reduksi data. Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah bentuk analisis yang mengacu pada proses menajamkan, menggolongkan informasi, dan membuang data yang tidak diperlukan serta mengorganisasi data yang diperoleh di lapangan tentang proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval.

Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memutar hasil rekaman wawancara dari alat perekam beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat apa yang diucapkan subjek.
- 2) Mentranskrip hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode yang berbeda tiap subjeknya. Cara pengkodean dalam tes hasil wawancara telah peneliti susun sebagai berikut:

P<sub>a,b,c,d</sub> dan S<sub>a,b,c,d</sub>.

---

<sup>111</sup>Matthew B. Miles dan A. Michael Huberman. *Analisis Data Kualitatif*. (Jakarta: Universitas Indonesia Press, 199), 16.

<sup>112</sup>Ibid.

P: Pewawancara.

S: Subjek Penelitian.

a,b,c,d: kode digit setelah P dan S.

Digit pertama menyatakan subjek ke-a, a=1,2,3. Digit kedua menyatakan proses berpikir geometris ke-b, b=1,2,3. Digit ketiga menyatakan masalah/ soal ke-c, c=1, 2. Digit keempat menyatakan pertanyaan atau jawaban ke-d, d=1, 2, 3, ...,

Contoh:

P<sub>1.1.2.1</sub>: Pewawancara untuk subjek S<sub>1</sub>, kategori berpikir geometris 1, masalah ke 2 dan pertanyaan ke-1.

S<sub>1.1.2.1</sub>: Subjek S<sub>1</sub>, aspek berpikir geometris 1, masalah ke 2 dan jawaban atau respon ke-2.

- 3) Memeriksa kembali hasil transkrip dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung untuk mengurangi kesalahan penulisan pada hasil transkrip.

#### c. Penyajian Data

Setelah data direduksi, maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data dalam bentuk teks naratif. Pada masing-masing peserta didik, dilihat proses berpikir geometris yang muncul saat menyelesaikan masalah geometri. Penyajian data dilakukan sebagai berikut:

- 1) Data yang disajikan berupa deskripsi hasil pekerjaan peserta didik pada tes tertulis dan transkrip wawancara yang kemudian dianalisis. Proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri dianalisis dengan beberapa indikator yang sudah tercantum.
- 2) Membahas data hasil wawancara yang telah valid untuk mendeskripsikan proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval.

#### d. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil dari penyajian data, kemudian peneliti menganalisis untuk mengetahui proses berpikir geometris peserta didik. Setelah dianalisis, data hasil tes dan wawancara dari setiap subjek akan dibandingkan dan

dicari kesamaannya. Selain itu, peneliti dapat mengetahui permasalahan-permasalahan yang dialami oleh setiap peserta didik untuk memperoleh data mengenai proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval.

## **H. Prosedur Penelitian**

Secara garis besar prosedur penelitian yang digunakan oleh peneliti terdiri dari empat tahap, antara lain:

1. Tahap Persiapan dan Perencanaan.  
Pada tahap ini akan dilakukan kegiatan-kegiatan sebagai berikut:
  - a. Menyusun proposal penelitian.
  - b. Melakukan seminar proposal.
  - c. Merevisi Proposal.
  - d. Menyusun instrumen penelitian, meliputi:
    - 1) Lembar tes tertulis.
    - 2) Pedoman wawancara.
  - e. Melakukan validasi terhadap instrumen tes tertulis dan pedoman wawancara kepada validator.
  - f. Merevisi instrumen penelitian jika diperlukan.
  - g. Meminta izin kepada kepala sekolah MTs Negeri 3 Sidoarjo untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
  - h. Meminta izin kepada guru mata pelajaran matematika untuk melakukan penelitian di kelas tersebut.
  - i. Membuat kesepakatan dengan guru mata pelajaran matematika meliputi:
    - 1) Kelas yang digunakan untuk penelitian.
    - 2) Waktu yang digunakan untuk penelitian.
  - j. Mengambil data penelitian. Jenis data penelitian ini adalah berupa soal tes tertulis dan wawancara.
2. Tahap Pelaksanaan  
Kegiatan yang dilakukan pada tahap pelaksanaan sebagai berikut:
  - a. Memilih tiga subjek penelitian berdasarkan rekomendasi guru matematika.
  - b. Pemberian tes tertulis kepada subjek penelitian untuk menyelidiki proses berpikir geometris dengan materi bangun datar. Soal tersebut terdiri dari 2 soal uraian.

- c. Melakukan wawancara terhadap subjek penelitian secara bergantian. Selama wawancara peneliti menelusuri pemahaman peserta didik dalam menyelesaikan masalah. Peneliti menyimpan data hasil wawancara.
  - d. Melakukan triangulasi untuk memeriksa keabsahan data.
  - e. Melakukan dokumentasi selama peserta didik mengerjakan tes.
3. Tahap Analisis Data
- Setelah data terkumpul, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini sebagai berikut:
- a. Menganalisis hasil tes tertulis.
  - b. Menganalisis hasil wawancara.
4. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian.

Pada tahap ini, peneliti menyusun laporan akhir penelitian (skripsi) berdasarkan data dan analisis data. Hasil yang diharapkan adalah memperoleh analisis proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri menurut teori Duval.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN**

Pada bab ini akan disajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian untuk mengetahui proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval. Penelitian ini dilakukan di MTs Negeri 3 Sidoarjo pada tanggal 20-23 Agustus 2021 tahun ajaran 2021/2022 di kelas IX-G yang berjumlah 36 peserta didik. Peneliti mengambil 3 subjek penelitian dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah berdasarkan saran guru matematika dan wali kelas.

Ketiga subjek yang dipilih, kemudian diberi tes menyelesaikan masalah geometri untuk mengetahui berpikir geometris dari setiap subjek. Berikut adalah masalah geometri yang disajikan peneliti:

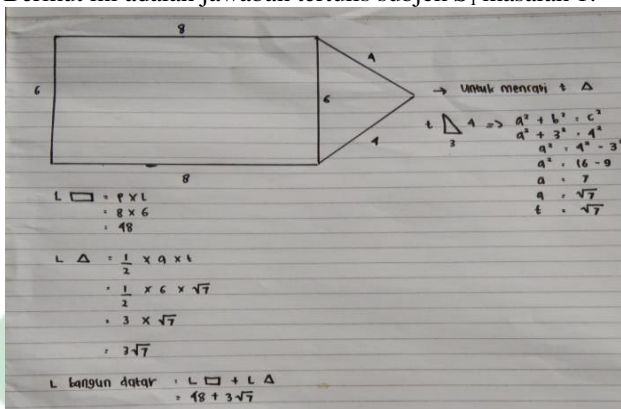
1. Ahmad diberi tugas oleh gurunya untuk membuat sebuah bangun datar gabungan dari persegi panjang dan segitiga. Dia harus membuat bangun datar tersebut dari 18 batang potongan lidi yang tiap batangnya memiliki panjang 2 cm. Setelah itu dia diminta menghitung luas bangun tersebut. Bantulah Ahmad untuk menyelesaikan tugas dari guru dengan cara menggambarkan sketsanya!
2. Ketika Rama sedang membantu Anas membersihkan gudang, mereka menemukan sebuah papan kayu berbentuk persegi dengan luas  $256 \text{ cm}^2$ . Kemudian mereka ingin membuat papan catur dari papan kayu tersebut. Diketahui bahwa jumlah kotak dalam papan catur yakni ada 32 kotak putih dan 32 kotak hitam. Hitunglah luas tiap kotak pada papan catur. Kemudian gambarkan papan catur sesuai ukuran yang telah kamu temukan!

**A. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval (Subjek S<sub>1</sub>)**

**1. Deskripsi Data Subjek S<sub>1</sub>**

a. Masalah 1

Berikut ini adalah jawaban tertulis subjek S<sub>1</sub> masalah 1:



**Gambar 4. 1 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-1 Subjek S<sub>1</sub>**

Gambar 4.1 adalah jawaban subjek S<sub>1</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang pertama. Berdasarkan jawaban yang dilakukan oleh subjek S<sub>1</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang pertama adalah memvisualisasikan objek geometri dalam bentuk gambar. Untuk membuat bangun gabungan persegi panjang dan segitiga, subjek S<sub>1</sub> menggambar persegi panjang dengan panjang 4 potongan lidi atau sama dengan 8 cm, lebar 3 potongan lidi atau sama dengan 6 cm dan segitiga yang alasnya berukuran 3 potongan lidi atau sama dengan 6 cm, sedangkan kedua sisinya berukuran 2 potongan lidi atau sama dengan 4 cm. Kemudian subjek S<sub>1</sub> mencari tinggi segitiga dengan menggunakan rumus Phytagoras, lalu diketahui bahwa tinggi segitiga yakni  $\sqrt{7}$  cm.

Langkah-langkah subjek S<sub>1</sub> untuk menemukan luas gabungan bangun tersebut adalah dengan menghitung luas persegi panjang dan segitiga terlebih dahulu, menggunakan

rumus luas persegi panjang =  $p \times l = 8 \times 6 = 48 \text{ cm}$  dan rumus luas segitiga =  $\frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{7} = 3\sqrt{7} \text{ cm}$ . Kemudian menjumlahkan kedua luas bangun tersebut =  $48 + 3\sqrt{7} \text{ cm}$ .

Selain menggunakan tes tertulis, peneliti juga melakukan wawancara untuk mengetahui lebih mendalam terkait proses berpikir geometris subjek  $S_1$  dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama. Berdasarkan jawaban dari tes tulis masalah geometri tersebut yang disajikan pada Gambar 4.1, berikut adalah kutipan wawancara peneliti dengan subjek  $S_1$ :

P<sub>1.1.1.1</sub>: “Apa saja informasi yang kamu dapat dari masalah tersebut?”

S<sub>1.1.1.1</sub>: “Panjang lidi, jumlah lidi, dan saya disuruh untuk membuat bangun berbentuk gabungan persegi panjang dan segitiganya, tetapi menggunakan 18 potongan lidi, yg 1 potongan lidi berukuran 2 cm”

P<sub>1.1.1.2</sub>: “Bangun seperti apa yang kamu bayangkan?”

S<sub>1.1.1.2</sub>: “Seperti dijawab saya kak”

P<sub>1.2.1.3</sub>: “Apa alasanmu menggambar menggunakan penggaris?”

S<sub>1.2.1.3</sub>: “Biar nggambaranya lebih mudah dan sesuai dengan ukurannya Kak juga supaya terlihat lebih lebih rapi. Selain pakai penggaris, dapat juga memakai potongan lidi yang asli sepanjang 1 potongan lidi ukuran 2 cm, sebanyak 18 potong lidi.”

P<sub>1.3.1.4</sub>: “Bagaimana langkah-langkahmu dalam menyelesaikan masalah tersebut?”

S<sub>1.3.1.4</sub>: “Karena mempunyai 18 batang lidi yang masing-masing panjangnya 2 cm saya menggambar persegi panjang dengan panjang 8 cm atau 4 batang lidi, lebarnya 6 cm atau 3 batang lidi lalu sisanya tinggal 4 batang lidi atau 8 cm akhirnya untuk miringnya segitiga panjangnya 4 cm biar sama, jadi ketemunya bangun kayak gitu”



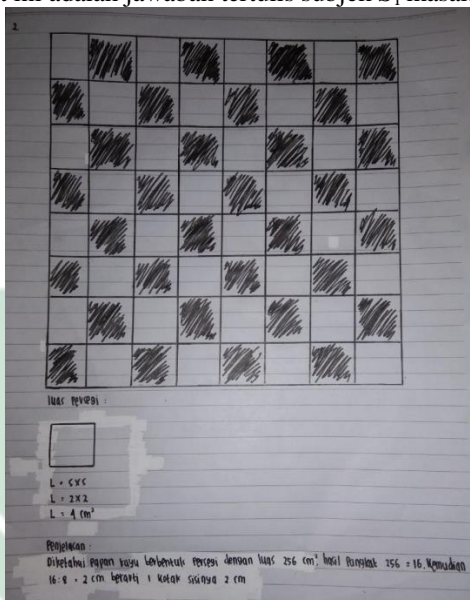
- P<sub>1.3.1.5</sub>: “Bagaimana caramu membuat bangun tersebut?”  
S<sub>1.3.1.5</sub>: “Nyoba-nyoba kak, pokoknya panjang sisinya semua harus 36 cm”  
P<sub>1.3.1.6</sub>: “Apa kamu bisa menyebutkan sifat-sifat bangun yang kamu buat?”  
S<sub>1.3.1.6</sub>: “Bisa Kak. Sifatnya persegi panjang memiliki 4 sisi dimana 2 sisi yang saling berhadapan sejajar dan sama panjang, memiliki 4 sudut sebesar 90° tiap sudut, memiliki 2 sumbu simetri lipat. Sifatnya segitiga yaitu memiliki 2 sisi kaki yang sama panjang, memiliki 1 simetri lipat”

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S<sub>1</sub> pada pernyataan S<sub>1.1.1.1</sub> menyatakan bahwa informasi yang dia dapat dari masalah tersebut yaitu panjang lidi, jumlah lidi, dan subjek S<sub>1</sub> diminta untuk membuat bangun datar dari sejumlah lidi dalam soal. Lalu dilihat dari pernyataan S<sub>1.1.1.2</sub> subjek S<sub>1</sub> membayangkan bangun datar di dalam benaknya yakni sesuai dengan yang subjek S<sub>1</sub> gambar pada lembar jawabannya. Pada pernyataan S<sub>1.2.1.3</sub> diketahui alasan subjek S<sub>1</sub> menggambar menggunakan penggaris yakni untuk mempermudah proses menggambar yang sesuai dengan ukuran dan agar terlihat lebih rapi.

Pada pernyataan S<sub>1.3.1.4</sub>, subjek S<sub>1</sub> menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah yakni dengan menggambarkan persegi panjang dan segitiga sesuai ukuran lidi yang ditentukan dalam soal. Pada pernyataan S<sub>1.3.1.5</sub> subjek S<sub>1</sub> menyatakan bahwa subjek S<sub>1</sub> menggunakan cara coba-coba untuk membuat bangun datar gabungan persegi panjang dan segitiga. Pada pernyataan S<sub>1.3.1.6</sub> subjek S<sub>1</sub> dapat menyebutkan sifat-sifat persegi panjang dan segitiga dengan benar.

b. Masalah 2

Berikut ini adalah jawaban tertulis subjek S<sub>1</sub> masalah 2:



**Gambar 4. 2 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-2 Subjek S<sub>1</sub>**

Gambar 4.2 adalah jawaban subjek S<sub>1</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri ke-2. Berdasarkan pada lembar jawaban tersebut, yang dilakukan oleh subjek S<sub>1</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang ke-2 adalah menggambar sketsa papan catur dengan menggunakan penggaris. Kemudian untuk mencari luas masing-masing tiap kotak hitam dan kotak putih, subjek S<sub>1</sub> menghitung sisi tiap kotak terlebih dahulu dengan cara mencari hasil pangkat 256 yakni 16, lalu membagi 16 dengan 8,  $16 : 8 = 2$ . Jadi subjek S<sub>1</sub> menyimpulkan bahwa panjang sisi tiap kotak adalah 2 cm. Setelah itu subjek S<sub>1</sub> menggunakan rumus luas persegi untuk menghitung luas masing-masing kotak hitam dan putih, yaitu  $L = s \times s = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2$ .

Karena pada Gambar 4.2 tidak dituliskan beberapa hal yang mungkin dipikirkan oleh subjek  $S_1$  seperti apa saja yang diketahui oleh subjek  $S_1$ , alasan menggambar dengan menggunakan penggaris, alasan menggambar 64 kotak dan hal-hal lainnya. Oleh karena itu, selain dengan tes tertulis, peneliti juga melakukan wawancara untuk memperoleh informasi lebih dalam terkait proses berpikir geometris subjek  $S_1$  dalam menyelesaikan masalah geometri yang ke-2 yang dilalui oleh peserta didik saat menyelesaikan tes tulis masalah geometri. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek  $S_1$ :

P<sub>1.1.2.1</sub>: “Apa saja informasi yang kamu dapat dari masalah tersebut?”

S<sub>1.1.2.1</sub>: “Yang saya ketahui dan saya praktikkan dari soal: Anas menemukan papan kayu berbentuk persegi dengan luas 256 cm, kemudian dia ingin membuat papan catur dengan jumlah 32 kotak putih dan 32 kotak hitam, itupun sudah saya praktikkan pada gambar, jadi jumlah keseluruhan kotak papan catur ada 64”

P<sub>1.2.2.2</sub>: “Apakah harus menggunakan penggaris untuk menggambar?”

S<sub>1.2.2.2</sub>: “Biar kelihatan rapi Kak, juga karena harus mengukur dari penggaris untuk membentuk sebuah persegi yang artinya ukuran sisinya harus sama”

P<sub>1.3.2.3</sub>: “Lalu bagaimana langkah-langkah kamu menyelesaikan masalah tersebut?”

S<sub>1.3.2.3</sub>: “Langkah pertama, saya membuat gambar papan catur sesuai dengan soal, kemudian saya praktikkan membuat kotak yang membentuk persegi yang berisi 32 kotak putih dan 32 kotak hitam berjumlah 64 kotak, kemudian diketahui papan kayu berbentuk persegi dengan luas 256 cm<sup>2</sup>, hasil akar pangkat dua dari  $256=16$ , kemudian  $16:8= 2$  cm, berarti 1 kotak sisinya 2 cm”

P<sub>1.3.2.4</sub>: “8 darimana?”

- S<sub>1.3.2.4</sub>: “Karena dalam membentuk papan catur yang berbentuk persegi itu sisinya harus sama, 8 itu dari 64 kotak dibagi  $8 = 8$ ”
- P<sub>1.3.2.5</sub>: “Bagaimana caramu menghitung luas tiap kotak pada papan catur?”
- S<sub>1.3.2.5</sub>: “Mengggunakan rumus menggunakan rumus persegi yaitu  $L = s \times s = 2 \times 2 = 4\text{cm}^2$ ”

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, pada pernyataan S<sub>1.1.2.1</sub> informasi yang subjek S<sub>1</sub> dapat adalah Anas menemukan papan kayu berbentuk persegi dengan luas 256 cm, kemudian dia ingin membuat papan catur dengan jumlah 32 kotak putih dan 32 kotak hitam. Pada pernyataan S<sub>1.2.2.2</sub> subjek S<sub>1</sub> menyatakan alasan menggambar sketsa papan catur dengan penggaris agar kelihatan rapi dan juga karena harus mengukur dari penggaris untuk membentuk sebuah persegi yang artinya ukuran sisinya harus sama. Pada pernyataan S<sub>1.3.2.3</sub> S<sub>1.3.2.4</sub> dan S<sub>1.3.2.5</sub> subjek S<sub>1</sub> menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah geometri yang ke-2, langkah pertama subjek S<sub>1</sub> membuat gambar papan catur sesuai dengan soal sekaligus mempraktikkan membuat kotak yang membentuk persegi yang berisi 32 kotak putih dan 32 kotak hitam berjumlah 64 kotak. Karena diketahui luas papan catur adalah 256 subjek S<sub>1</sub> mengakar kuadratkan 256 untuk menemukan panjang sisi papan catur. Setelah itu subjek S<sub>1</sub> menghitung jumlah kotak tiap sisi adalah 8, itu diperoleh dari  $\sqrt{64}$ . Lalu untuk menemukan panjang sisi tiap kotak hitam dan putih yakni dengan cara membagi panjang sisi papan catur dengan jumlah kotak hitam dan putih tiap sisi papan catur,  $16 : 8 = 2 \text{ cm}$ , berarti 1 kotak sisinya 2 cm. Sedangkan untuk mencari luas tiap kotak pada papan catur dengan cara menggunakan rumus menggunakan rumus persegi yaitu  $L = s \times s = 2 \times 2 = 4\text{cm}^2$ .

## 2. Analisis Data Subjek S<sub>1</sub>

### a. Masalah 1

Berdasarkan deskripsi data subjek S<sub>1</sub> yang diperoleh dari tes menyelesaikan masalah geometri dan wawancara berbasis tugas, subjek S<sub>1</sub> pada pernyataan S<sub>1.1.1.1</sub> dapat memahami informasi yang ada pada masalah. Oleh karena itu subjek S<sub>1</sub> dapat mengilustrasikan objek geometri. Terlihat pada Gambar 4.1 subjek S<sub>1</sub> menggambarkan gabungan bangun persegi panjang dan segitiga ke dalam kertas. Selain itu pada pernyataan S<sub>1.1.1.2</sub>, subjek S<sub>1</sub> mampu membayangkan gabungan bangun persegi panjang dan segitiga di dalam pikiran. Jadi, subjek S<sub>1</sub> telah melakukan proses visualisasi ketika menyelesaikan masalah geometri.

Pada Gambar 4.1 juga menunjukkan bahwa subjek S<sub>1</sub> telah melakukan proses konstruksi yaitu menggambarkan bangun datar gabungan persegi panjang dan segitiga dengan menggunakan penggaris. Itu juga dibuktikan dengan pernyataan S<sub>1.2.1.3</sub>, alasan subjek S<sub>1</sub> menggunakan penggaris yakni agar sesuai ukuran dan agar terlihat lebih rapi.

Selain proses visualisasi dan konstruksi, pada Gambar 4.1 subjek S<sub>1</sub> juga menuliskan penyelesaian masalah dengan benar. Pada pernyataan S<sub>1.3.1.4</sub> subjek S<sub>1</sub> menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah tersebut yakni dengan cara menggambar persegi panjang yang berukuran  $8\text{ cm} \times 6\text{ cm}$  atau  $4\text{ lidi} \times 3\text{ lidi}$  terlebih dahulu, kemudian karena sisa lidi adalah 4 batang, maka subjek S<sub>1</sub> membagi dua sama besar jumlah lidi agar dapat membuat segitiga. Pada pernyataan S<sub>1.3.1.5</sub>, subjek S<sub>1</sub> menyatakan bahwa subjek S<sub>1</sub> menggunakan cara coba-coba untuk membuat bangun datar gabungan persegi panjang dan segitiga. Pada pernyataan S<sub>1.3.1.6</sub> subjek S<sub>1</sub> mampu menyebutkan sifat-sifat bangun datar yang telah dibuat, yaitu sifat persegi panjang dan segitiga sama kaki. Dapat disimpulkan dari hasil tes tulis dan pernyataan S<sub>1.3.1.4</sub>, S<sub>1.3.1.5</sub>, dan S<sub>1.3.1.6</sub> bahwa subjek S<sub>1</sub> melakukan proses penalaran karena subjek S<sub>1</sub> dapat mengidentifikasi konsep-konsep geometri, menentukan

hubungan antar konsep geometri, menjelaskan hubungan antar konsep geometri, dan menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan.

b. Masalah 2

Berdasarkan deskripsi data subjek  $S_1$  yang diperoleh dari tes menyelesaikan masalah geometri dan wawancara berbasis tugas yang kedua, subjek  $S_1$  pada pernyataan  $S_{1.1.2.1}$  dapat memahami informasi yang ada pada masalah, maka dari itu subjek  $S_1$  dapat mengilustrasikan objek geometri yakni dengan menggambarkan sketsa papan catur dengan benar. Jadi subjek  $S_1$  dapat dikatakan telah melakukan proses visualisasi, karena subjek  $S_1$  berhasil mengilustrasikan objek geometri ke dalam kertas.

Pada Gambar 4.2 dan pernyataan  $S_{1.2.2.2}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_1$  telah melakukan proses konstruksi karena subjek  $S_1$  telah menggambar objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan menggunakan alat yang sesuai yakni penggaris. Alasan subjek  $S_1$  menggambar dengan penggaris adalah sebuah persegi sisi-sisinya harus sama, untuk itu menggambar persegi harus menggunakan penggaris, alasan selain itu yakni agar terlihat lebih rapi.

Subjek  $S_1$  juga menunjukkan bahwa telah melakukan proses penalaran, karena subjek  $S_1$  dapat mengidentifikasi konsep-konsep geometri, menentukan hubungan antar konsep geometri, menjelaskan hubungan antar konsep geometri, dan menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan. Hal itu dibuktikan pada Gambar 4.2, subjek  $S_1$  menuliskan penyelesaian dengan benar ke dalam kertas. Selain itu pada pernyataan  $S_{1.3.2.3}$ ,  $S_{1.3.2.4}$ , dan  $S_{1.3.2.5}$ , subjek  $S_1$  menjelaskan bahwa langkah-langkah penyelesaian masalahnya adalah dengan cara mempraktikkan membuat kotak berbentuk persegi yang berisi 32 kotak putih dan 32 kotak hitam berjumlah 64 kotak, kemudian karena diketahui luas papan kayu yang berbentuk persegi adalah  $256 \text{ cm}^2$ , dengan menggunakan rumus luas persegi, maka hasil akar pangkat dua dari 256 adalah 16. Karena dalam

membentuk papan catur yang berbentuk persegi itu sisinya harus sama, untuk mencari kotak putih dan hitam tiap sisi papan catur menggunakan rumus luas persegi juga, yakni dengan mengakarpangkatkan 64, hasilnya adalah 8 kotak. Lalu untuk mencari panjang sisi tiap kotak, subjek  $S_1$  membagi panjang sisi papan catur dengan jumlah kotak tiap sisi papan catur, yakni  $16:8 = 2$  cm, maka subjek  $S_1$  menyimpulkan bahwa panjang sisi tiap kotak adalah 2 cm. Langkah penyelesaian terakhir subjek  $S_1$  adalah menghitung luas tiap kotak pada papan catur menggunakan rumus luas persegi yaitu  $L = s \times s = 2 \times 2 = 4 \text{ cm}^2$ .

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data yang didapat dari tes tertulis dan wawancara di atas, baik dalam menyelesaikan masalah 1 ataupun masalah 2 subjek  $S_1$  mampu melakukan seluruh proses berpikir geometris menurut teori Duval yakni visualisasi, konstruksi dan penalaran. Keterkaitan proses visualisasi, konstruksi dan penalaran subjek  $S_1$  dalam menyelesaikan masalah geometri 1 dan 2, terlihat pada saat subjek  $S_1$  melakukan proses visualisasi, hal itu terjadi karena subjek  $S_1$  telah melakukan proses konstruksi, dan proses konstruksi dalam hal ini terjadi karena adanya proses penalaran yang dilakukan oleh subjek  $S_1$ .

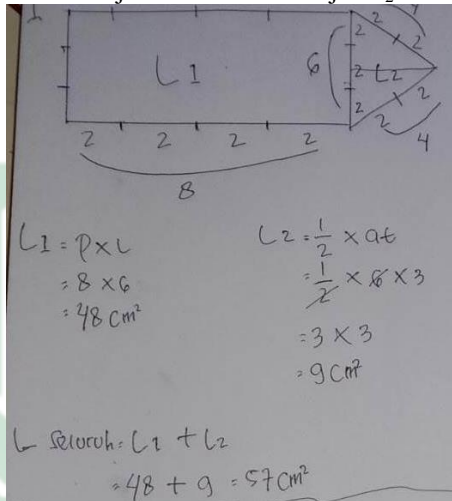
UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**B. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval (Subjek S<sub>2</sub>)**

**1. Deskripsi Data Subjek S<sub>2</sub>**

a. Masalah 1

Berikut ini adalah jawaban tertulis subjek S<sub>2</sub> masalah 1:



**Gambar 4. 3 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-1 Subjek S<sub>2</sub>**

Gambar 4.3 adalah jawaban subjek S<sub>2</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang pertama. Berdasarkan jawaban yang dilakukan oleh subjek S<sub>2</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang pertama adalah memvisualisasikan objek geometri dalam bentuk gambar. Untuk membuat bangun gabungan persegi panjang dan segitiga, subjek S<sub>2</sub> menggambar gabungan persegi panjang dengan panjang 4 potongan lidi atau sama dengan 8 cm, lebar 3 potongan lidi atau sama dengan 6 cm dan segitiga yang alasnya berukuran 3 potongan lidi atau sama dengan 6 cm, sedangkan kedua sisinya berukuran 2 potongan lidi atau sama dengan 4 cm.

Langkah-langkah Subjek S<sub>2</sub> untuk menemukan luas gabungan bangun tersebut adalah dengan menghitung luas persegi panjang dan segitiga terlebih dahulu, menggunakan



rumus luas persegi panjang =  $p \times l = 8 \times 6 = 48\text{cm}$  dan rumus luas segitiga =  $\frac{1}{2} \times a \times t = \frac{1}{2} \times 6 \times 3 = 9\text{cm}$ . Lalu menjumlahkan kedua luas bangun tersebut =  $48 + 9 = 57\text{cm}$ .

Selain dengan menggunakan tes tertulis untuk mengetahui lebih mendalam terkait proses berpikir geometris subjek  $S_2$  dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval. Karena dilihat dari Gambar 4.3 tidak semua yang dipikirkan subjek  $S_2$  mampu dituliskan ke dalam kertas. Seperti halnya alasan subjek  $S_2$  menuliskan tinggi segitiga adalah 3 cm, atau alasan-alasan mengapa subjek  $S_2$  menggambar bangun gabungan seperti pada Gambar 4.3, dan hal-hal lainnya. Hal itu tidak dituliskan oleh subjek  $S_2$  maka dari itu peneliti melakukan wawancara untuk mengungkap hal-hal yang tidak dituliskan oleh subjek  $S_2$  namun hanya dipikirkan. Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan subjek  $S_2$ :

P<sub>2.1.1.1</sub>: “Apa saja informasi yang kamu dapat dari masalah tersebut?”

S<sub>2.1.1.1</sub>: “18 lidi panjangnya 2 cm”

P<sub>2.1.1.2</sub>: “Setelah membaca soal, bangun seperti apa yang kamu bayangkan?”

S<sub>2.1.1.2</sub>: “Ya gitu kak yang digambar”

P<sub>2.2.1.3</sub>: “Apa alasanmu menggambar menggunakan penggaris?”

S<sub>2.2.1.3</sub>: “Biar lurus”

P<sub>2.3.1.4</sub>: “Lalu bagaimana kamu menyelesaikan masalah tersebut?”

S<sub>2.3.1.4</sub>: “Pakai logika kak, itu kan sisinya harus 18 lidi, biar cepet aku pakai sapu lidi ukuran 2 cm terus dicoba-coba bikin bangunnya, terus buat ngukur tingginya segitiga itu ku buat aja 3 cm soalnya 2 setengah lidi lebih”

P<sub>2.3.1.5</sub>: “Setelah kamu membuat bangun itu, apa kamu bisa menyebutkan sifat-sifat bangun yang kamu buat? Coba jelaskan!”

S<sub>2.3.1.5</sub>: “Persegipanjangnya mempunyai 4 sisi, 4 sudut, 4 sumbu simetri lipat, segitiganya mempunyai 3 sisi, 3 titik sudut 2 sumbu simetri lipat”

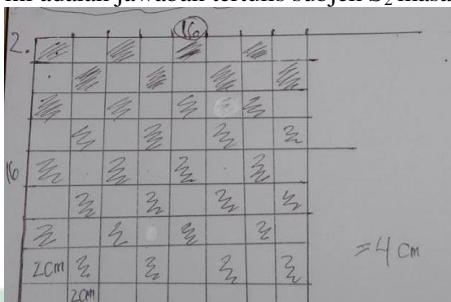
Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek S<sub>2</sub> pada pernyataan S<sub>2.1.1.1</sub> menyatakan bahwa informasi yang dia dapat dari masalah tersebut yaitu jumlah lidi dan panjang tiap lidi. Lalu dilihat dari pernyataan S<sub>2.1.1.2</sub> subjek S<sub>2</sub> membayangkan bangun datar di dalam benaknya yakni sesuai dengan yang subjek S<sub>2</sub> gambar pada lembar jawabannya. Pada pernyataan S<sub>2.2.1.3</sub> diketahui alasan subjek S<sub>2</sub> menggambar menggunakan penggaris agar lurus.

Pada pernyataan S<sub>2.3.1.4</sub>, subjek S<sub>2</sub> menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah yakni dengan menggunakan logika dan mempraktikkan menggunakan potongan lidi ukuran 2 cm dan mencoba-coba membuat bangun gabungan persegipanjang dan segitiga, lalu untuk tinggi segitiga subjek S<sub>2</sub> memutuskan untuk menggunakan ukuran 3 cm dengan alasan ukuran tinggi yang dia coba adalah 2½ cm lebih, lalu dia bulatkan menjadi 3 cm. Pada pernyataan S<sub>2.3.1.5</sub>, subjek S<sub>2</sub> menyebutkan sifat-sifat persegipanjang dan segitiga yang telah dibuat.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

b. Masalah 2

Berikut ini adalah jawaban tertulis subjek  $S_2$  masalah 2:



**Gambar 4. 4 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-2 Subjek  $S_2$**

Gambar 4.4 adalah jawaban subjek  $S_2$  dalam tes menyelesaikan masalah geometri ke-2. Berdasarkan Gambar 4.4 yang dilakukan oleh subjek  $S_2$  dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang ke-2 adalah menggambar sketsa papan catur menggunakan penggaris, dengan panjang sisi papan catur 16 cm. Subjek  $S_2$  juga menuliskan panjang sisi kotak papan catur adalah 2 cm. selain itu subjek  $S_2$  menuliskan 4 cm di luar gambar sketsa papan catur.

Berdasarkan jawaban dari tes tulis masalah geometri tersebut yang disajikan pada Gambar 4.4, karena subjek  $S_2$  tidak menuliskan bagaimana cara menemukan luas tiap kotak pada papan catur, panjang sisi papan catur dan tiap kotak pada papan catur, maka peneliti juga melakukan wawancara untuk memperoleh informasi lebih dalam terkait proses berpikir geometris subjek  $S_2$  dalam menyelesaikan masalah geometri yang ke-2 berdasarkan teori Duval. Selain itu wawancara juga dilakukan untuk mengungkap hal-hal yang tidak tertulis pada lembar jawaban namun terpikirkan di dalam pikiran subjek  $S_2$ . Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek  $S_2$ :

P<sub>2.1.2.1</sub>: “Apa saja informasi yang kamu dapat dari masalah tersebut?”

- S<sub>2.1.2.1</sub>: “Papan catur luasnya 256, terus disuruh nggambar 32 kotak putih, 32 kotak hitam”
- P<sub>2.2.2.2</sub>: “Apakah harus menggunakan penggaris untuk menggambar?”
- S<sub>2.2.2.2</sub>: “Menyesuaikan aja sih kak, pakai penggaris aja masih *mleyot-mleyot* apalagi kalau gak pakai”
- P<sub>2.3.2.3</sub>: “Lalu bagaimana langkah-langkah kamu menyelesaikan masalah tersebut?”
- S<sub>2.3.2.3</sub>: “Kan isinya 32 kotak warna hitam dan putih, kan berbentuk persegi, terus diakarpangkatkan 256 itu berarti 16, jadi sisinya 16. 32 kotak putih dan 32 kotak hitam kalo dijumlah jadi 64 kotak, jadi isinya harus 64 kotak,  $8 \times 8 = 64$ , jadi sisinya papan ada 8 kotak”
- P<sub>2.3.2.4</sub>: “Bagaimana caramu menghitung luas tiap kotak pada papan catur?”
- S<sub>2.3.2.4</sub>: “Sisi kotak hitam dan putih kan 2, jadi kalo ditambah hasilnya 4”
- P<sub>2.3.2.5</sub>: “2 itu darimana?”
- S<sub>2.3.2.5</sub>: “16 sama 8 dibagi”

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, pada pernyataan S<sub>2.1.2.1</sub> informasi yang subjek S<sub>2</sub> dapat adalah luas papan catur, kemudian dia diminta untuk membuat papan catur dengan jumlah 32 kotak putih dan 32 kotak hitam. Pada pernyataan S<sub>2.2.2.2</sub> subjek S<sub>2</sub> menyatakan alasan menggambar sketsa papan catur dengan penggaris agar lurus. Pada pernyataan S<sub>2.3.2.3</sub>, subjek S<sub>2</sub> menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalahnya yakni dengan mengakarkuadratkan 256, karena hasil dari  $\sqrt{256}$  adalah 16, jadi sisi papan catur adalah 16 cm. Setelah itu subjek S<sub>2</sub> menjumlahkan seluruh kota putih dan hitam =  $32+32 = 64$ , lalu karena  $8 \times 8 = 64$  maka tiap sisi papan catur ada 8 kotak. Sedangkan cara menghitung luas tiap kotak hitam dan putih, pada pernyataan S<sub>2.3.2.4</sub> subjek S<sub>2</sub> menjumlahkan sisi kotak hitam dan putih =  $2+2 = 4$ . Pada pernyataan S<sub>2.3.2.5</sub> subjek S<sub>2</sub> menyatakan bahwa untuk mengetahui panjang sisi tiap kotak adalah dengan cara membagi 16 dan 8, atau sama dengan membagi panjang sisi papan catur dan jumlah tiap kotak papan catur.

## 2. Analisis Data Subjek S<sub>2</sub>

### a. Masalah 1

Berdasarkan deskripsi data subjek S<sub>2</sub> yang diperoleh dari tes menyelesaikan masalah geometri dan wawancara berbasis tugas yang pertama, pada pernyataan S<sub>2.1.1.1</sub> informasi yang didapat subjek S<sub>2</sub> dari masalah adalah jumlah dan panjang lidi. Pada pernyataan S<sub>2.1.1.2</sub>, subjek S<sub>2</sub> mampu membayangkan gabungan bangun persegi panjang dan segitiga di dalam pikiran dan terlihat pada Gambar 4.3 subjek S<sub>2</sub> juga mampu menggambarkan gabungan bangun persegi panjang dan segitiga ke dalam kertas. Karena subjek S<sub>2</sub> dapat mengilustrasikan objek geometri jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S<sub>2</sub> telah melakukan proses visualisasi dalam menyelesaikan masalah geometri.

Pada Gambar 4.3 terlihat bahwa subjek S<sub>2</sub> telah menggambarkan bangun datar gabungan persegi panjang dan segitiga dengan menggunakan penggaris. Meski pada Gambar 4.3 subjek S<sub>2</sub> menggambarkan bangun datar persegi panjang dan segitiga sesuai dengan sifat-sifat objek geometris, namun ternyata pada pernyataan S<sub>2.2.1.3</sub>, alasan subjek S<sub>2</sub> menggunakan penggaris yakni agar lurus, dan tidak ada alasan yang lainnya. Itu berarti subjek S<sub>2</sub> menggunakan penggaris bukan karena aturan-aturan geometris, jadi dapat disimpulkan subjek S<sub>2</sub> tidak melakukan proses konstruksi dalam menyelesaikan masalah geometri ini.

Selain dengan menggambarkan objek geometri, terlihat pada Gambar 4.3 subjek S<sub>2</sub> juga menuliskan panjang tiap sisi dan perhitungan luas bangun yang dibuat. Karena pada pernyataan S<sub>2.3.1.4</sub> subjek S<sub>2</sub> menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalahnya adalah subjek S<sub>2</sub> menggunakan logika dan juga mempraktikkan dengan potongan lidi untuk menemukan bangun tersebut, selain itu subjek S<sub>2</sub> juga menjelaskan cara menghitung luas dengan logis. Pada pernyataan S<sub>1.3.1.5</sub> subjek S<sub>2</sub> mampu menyebutkan sifat-sifat bangun datar yang telah dibuat, walaupun sifat yang disebutkan tidak seluruhnya benar. Dapat disimpulkan dari Gambar 4.3 dan pernyataan S<sub>1.3.1.4</sub>

dan S<sub>1.3.1.5</sub> bahwa subjek S<sub>2</sub> melakukan proses penalaran karena subjek S<sub>2</sub> dapat menjelaskan alasan-alasan yang logis, mengidentifikasi konsep-konsep geometri serta menentukan dan menjelaskan hubungan antar konsep geometri.

b. Masalah 2

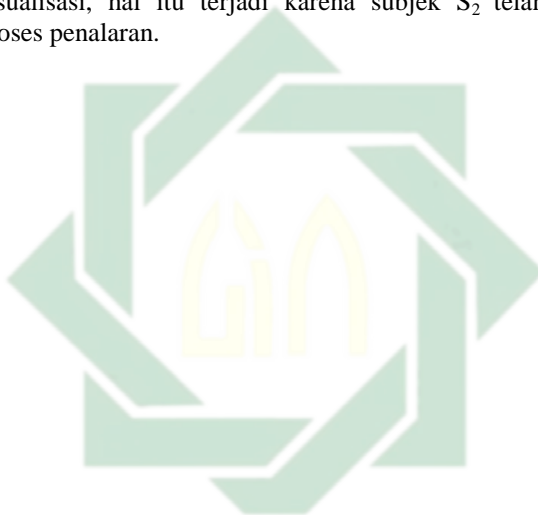
Berdasarkan deskripsi data subjek S<sub>2</sub> yang diperoleh dari tes menyelesaikan masalah geometri dan wawancara berbasis tugas yang kedua, subjek S<sub>2</sub> pada pernyataan S<sub>2.1.2.1</sub> dapat memahami informasi yang ada pada masalah, maka dari itu pada Gambar 4.4 terlihat bahwa subjek S<sub>2</sub> dapat mengilustrasikan objek geometri yakni dengan menggambarkan sketsa papan catur. Jadi subjek S<sub>2</sub> dapat dikatakan telah melakukan proses visualisasi, karena subjek S<sub>2</sub> berhasil mengilustrasikan objek geometri ke dalam kertas.

Pada Gambar 4.4 dan pernyataan S<sub>2.2.2.2</sub> menunjukkan bahwa subjek S<sub>2</sub> menggambar objek geometri tidak berdasarkan sifat-sifatnya. Walaupun subjek S<sub>2</sub> menggambar dengan menggunakan alat yang sesuai yakni penggaris, hal itu tidak berarti bahwa subjek S<sub>2</sub> telah melakukan proses konstruksi, karena proses konstruksi adalah proses menggambarkan objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan alat yang sesuai, sedangkan subjek S<sub>2</sub> menggambar menggunakan penggaris dengan alasan agar lurus.

Subjek S<sub>2</sub> memang tidak melakukan proses konstruksi, namun subjek S<sub>2</sub> menunjukkan bahwa ia telah melakukan proses penalaran, karena subjek S<sub>2</sub> dapat mengidentifikasi konsep-konsep geometri, menentukan hubungan antar konsep geometri, menjelaskan hubungan antar konsep geometri, dan menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan, hal itu terlihat pada pernyataan S<sub>2.3.2.3</sub>, S<sub>2.3.2.4</sub> dan S<sub>2.3.2.5</sub> dimana subjek S<sub>2</sub> menjelaskan penyelesaian masalah yang dilakukan olehnya.

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data yang didapat dari tes tertulis dan wawancara di atas, baik dalam menyelesaikan masalah 1 ataupun masalah 2, subjek S<sub>2</sub> tidak melakukan salah

satu proses berpikir geometris menurut teori Duval yaitu proses konstruksi, namun berhasil melakukan dua proses berpikir geometris menurut teori Duval yang lainnya yaitu proses visualisasi dan proses penalaran. Karena dalam menyelesaikan masalah 1 dan 2 subjek  $S_2$  hanya mampu melakukan proses visualisasi dan penalaran, maka keterkaitan proses visualisasi dan penalaran subjek  $S_2$  dalam menyelesaikan masalah geometri 1 dan 2, dapat dilihat pada saat subjek  $S_2$  melakukan proses visualisasi, hal itu terjadi karena subjek  $S_2$  telah melakukan proses penalaran.



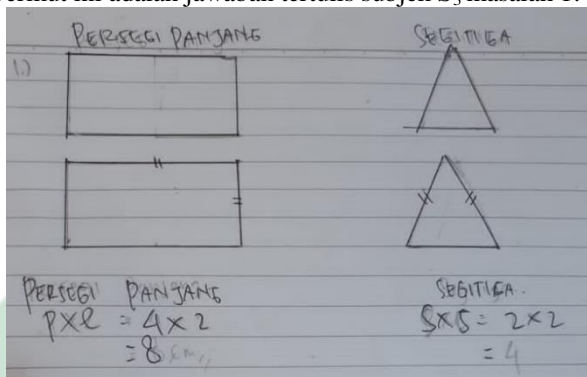
UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

**C. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval (Subjek S<sub>3</sub>)**

**1. Deskripsi data subjek S<sub>3</sub>**

a. Masalah 1

Berikut ini adalah jawaban tertulis subjek S<sub>3</sub> masalah 1:



**Gambar 4.5 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-1 Subjek S<sub>3</sub>**

Gambar 4.5 adalah jawaban subjek S<sub>3</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang pertama. Berdasarkan jawaban yang dituliskan oleh subjek S<sub>3</sub> dalam tes menyelesaikan masalah geometri yang pertama adalah subjek S<sub>3</sub> memvisualisasikan objek geometri dalam bentuk gambar. Subjek S<sub>3</sub> menggambarkan 2 persegipanjang dan 2 segitiga namun kedua bangun tersebut tidak digabungkan. Lalu subjek S<sub>3</sub> menuliskan cara menghitung luas persegipanjang yaitu  $p \times l = 4 \times 2 = 8 \text{ cm}$ , dan menuliskan cara menghitung luas segitiga rumus luas persegipanjang  $s \times s = 2 \times 2 = 4$ .

Selain dengan tes tertulis untuk mengetahui lebih mendalam terkait proses berpikir geometris subjek S<sub>3</sub> dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval. Karena dilihat dari Gambar 4.5 tidak semua yang dipikirkan subjek S<sub>3</sub> mampu dituliskan ke dalam kertas. Seperti halnya alasan subjek S<sub>3</sub> tidak menggabungkan kedua bangun, atau apa saja yang diketahui oleh subjek S<sub>3</sub>, dan hal-hal lainnya. Hal itu tidak dituliskan oleh



subjek  $S_3$  maka dari itu peneliti melakukan wawancara untuk mengungkap hal-hal yang tidak dituliskan oleh subjek  $S_2$  namun hanya dipikirkan. Berikut cuplikan wawancara peneliti dengan subjek  $S_2$ :

$P_{3.1.1.1}$ : “Apa saja informasi yang kamu dapat dari masalah tersebut?”

$S_{3.1.1.1}$ : “Disuruh nggambar persegi panjang dan segitiga”

$P_{3.2.1.2}$ : “Apa alasanmu menggambar menggunakan penggaris?”

$S_{3.2.1.2}$ : “Biar rapi kak”

$P_{3.3.1.3}$ : “Bagaimana langkah-langkah menyelesaikan masalah tersebut, dan darimana kamu tahu panjang, lebar dan sisi-sisi segitiga yang kamu buat?”

$S_{3.3.1.3}$ : “Menggambar persegi panjang dan segitiga terus dicari luasnya, yang lain ngawur kak”

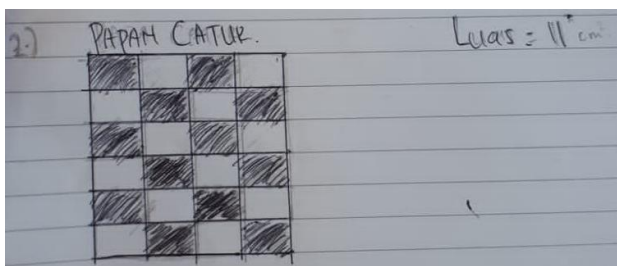
$P_{3.3.1.4}$ : “Setelah kamu membuat bangun itu, apa kamu bisa menyebutkan sifat-sifat bangun yang kamu buat? Coba jelaskan!”

$S_{3.3.1.4}$ : “Persegipanjang mempunyai 4 sisi, segitiga mempunyai 3 sisi dan kakinya sama karena segitiga sama kaki”

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, subjek  $S_3$  pada pernyataan  $S_{3.1.1.1}$  menyatakan bahwa informasi yang dia dapat dari masalah tersebut yaitu dia diminta untuk menggambar persegi panjang dan segitiga. Lalu dilihat dari pernyataan  $S_{3.1.1.2}$  diketahui alasan subjek  $S_3$  menggambar menggunakan penggaris yakni agar rapi. Pada pernyataan  $S_{3.3.1.3}$ , subjek  $S_3$  menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah yakni dengan cara menggambarkan persegi panjang dan segitiga, kemudian mencari luasnya. Dan pada pernyataan  $S_{3.3.1.4}$ , subjek  $S_3$  menyebutkan sifat-sifat bangun yang telah dibuatnya yaitu persegi panjang mempunyai 4 sisi, segitiga mempunyai 3 sisi dan kakinya sama karena segitiga sama kaki.

b. Masalah 2

Berikut ini adalah jawaban tertulis subjek  $S_3$  masalah 2:



**Gambar 4. 6 Hasil Tes Tulis Masalah Geometri ke-2  
Subjek S<sub>3</sub>**

Berdasarkan Gambar 4.6 yang dilakukan oleh subjek S<sub>3</sub> adalah menggambar sketsa papan catur menggunakan penggaris, papan catur yang digambar oleh subjek S<sub>3</sub> berjumlah 24 kotak yang terdiri dari 12 kotak hitam dan 12 kotak putih. Subjek S<sub>3</sub> juga menuliskan luas=11<sup>2</sup> cm.

Berdasarkan jawaban dari tes tulis masalah geometri yang disajikan pada Gambar 4.6, karena subjek S<sub>3</sub> tidak menuliskan bagaimana cara menemukan luas tiap kotak pada papan catur, bagaimana cara menemukan panjang sisi papan catur dan tiap kotak pada papan catur, maka peneliti juga melakukan wawancara untuk memperoleh informasi lebih dalam terkait proses berpikir geometris subjek S<sub>3</sub> dalam menyelesaikan masalah geometri yang ke-2 berdasarkan teori Duval. Selain itu wawancara juga dilakukan untuk mengungkap hal-hal yang tidak tertulis pada lembar jawaban namun terpikirkan di dalam pikiran subjek S<sub>3</sub>. Berikut ini adalah kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S<sub>3</sub>:

P<sub>3.1.2.1</sub>: “Apa saja informasi yang kamu dapat dari masalah tersebut?”

S<sub>3.1.2.1</sub>: “Menggambar papan catur”

P<sub>3.2.2.2</sub>: “Apakah harus menggunakan penggaris untuk menggambar?”

S<sub>3.2.2.2</sub>: “Tidak. Cuma biar rapi aja”

P<sub>3.3.2.3</sub>: “Bagaimana langkah-langkahmu menyelesaikan masalah tersebut, sehingga kamu menyimpulkan luasnya 11 cm<sup>2</sup>?”

S<sub>3.3.2.3</sub>: “Gak tau kak, saya ngawur”

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, pada pernyataan S<sub>3.1.2.1</sub> informasi yang subjek S<sub>3</sub> dapat adalah dia diminta untuk menggambar papan catur. Pada pernyataan S<sub>3.2.2.2</sub> subjek S<sub>3</sub> menyatakan bahwa menggambarinya tidak harus menggunakan penggaris. Pada pernyataan S<sub>3.3.2.3</sub>, subjek S<sub>3</sub> menyatakan bahwa dia tidak mengetahui langkah-langkah penyelesaian masalahnya.

## 2. Analisis data subjek S<sub>3</sub>

### a. Masalah 1

Berdasarkan deskripsi data subjek S<sub>3</sub> yang diperoleh dari tes menyelesaikan masalah geometri dan wawancara berbasis tugas yang pertama, pada pernyataan S<sub>3.1.1.1</sub> informasi yang didapat subjek S<sub>3</sub> dari masalah adalah subjek S<sub>3</sub> diminta untuk menggambar persegipanjang dan segitiga. Karena yang dipahami subjek S<sub>3</sub> sebatas diminta untuk menggambar persegipanjang dan segitiga, maka subjek S<sub>3</sub> hanya menggambar persegipanjang dan segitiga seperti pada Gambar 4.5. Meski subjek S<sub>3</sub> hanya mampu menggambar seperti pada Gambar 4.5, dapat dikatakan bahwa subjek S<sub>3</sub> telah berhasil mengilustrasikan objek geometri jadi dapat disimpulkan bahwa subjek S<sub>3</sub> telah melakukan proses visualisasi dalam menyelesaikan masalah geometri.

Pada Gambar 4.5 juga terlihat bahwa subjek S<sub>3</sub> telah menggambarkan bangun datar gabungan persegipanjang dan segitiga dengan menggunakan penggaris. Namun pada pernyataan S<sub>3.2.1.3</sub>, alasan subjek S<sub>3</sub> menggunakan penggaris yakni agar rapi, dan tidak ada alasan yang lainnya. Itu berarti subjek S<sub>3</sub> menggunakan penggaris bukan karena aturan-aturan geometris, jadi dapat disimpulkan subjek S<sub>3</sub> tidak melakukan proses konstruksi dalam menyelesaikan masalah geometri ini.

Selain dengan menggambarkan objek geometri, pada Gambar 4.5 subjek S<sub>3</sub> juga terlihat menuliskan perhitungan luas bangun yang dibuat. Pada pernyataan

$S_{3.3.1.3}$  subjek  $S_3$  menyatakan langkah-langkah penyelesaian masalah adalah menggambarkan persegi panjang dan segitiga, kemudian menghitung luasnya. Pada pernyataan  $S_{3.3.1.4}$  subjek  $S_3$  mampu menyebutkan sifat-sifat bangun datar yang telah dibuat, walaupun tidak disebutkan seluruhnya. Gambar 4.5 dan pernyataan  $S_{1.3.1.3}$  dan  $S_{1.3.1.4}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  berhasil melakukan salah satu indikator proses penalaran yaitu subjek  $S_3$  dapat mengidentifikasi konsep-konsep geometri.

b. Masalah 2

Berdasarkan deskripsi data subjek  $S_3$  yang diperoleh dari tes menyelesaikan masalah geometri dan wawancara berbasis tugas yang kedua, pada pernyataan  $S_{3.1.2.1}$ , informasi yang dapat dipahami oleh subjek  $S_3$  sebatas diminta untuk menggambar papan catur, maka dari itu pada Gambar 4.6 terlihat bahwa subjek  $S_3$  menggambarkan sketsa papan catur tanpa perhitungan. Namun, meskipun begitu subjek  $S_3$  dapat dikatakan telah melakukan proses visualisasi, karena subjek  $S_3$  berhasil mengilustrasikan objek geometri ke dalam kertas.

Pada Gambar 4.6 dan pernyataan  $S_{3.2.2.2}$  menunjukkan bahwa subjek  $S_3$  menggambar objek geometri tidak berdasarkan sifat-sifatnya. Walaupun subjek  $S_3$  menggambar dengan menggunakan alat yang sesuai yakni penggaris, hal itu tidak berarti bahwa subjek  $S_3$  telah melakukan proses konstruksi, karena proses konstruksi adalah proses menggambarkan objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan alat yang sesuai, sedangkan subjek  $S_3$  menggambar menggunakan penggaris dengan alasan agar lurus.

Pada Gambar 4.6 subjek  $S_3$  menuliskan luas=11<sup>2</sup> cm dan pada pernyataan  $S_{3.3.2.3}$  subjek  $S_3$  tidak dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah yang diberikan. Itu berarti subjek  $S_3$  tidak berhasil melakukan proses penalaran dalam menyelesaikan masalah geometri yang ke-2 ini.

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data yang didapat dari tes tertulis dan wawancara di atas. Dalam menyelesaikan

masalah 1, subjek  $S_3$  tidak mampu melakukan salah satu proses berpikir geometris menurut teori Duval yaitu proses konstruksi. Walaupun hanya 1 indikator proses penalaran yang dapat dicapai subjek  $S_3$  dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama, hal itu tetap berarti bahwa subjek  $S_3$  berhasil melakukan proses penalaran. Jadi subjek  $S_3$  telah melakukan 2 proses berpikir geometris menurut teori Duval dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama, yaitu proses visualisasi dan proses penalaran. Sedangkan dalam menyelesaikan masalah geometri yang ke-2, subjek  $S_3$  hanya mampu melakukan salah satu proses berpikir geometris menurut Duval yakni proses visualisasi. Karena subjek  $S_3$  hanya mampu melakukan proses visualisasi dan penalaran, maka keterkaitan proses visualisasi dan penalaran pada subjek  $S_3$  dalam menyelesaikan masalah geometri 1 dan 2, dapat dilihat pada saat subjek  $S_3$  melakukan proses penalaran, hal itu terjadi karena subjek  $S_1$  telah melakukan proses visualisasi.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### **A. Pembahasan Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval**

Pada bab ini akan dibahas tentang proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval yang mengacu pada deskripsi dan analisis data hasil tes tulis masalah geometri dan wawancara pada bab IV. Berikut pembahasan proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval:

##### **1. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval**

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan peneliti, diketahui bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri peserta didik dengan kemampuan tinggi berhasil melakukan proses visualisasi, konstruksi dan penalaran. Hal ini selaras dengan teori Duval yang ditulis dalam bukunya bahwa geometri melibatkan tiga jenis proses berpikir yang fungsinya berbeda-beda, tiga jenis berpikir geometris tersebut adalah proses visualisasi, konstruksi dan penalaran<sup>113</sup>. Disisilain, pendapat yang dikemukakan oleh Noor Fajriah bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri, siswa SMP akan melalui indikator-indikator berpikir geometris juga selaras dengan temuan penelitian ini.<sup>114</sup> Hal itu karena peserta didik dengan kemampuan tinggi telah berhasil melakukan indikator-indikator berpikir geometris yang sesuai dengan yang dikemukakan oleh Noor Fajriah.

Proses berpikir geometris yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama diawali dengan proses penalaran, dilanjutkan dengan proses konstruksi, kemudian diakhiri dengan proses visualisasi. Hal ini sejalan dengan apa yang dikemukakan Duval bahwa setiap proses berpikir dapat

---

<sup>113</sup> Raymond Duval, Op. Cit

<sup>114</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

didukung proses berpikir yang lain.<sup>115</sup> Pada proses penalaran, peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri telah mengidentifikasi konsep-konsep geometri, lalu menentukan hubungan antar konsep kemudian mencoba-coba membuat bangun yang ukurannya disesuaikan dengan jumlah lidi dan konsep geometri. Dalam proses wawancara peserta didik juga mampu menjelaskan hubungan antar konsep geometri dan alasan-alasan yang logis untuk menarik kesimpulan. Pada proses konstruksi, peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri, hal yang dilakukan adalah menggambar bangun datar gabungan persegi panjang dan segitiga menggunakan penggaris dengan mempertimbangkan sifat-sifat geometri yang sesuai. Pada proses visualisasi, hal yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri adalah menggambarkan bangun datar pada kertas. Hal-hal yang dilakukan peserta didik dengan kemampuan tinggi seperti yang sudah dijabarkan di atas, selaras dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Noor Fajriah, bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri peserta didik akan melalui beberapa indikator proses berpikir geometris.<sup>116</sup>

Proses berpikir geometris yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri yang kedua, prosesnya sama dengan saat menyelesaikan masalah geometri yang pertama yaitu diawali dengan proses penalaran, dilanjutkan dengan proses konstruksi, kemudian diakhiri dengan proses visualisasi. Hal ini juga selaras dengan teori Duval yang ditulis dalam bukunya bahwa geometri melibatkan tiga jenis proses berpikir yang fungsinya berbeda-beda, tiga jenis berpikir geometris tersebut adalah proses visualisasi, konstruksi dan penalaran<sup>117</sup>. Pada proses penalaran, peserta didik dengan kemampuan tinggi membuat kotak berbentuk persegi yang berisi 64 kotak putih dan hitam. Kemudian peserta didik

---

<sup>115</sup> Raymond Duval, Op. Cit

<sup>116</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>117</sup> Raymond Duval, Op. Cit

dengan kemampuan tinggi menghitung panjang sisi papan catur dan sisi tiap kotak hitam putih. Setelah menemukan panjang sisi papan catur dan panjang sisi tiap kotak, peserta didik melakukan proses konstruksi yaitu papan catur menggunakan penggaris. Ketika peserta didik dengan kemampuan tinggi berhasil menggambarkan papan catur pada kertas, itu berarti bahwa dia telah melakukan proses visualisasi. Hal-hal yang dilakukan peserta didik dengan kemampuan tinggi seperti yang sudah dijabarkan sebelumnya, juga selaras dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Noor Fajriah, bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri peserta didik akan melalui beberapa indikator proses berpikir geometris.<sup>118</sup>

## **2. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Sedang dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval**

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan peneliti, diketahui bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama maupun yang kedua, peserta didik dengan kemampuan sedang hanya berhasil melakukan dua proses berpikir geometris dari tiga proses berpikir geometris yang diharapkan muncul saat menyelesaikan masalah geometri. Kedua proses berpikir yang berhasil dilakukan yakni proses visualisasi dan penalaran. Namun, meski begitu peserta didik dengan kemampuan sedang dapat dikatakan berhasil menyelesaikan masalah geometri dengan melalui proses berpikir geometri menurut Duval, hal itu dikarenakan Duval menyatakan bahwa ketiga proses berpikir geometri dapat dilakukan secara terpisah.<sup>119</sup>

Penyebab kegagalan proses konstruksi berpikir geometris yang dialami peserta didik dapat ditelusuri yaitu dengan tidak dipenuhinya satu-satunya indikator proses konstruksi, dimana menurut Noor Fajriah indikator proses konstruksi adalah menggambarkan objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan menggunakan alat yang

---

<sup>118</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>119</sup> Raymond Duval, Op. Cit



sesuai.<sup>120</sup> Hal tersebut dikarenakan peserta didik menggambarkan objek geometri dengan penggaris bukan berdasarkan sifat-sifatnya, namun agar lurus saja.

Proses berpikir geometris yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan sedang dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama diawali dengan proses penalaran, lalu diakhiri dengan proses visualisasi. Dalam hal ini juga diketahui bahwa proses visualisasi peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama didukung oleh proses penalaran. Hal itu selaras dengan apa yang dikemukakan Duval bahwa setiap proses berpikir dapat didukung proses berpikir yang lain, dan dapat dilakukan secara terpisah namun saling berhubungan erat.<sup>121</sup> Pada proses penalaran, peserta didik dengan kemampuan sedang, menggunakan logika kemudian mempraktikkan dengan potongan lidi untuk membuat bangun datar gabungan persegi panjang dan segitiga. Setelah menemukan ukuran yang sudah disesuaikan dengan jumlah lidi. Peserta didik dengan kemampuan sedang menggambar menggunakan penggaris namun tidak berdasarkan sifat-sifat objek geometri, jadi peserta didik dengan kemampuan sedang tidak berhasil melakukan proses konstruksi. Meski begitu, peserta didik dengan kemampuan sedang berhasil menggambarkan bangun datar pada kertas, itu berarti bahwa dia telah melakukan proses visualisasi. Penyelesaian masalah geometri pertama yang dilakukan peserta didik dengan kemampuan sedang sejalan dengan apa yang dikatakan Noor Fajriah dalam penelitiannya bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri peserta didik akan melalui indikator-indikator berpikir geometris.<sup>122</sup>

Proses berpikir geometris yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan sedang dalam menyelesaikan masalah geometri yang kedua, juga diawali dengan proses penalaran, kemudian diakhiri dengan proses visualisasi, tanpa melalui proses konstruksi. Disini juga diketahui bahwa proses

---

<sup>120</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>121</sup> Raymond Duval, Op. Cit

<sup>122</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

visualisasi peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri didukung oleh proses penalaran. Meski peserta didik tidak mampu melalui salah satu dari tiga proses berpikir geometris yang diharapkan muncul saat penyelesaian masalah geometri, namun peserta didik tetap bisa dikatakan menyelesaikan masalah geometri dengan proses berpikir geometris menurut Duval, karena proses berpikir peserta didik antara lain adalah penalaran, konstruksi dan visualisasi, sedangkan ketiga proses ini sendiri dapat dilakukan secara terpisah namun saling berhubungan.<sup>123</sup> Pada proses penalaran, peserta didik dengan kemampuan sedang menghitung panjang sisi papan catur terlebih dahulu, lalu menghitung jumlah kotak tiap sisi. Setelah menemukan panjang sisi papan catur dan jumlah kotak pada sisi papan catur, langkah yang dilakukan adalah menghitung panjang sisi tiap kotak. Kemudian peserta didik dengan kemampuan sedang menggambarkan papan catur menggunakan penggaris, namun peserta didik tidak berdasarkan sifat-sifat objek geometri dalam menggambar, itu berarti peserta didik dengan kemampuan sedang tidak melakukan proses konstruksi. Namun peserta didik dengan kemampuan sedang, berhasil menggambarkan papan catur pada kertas, itu berarti bahwa dia telah melakukan proses visualisasi. Langkah-langkah penyelesaian masalah geometri yang dilakukan oleh peserta didik tersebut sejalan dengan indikator-indikator dalam berpikir geometris menurut Noor Fajriah, khususnya indikator-indikator proses visualisasi dan penalaran. Dimana salah satu indikator proses visualisasi adalah mengilustrasikan objek geometri dan salah satu indikator proses penalaran adalah menjelaskan alasan-alasan yang logis untuk menarik kesimpulan.<sup>124</sup>

---

<sup>123</sup> Raymond Duval, Op.Cit

<sup>124</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

### **3. Proses Berpikir Geometris Peserta Didik dengan Kemampuan Rendah dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Duval**

Berdasarkan hasil analisis data yang dilakukan peneliti, diketahui bahwa dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama, peserta didik dengan kemampuan rendah hanya berhasil melakukan dua proses berpikir geometris yang diharapkan muncul saat menyelesaikan masalah geometri, yakni proses visualisasi dan penalaran. Hal tersebut karena dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama, peserta didik dengan kemampuan rendah hanya dapat memenuhi beberapa indikator dari kedua proses berpikir geometris yakni visualisasi dan penalaran, namun gagal memenuhi satu-satunya indikator proses konstruksi. Sedangkan dalam menyelesaikan masalah geometri yang kedua, peserta didik dengan kemampuan rendah hanya mampu melakukan salah satu proses berpikir geometris yakni proses visualisasi. Hal itu karena dalam menyelesaikan masalah geometri yang kedua, peserta didik dengan kemampuan rendah hanya mampu memenuhi indikator dari salah satu proses visualisasi, namun gagal memenuhi seluruh indikator proses konstruksi dan penalaran. Dikarenakan Duval dalam bukunya menyatakan bahwa ketiga proses berpikir geometris yaitu proses visualisasi, konstruksi dan penalaran dapat dilakukan secara terpisah.<sup>125</sup> Oleh karena itu, peserta didik dengan kemampuan rendah juga dapat dikatakan berhasil menyelesaikan masalah geometri dengan melalui proses berpikir geometri menurut Duval, meskipun hanya berhasil melalui proses visualisasi dan penalaran.

Ketidakberhasilan peserta didik melakukan proses konstruksi dapat dicontohkan ketika peserta didik hanya menggambar objek geometri tanpa menggunakan alat yang sesuai, contoh lainnya yaitu peserta didik hanya menggambar objek geometri menggunakan alat yang sesuai namun tidak berdasarkan sifat-sifat objek geometri. Salah satu penyebabnya adalah peserta didik tidak memahami masalah dengan baik, sehingga kesulitan dalam proses

---

<sup>125</sup> Raymond Duval, Op. Cit

penyelesaiannya, terutama pada proses konstruksi. Hal demikian juga pernah ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Martina, dimana peserta didik dengan kemampuan rendah kesulitan memahami soal sehingga tidak dapat membayangkan dan menggambarkan penyelesaian dari soal atau masalah yang seharusnya diselesaikan.<sup>126</sup>

Proses berpikir geometris yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri yang pertama diawali dengan proses visualisasi, lalu diakhiri dengan proses penalaran. Pada proses visualisasi, peserta didik dengan kemampuan rendah, menggambarkan bangun datar persegi panjang dan segitiga. Peserta didik dengan kemampuan rendah memang menggambar menggunakan penggaris namun tidak berdasarkan sifat-sifat objek geometri, jadi peserta didik dengan kemampuan rendah tidak berhasil melakukan proses konstruksi. Meski begitu, peserta didik dengan kemampuan rendah berhasil menyebutkan sifat-sifat bangun datar yang telah dibuat, walaupun tidak disebutkan seluruhnya. Peserta didik juga dapat menghitung luas bangun yang dibuat, meski tidak seluruhnya benar. Hal itu berarti bahwa peserta didik dengan kemampuan rendah telah melakukan proses penalaran karena berhasil melalui salah satu indikator proses penalaran. Proses visualisasi dan penalaran yang telah dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan rendah sesuai dengan indikator-indikator visualisasi dan penalaran menurut Noor Fajriah, antara lain yakni mengilustrasikan dan mengidentifikasi objek geometri.<sup>127</sup> Selain itu, seperti yang sudah diulas sebelumnya, menurut Duval proses berpikir geometris boleh dilakukan terpisah namun saling berhubungan erat, hal ini juga sesuai dengan proses berpikir yang dilakukan peserta didik ketika menyelesaikan masalah geometri yang diberikan meski hanya melakukan proses visualisasi dan penalaran,<sup>128</sup>

---

<sup>126</sup> Martina Yuliver Fransisca, Skripsi: “Analisis Proses Abstraksi Matematika Siswa pada Materi Geometri berdasarkan Teori Bruner”, (Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, 2021), 117.

<sup>127</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>128</sup> Raymond Duval, Op. Cit

Proses berpikir geometris yang dilakukan oleh peserta didik dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri yang kedua, hanyalah proses visualisasi. Hal itu karena peserta didik dengan kemampuan rendah hanya mampu memenuhi satu indikator proses visualisasi, namun tidak mampu memenuhi indikator-indikator pada proses konstruksi dan penalaran. Dalam menyelesaikan masalah geometri yang kedua peserta didik dengan kemampuan rendah hanya mampu menggambar objek geometri pada kertas, hal itu berarti peserta didik dengan kemampuan rendah telah melakukan proses visualisasi. Hal itu sejalan dengan temuan Noor Fajriah dalam penelitiannya bahwa indikator proses visualisasi adalah mengilustrasikan objek geometri.<sup>129</sup> Kemudian peserta didik dengan kemampuan rendah memang menggambarkan papan catur menggunakan penggaris, namun peserta didik tidak berdasarkan sifat-sifat objek geometri dalam menggambar, itu berarti peserta didik dengan kemampuan rendah tidak melakukan proses konstruksi. Selain tidak melakukan proses konstruksi, peserta didik juga tidak melakukan proses penalaran karena tidak mampu menjelaskan alasan-alasan yang logis tentang hasil tes menyelesaikan masalah geometri yang dilakukan oleh peserta didik. Dalam hal ini sesuai dengan apa yang dinyatakan Duval pada bukunya, bahwa proses visualisasi tidak bergantung pada proses konstruksi, dan proses visualisasi tidak selalu membantu proses penalaran.<sup>130</sup>

Proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah dalam penelitian ini sesuai dengan teori Duval, bahwa proses visualisasi, konstruksi dan penalaran dapat dilakukan secara terpisah namun saling berkaitan.<sup>131</sup> Hal itu dibuktikan dengan peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri melakukan proses visualisasi yang didukung oleh konstruksi, dan proses konstruksi didukung oleh proses penalaran. Selain itu, dalam menyelesaikan masalah geometri, peserta didik dengan kemampuan sedang melakukan

---

<sup>129</sup> Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>130</sup> Raymond Duval, Op. Cit

<sup>131</sup> Raymond Duval, Op. Cit

proses visualisasi yang didukung oleh proses penalaran. Sedangkan peserta didik dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri melakukan proses visualisasi yang didukung oleh proses penalaran, namun disuatu masalah lain peserta didik dengan kemampuan rendah hanya melakukan proses visualisasi dalam menyelesaikan masalah.

Sesuai dengan tingkat berpikirnya, peserta didik di tingkat SMP umumnya berada pada tingkat berpikir operasional konkret dan peralihan ke tingkat operasional formal, sehingga cara memperoleh pengetahuan matematika pada diri siswa SMP banyak dilakukan dengan penalaran induksi.<sup>132</sup> Selain itu, Fajriah pada penelitiannya menyatakan bahwa peserta didik pada tingkat berpikir konkret akan melakukan penalaran induksi dimana peserta didik akan menarik kesimpulan berdasarkan observasi.<sup>133</sup>

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir geometris peserta didik pada tingkat SMP berbeda-beda, hal ini juga dibahas oleh Duval pada bukunya, bahwa tidak ada korespondensi yang signifikan antara pengembangan pemikiran dengan pembangunan pengetahuan, dan antara tingkat pemikiran dengan tingkat pengetahuan. Dari sudut pandang perkembangan, atau dari sudut pandang kognitif, tingkat berpikir digambarkan dalam kerangka umum, keterampilan, kapasitas terbatas, dan ada kriteria pematangan yang sesuai dengan masa remaja. Dari sudut pandang epistemologis, tingkat pengetahuan relatif terhadap bidang disiplin ilmu tertentu di mana kemajuan dengan gagasan baru, objek baru, organisasi teoretis baru tidak terbatas.<sup>134</sup> Jadi proses berpikir geometris yang berbeda pada setiap peserta didik dengan seiring berjalannya waktu akan semakin kompleks.

## B. Kelemahan Penelitian

Pertama, penelitian ini menggunakan tes penyelesaian masalah geometri yang dilakukan secara *online* dikarenakan situasi pandemi, sehingga peneliti tidak bisa memantau

---

<sup>132</sup>Tim Kemendikbud, *Materi Pelatihan Guru (Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs Matematika)*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan (2013)

<sup>133</sup>Noor Fajriah, Loc. Cit

<sup>134</sup>Raymond Duval, Op. Cit

pekerjaannya secara langsung satu-persatu. Kedua, subjek yang dipilih oleh peneliti yaitu berdasarkan nilai raport, dimana nilai dalam raport belum tentu sesuai dengan kemampuan peserta didik. Selanjutnya penelitian ini menggunakan subjek tunggal dari masing-masing kemampuan (tinggi, rendah dan sedang). Sehingga penelitian ini terkesan kurang transparan dan universal dalam pemilihan subjek dan kemampuan siswa.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## **BAB VI PENUTUP**

### **A. Simpulan**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan mengenai analisis proses berpikir geometris peserta didik dalam menyelesaikan masalah geometri berdasarkan teori Duval di MTs Negeri 3 Sidoarjo, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan tinggi dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu proses visualisasi didukung oleh proses konstruksi dan proses konstruksi didukung oleh proses penalaran. Proses visualisasinya yakni mengilustrasikan dan menjelaskan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya. Proses konstruksinya yakni menggambar objek geometri berdasarkan sifat-sifatnya dengan menggunakan alat yang sesuai. Proses penalarannya yakni mengidentifikasi, menentukan dan menjelaskan konsep-konsep geometri, serta menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan.
2. Proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan sedang dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu proses visualisasi didukung oleh proses penalaran. Proses visualisasinya yakni mengilustrasikan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya. Peserta didik dengan kemampuan sedang tidak berhasil melakukan proses konstruksi. Namun peserta didik berhasil melakukan proses penalaran yakni mengidentifikasi, menentukan dan menjelaskan konsep-konsep geometri, serta menjelaskan alasan-alasan yang diperlukan untuk menarik kesimpulan.
3. Proses berpikir geometris peserta didik dengan kemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu proses visualisasi mendukung proses penalaran. Proses visualisasinya yakni mengilustrasikan objek geometri berdasarkan deskripsi verbal atau sebaliknya. Peserta didik dengan kemampuan rendah tidak berhasil melakukan proses konstruksi. Namun peserta didik berhasil melakukan proses penalaran yakni mengidentifikasi konsep-konsep geometri.



## **B. Saran**

Berdasarkan simpulan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, beberapa peserta didik belum memenuhi beberapa indikator proses-proses berpikir geometris dalam menyelesaikan masalah geometri. Maka saran yang dapat diberikan oleh peneliti, khususnya bagi guru yaitu menggunakan strategi yang tepat dalam pembelajaran geometri untuk meningkatkan proses berpikir geometris peserta didik. Misal, guru menggunakan alat peraga yang terkait dengan objek geometri untuk melatih proses visualisasi, memberikan latihan-latihan menggunakan alat-alat matematika untuk melatih proses konstruksi, mengaitkan hal-hal kontekstual saat pembelajaran untuk melatih proses penalaran, dan strategi-strategi lain yang mungkin belum disampaikan oleh peneliti.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A. Halim. 2017. "A Comparison Between Virtual and Physical Manipulatives in Geometry Learning for Standard 2 Mathematics" *Article in Man in India*.
- Aliah, Siti Nur & Martin Bernard. 2020. "Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan masalah Berbentuk Cerita pada Materi Segitiga dan Segiempat" *Suska Journal of Mathematics Education*, 6:2.
- Andriani, Ade. 2016. "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Mahasiswa FMIPA Pendidikan Matematika Melalui Model Pembelajaran Improve" *Jurnal Tarbiyah*, 23:1.
- Arcavi, Abraham. 2003. "The Role of Visual Representations in The Learning of Mathematics", *Educational Studies in Mathematics*, 52:3.
- Ariefia, Hellda Evanty, dkk. 2016. "Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan dalam Materi Geometri", *Jurnal Pembelajaran Matematika Tahun III*, 1.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Asdi Mahastya.
- Ayuningrum, D. 2017. "Strategi Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Ditinjau dari Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele" *Kreano*, 8:1.
- Bono, Edward De. 2007. *Revolusi Berpikir. Diterjemahkan oleh Ida Sitompul dan Fahmy Yamani*". Bandung: Kaifa.
- Branca, Nicholas A. 1980. *Problem Solving as A Goal, Process, And Basic Skill. Problem Solving In School Mathematics*. Editor: Krulik, S. and Reys, R.E. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.

- Chikwere, P., & Ayama, K. 2016. "Teaching of Geometric Construction In Junior High School: An Intervention." *Journal of Elementary Education*, 26:1.
- Duval, R. 1998. "Geometry from A Cognitive Point of View. In C Mammana & V Villani (Eds). *Perspectives On The Teaching Of Geometry For The 21st Century*" An I cmi Study. Dordrech: Kluwer.
- Erduran, Ayten dan Syesildere. 2010. "The Use of a Compass and Straightedge to Construct Geometric Structures." *Elementary Education Online*, 9:1.
- Fajriah. 2018. "Rancangan Masalah Matematika Untuk Mengidentifikasi Berpikir Geometris Siswa" *Kalamatika*, 3: 1.
- Fajriah, Noor. 2015. "Kriteria Berpikir Geometris Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam Menyelesaikan Masalah Geometri" *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1:2.
- Fischbein, Efraim. 1993. "The Theory of Figural Concepts", *Educational Studies in Mathematics*. 24:2.
- Fisher, Jonathan. 2015. "Geometric Thinking Concept Map". *Assessment Resource Banks*.
- Fransisca, Martina Yuliver. 2021. Skripsi: "Analisis Proses Abstraksi Matematika Siswa pada Materi Geometri berdasarkan Teori Bruner", Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Fuady, Anies. "Berfikir Reflektif Dalam Pembelajaran Matematika" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1:2.
- Hanifiyah, Nurlaili Fitroh. 2012. Skripsi: "Pengaruh Pelatihan Berpikir Positif Dalam Meningkatkan Kepercayaan Diri Siswa Kelas X MAN Malang Kota Batu". *Malang: Universitas Negeri Malang*.

- Hoffer, Alan. 2010. "Geometry More Than Proof. Mathematics Teacher", 74:1.
- Jensen, Eric. 2008. *Brain-Based Learning: Pembelajaran Berbasis Kemampuan Otak Cara Baru Dalam Pengajaran dan Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Jones, Keith. 1998. "Theoretical Frameworks for The Learning of Geometrical Reasoning", *Proceedings of The British Society for Esearch Into Learning Mathematics*.
- KBBI Online, diakses pada tanggal 09 Oktober 2020 pukul 19:45 WIB: <https://kbbi.kemdikbud.go.id/entri/berpikir> ; Internet.
- Kemendikbud. 2017. *Sumber Belajar Penunjang PLPG 2017 Mata Pelajaran/Paket Keahlian Matematika Tentang Bangun Datar*. Jakarta: Kemendikbud.
- Krisnayani, Luh Putu, dkk. 2018. "Pengembangan LKS Berbasis Software Geogebra pada Pokok Bahasan Geogebra Kelas X SMA/SMK" *Jurnal Pendidikan Matematika Undiksha*, 1:1.
- Krulik, Stephen dan Jesse A. Rudnick. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Kusaeri, dkk. 2018. "Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi" *Suska Journal of Mathematics Education*, 4:2.
- Kusaeri. 2017. *Historiografi Matematika*. Yogyakarta: Matematika.
- Limbach, B. and Waugh, W. 2010. "Developing Higher Level Thinking". *Journal Of Instructional Pedagogies*. Cadron State College.
- Manik, Dame Rosida. 2009. *Penunjang Belajar Matematika Untuk SMP/MTs Kelas 7*. Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

- Margono. 1997. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Miles, Matthew B dan A. Michael Huberman. 1992. *Analisis Data Kualitatif*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Muiz, Abdul. 2017. Skripsi: “*Profil Berpikir intuitif Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Teka-teki Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Reflektif dan Impulsif Siswa*”. Surabaya : UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Noor, Juliansyah. 2012. *Metode Penelitian*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuharini, Dewi & Tri Wahyuni. (Eds.). 2008. *Matematika Konsep dan Aplikasinya*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Putri, Ade. 2018. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Rutin Dan Non-Rutin Pada Materi Aturan Pencacahan” *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2:4.
- Romika & Yuli Amalia. 2014. “Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Dengan Teori Van Hiele” *Jurnal Bina Gogik*, 1:2.
- Rosyid, M.Z. dan Mohammad Thoha. 2018. “Model Berpikir Konvergen Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika Materi Pengukuran Waktu” *Elementary: Islamic Teacher Journal*. 6:2.
- Sadieda, Lisanul Uswah. 2019. “Kemampuan Argumentasi Mahasiswa Melalui Model Berpikir Induktif dengan Metode Probing-Prompting Learning” *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 14:1.

- Safrida, Lela Nur. 2015. "Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Terbuka Berbasis Polya Sub Pokok Bahasan Tabung Kelas IX Smp Negeri 7 Jember" *Kadikma*, 6:1.
- Safrina, K. 2014. "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele" *Jurnal Didaktik Matematika*, 1:1.
- Santrock, J.W. 2007. *Psikologi Pendidikan. Alih Bahasa Wibowo*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Shadiq, Fajar. 2004. *Pemecahan Masalah, Penalaran Dan Komunikasi*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Siswandi, Erlan, dkk. 2016. "Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Kontekstual Pada Materi Segiempat Berdasarkan Analisis Newman Ditinjau Dari Perbedaan Gender" *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 4:7.
- Siswoyo, Budi. 2011. "Peningkatan Hasil Belajar Sifat-Sifat Segiempat dengan Pendekatan STAD (Student Teams Achievement Divisions) di Kelas VII-1 SMP Negeri 2 Kutalimbaru" *Jurnal Kreano*, 2:2.
- Soleha, Anifatius. 2017. "Penerapan Contextual Teaching Learning (Ctl) Dengan Teori Van Hiele Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar" *Axioma Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Jember*, 2:2.
- Subanji dan Toto Nusantara. 2016. "Thinking Process of Pseudo Construction in Mathematics Concepts", *International Education Studies*, 9:2.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Jica.

- Sukmana, Agus, “Berpikir Intuitif dan Implikasinya pada Pembelajaran Matematika” *Oratio Dies*. (Dies Natalis XIX Fakultas Teknologi Informasi dan Sains: Universitas Katolik Parahyangan).
- Sunendar, Aep. 2017. “Pembelajaran Matematika Dengan Pemecahan Masalah” *Jurnal Theorems (The Original Research of Mathematics)* 2:1.
- Supriadi, Danar. 2015. “Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah Polya Ditinjau dari Kecerdasan Emosional Siswa Kelas VIII SMP Al Azhar Syifa Budi Tahun Pelajaran 2013/2014” *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3:2.
- Suryabrata, Sumadi. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Syahrudin. 2016. Thesis: “*Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dalam Hubungannya Dengan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto*”. Makasar: Universitas Negeri Makasar.
- Tim Kemendikbud. 2013. *Materi Pelatihan Guru (Implementasi Kurikulum 2013 SMP/MTs Matematika)*. Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Torregrosa, German dan Humberto Quesada. 2008. “The Coordination of Cognitive Processes in Solving Geometric Problems Requiring Formal Proof.” In *Figueras, O & Sepulveda, A. (Eds.). Proceedings Of The Joint Meeting Of The 32nd Conference Of The International Group For The Psychology Of Mathematics Education, And The Xx North American*.
- Unaenah, Een dkk. 2020. “Teori Brunner Pada Konsep Bangun Datar Sekolah Dasar” *Nusantara: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2:2.

- Usiskin, Zalman. 1982. "Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry" *Department of Education the University of Chicago 5835 S. Kimbark Avenue Chicago, IL 60637*.
- Wagiyo, A., F. Surati dan Irene Supradiarni. 2008. *Pegangan belajar matematika*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyudi dan Indri Anugraheni. 2017. *Strategi Pemecahan Masalah Matematika*. Salatiga: Satya Wacana University Pers.
- Wewe, Melkior. 2017. "Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematika dengan Problem Posing pada Siswa Kelas VIII SMP Negeri 4 Golewa Tahun Ajaran 2016/2017" *Jurnal Math Educator Nusantara*, 3:1.
- Widadah, Soffil. 2016. "Profil Berpikir Geometris Pada Materi Bangun Datar Ditinjau Dari Teori Van Hiele" *Jurnal Pendidikan Matematika Stkip Pgrri Sidoarjo*. 4:1.
- Wulandari, Christine. 2017. "Menanamkan Konsep Bentuk Geometri". *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*.
- Yani, Muhammad dkk. 2016. "Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-Langkah Polya ditinjau dari Adversity Quotient" *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10:1.
- Zainatu, S. dkk. 2017. "Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele". *Jurnal Mosharafa*, 6:2.
- Zimmermann, Walter & Steve Cunningham. 2011. "What is Mathematical Visualization. In Visualization in Teaching and Learning Mathematics." *Mathematical Association of America*, 1-8.