

## Proses Abstraksi Siswa Pada Materi Geometri Berdasarkan Teori Bruner

Rizky Juliyansah<sup>1</sup>, Dori Lukman Hakim<sup>2</sup>

Universitas Singaperbangsa Karawang

email: [2010631050098@student.unsika.ac.id](mailto:2010631050098@student.unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [dorilukmanhakim@fkip.unsika.ac.id](mailto:dorilukmanhakim@fkip.unsika.ac.id)<sup>2</sup>

### Abstrak

Artikel ini membahas bagaimana proses abstraksi siswa pada materi geometri yang didasarkan pada konsep teori Bruner. Hal ini untuk memperlihatkan kemampuan siswa memperoleh informasi baru, transformasi informasi, dan menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan. Subjek yang diambil untuk melihat proses abstraksi ini sebanyak enam orang yang diambil secara *purposive sampling* dengan melihat kemampuan matematis siswa yang tinggi berdasarkan nilai kriteria ketuntasan minimum pada SMP Negeri 6 Karawang Barat Kelas IX-G. Instrumen untuk melihat proses abstraksi ini melalui tes tulis dan wawancara sederhana. Hasil penelitian berdasarkan analisis menunjukkan bahwa pemecahan masalah geometri oleh siswa berkemampuan tinggi berhasil melalui semua proses abstraksi berdasarkan teori Bruner dan berdasarkan hasil pengamatan terhadap siswa menunjukkan bahwa selama mengerjakan tes tulis materi geometri siswa masih kesulitan dalam memvisualisasikan solusinya, hal ini terlihat ketika mereka harus membacanya berulang kali sebelum akhirnya dapat membayangkan maksud dari soal tersebut.

**Kata Kunci:** Proses Abstraksi, Soal Geometri, Teori Bruner

## Student Abstraction Process on Geometry Based on Bruner's Theory

Rizky Juliyansah<sup>1</sup>, Dori Lukman Hakim<sup>2</sup>

Singaperbangsa Karawang University

email: [2010631050098@student.unsika.ac.id](mailto:2010631050098@student.unsika.ac.id)<sup>1</sup>, [dorilukmanhakim@fkip.unsika.ac.id](mailto:dorilukmanhakim@fkip.unsika.ac.id)<sup>2</sup>

### Abstract

This article discusses how the process of student abstraction on geometric material is based on the concepts of Bruner's theory. This is to demonstrate students' ability to obtain new information, transform information, and test the relevance and accuracy of knowledge. The subjects taken to see this abstraction process were as many as six people who were taken by purposive sampling by looking at the high mathematical abilities of students based on the minimum completion criteria score at SMP Negeri 6 Karawang Barat Class IX-G. Instruments to see this process of abstraction through written tests and simple interviews. The results of the study based on analysis showed that the solving of geometry problems by highly capable students successfully went through all abstraction processes based on Bruner's theory and based on the results of observations of students showed that during the written test of geometry material students still had difficulty in visualizing the solution. This can be seen when they have to read it repeatedly before they can finally imagine the meaning of the question.

**Keywords:** Abstraction Process, Geometry Problem, Bruner's Theory

## PENDAHULUAN

Dari sekolah dasar hingga sekolah menengah atas, matematika merupakan salah satu mata pelajaran utama yang harus dipelajari. Matematika penting di sekolah, tetapi juga banyak membantu dalam kehidupan sehari-hari. Namun, pada kenyataannya, banyak siswa masih menganggap matematika sebagai pelajaran yang sulit. Menurut temuan penelitian tentang persepsi siswa terhadap mata pelajaran matematika, siswa SMP kelas VIII menganggap matematika sebagai mata pelajaran yang sulit dan membosankan (Pamuji, 2014). Fakta bahwa matematika adalah ilmu abstrak berkontribusi pada reputasi negatifnya. Karakteristik matematika mengandung ilmu dengan struktur abstrak (Mandasari, 2018). Dalam bahasa Indonesia, "abstrak" berarti sesuatu yang tidak dapat dilihat atau hanya gambaran mental. Arti penjelasannya adalah bahwa sesuatu yang hanya bisa dibayangkan dalam pikiran adalah sesuatu yang abstrak, tidak berwujud baik dalam bentuk konkret maupun nyata (Rizka, 2017). Ilustrasi langsung tentang sifat abstrak dari subjek studi matematika, seperti gagasan geometri.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang mempelajari hubungan antara titik, garis, bidang, dan ruang, maka mempelajarinya membutuhkan pemikiran atau imajinasi imajinatif karena mencakup unsur-unsur dimensi ruang (Safrina, 2014). Namun, dalam geometri, objek abstrak sering divisualisasikan dan dikaitkan dengan objek nyata secara empiris bila memungkinkan. Namun, karena bersifat teoretis, hubungan antara objek geometris abstrak harus diselidiki secara deduktif.

Berdasarkan hasil penelitian Andriatna (2022), kemampuan pemecahan masalah siswa masih tergolong rendah pada materi geometri. Sejalan dengan hasil penelitian Andriatna, dalam hasil penelitian Kurniasari juga menunjukkan bahwa siswa membuat tiga kesalahan saat memecahkan masalah geometri: kesalahan abstraksi, kesalahan prosedural, dan kesalahan konseptual. Kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang membuat kesalahan ketika memecahkan masalah geometri.

Proses abstraksi berkaitan erat dengan proses kognitif, karena proses abstraksi juga merupakan proses kognitif (Warsito, 2019). Proses kognitif adalah penggabungan pengetahuan yang telah diperoleh siswa melalui indera tubuh manusia dengan pengetahuan yang sudah ada dalam memori jangka panjang. Proses kognitif ini juga terjadi ketika seseorang siswa belajar konsep matematika. Teori Jerome Bruner adalah salah satu teori tentang proses kognitif. Menurut teori Bruner, mempelajari informasi baru adalah proses kognitif pertama siswa. Proses menghaluskan informasi sebelumnya dikenal sebagai informasi baru. Setelah itu, mentransformasi informasi tersebut. menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan, yang menentukan apakah cara pengetahuan ditangani kompatibel dengan tugas yang diberikan (Amalia, 2019). Karena jelas bahwa proses kognitif terhubung dengan teori Bruner dan bahwa proses kognitif juga merupakan proses abstraksi, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan erat antara teori Bruner dan abstraksi.

Penulis ingin melihat bagaimana konsep teori Bruner digunakan oleh siswa untuk mengabstraksikan materi geometri, seperti yang dijelaskan pada uraian di atas. Tujuan dari artikel ini untuk mendeskripsikan proses abstraksi siswa sekolah menengah pertama yang berkemampuan matematika tinggi untuk mengabstraksikan materi geometri berdasarkan teori

Bruner yang dituangkan dalam judul "Proses Abstraksi Siswa pada Materi Geometri Berdasarkan Teori Bruner".

## METODE

Untuk mengkaji hasil penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian kualitatif menurut Ary, dkk (2010) yakni mengkaji konteks peristiwa nyata seperti mendalami peristiwa yang terjadi beserta alasannya untuk dapat dijelaskan dan dieksplorasi dengan cara menggambarkan dengan kalimat tertulis terkait fenomena yang diamati. Jenis metode ini digunakan untuk mendeskripsikan proses abstraksi siswa pada materi geometri berdasarkan teori Bruner. Penentuan subjek penelitian dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* siswa kelas IX-G SMP Negeri 6 Karawang Barat dengan jumlah subjek sebanyak enam orang berdasarkan kriteria yang telah ditentukan, yaitu dengan melihat kemampuan matematis siswa yang tinggi berdasarkan nilai kriteria ketuntasan minimum.

Instrumen dalam artikel ini diadopsi dari Skripsi (Francisca, 2021) yang disajikan pada Gambar 1.

Roni memiliki 7 buah kardus 1 diantaranya berbentuk kubus, dan sisanya berbentuk limas segiempat. Panjang sisi kubus 30 cm. Alas limas adalah persegi dengan ukuran yang sama dengan kubus tersebut. Roni membongkar kardus yang berbentuk kubus hingga menjadi jaring-jaring kubus yang terdiri dari 6 persegi. Kemudian ia menempelkan setiap kardus yang berbentuk limas segiempat pada jaring-jaring kubus, dengan posisi alasnya yang berhimpit pada jaring-jaring kubus. Jika kubus disatukan kembali, maka ke enam limas segi empat tersebut akan membentuk 1 bangun kubus. Tinggi limas segiempat  $\frac{1}{2}$  dari sisi kubus. Maka carilah perbandingan volume limas dengan volume kubus!

Gambar 1. Instrumen Tes

Adapun Indikator proses abstraksi pada teori Bruner ini juga diadopsi dari Skripsi (Francisca, 2021) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Abstraksi Pada Teori Bruner

Indikator	Proses Abstraksi
Memperoleh Informasi Baru	Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung.
	Membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung.
Transformasi Informasi	Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar.
	Membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal.
	Merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika.
	Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi

Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru
Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai
Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak
Menguji Relevansi dan Ketepatan Pengetahuan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

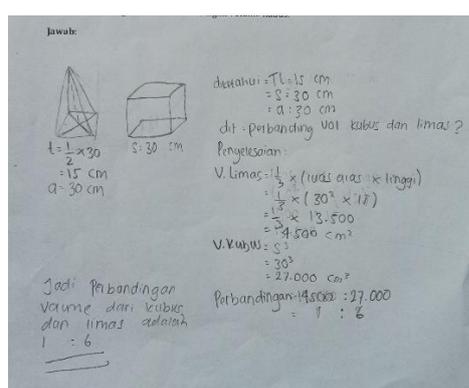
Hasil yang ditunjukkan melalui instrumen tes proses abstraksi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah geometri terhadap keenam subjek akan dikaji dengan kode S1 untuk subjek pertama, S2 untuk subjek kedua, S3 untuk subjek ketiga, S4 untuk subjek keempat, S5 untuk subjek kelima, dan S6 untuk subjek keenam. Berikut adalah hasil analisis setiap indikator berdasarkan hasil jawaban yang akan disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Tes Tulis Proses Abstraksi Siswa

Tahapan	Proses Abstraksi	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Memperoleh Informasi Baru	Mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung.	√	√	√	√	√	√
	Membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung.	√	√	√	√	√	√
Transformasi Informasi	Mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar.	√	√	√	×	√	√
	Membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal.	√	√	√	√	√	√
	Merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika.	√	√	√	√	√	√
	Melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi	√	√	√	√	√	√
	Membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru	√	√	√	√	√	√
	Mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai	√	√	√	√	√	√
	Melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak	√	√	√	√	√	√
Menguji Relevansi dan Ketepatan Pengetahuan		√	√	√	√	√	√

Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan terhadap keenam subjek yang memiliki kemampuan matematika tinggi dalam menyelesaikan soal tes geometri menunjukkan bahwa siswa dapat melalui semua proses abstraksi pada indikator pertama dan ketiga. Pada indikator kedua proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar S4 tidak dapat memenuhinya. Berikut adalah hasil analisis setiap indikator yang dilakukan terhadap keenam subjek berdasarkan hasil jawaban yang sudah dikerjakan sebelumnya.

### 1. Subjek Pertama (S1)



Gambar 1. Jawaban Subjek S1

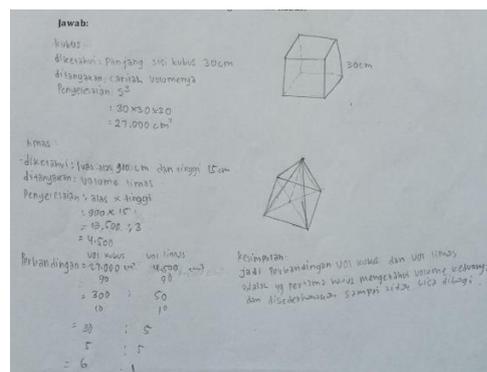
Subjek S1 mampu menyebutkan semua hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal yaitu bahwa sisi kubus 30 cm, tinggi limas segiempat 15 cm karena setengah dari sisi kubus, dan alas limas segiempat yang sama seperti permukaan kubus dan S1 menegetahui bahwa permasalahan yang ditanyakan pada soal adalah perbandingan volume dari kubus dan limas segiempat tersebut. Hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung dan membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung yang merupakan proses abstraksi dari indikator memperoleh informasi baru. Sejalan dengan Handayani (2019), menyatakan bahwa apabila siswa mampu mengingat kembali aktivitas sebelumnya dan mengidentifikasi aktivitas sebelumnya yang berkaitan dengan masalah yang sedang dihadapi dengan benar maka siswa dapat melalui tahap pengenalan atau memperoleh informasi baru dalam kemampuan abstraksi matematis.

Pada Gambar 1 subjek S1 dapat memvisualisasikan soal tersebut dalam bentuk gambar kubus dan limas yang dibuat, hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar dan membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Yanah (2022), yang menyatakan bahwa siswa dengan kategori tertinggi mampu melakukan proses komputasi dan dapat secara akurat menyajikan pernyataan matematika secara tertulis dan dalam bentuk gambar. Subjek S1 menuliskan apa yang ditanya dan diketahui dengan menggunakan simbol s sebagai panjang sisi kubus dan panjang alas limas, dan t sebagai tinggi limas, dan menuliskan V sebagai volume hal ini membuktikan bahwa subjek S1 dapat melalui proses merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika dan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari

sebuah objek atau melakukan idealisasi. Subjek S1 menyelesaikan soal tes tulis geometri dengan terlebih dahulu mencari volume kubus, kemudian volume limas, dan kemudian membandingkan volume limas dengan volume kubus tersebut. Subjek S1 dapat melalui proses membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, yaitu dengan menghubungkan antara volume kubus dan volume limas untuk menjadi perbandingan volume. Kemudian subjek S1 dapat melalui proses mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dan melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak, penyelesaian tersebut menggunakan konsep rumus yang sesuai yaitu  $s \times s \times s$  dengan hasil  $27000 \text{ cm}^2$  untuk volume kubus dan  $\frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$  dengan hasil adalah  $4500 \text{ cm}^2$  untuk volume limas segiempat. Dari hasil penyelesaian yang benar berarti subjek S1 dapat memanipulasi objek matematis yang abstrak dengan benar dimana perbandingan volume kubus dan limas segiempat tersebut adalah 1:6. Berdasarkan analisis di atas, membuktikan bahwa subjek S1 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator transformasi informasi.

Subjek S1 sudah merasa yakin dengan jawabannya karena subjek S1 merasa rumus yang digunakan sudah benar, angka yang dimasukkan sudah benar, pembagiannya, apa yang ditanya, semuanya sudah sesuai karena tadi sudah membaca soalnya berulang-ulang, dan memasukkan angka berulang-ulang sudah sesuai semua. Berdasarkan hasil analisis tersebut terbukti bahwa subjek S1 memenuhi indikator ketiga yaitu menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

## 2. Subjek Kedua (S2)



Gambar 2. Jawaban Subjek S2

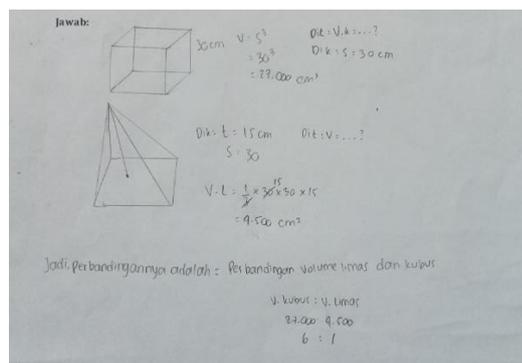
Subjek S2 mampu menyebutkan semua hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat yaitu sisi kubus tersebut memiliki panjang 30 cm dan tinggi limas segiempat adalah setengah dari panjang sisi kubus tersebut yaitu 15 cm, lalu S2 juga mengetahui permasalahan pada soal tersebut adalah mencari perbandingan dari volume kubus dan limas segiempat tersebut. Hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung dan membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung. Dalam pemahaman masalah ini akan erat kaitannya dengan penyusunan rencana kedepannya, karena informasi yang diperoleh siswa kemudian akan digunakan untuk memperoleh solusi dan konsep yang sesuai dengan tugas yang ditetapkan (Nugraha, 2022). Hal tersebut

menunjukkan bahwa subjek S2 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator memperoleh informasi baru.

Subjek S2 dapat memvisualisasikan soal tersebut dalam bentuk gambar sebagaimana yang subjek S2 gambarkan pada lembar jawaban dimana S2 memnggambarkan sebuah abngun kubus dan juga limas segiempat hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar dan membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal. Akan tetapi subjek S2 terlihat sedikit kesulitan hal ini dilihat dari gambar bahwa S2 tidak begitu baik dalam memanipulasikannya lewat gambar dimana gambar tersebut tidak diberi keterangan pada setiap sisi dan tingginya. Subjek S2 dapat menuliskan ditanya dan diketahui dan menggunakan simbol  $s$  sebagai panjang sisi kubus hal ini membuktikan bahwa subjek S2 dapat melalui proses merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika dan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. Subjek S2 menyelesaikan soal tes tulis geometri dengan terlebih dahulu mencari volume kubus, kemudian volume limas, dan kemudian perbandingan volume limas dengan volume kubus. Subjek S2 dapat melalui proses membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, yaitu menghubungkan antara volume kubus dan volume limas untuk menjadi perbandingan volume. Kemudian subjek S2 dapat melalui proses mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dan melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak, penyelesaian tersebut menggunakan konsep rumus yang sesuai yaitu  $s \times s \times s$  dengan hasil  $27000 \text{ cm}^2$  untuk volume kubus dan  $\frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$  dengan hasil adalah  $4500 \text{ cm}^2$  untuk volume limas segiempat. Dari hasil penyelesaian yang benar berarti subjek S2 dapat memanipulasi objek matematis yang abstrak dengan benar sebagaimana hasil yang diperoleh dari subjek S2 bahwa perbandingan antara volume kubus dan limas segiempat tersebut adalah 1:6. Berdasarkan analisis di atas, membuktikan bahwa subjek S2 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator transformasi informasi.

Subjek S2 sudah merasa yakin dengan jawabannya dan sudah memeriksa jawabannya. Berdasarkan hasil analisis tersebut terbukti bahwa subjek S2 memenuhi tahap abstraksi ketiga yaitu indikator menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

### 3. Subjek Ketiga (S3)



**Gambar 3.** Jawaban Subjek 3 (S3)

Subjek S3 mampu menyebutkan semua hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat yaitu panjang sisi kubus tersebut adalah 30 cm dan tinggi dari limas segiempat adalah setengah dari panjang sisi kubus yaitu 15 cm, lalu permasalahan yang ditanyakan pada soal adalah perbandingan dari volume kubus dan limas segiempat tersebut. Hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung dan membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S3 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator memperoleh informasi baru.

Subjek S3 dapat memvisualisasikan soal tersebut dalam bentuk gambar yaitu dapat dilihat pada lembar jawaban siswa yang menggambar kubus dan limas hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar dan membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal. Subjek S3 dapat menuliskan ditanya dan diketahui serta menggunakan simbol  $s$  sebagai panjang sisi kubus dan panjang alas limas, dan  $t$  sebagai tinggi limas, dan menuliskan  $V$  sebagai volume hal ini membuktikan bahwa subjek S3 dapat melalui proses merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika dan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. Subjek S3 menyelesaikan soal tes tulis geometri dengan terlebih dahulu mencari volume kubus, kemudian volume limas, dan kemudian perbandingan volume limas dengan volume kubus. Subjek S3 dapat melalui proses membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, yaitu menghubungkan antara volume kubus dan volume limas untuk menjadi perbandingan volume. Kemudian subjek S3 dapat melalui proses mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dan melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak, penyelesaian tersebut menggunakan konsep rumus yang sesuai yaitu  $s \times s \times s$  dengan hasil  $27000 \text{ cm}^3$  untuk volume kubus dan  $\frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$  dengan hasil adalah  $4500 \text{ cm}^3$  untuk volume limas segiempat. Dari hasil penyelesaian yang benar berarti subjek S3 dapat memanipulasi objek matematis yang abstrak dengan benar dimana S3 menuliskan bahwa perbandingan antara volume kubus dan limas segiempat tersebut adalah 1:6. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hasibuan (2022), siswa yang memahami masalah dan sudah dengan tepat merencanakan permasalahan maka akan dengan baik pula dalam menyelesaikan permasalahan dengan proses perhitungan yang tepat. Berdasarkan analisis di atas, membuktikan bahwa subjek S3 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator transformasi informasi.

Subjek S3 sudah merasa yakin dengan jawabannya karena subjek S3 merasa rumus yang digunakan sudah benar, angka yang dimasukkan sudah benar. Berdasarkan hasil analisis tersebut terbukti bahwa subjek S3 memenuhi tahap abstraksi indikator ketiga yaitu menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

#### 4. Subjek Keempat (S4)

Jawab:  
Kubus:  
Ditanyakan  $s = 30 \text{ cm}$   
Ditanyakan  $V$ ?  
Jawab:  
 $V = s^3$   
 $= 30^3$   
 $= 2700 \text{ cm}^3$

Limas segiempat:  
Ditanyakan  $s = 30 \text{ cm}$   
Ditanyakan  $V$ ?  
Jawab:  
 $V = \text{Luas} \times \text{tinggi}$   
Luas  $= s^2$   
 $= 30^2$   
 $= 900 \times \text{tinggi}$   
 $= 900 \times 15$   
 $= 13.500 ; 3$   
 $= 4.500$

Limanya ada 6  
 $= 4.500 \times 6$   
 $= 27.000 \text{ cm}^3$

Perbandingannya  
 $27.000 : 4.500$   
 $= 6 : 1$

Jadi perbandingannya adalah 6 banding 1

Gambar 4. Jawaban Subjek S4

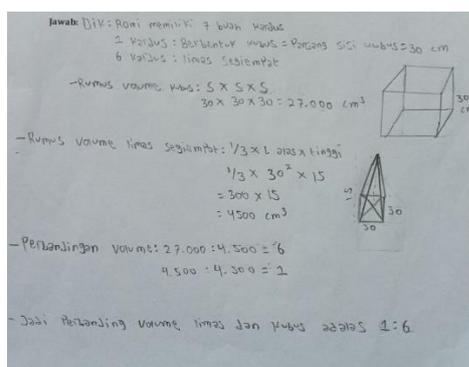
Subjek S4 mampu menyebutkan semua hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat yaitu panjang sisi kubus tersebut adalah 30 cm dan tinggi dari limas segiempat adalah setengah dari panjang sisi kubus yaitu 15 cm, lalu permasalahan yang ditanyakan pada soal adalah perbandingan dari volume kubus dan limas segiempat tersebut. Hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung dan membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S4 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator memperoleh informasi baru.

Subjek S4 tidak dapat memvisualisasikan soal tersebut dalam bentuk gambar hal ini dapat dilihat dari tidak adanya gambar yang dibuat oleh S4 pada lembar jawabannya, maka proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar dan membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal tidak dapat terpenuhi oleh S4. Masalah tersebut sejalan dengan hasil penelitian Fadilah (2022), menyatakan bahwa siswa terbiasa menjawab soal secara langsung. Subjek S4 dapat menuliskan ditanya dan diketahui serta menggunakan simbol  $s$  sebagai panjang sisi kubus dan panjang alas limas, dan  $t$  sebagai tinggi limas, dan menuliskan  $V$  sebagai volume hal ini membuktikan bahwa subjek S4 dapat melalui proses merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika dan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. Subjek S4 menyelesaikan soal tes tulis geometri dengan terlebih dahulu mencari volume kubus, kemudian volume limas, dan kemudian perbandingan volume limas dengan volume kubus. Subjek S4 dapat melalui proses membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, yaitu menghubungkan antara volume kubus dan volume limas untuk menjadi perbandingan volume. Kemudian subjek S4 dapat melalui proses mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dan melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak, penyelesaian tersebut menggunakan konsep rumus yang sesuai yaitu  $s \times s \times s$  dengan hasil  $27000 \text{ cm}^3$  untuk volume kubus dan  $1/3 \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$  dengan hasil adalah  $4500 \text{ cm}^3$  untuk volume limas segiempat. Dari hasil penyelesaian yang benar berarti subjek S4 dapat memanipulasi objek matematis yang abstrak dengan benar dimana S4 menuliskan bahwa perbandingan antara volume kubus dan limas segiempat tersebut adalah 1:6. Berdasarkan

analisis di atas, membuktikan bahwa subjek S4 tidak memenuhi indikator 1 proses abstraksi pada indikator transformasi informasi.

Subjek S4 sudah merasa yakin dengan jawabannya karena subjek S4 merasa rumus yang digunakan sudah benar, angka yang dimasukkan sudah benar, dan sudah memeriksa jawabannya kembali. Berdasarkan hasil analisis tersebut terbukti bahwa subjek S4 memenuhi tahap abstraksi indikator ketiga yaitu menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

## 5. Subjek Kelima (S5)



Gambar 5. Jawaban Subjek S5

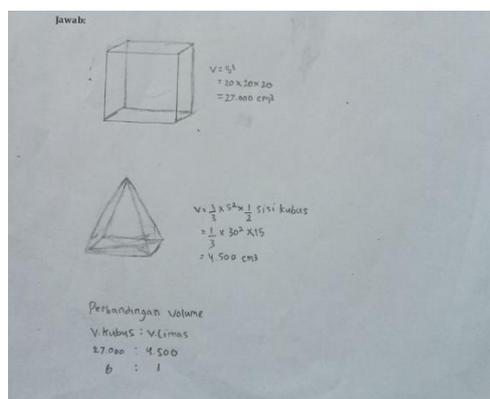
Subjek S5 mampu menyebutkan semua hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat yaitu panjang sisi kubus tersebut adalah 30 cm dan tinggi dari limas segiempat adalah setengah dari panjang sisi kubus yaitu 15 cm, lalu permasalahan yang ditanyakan pada soal adalah perbandingan dari volume kubus dan limas segiempat tersebut. Hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung dan membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung. Hal ini diperkuat oleh pernyataan S5 bahwa ia dapat memahami soal setelah membaca berulang kali dan bisa membayangkan gambaran dari soal tersebut. Sesuai dengan beberapa hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S5 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator memperoleh informasi baru.

Subjek S5 dapat memvisualisasikan soal tersebut dalam bentuk gambar hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek yang dimanipulasikan lewat gambar dan membuat generalisasi berdasarkan gambar dan soal dengan dilihat bahwa S5 menggambar sebuah kubus dan juga limas segiempat pada lembar jawabannya. Subjek S5 dapat menuliskan ditanya dan diketahui serta menggunakan simbol  $s$  sebagai panjang sisi kubus dan panjang alas limas, dan  $t$  sebagai tinggi limas, dan menuliskan  $V$  sebagai volume hal ini membuktikan bahwa subjek S5 dapat melalui proses merepresentasikan gagasan matematika dalam simbol-simbol matematika dan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. Subjek S5 menyelesaikan soal tes tulis geometri dengan terlebih dahulu mencari volume kubus, kemudian volume limas, dan kemudian perbandingan volume limas dengan volume kubus. Subjek S5 dapat melalui proses membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, yaitu menghubungkan antara volume kubus dan volume limas untuk menjadi perbandingan volume. Kemudian subjek S5 dapat melalui proses mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai

dan melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak, penyelesaian tersebut menggunakan konsep rumus yang sesuai yaitu  $s \times s \times s$  dengan hasil  $27000 \text{ cm}^3$  untuk volume kubus dan  $\frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$  dengan hasil adalah  $4500 \text{ cm}^3$  untuk volume limas segiempat. Dari hasil penyelesaian yang benar berarti subjek S5 dapat memanipulasi objek matematis yang abstrak dengan benar dimana S5 menuliskan bahwa perbandingan antara volume kubus dan limas segiempat tersebut adalah 1:6. Berdasarkan analisis di atas, membuktikan bahwa subjek S5 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator transformasi informasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Erlita (2022), siswa pada kategori tinggi dapat menuliskan hal diketahui dan ditanya pada soal, sehingga siswa dapat menganalisis tujuan soal untuk menghubungkan antar konsep dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan, sehingga siswa mampu menjelaskan langkah yang sistematis untuk memperoleh jawaban yang tepat.

Subjek S5 sudah merasa yakin dengan jawabannya karena subjek S5 merasa rumus yang digunakan sudah benar, angka yang dimasukkan sudah benar, perhitungannya, semuanya sudah sesuai karena sudah memeriksanya. Berdasarkan hasil analisis tersebut terbukti bahwa subjek S5 memenuhi tahap abstraksi ketiga yaitu indikator menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan.

#### 6. Subjek Keenam (S6)



**Gambar 6.** Jawaban Subjek S6

Subjek S6 mampu menyebutkan semua hal yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan tepat yaitu panjang sisi kubus tersebut adalah 30 cm dan tinggi dari limas segiempat adalah setengah dari panjang sisi kubus yaitu 15 cm, lalu permasalahan yang ditanyakan pada soal adalah perbandingan dari volume kubus dan limas segiempat tersebut. Hal ini sesuai dengan proses abstraksi mengidentifikasi karakteristik objek melalui pengamatan langsung dan membuat generalisasi dari hasil pengamatan langsung. Hal tersebut menunjukkan bahwa subjek S6 memenuhi semua proses abstraksi pada indikator memperoleh informasi baru.

Subjek S6 dapat memvisualisasikan soal tersebut dalam bentuk gambar yaitu kubus dan limas segiempat akan tetapi S6 sedikit kesulitan hal ini dapat dilihat dari S6 yang tidak memberikan keterangan pada setiap gambarnya. Subjek S6 menggunakan simbol  $s$  sebagai panjang sisi kubus dan panjang alas limas, dan  $t$  sebagai tinggi limas, dan menuliskan  $V$  sebagai volume hal ini membuktikan bahwa subjek S6 memenuhi proses merepresentasikan gagasan

matematika dalam simbol-simbol matematika dan melepaskan sifat-sifat kebendaan dari sebuah objek atau melakukan idealisasi. Subjek S6 menyelesaikan soal tes tulis geometri dengan terlebih dahulu mencari volume kubus, kemudian volume limas, dan kemudian perbandingan volume limas dengan volume kubus. Subjek S6 dapat melalui proses membuat hubungan antar proses atau konsep untuk membentuk suatu pengertian baru, yaitu menghubungkan antara volume kubus dan volume limas untuk menjadi perbandingan volume. Kemudian subjek S6 dapat melalui proses mengaplikasikan konsep pada konteks yang sesuai dan melakukan manipulasi objek matematis yang abstrak, penyelesaian tersebut menggunakan konsep rumus yang sesuai yaitu  $s \times s \times s$  dengan hasil  $27000 \text{ cm}^2$  untuk volume kubus dan  $\frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{tinggi}$  dengan hasil adalah  $4500 \text{ cm}^2$  untuk volume limas segiempat. Dari hasil penyelesaian yang benar berarti subjek S6 dapat memanipulasi objek matematis yang abstrak dengan benar dimana S6 menuliskan bahwa perbandingan antara volume kubus dan limas segiempat tersebut adalah 1:6. Berdasarkan analisis di atas, membuktikan bahwa subjek S6 tidak memenuhi semua proses abstraksi pada indikator transformasi informasi.

Subjek S6 sudah merasa yakin dengan jawabannya karena subjek S6 merasa rumus yang digunakan sudah benar, angka yang dimasukkan sudah benar, dan sudah memeriksa jawabannya kembali. Berdasarkan hasil analisis tersebut terbukti bahwa subjek S6 memenuhi tahap abstraksi ketiga yaitu indikator menguji relevansi dan ketepatan pengetahuan. Berdasarkan analisis jawaban semua siswa dengan kemampuan matematika tinggi selalu mengecek kembali hasil jawaban mereka. Hal ini sejalan dengan penelitian Nugraha (2022), siswa dengan kategori tinggi sudah melakukan pengecekan kembali terhadap konsep, prosedur, serta perhitungan yang diggunakan.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kelas XI-G SMP Negeri 6 Karawang Barat, pemecahan masalah geometri oleh siswa berkemampuan tinggi berhasil melalui semua proses abstraksi yang terlibat yaitu memperoleh informasi baru, mengubah informasi itu, dan mengevaluasi relevansi dan akurasi. Berdasarkan hasil pengamatan kepada siswa selama mengerjakan tes tulis materi geometri siswa masih kesulitan dalam memvisualisasikan solusinya, mereka harus membacanya berulang kali sebelum akhirnya dapat membayangkan maksud dari soal tersebut. Dalam penelitian ini, proses abstraksi didasarkan pada teori Bruner dalam materi geometri lebih menonjol kepada proses abstraksi setiap siswa pada materi geometri bangun ruang sisi datar, khususnya bagaimana cara siswa memecahkan masalah secara sistematis sesuai dengan proses abstraksi berdasarkan teori Bruner.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, A. R., & Yuniarta, T. N. H. (2019). Deskripsi Proses Kognitif Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Modes Of Representation Teori Bruner. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 4(1), 58-71.
- Andriatna, R., & Faturohman, D. R. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika: Analisis Prakseologi pada Masalah Geometri Bangun Datar.
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorenson, C., & Walker, D. A. (2010). *Introduction to Research in Education: Wadsworth. Cengage Learning.*

- 
- Erlita, E., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Mts Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar Segiempat. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(4), 971-982.
- Fadilah, N. S., & Hakim, D. L. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA Pada Materi Fungsi. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 7(1), 64-73.
- Francisca, M. Y. (2021). *Analisis proses abstraksi siswa pada Materi Geometri berdasarkan Teori Bruner* (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 355-366.
- Hasibuan, A. C. U., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Tahapan Polya. *Didactical Mathematics*, 4(1), 156-162.
- Kurniasari, I. (2013). Identifikasi Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Materi Dimensi Tiga Kelas XI IPA SMA. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika FMIPA UNY* (Vol. 329).
- Kusumawardani, R. I. T. A. (2017). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Dimensi Tiga. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika (SESIOMADIKA)* (pp. 201-206).
- Mandasari, N. (2018). Analisis Proses Abstraksi Matematika dalam Memahami Konsep dan Prinsip Geometri Ditinjau dari Teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 1(2), 61-70.
- Moleong, L. J., & Edisi, P. R. R. B. (2004). Metodologi penelitian. *Bandung: Penerbit Remaja Rosdakarya*.
- Nilasari, A. A. (2017). PROSES BERPIKIR SISWA BERDASARKAN TEORI BRUNER DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI KESEBANGUNAN DI KELAS IX-A MTs MIFTAHUL HUDA BANDUNG TULUNGAGUNG TAHUN AJARAN 2016/2017.
- Nirawati, L. S., & Cahyono, H. (2019). Profil berpikir siswa smp dalam memecahkan bangun ruang limas berdasarkan teori bruner. *Jurnal Karya Pendidikan Matematika*, 6(1), 64-70.
- Nugraha, D. I. D., & Hakim, D. L. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 320-327.
- Pamuji, T., & Budiyono, D. Y. (2014). PERSEPSI TERHADAP MATA PELAJARAN MATEMATIKA SISWA SMP KELAS VIII.
- Rizka, dan Hakim, Dori Lukman. (2017). Analisa Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa pada Materi Geometri di MTs Negeri 3 Karawang. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. hlm 573.
- Safrina, K., Ikhsan, M., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan kemampuan pemecahan masalah geometri melalui pembelajaran kooperatif berbasis teori van hiele. *Jurnal Didaktik Matematika*, 1(1).
- Sugiyono, P. D. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*, Bandung: CV. ALVABETA.

Warsito, W., & Saleh, H. (2019). ANALISIS ABSTRAKSI MATEMATIS MELALUI MATEMATISASI PROGRESIF DENGAN PEMBELAJARAN MATEMATIKA REALISTIK PADA PEMBELAJARAN GEOMETRI. In *Seminar & Conference Proceedings of UMT*.