

Imajinasi matematis siswa *field independent* dan *field dependent* dalam menyelesaikan soal HOTS

Eva Rizkiyanti, Ummu Sholihah, Sutopo

Pascasarjana Universitas Islam Negeri Sayyid Ali Rahmatullah Tulungagung, Tulungagung, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author.

Email: evarizkiyanti6@gmail.com

Abstract

Imagination is the basis of figurative thinking that allows a person to solve problems without practical action. Mathematical imagination has nine indicators: exploration, intuition, novelty, sensitivity to productivity, elaboration, crystallization, transformation, and effectiveness. This study aims to 1) Analyze the Mathematical Imagination of field independent students in solving HOTS problems, 2) Analyze the Mathematical Imagination of field dependent students in solving HOTS problems. This research uses a qualitative approach by a type of case study research. The instruments used GEFT test, Mathematical Imagination test and interview. This study took 4 students consisting of 2 field independent students and 2 field dependent students. The results showed that the mathematical imagination of field independent students gave rise to nine indicators. While the mathematical imagination of field dependent students only raises five indicators, namely intuition, exploration, transformation, crystallization and sensitivity.

Keywords: *Mathematical imagination, Field Independent, Field Dependent, HOTS Problem*

Abstrak

Imajinasi merupakan dasar pemikiran figuratif yang memungkinkan seseorang memecahkan masalah tanpa tindakan praktis. Imajinasi Matematis memiliki sembilan indikator yaitu eksplorasi, intuisi, kebaruan, kepekaan produktivitas, elaborasi, kristalisasi, transformasi, dan efektifitas. Penelitian ini bertujuan 1) Menganalisis Imajinasi Matematis siswa field independent dalam menyelesaikan soal HOTS, 2) Menganalisis Imajinasi Matematis siswa field dependent dalam menyelesaikan soal HOTS. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kasus. Instrumen yang digunakan adalah tes GEFT, tes Imajinasi Matematis dan wawancara. Penelitian ini mengambil 4 siswa terdiri dari 2 siswa field independent dan 2 siswa field dependent. Hasil penelitian menunjukkan bahwa imajinasi matematis siswa field independent memunculkan sembilan indikator. Sedangkan imajinasi matematis siswa field dependent hanya memunculkan lima indikator yaitu intuisi, eksplorasi, transformasi, kristalisasi dan kepekaan.

Kata kunci: *Imajinasi matematis, Field Independent, Field Dependent, Soal HOTS*

Submitted November 2024, Revised January 2024, Published April 2024

How to cite: Rizkiyanti, E., Sholihah, U., & Sutopo. (2024). Imajinasi matematis siswa *field independent* dan *field dependent* dalam menyelesaikan soal HOTS. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 8(1), 47-59.

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika berisi kumpulan ide-ide abstrak sehingga membutuhkan pemikiran yang lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan adanya penjelasan (Nurchayono et al., 2019) dalam memahami konsep-konsep matematika, membutuhkan aktivitas mental yang lebih tinggi seperti logika, berfikir, dan berimajinasi. Bentuk kognisi yang lebih tinggi dan mampu mengubah baik pengetahuan maupun keterampilan untuk dipelajari menjadi pembelajaran yang lebih bermakna dengan merangsang emosi dan kreativitas dalam berpikir dinamakan imajinasi. Seperti pendapat (Van Alphen, 2011) seseorang tidak dapat memahami sejarah atau bahkan masalah dalam matematika secara lisan jika tidak memiliki imajinasi.

Imajinasi yang dapat dikembangkan dalam pembelajaran matematika dinamakan imajinasi matematis. Secara umum (Wibowo et al., 2017) menyebutkan bahwa imajinasi matematis merupakan kemampuan pikiran untuk membentuk ide-ide dalam memecahkan masalah matematika. Asumsi dasar adalah ketika dalam menghadapi masalah matematika, imajinasi matematis dapat membantu pikiran siswa untuk menemukan ide-ide solusi pemecahan masalah matematika. Imajinasi matematis dapat dipicu dari beberapa faktor, salah satunya aktivitas motorik atau gerakan tubuh. Sejalan dengan pendapat (Hsu, 2012) menyatakan bahwa ada dua faktor yang dapat mempengaruhi munculnya imajinasi yaitu faktor psikologis dan faktor lingkungan. Sehingga munculnya imajinasi setiap siswa berbeda-beda.

Perbedaan munculnya imajinasi dikarenakan setiap siswa memiliki karakteristik khas yang tidak dimiliki siswa lain. Perbedaan karakteristik dari setiap siswa dalam menanggapi berbagai informasi dinamakan gaya kognitif. Secara umum (Prihatiningsih & Ratu, 2020) menyatakan bahwa gaya kognitif merupakan cara seseorang melakukan aktivitas mental seperti berfikir, mengingat, memecahkan masalah, membuat keputusan, mengorganisasikan dan memproses informasi yang bersifat konsisten dan berlangsung lama. Gaya kognitif secara psikologis dibagi menjadi dua yaitu gaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent*.

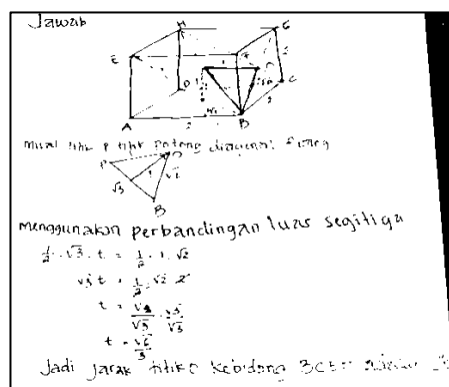
Berdasarkan beberapa penelitian di bidang psikologi, ditemukan bahwa individu dengan gaya kognitif *Field Independent* cenderung lebih analitis dalam melihat suatu masalah dibandingkan individu dengan gaya kognitif *Field Dependent* (Kamandoko & Suherman, n.d., 2019) Sejalan dengan pendapat (Amalia et al., 2020) siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* memiliki kemampuan yang analitis, memiliki motivasi dalam dirinya sendiri dan lebih suka bekerja sendiri. Sedangkan siswa yang memiliki gaya kognitif *field dependent* memerlukan petunjuk yang lebih banyak untuk memecahkan suatu masalah, suka bekerja kelompok atau belajar bersama dan memerlukan motivasi atau dorongan dari orang lain atau ekstrinsik.

Higher Order Thinking Skill (HOTS) merupakan suatu proses berfikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi dari berbagai konsep dan metode kognitif dan pembelajaran yang sudah ada. Sejalan dengan pendapat tersebut (Saraswati & Agustika, 2020) mengatakan bahwa soal HOTS merupakan soal yang berada pada ranah dimensi berfikir, menganalisis, mengevaluasi serta menciptakan. Sehingga soal HOTS menuntut siswa untuk berfikir secara kritis dan kreatif untuk menjawab soal tersebut. Penelitian ini terbatas pada soal geometri. Geometri merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap paling sulit untuk dipahami. Secara umum (Nopriana, 2015) mengatakan bahwa geometri dari sudut pandang psikologi, merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Dari sudut matematika geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk memecahkan masalah matematika, geometri juga merupakan lingkungan untuk mempelajari struktur matematika. Dengan matri geometri siswa dituntut menggunakan imajinasi dalam memecahkan masalah tersebut.

Peneliti melakukan observasi lapangan terkait imajinasi matematis siswa *field independent* dan *field dependent* dalam menyelesaikan soal HOTS materi geometri. Pada observasi lapangan tersebut siswa diberikan 1 soal yang memuat imajinasi matematis. Berikut pada Gambar 1 dan 2 merupakan hasil observasi langsung yang didapati peneliti.

Kubus ABCD, EFGH mempunyai panjang rusuk 2 satuan, titik O adalah titik potong dua diagonal pada bangun BCFG, jarak titik O kebidang BCEH adalah ...

Gambar 1. Soal HOTS



Gambar 2. Lembar Jawaban NEF

NEF memulai dengan membacanya, Setelah itu, NEF memikirkan solusi dari masalah tersebut dan mengaplikasikannya. NEF menyelesaikan soal menggunakan intuisi. terlihat saat setelah membaca soal, ia langsung menerapkan ide tersebut. Kemudian NEF melakukan kristalisasi dengan mengungkapkan ide-ide

yang abstrak dengan menggunakan contoh-contoh konkrit. Dalam penelitian ini, kristalisasi dapat diartikan sebagai sikap subjek dalam menganalogikan kubus menjadi bentuk nyata (kotak, ruangan, dan lain-lain). Selanjutnya NEF melakukan kebaruan yaitu menciptakan ide-ide tidak biasa, dimana NEF memindahkan ilustrasi garis menjadi segitiga. Ketika NEF menyelesaikan masalah, NEF mengkombinasikan beberapa materi yang dikuasai untuk menyelesaikan masalah. Setelah itu NEF melakukan transformasi. Transformasi adalah kemampuan individu untuk melakukan tugas dengan menggunakan informasi familiar dari berbagai disiplin ilmu. Selanjutnya NEF melakukan finishing dengan cara yang efektif dan lebih cepat. Sehingga berdasarkan lembar jawaban siswa dan wawancara, didapatkan bahwa NEF dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi geometri menggunakan imajinasi matematis.

Berdasarkan hasil observasi lapangan menyatakan siswa melakukan proses imajinasi dalam menyelesaikan soal HOTS dimana siswa melalui beberapa indikator. Dalam penelitian ini juga akan diklasifikasikan menjadi dua kategori, seperti yang disampaikan (Mahfut et al., 2020) mengatakan bahwa kegiatan imajinasi matematis dapat diklasifikasikan kedalam dua kategori yang berbeda, yaitu imajinasi reproduksi dan imajinasi kreatif. Dari kedua kategori tersebut memuat Sembilan indikator seperti yang telah diungkapkan (Lian et al., 2012) yang menyebutkan bahwa terdapat Sembilan indikator untuk menilai imajinasi manusia, indikator tersebut adalah transformasi, kristalisasi, elaborasi, eksplorasi, intuisi, kebaruan, produktivitas, efektivitas, dan sensibilitas.

Tabel 1. Indikator Imajinasi Matematis

Jenis Imajinasi	Indikator	Penjelasan
Imajinasi Kreatif	Intuisi	Siswa mampu menghasilkan asosiasi langsung dengan target
	Kepekaan	Siswa mampu membangkitkan perasaan selama proses penciptaan.
	Produktivitas	Siswa mampu menghasilkan banyak ide
	Eksplorasi	Siswa mampu menjelajahi yang tidak diketahui.
	Kebaruan	Siswa mampu menciptakan ide-ide yang tidak biasa.
Imajinasi Reproduksi	Efektivitas	Siswa mampu menghasilkan ide-ide yang tepat untuk tujuan yang diinginkan.
	Transformasi	Siswa mampu melakukan tugas dengan mengubah pengetahuan di berbagai bidang dari belajar
	Kristalisasi	Siswa mampu mengungkapkan ide-ide abstrak dengan menggunakan contoh-contoh nyata.
	Elaborasi	Siswa mampu mencari perbaikan dengan memformalkan ide-ide.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif karena penelitian ini dirancang untuk mendapatkan hasil kajian lebih komprehensif. Jenis penelitian yang digunakan yaitu studi kasus, karena peneliti berharap dapat mengeksplorasi secara mendalam suatu peristiwa, aktivitas, proses dalam memunculkan imajinasi matematis pada satu atau lebih siswa. Peneliti juga menambahkan informasi dengan mempelajari proses yang dilalui siswa dalam melakukan imajinasi matematis. Melalui metode kualitatif, semua fakta lisan dan tertulis dapat diperoleh dari sumber yang diamati.

Penelitian ini dilaksanakan di LKP *Science Society* Cabang Tulungagung beralamatkan Jalan Pahlawan, Gang III, No. 55, Kedungwaru, Kabupaten Tulungagung. Subjek diambil melalui tes Group Embedded Figures Test (GEFT) Untuk mengidentifikasi gaya kognitif yang dimiliki setiap siswa. Jika jawaban benar > 11 maka termasuk siswa dengan gaya kognitif *field independent*, sedangkan jawaban benar ≤ 11 maka termasuk siswa dengan gaya kognitif *field dependent*. selanjutnya dilakukan tes berbentuk soal HOTS materi geometri untuk mengetahui proses imajinasi matematis dan wawancara menggunakan *think aloud method* dimana subjek diminta mengutarakan apa yang dipikirkannya saat menyelesaikan tes. Subjek penelitian berjumlah 4 siswa berdasarkan pengelompokan tes GEFT, sehingga terbagi dalam 2 kategori yaitu 2 siswa *field independent* dan 2 siswa *field dependent*. Analisis data yang digunakan peneliti adalah reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Pengecekan keabsahan data yang digunakan adalah ketekunan/keajekan pengamatan dan triangulasi teknik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil analisis tes GEFT, diperoleh skor yang akan digunakan untuk menggolongkan siswa ke dalam gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Adapun perolehan data hasil tes GEFT siswa yang disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Data Hasil Tes GEFT

No.	Nama	Kode Siswa	Jawaban Benar	Gaya Kognitif
1.	ECW	Subjek 1 (S_1)	17	<i>Field Independent</i>
2.	ZA	Subjek 2 (S_2)	16	<i>Field Independent</i>
3.	ASW	Subjek 3 (S_3)	10	<i>Field Dependent</i>
4.	MP	Subjek 4 (S_4)	9	<i>Field Dependent</i>

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan terhadap siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* dan siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* diperoleh hasil sebagai berikut.

Imajinasi Matematis Siswa *Field Independent* dalam Menyelesaikan Soal HOTS

Dalam sebuah kerucut terdapat sebuah balok. Volume kerucut $600\pi \text{ cm}^3$ dan jari-jarinya 10 cm . Tinggi balok tersebut setengah tinggi kerucut. Tentukan volume balok terbesar yang ada pada kerucut tersebut!

Gambar 3. Soal

1. Analisis Data Subjek 1

Langkah 1

Langkah 2

Langkah 3

① Diket - $V_{kerucut} = 600\pi \text{ cm}^3$
 $r_{kerucut} = 10 \text{ cm}$
 $T_{balok} = \frac{1}{2} \times t_{kerucut}$

Jwb

$V_{kerucut} = \frac{1}{3} \pi r^2 \times t$
 $600\pi = \frac{1}{3} \pi \times 10^2 \times t$
 $600\pi \times 3 = \pi \times 100 \times t$
 $1800 = 100t$
 $t = 18 \text{ cm}$

$T_{balok} = \frac{1}{2} \times 18 = 9 \text{ cm}$

Gambar 4. Hasil Tes Subjek 1

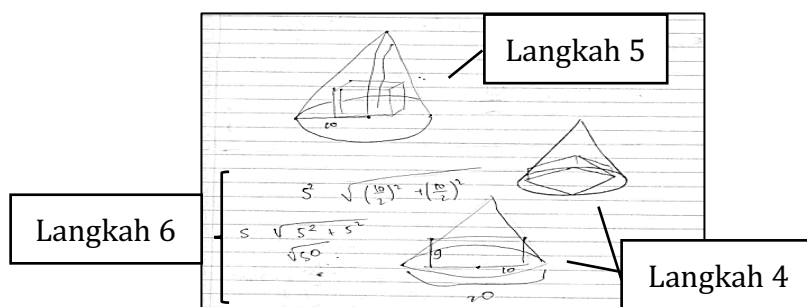
Berdasarkan Gambar 4. langkah pertama, Subjek 1 membaca soal kemudian subjek 1 segera menuliskan yang diketahui, ditanyakan dan rumus volume kerucut untuk mendapatkan tinggi kerucut pada langkah 2, kemudian melihat soal kembali dan mengoperasikan lagi dengan segera dan mendapatkan hasilnya pada langkah 3. Maka Subjek 1 saat merencanakan penyelesaian menggunakan intuisi. Hal ini diperkuat dari kutipan wawancara berikut.

- P : Ketika melihat soal tersebut apa yang ada dipikiran anda?
- S1 : Setelah melihat soal tersebut saya amati terlebih dahulu kemudian saya langsung cari petunjuk untuk menemukan tinggi balok dari yang diketahui volume kerucut dengan petunjuk kedua bahwa tinggi balok sama dengan setengah tinggi kerucut.
- P : Bagaimana anda mendapatkan ide tersebut?

- S1 : *Iya setelah membaca soal tiba-tiba terbesit cara itu kak.*
- P : *Mengapa anda langsung menuliskan cara tersebut?*
- SI : *Karena dari pengetahuan sebelumnya juga sudah pernah mengerjakan seperti itu tetapi tidak sama persis kak kemudian saja jalankan saja sesuai pengalaman saya mengerjakan cara perbandingan.*

Maka indikator yang muncul gambar 4, dan juga hasil wawancara adalah Intuisi, terlihat saat selesai membaca soal, Subjek 1 langsung menerapkan ide tersebut secara segera kemudian langsung mengkombinasi rumus dengan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya. Sehingga menghasilkan tinggi kerucut adalah 18 cm sehingga tinggi balok adalah 9 cm sesuai yang diketahui.

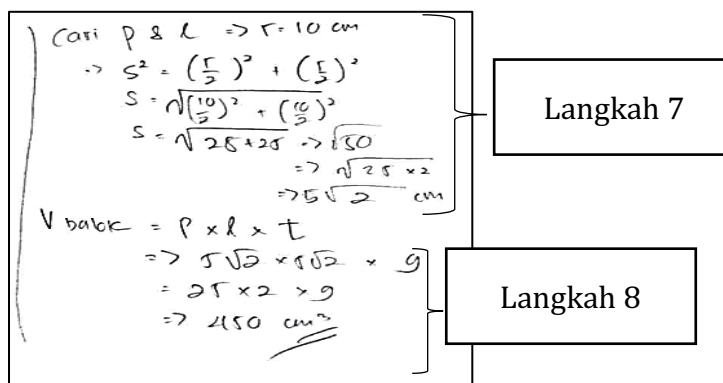
Selanjutnya subjek 1 mulai menggambar bentuk kerucut yang didalam nya terdapat balok, dengan sedikit memainkan bolpoinnya dan bergumam sambil memandang langit-langit. Subjek 1 mengulangi menggambar hingga gambar ketiga dan menemukan gambar yang sesuai perintah di soal. Seperti pada gambar berikut.



Gambar 5. Hasil Tes Subjek 1

Indikator yang muncul pada gambar 5 langkah 4 dan 5 kristalisasi, produktivitas, dan kepekaan. Kristalisasi muncul ketika Subjek 1 mengubah bentuk abstrak ke bentuk nyata seperti pada gambar 5 langkah 4 dan 5, dan memainkan bolpoin ke gambar dengan memadupadankan garis pada gambar tersebut. Kepekaan muncul ketika subjek 1 penasaran dan terus berusaha dan pantang menyerah sebelum mendapatkannya gambar yang sesuai. Dapat dilihat dari proses menemukan gambar yang sesuai dengan petunjuk soal, subjek 1 terus berusaha dengan menghapus dan memasang kembali selama beberapa kali dengan terus penasaran dan mencoba sampai dapat memecahkan masalah tersebut. Indikator produktivitas muncul ketika subjek 1 memakai lebih dari satu cara dalam menyelesaikan masalah tersebut dapat dilihat dari langkah 4 dalam menemukan panjang kubus subjek 1 memakai dua kali jari-jari alas kerucut tetapi tidak mendapatkan gambar dan penyelesaian yang tepat sehingga mengubah gambar dan menggunakan teorema pytagores pada langkah 6 dalam menemukan panjang kubus, sehingga subjek 1 memakai cara yang terakhir karena lebih cepat dan tepat menuju penyelesaiannya.

Langkah selanjutnya Subjek 1 mencari panjang dan lebar alas balok, seperti yang terlihat didalam gambar berikut.



Gambar 6. Hasil Tes Subjek 1

Berdasarkan Gambar 6 langkah 7 dan 8 subjek 1 dalam menentukan alas balok menggunakan materi teorema pythagoras, pangkat dan bentuk akar. Hal tersebut diperkuat dalam wawancara sebagai berikut:

- P : *Bagaimana anda mendapatkan cara tersebut?*
- S1 : *Pertama saya lihat gambar kemudian untuk mendapatkan panjang dan lebar saya gunakan rumus pythagoras kak sehingga mendapatkan $5\sqrt{2}$ cm.*
- P : *Darimana anda menemukan cara tersebut?*
- S1 : *Dari gambar yang sudah saya buat sisi alas berada di tangan jari-jari kerucut jadi saya menyimpulkan panjang dan lebar nya setengah jari-jari kerucut kak.*
- P : *Selanjutnya apa yang anda lakukan?*
- S1 : *Saya tinggal memasukkan rumus volume balok kak sesuai pengetahuan saya.*

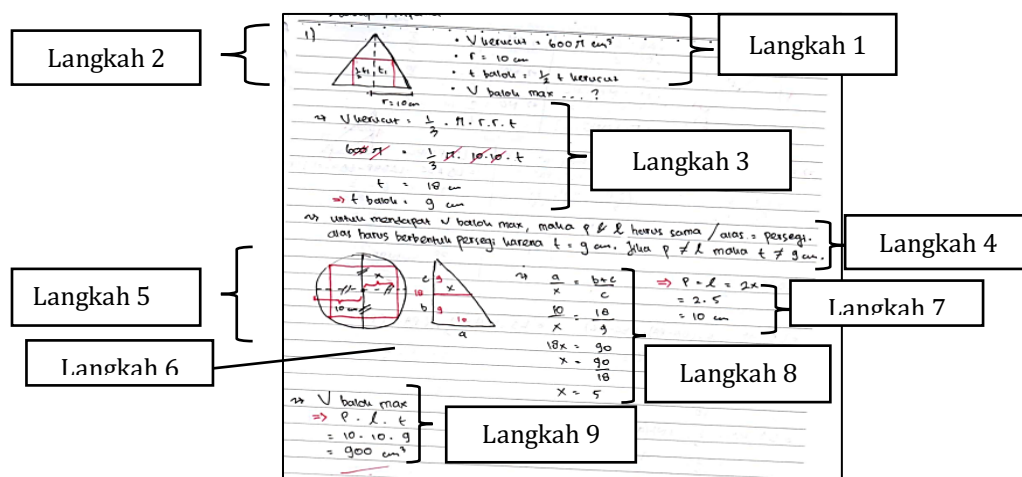
Indikator yang muncul pada gambar 6 dan hasil wawancara adalah Transformasi. Transformasi muncul ketika Subjek 1 dalam menyelesaikan soal pada gambar 5 dan 6 menggunakan kombinasi rumus dari pengetahuan yang sudah pernah Subjek 1 dapatkan yaitu menggunakan teorema pythagores, perpangkatan, akar pangkat, dan volume bangun ruang sisi datar.

Pada tahap terakhir Subjek 1 melakukan finishing dengan memasukkan rumus volume balok setelah mendapatkan nilai panjang, lebar dan tinggi dan juga mendapatkan jawaban 450cm^3 . Subjek 1 menunjukkan keyakinannya dan tersenyum sambil percaya diri menyodorkan hasil akhir pada peneliti. Diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- P : *Apakah cara tersebut sudah menjawab pertanyaan yang ditanyakan?*
- S1 : *Iya kak sudah.*
- P : *Apakah anda yakin dengan jawaban anda?*
- S1 : *Iya kak saya sangat yakin kak dengan jawaban saya.*

Indikator yang muncul pada langkah terakhir adalah Efektivitas. Efektivitas muncul ketika Subjek 1 mengatakan cara tersebut merupakan cara yang paling tepat karena tidak membutuhkan bahan yang lebih banyak dan juga lebih cepat penyelesaiannya.

2. Analisis Data Subjek 2



Gambar 7. Hasil Tes Subjek 2

Berdasarkan Gambar 7 langkah pertama Subjek 2 membaca soal kemudian menuliskan yang diketahui. Selanjutnya Subjek 2 mulai mengilustrasikan bentuk balok pada langkah dua dan memainkan bolpoin ke gambar dengan membayangkan garis-garis yang membentuk balok dan kerucut untuk mencari tinggi balok, Subjek 2 menggambar segitiga yang dianalogikan seperti kerucut, kemudian menggambar persegi yang dianalogikan menjadi balok dengan memberi warna bolpoin yang berbeda. Sehingga Indikator yang muncul pada gambar 7 langkah kedua, kelima dan keenam adalah Kristalisasi. Kristalisasi muncul ketika Subjek 2

mengubah bentuk abstrak ke bentuk nyata dengan menggambar segitiga, persegi dan lingkaran yang dianalogikan kerucut, balok dan alas kerucut.

Selanjutnya pada gambar 7 langkah ketiga subjek 2 segera menggunakan rumus volume kerucut untuk mencari tinggi balok, Maka indikator yang muncul pada gambar 7 langkah tiga adalah Intuisi. Intuisi terlihat saat selesai menggambar Subjek 2 langsung menerapkan ide tersebut dan menghasilkan tinggi kerucut adalah 18 cm sehingga tinggi balok adalah 9 cm sesuai yang diketahui.

Selanjutnya Subjek 2 mulai melihat soal kembali kemudian melihat gambar ulang untuk mencari alas balok. Didalam menentukan alas balok Subjek 2 mulai memainkan bolpoin kearah gambar dengan menyatukan satu persatu sisi dalam gambar. kemudian mencoba mengingat-ingat dengan sedikit menunduk kemudian mulai memberi tanda warna merah dan pemisalan pada sisi yang akan dicari, selanjutnya memperjelas upaya pencarian masalah dengan menggambar segitiga siku-siku yang diumpakan tinggi kerucut dengan memberi huruf disetiap rusuknya kemudian mengoperasikan dengan rumus kesebangunan hingga mendapatkan nilai x . Subjek 2 membuat kesimpulan panjang dikali lebar sama dengan $2x$ seperti pada langkah kedelapan hingga mendapatkan kesimpulan bahwa panjang dikali lebar balok adalah 10 cm. diperkuat dengan wawancara subjek 2 sebagai berikut.

- P : *Bagaimana anda mendapatkan cara tersebut?*
 S2 : *Pertama saya amati kak kemudian saya teringat jika volume balok maksimal maka panjang dan lebar harus sama atau alasnya persegi*
 P : *Mengapa Panjang dan lebar balok harus sama atau persegi?*
 S2 : *karena tingginya = 9 cm kak, jika panjang tidak sama dengan lebar maka $t = 9\text{cm}$*
 P : *Darimana anda mendapatkan ide tersebut?*
 S2 : *Iya saya periksa polanya dan saya telaah itu gambarnya tutup dan alasnya sama dan sisinya juga sama kak.*
 P : *Selanjutnya apa yang anda lakukan?*
 S2 : *Saya gambar untuk memastikan bentuk nya nanti seperti apa gitu kak setelah itu saya masukkan nilai-nilainya.*

Indikator yang muncul adalah Eksplorasi, Eksplorasi muncul ketika Subjek 2 mampu memahami masalah kemudian Memeriksa pola nya dalam menyelesaikan masalah selanjutnya melakukan pencarian secara mendalam dengan melakukan pemisalan-pemisalan, Memperjelas upaya pencarian masalah selanjutnya simbolisasi dengan garis berwarna merah pada gambar 7 langkah lima dan enam.

Dalam proses eksplorasi Subjek 2 mengilustrasikan dan memberikan pernyataan bahwa untuk bisa memasukkan balok dalam kerucut maka alas balok harus persegi sehingga panjang dan lebar balok sama sisinya. Sehingga subjek 2 dalam mencari panjang alas balok, subjek 2 memvisualisasikan gambar dengan sederhana. Diperkuat dengan wawancara subjek 2 sebagai berikut.

- P : *Apakah anda menggunakan cara tersebut ketika mencari alas balok dalam soal lain?*
 S2 : *Tidak kak biasanya sudah diketahui atau kadang teorema pytagores kak*
 P : *Apakah cara tersebut pernah anda gunakan sebelumnya?*
 S2 : *Belum pernah kak kak*

Indikator yang muncul adalah Inovasi atau Kebaruan. Inovasi atau Kebaruan muncul ketika Subjek 2 dalam menentukan panjang alas balok yaitu dengan menggambar kerucut dan balok menjadi bentuk sederhana yaitu lingkaran dan persegi dan membuat pernyataan-pernyataan untuk mempermudah menemukan alas balok. Subjek 2 dalam mengerjakan tersebut belum pernah digunakan sebelumnya.

Didalam Gambar 7 Subjek 2 menuliskan penyelesaian dengan rinci dan detail pada soal, yang diketahui dengan jelas, langkah penyelesaian yang ditulis Subjek 2 terurut dan jelas. Hal tersebut diperkuat dengan wawancara dengan S3 sebagai berikut:

- P : Setelah mendapatkan beberapa ide apa yang anda lakukan?
- S2 : Iya kak saya akan menuliskan dengan detail kak
- P : Bagaimana anda menuliskannya?
- S2 : Saya mulai dari yang diketahui kak terus mencari tinggi balok kemudian menggambar dilanjutkan mencari panjang dan lebar balok kemudian mencari volume balok.

Indikator yang muncul dalam gambar 7 dari langkah satu sampai sembilan dan hasil wawancara adalah Elaborasi. Elaborasi muncul ketika Subjek 2 sudah mampu menyelesaikan soal HOTS dengan rinci dan detail sesuai gambar 7 Sekaligus Subjek 2 mampu memahami informasi masalah dan menguraikan penyelesaian masalah dengan benar serta rincinya secara detail dan juga memberikan alasan yang jelas sesuai wawancara. Tetapi belum dapat membuat kesimpulan yang tepat.

Berdasarkan Gambar 7 subjek 2 dalam menentukan alas balok S3 memakai rumus perbandingan, kesebangunan dan kekongruenan sekaligus volume bangun ruang sisi datar.

- P : Bagaimana anda mendapatkan cara tersebut?
- S2 : Pertama saya lihat gambar kemudian untuk mendapatkan panjang dan lebar saya gunakan rumus perbandingan kesebangunan dan mendapatkan hasil $x = 5$ cm kemudian saya kali kan 2 setiap panjang dan lebarnya untuk menentukan alas balok.
- P : Darimana anda menemukan cara tersebut?
- S2 : Dari gambar yang sudah saya buat sisi alas berada di tangan jari-jari kerucut jadi saya menyimpulkan panjang dan lebar nya setengah jari-jari kerucut kak.
- P : Selanjutnya apa yang anda lakukan?
- S2 : Saya tinggal memasukkan rumus volume balok kak sesuai pengetahuan saya.

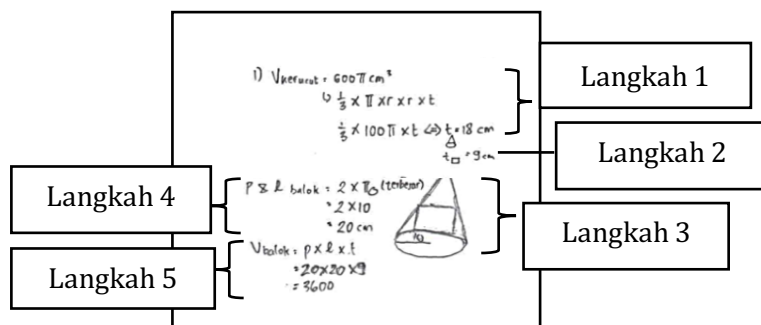
Indikator yang muncul pada gambar 7 dan hasil wawancara adalah Transformasi. Transformasi muncul ketika Subjek 2 dalam menyelesaikan soal pada gambar 7 langkah enam sampai delapan menggunakan kombinasi rumus dari pengetahuan yang sudah pernah didapatkan yaitu menggunakan perbandingan kesebangunan, perpangkatan, akar pangkat, dan pada langkah Sembilan mencari volume bangun ruang sisi datar.

Imajinasi Matematis Siswa *Field Dependent* dalam Menyelesaikan Soal HOTS

Dalam sebuah kerucut terdapat sebuah balok. Volume kerucut 600π cm³ dan jari-jarinya 10 cm. Tinggi balok tersebut setengah tinggi kerucut. Tentukan volume balok terbesar yang ada pada kerucut tersebut!

Gambar 8. Soal

1. Analisis Data Subjek 3



Gambar 9. Hasil Tes Subjek 3

Berdasarkan gambar 9. Langkah pertama subjek 3 membaca soal kemudian segera menuliskan volume kerucut dan langsung menemukan tinggi kerucut. Kemudian segera mendapatkan tinggi balok dari langkah pertama. Diperkuat dari wawancara subjek 3 sebagai berikut.

P : *Ketika melihat soal tersebut apa yang ada dipikiran anda?*

S3 : *Sayalangsung menulis volume kerucut dan segera saya buat perbandingan agar mendapatkan tinggi balok.*

Maka indikator yang muncul didalam langkah satu, dua, dan wawancara adalah Intuisi. Intuisi terlihat saat selesai membaca soal, Subjek 3 langsung menerapkan ide tersebut dan menghasilkan tinggi kerucut adalah 18 cm sehingga tinggi balok adalah 9 cm sesuai yang diketahui.

Langkah selanjutnya Subjek 3 menggambar dengan memainkan bolpoinnya sampil berusaha keras memadukan gambar kerucut dan balok dengan tepat yaitu dengan menggambar kerut yang didalamnya balok yang digambar dengan persegi untuk memudahkan memahami petunjuk soal pada gambar 9 langkah ketiga. Hal tersebut diperkuat dalam wawancara dengan S4 sebagai berikut:

P : *Mengapa anda memunculkan gambar dilangkah 3?*

S3 : *Karena saya kesulitan memahami soal tersebut sehingga saya menggambar bangun ruang sesuai yang diperintah soal agar dapat memahami maksud yang ada disoal.*

P : *Mengapa anda menggambar balok dengan persegi pada langkah 3?*

S3 : *Untuk mempermudah pemahaman saya saja kak karena saya sudah bisa melihat persegi tersebut adalah balok kak.*

Indikator yang muncul pada gambar 9 langkah ketiga dan wawancara adalah Kristalisasi. kristalisasi muncul ketika Subjek 3 mengubah bentuk abstrak ke bentuk nyata dan memainkan bolpoin ke gambar bentuk kerucut dan menggambar balok yang di sederhanakan menjadi persegi.

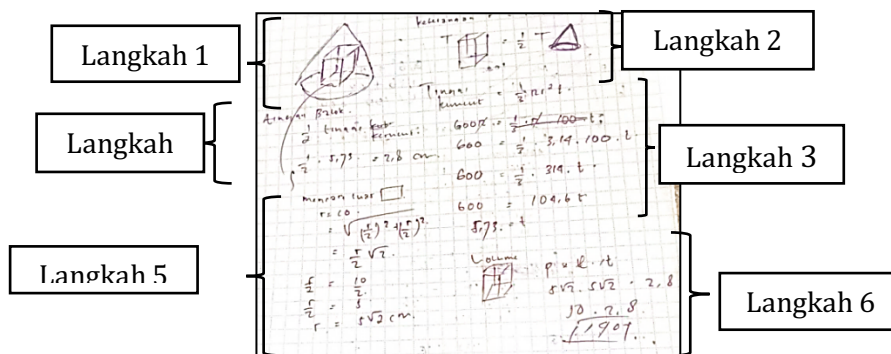
Berdasarkan Gambar 9 Langkah pertama sampai kelima subjek 3 dalam mencari tinggi balok menggunakan rumus perbandingan volume kerucut. Kemudian mencari panjang dan lebar balok melalui 2x jari-jari alas terbesar sehingga mendapatkan panjnag dan lebarnya yaitu 20 cm dan untuk mencari volume balok dengan menggunakan materi volume bangun ruang sisi datar. Hal tersebut diperkuat dalam wawancara dengan Subjek 3 sebagai berikut:

P : *Bagaimana anda mendapatkan cara tersebut?*

S3 : *Pertama saya baca soalnya kemudian karena yang ditanya tinggi dan yang diketahui volume kerucut, maka saya masukkan rumus volume kerucut dengan perbandingan sesuai materi dasar yang sudah saya dapatkan. Selanjutnya Saya cari panjang dan lebar melalui rumus bangun datar kemudian mencari volume balok dengan rumus volume bangun ruang sisi datar kak*

Indikator yang muncul sesuai gambar 9 dan wawancara adalah Transformasi. Transfromasi muncul ketika S3 mendapatkan jawaban dari kombinasi konsep dasar yang diketahui yaitu bangun ruang sisi lengkung, bangun ruang sisi datar, bangun datar, dan perbandingan.

2. Analisis Data Subjek 4



Gambar 10. Hasil Tes Subjek 4

Berdasarkan Gambar 10 langkah pertama Subjek 4 membaca soal kemudian sedikit berdialektika sambil mulai menggerakkan pencilnya ke arah langit-langit dan mulai diaplikasikan membentuk gambar kerucut yang didalamnya terdapat balok pada langkah pertama. Selanjutnya Subjek 4 memisahkan balok dan kerucut untuk mempermudah mencari tinggi balok pada langkah 2. Hal tersebut diperkuat dengan wawancara Subjek 4 sebagai berikut:

- P : *Apa yang anda pikirkan setelah membaca soal tersebut?*
 S4 : *Saya membaca kembali dan saya amati terlebih dahulu kak kemudian mulai saya gambar yang diminta dalam soal tersebut.*
 P : *Mengapa anda menggambar terlebih dahulu?*
 S4 : *Biar mudah dipahami saya gambar ke bentuk nyata karena kalau hanya saya membayangkan saya sangat kesulitan kak.*
 P : *Selanjutnya Langkah apa yang anda ambil?*
 S4 : *Saya gambar lagi dengan memisahkan kerucut dan balok kak biar lebih mudah saja mencari tinggi balok kak.*

Sehingga indikator yang muncul adalah Kristalisasi. Kristalisasi muncul ketika Subjek 4 mengungkapkan ide-ide yang abstrak dengan menggunakan contoh yang nyata seperti menggambar kerucut yang didalamnya balok.

Selanjutnya dalam proses menemukan gambar dan sisi-sisinya sesuai gambar 10 Subjek 4 terus berusaha menganalisis gambar hingga gambar perlu dipisah seperti langkah dua dan juga terus penasaran dan mencoba sampai dapat memecahkan masalah tersebut. Hal tersebut diperkuat dengan wawancara Subjek 4 sebagai berikut:

- P : *Bagaimana perasaan mu dalam memecahkan gambar tersebut?*
 S4 : *Saya sangat penasaran kak dan sangat ingin menyelesaikan masalah ini sampai dapat saya temukan jawabannya.*

Indikator yang muncul pada gambar 10 langkah kedua dan wawancara adalah Kepekaan. Kepekaan muncul ketika Subjek 4 penasaran dan terus berusaha memecahkan masalah pada soal tersebut dan pantang menyerah sebelum mendapatkannya walaupun harus terus mengulang-ulang proses pencarian.

Selanjutnya Subjek 4 dalam memahami masalah langsung menemukan strategi untuk memecahkan masalah dengan menuliskan perbandingan volume kerucut untuk menemukan tinggi balok. Hal tersebut diperkuat dalam wawancara dengan Subjek 4 sebagai berikut:

- P : *Ketika melihat soal tersebut apa yang ada dipikiran anda?*
 S4 : *saya segera melakukan perbandingan volume kerucut untuk mendapatkan tinggi balok karena tinggi balok sama dengan setengah tinggi kerucut.*

Maka indikator yang muncul didalam langkah tiga dan empat dan juga wawancara adalah Intuisi. Intuisi terlihat saat selesai membaca soal, Subjek 4 langsung menerapkan ide tersebut dan menghasilkan tinggi kerucut adalah 5,75 cm sehingga tinggi balok adalah 2,8 cm sesuai yang diketahui.

Selanjutnya Subjek 4 dalam menyelesaikan soal diawali dengan memakai volume kerucut. Selanjutnya Subjek 4 melihat sisi balok yang ada di tengah jari-jari alas kerucut maka subjek 4 membagi dua jari-jarinya dan mencari sisi balok Subjek 4 menggunakan rumus teorema pytagores, volume kerucut, teorema pytagores dan volume balok dalam menyelesaikan soal HOTS tersebut. Hal ini dapat diperkuat dengan wawancara dengan Subjek 4 sebagai berikut.

- P : *Kemudian apa yang anda cari teleh menggambar tersebut?*
 S4 : *Saya masukkan rumus volume kerucut kak.*
 P : *Selanjutnya apa yang anda lakukan?*
 S4 : *Saya cari sisi alas balok dengan teorema pytagores, kemudian mencari volume balok.*

Indikator yang muncul pada gambar 10 langkah lima dan enam dan hasil wawancara adalah Transformasi. Transformasi muncul ketika Subjek 4 dalam menyelesaikan soal menggunakan kombinasi rumus dari pengetahuan yang sudah pernah Subjek 4 dapatkan yaitu volume kerucut, teorema pytagores dan volume balok dalam menyelesaikan soal HOTS tersebut tetapi masih ada kesalahan dalam menyelesaikan soal tersebut sehingga belum mendapatkan kesimpulan yang tepat.

Pembahasan

Siswa dengan gaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent* dapat memunculkan lima indikator yang sama, yaitu intuisi, kristalisasi, transformasi, kepekaan, dan eksplorasi. Siswa gaya kognitif *field independent* dan gaya kognitif *field dependent* dalam menyelesaikan soal segera memahami masalah dan segera melakukan perhitungan dari pengetahuan yang pernah siswa dapatkan. Intuisi adalah proses kognitif yang spontan dan segera dalam menyelesaikan masalah tertentu (Sa'o, 2016). Hal ini didukung dengan penelitian sebelumnya (Abidin & Jarmita, 2020), bahwa siswa dalam merencanakan pemecahan masalah menelaah informasi-informasi yang ada pada soal yang diberikan dan juga cara yang diberikan tersebut dianggap benar dengan sendirinya tanpa membutuhkan pembuktian, sehingga siswa menggunakan intuisi karena kognisi yang digunakan siswa adalah kognisi yang segera.

Siswa *field independent* dan *field dependent* dalam menyelesaikan masalah menggunakan contoh-contoh kongkrit dalam menyederhanakan bentuk abstrak pada soal seperti kerucut dan kubus menjadi bentuk kotak dan garis persegi ataupun segitiga. Kristalisasi merupakan kemampuan siswa untuk mengekspresikan ide-ide abstrak dengan menggunakan contoh-contoh nyata atau kongkrit (Lian et al., 2012). Kristalisasi ditandai dengan memainkan bolpoinnya untuk membayangkan kubus menjadi bentuk nyata seperti kotak, ruangan, dan lain-lain (Mahfut et al., 2020).

Siswa *field independent* dan *field dependent* menggunakan beberapa materi dalam menyelesaikan soal seperti perbandingan, teorema pytagores, bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Transformasi merupakan kemampuan dalam melakukan tugas dengan menggunakan pengetahuan diberbagai bidang study (Nurchayono & Novarina, 2020). Seperti pendapat (Prihatiningsih & Ratu, 2020) bahwa siswa memenuhi indikator transformasi dalam menyelesaikan soal ketika siswa mampu memberikan lebih dari satu cara atau metode bernilai benar pada penyelesaiannya.

Selanjutnya siswa *field independent* dan siswa *field dependent* dalam menyelesaikan masalah terus berusaha menemukan penyelesaian dengan membolak balik gambar dan mengganti beberapa kali rumus dengan penuh semangat. Kepekaan adalah kemampuan siswa untuk menumbuhkan perasaan selama proses penciptaan (Nurchayono & Novarina, 2020). Sesuai dengan pendapat (Mahfut et al., 2020) bahwa siswa penasaran ketika menyelesaikan soal dan sehingga membuat siswa berusaha lebih keras untuk memecahkan masalah tersebut.

Siswa *field independent* dan siswa *field dependent* memahami masalah terlebih dahulu, selanjutnya membolak balik gambar dan memindah-mindahkan titik sudut nya, kemudian melakukan pencarian secara mendalam dan menggunakan pengetahuan dan pengalaman sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian yang baru, dan diaplikasikan dengan garis yang diberi tanda titik. Eksplorasi merupakan kemampuan siswa menemukan informasi dari pengetahuan dan pengalaman baru melalui berbagai situasi atau suasana yang baru (Wahyuni & Alfiana, 2022). Sejalan dengan pendapat (Nurbaya & Warmi, 2021) bahwa siswa melakukan eksplorasi matematis ketika mampu dalam memahami masalah, memeriksa pola, melakukan pencarian secara informal pada data yang tersedia dalam soal dan simbolisasi.

Selanjutnya indikator yang muncul hanya pada siswa dengan gaya kognitif *field independent* adalah produktivitas, kebaruan, elaborasi, dan efektifitas. Siswa *field independent* ketika menyelesaikan masalah menggunakan lebih dari satu cara, untuk mendapatkan jawaban yang tepat. Produktivitas adalah kemampuan siswa untuk mendapatkan banyak ide (Nurchayono et al., 2020). siswa memunculkan indikator produktivitas dalam menyelesaikan soal terlihat ketika siswa memberikan lebih dari satu jawaban dalam pemecahan masalah (Prihatiningsih & Ratu, 2020).

Siswa *field independent* dalam proses pencarian menemukan cara yang tidak biasa dan belum pernah digunakan sebelumnya. (Lian et al., 2012) mengatakan bahwa kebaruan merupakan kemampuan siswa untuk menciptakan ide-ide yang tidak biasa. Seperti penelitian sebelumnya (Prihatiningsih & Ratu, 2020) bahwa siswa dalam menyelesaikan soal gambar gabungan bangun datar yang diberikan dapat menghasilkan solusi asli dan baru yang bernilai benar. Berdasarkan hal tersebut, siswa mampu memunculkan kebaruan.

Siswa *field independent* menyelesaikan dengan rinci dan detail dan juga dapat memberikan alasan yang jelas, sehingga dapat membuat sebuah kesimpulan yang tepat. Elaborasi merupakan kemampuan siswa dalam mengembangkan, menambah, memperkaya gagasan, merincinya secara detail, dan memperluas (Hendri et al., 2019) Siswa memahami informasi yang ada pada soal dengan rinci dan benar, menuliskan

semua yang diketahui dengan rinci, langkah penyelesaian terurut dan memberikan alasan yang jelas (Hendri et al., 2019).

Dalam proses akhir siswa dengan gaya kognitif *field independent* mampu membangkitkan ide-ide yang efektif dan tepat dalam menyelesaikan soal karena tidak membutuhkan bahan yang lebih banyak, dan juga lebih cepat penyelesaiannya. Efektifitas merupakan kemampuan siswa untuk membangkitkan ide-ide efektif menuju tujuan yang diinginkan (Lian et al., 2012). Sejalan dengan penelitian (Mahfut et al., 2020) bahwa siswa berpikir bahwa menyelesaikan masalah menggunakan fungsi Pythagoras adalah cara yang paling efektif, hal ini dikarenakan cara tersebut paling sederhana dan sesuai dengan penyelesaian masalah tersebut.

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa Imajinasi Matematis siswa *field independent* memunculkan sembilan indikator yaitu intuisi, kristalisasi, produktivitas, kepekaan, eksplorasi, kebaruan, elaborasi, transformasi, dan efektifitas. Sedangkan Imajinasi Matematis siswa *field dependent* hanya memunculkan lima indikator yaitu intuisi, kristalisasi, kepekaan, transformasi, eksplorasi dan tidak memunculkan empat indikator yaitu elaborasi, kebaruan, produktivitas dan efektifitas.

Dari penelitian diatas, terdapat beberapa saran sebagai beriku. 1) Penelitian ini hanya terbatas pada imajinasi matematis ditinjau dari gaya kognitif *Field Independent* dan gaya kognitif *Field Dependent*. Masih banyak factor lain yang mempengaruhi imajinasi matematis siswa hingga perlu diadakan penelitian lain yang ditinjau dari aspek lain. 2) Pada penelitian selanjudnya dapat dikembangkan model pembelajaran yang dapat memfasilitasi pengembangan imajinasi siswa. Selain itu perlu dikembangkan butir-butir soal yang dapat menstimulasi munculnya imajinasi matematis.

DAFTAR RUJUKAN

- Abidin, Z., & Jarmita, N. (2020). Students' Intuition of Field Independent and Field Dependent in Solving Divergence Mathematical Problem. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(2), 223–235. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i2.26804>
- Amalia, F., Wildani, J., & Rifa'i, M. (2020). Literasi Statistik Siswa Berdasarkan Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.25273/jems.v8i1.5626>
- Hendri, R., Elniati, S., & Syarifuddin, H. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended di Kelas Viii Smpn 4 Bukittinggi. *Maret*, 8(1), 110–116.
- Hsu, Y. (2012). *Psychological and Environmental Predictors of Student Imagination: The Mediating Role of Generative Cognition*. 41–56.
- Kamandoko, & Suherman. (2019). Profil Intuisi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Independent Dan Field Dependent. *Jurnal Penelitian Didaktin Matematika*. 3(1), 37-50.
- Lian, C., Chang, C. C., Chang, Y., & Lin, L. J. (2012). The exploration of indicators of imagination. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 11(3), 366–374.
- Mahfut, M., Sunardi, Yudianto, E., Purnomo, R. C., & Firmansyah, F. F. (2020). Deduction level of undergraduate students' imagination in solving geometrical problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 1465(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1465/1/012062>
- Nopriana, T. (2015). Disposisi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Geometri Van Hiele. *FIBONACCI Jurnal Pendidikan Matematika & Matematika*, 80–94.
- Nurbaya, S., & Warmi, A. (2021). Analisis kemampuan eksplorasi matematis siswa kelas VIII pada materi statistika A. *Pendahuluan Pendidikan merupakan kebutuhan utama manusia sebagai makhluk hidup yang berpikir yang membedakan dengan makhluk hidup lainnya. Karena dengan adanya pendidikan*. 12(3), 318–329.
- Nurchayono, N. A., & Novarina, E. (2020). Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kurikulum 2013 Berdasarkan Indikator Kemampuan Imajinasi Matematis Siswa. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 121. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.8291>

- Nurchayono, N. A., Suryadi, D., & Prabawanto, S. (2019). Analysis of Students' Mathematical Imagination Ability in Solving Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1179(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1179/1/012044>
- Nurchayono, N. A., Suryadi, D., Prabawanto, S., & Novarina, E. (2020). Sequence Indicators of Junior High School Students' Mathematical Imagination Abilities. *International Journal of Education, Information Technology and Others (Ijeit)*, 2(1), 278–285. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3750959>
- Prihatiningsih, M., & Ratu, N. (2020). Analisis Tingkat Berpikir Kreatif Siswa Ditinjau Dari Gaya Kognitif Field Dependent dan Field Independent. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 353–364. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.218>
- Sa'o, S. (2016). Berpikir Intuitif sebagai Solusi Mengatasi Rendahnya Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Review Pembelajaran Matematika*, 1(1), 43–56. <https://doi.org/10.15642/jrpm.2016.1.1.43-56>
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal HOTS Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257. <https://doi.org/10.23887/jisd.v4i2.25336>
- Van Alphen, P. (2011). *Imagination as a transformative tool in primary school education* (Vol. 2, Issue 2). www.rosejournal.com
- Wahyuni, I., & Alfiana, E. (2022). Analisis Kemampuan Eksplorasi Matematis Siswa Kelas X Pada Materi Fungsi Komposisi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 8(1).
- Wibowo, T., Sutawidjaja, A., As'ari, A. R., & Sulandra, I. M. (2017). The Stages of Student Mathematical Imagination in Solving Mathematical Problems. *International Education Studies*, 10(7), 48. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n7p48>