



**Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Materi Geometri Ditinjau Gaya Kognitif Dan Tingkat Berfikir Geometri Van Hiele**

**Ahmad Heri Setiyawan<sup>1</sup>, Nur Fauziyah<sup>2</sup>, dan Ahmad Fadholi<sup>3</sup>**

*Pendidikan Profesi Guru Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik<sup>1</sup>, 61121, [ahmadherisetiyawan05@gmail.com](mailto:ahmadherisetiyawan05@gmail.com)*

*Pendidikan Profesi Guru Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Gresik<sup>2</sup>, 61121, [nurfauziyah@umg.ac.id](mailto:nurfauziyah@umg.ac.id)*

*Pendidikan Profesi Guru Pendidikan Matematika, UPT SMP Negeri 22 Gresik, Dinas Pendidikan Pemerintah Kabupaten Gresik<sup>3</sup>, 61121, [fadholiahmad090@gmail.com](mailto:fadholiahmad090@gmail.com)*

**Abstract**

*Studying geometry can develop the ability to reason or think logically to solve problems related to shape statements, size, relative position of images, and properties of shapes. Mathematical reasoning is students' thinking power in concluding and is the highest mathematical cognitive domain. Middle School students struggle with mathematical reasoning at the conclusion-drawing stage. Qualitative descriptive research to describe the mathematical reasoning abilities of junior high school students. The research subjects for class VIII A UPT SMP Negeri 22 Gresik consisted of three field-dependent cognitive style students and three field-independent cognitive style students. Analysis of research data from the results of written tests and interviews with mathematical reasoning instruments on congruence and similarity of flat shapes and the Van Hiele Geometry Test. The results of research on the relationship between stages of geometric thinking levels and indicators of mathematical reasoning ability of two level 1 students, visualization meets three indicators; two analysis level 2 students met three indicators; and two level 3 students of informal deduction abstraction met five indicators measuring mathematical reasoning ability. The average mathematical reasoning ability of the five indicators only provides reasons for several solutions and cannot check the validity of an argument and draw appropriate conclusions.*

**Keywords:** *Mathematical Reasoning, Cognitive Field Dependent, Cognitive Field Independent, Geometry*

**Abstrak**

*Mempelajari geometri dapat menumbuh kembangkan kemampuan bernalar atau berpikir logis memecahkan masalah berkaitan dengan pernyataan bentuk, ukuran posisi relatif gambar, dan sifat bangun. Penalaran matematis adalah daya pikir siswa dalam menarik kesimpulan sesuatu dan ranah kognitif matematis paling tinggi. Siswa tingkat Sekolah Menengah Pertama kesulitan penalaran matematis pada tahapan penarikan kesimpulan. Penelitian deskriptif kualitatif dengan tujuan mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa Sekolah Menengah Pertama. Subjek penelitian kelas VIII A UPT SMP Negeri 22 Gresik terdiri dari tiga siswa gaya kognitif Field Dependent dan tiga siswa gaya kognitif Field Independent. Analisis data peneliti dari hasil tes tertulis dan wawancara instrumen penalaran matematis kekongruenan dan kesebangunan bangun datar dan Van Hiele Geometry Test. Hasil penelitian hubungan antara tahapan tingkat berpikir geometri dan indikator kemampuan penalaran matematis dua siswa tingkat 1 visualisasi memenuhi tiga indikator; dua siswa tingkat 2 analisis memenuhi tiga indikator; dan dua siswa tingkat 3 abstraksi deduksi informal memenuhi lima indikator ukuran kemampuan penalaran matematis. Kemampuan penalaran matematis rerata dari lima indikator hanya*

memberikan alasan terhadap beberapa solusi dan belum dapat memeriksa kesahihan suatu argumen dan menarik kesimpulan yang tepat.

**Kata Kunci:** Penalaran Matematis, Kognitif Field Dependent, Kognitif Field Independent, Geometri

### INFO ARTIKEL

ISSN : 2733-0597 e-ISSN : 2733-0600 Doi : 10.30587/postulat.v5i1.7583	<b>Jejak Artikel</b> Submit Artikel: 19 April 2024 Submit Revisi: 24 Juni 2024 Upload Artikel: 26 Juli 2024
---	---

### PENDAHULUAN

Geometri merupakan suatu elemen pelajaran matematika yang diberikan serta diajarkan di Sekolah Menengah Pertama. Materi matematika geometri dapat menyediakan banyak keterampilan dasar dan dapat membangun atau menumbuh kembangkan kemampuan dalam berpikir logika, menalar atau berpikir logis dan memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi geometri. Menurut Sobur, (2015), Penalaran diartikan sebagai upaya dan proses kemampuan berpikir siswa untuk menarik dan mengutip sebuah kesimpulan berupa informasi dan pengetahuan baru. Penalaran pada matematika adalah suatu kemampuan proses berpikir secara logis, lugas serta sistematis paling tinggi dimana berusaha menghubungkan fakta – fakta berdasarkan sejumlah pernyataan yang kebenarannya ditetapkan atau diasumsikan sebelumnya, menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru dengan benar.

Menurut Zaenab, (2015), kemampuan berpikir matematika adalah kesanggupan, keahlian, penguasaan atau kesanggupan siswa selama menggunakan penalaran matematika untuk mencapai keputusan atau memberikan ekspresi dalam menarik kesimpulan atau membuat pernyataan. Daya pikir siswa dalam menarik dan menyimpulkan sesuatu dan ranah kognitif matematis yang paling tinggi. Menurut Dwi Astiati, 2020; Nurhayati et al., (2013), tingkat kemampuan tinggi dalam penalaran matematis dapat menyelesaikan dan memperoleh hasil maksimal pada soal – soal geometri kekongruenan dan kesebangunan. Menurut Salmina & Khairun Nisa, (2018) kemampuan pada penalaran matematis siswa dalam penyelesaian soal geometri berdasarkan jenis kelamin didapatkan penalaran matematis pada siswa perempuan lebih tinggi daripada laki- laki. Menurut Hendiana et al., (2017) dalam Wardhani, (2008), terdapat lima indikator ukuran kemampuan penalaran matematis pada siswa, yaitu; (1) Menyajikan pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram; (2) Mengajukan suatu dugaan yang lugas dan jelas; (3) Memberikan alasan terhadap beberapa

solusi tepat dan valid; (4) Memeriksa kesahihan pada sebuah argumen; (5) Menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi secara komprehensif. Berdasarkan Teori van Hiele menurut Vojkuvkova, (2012) dalam Crowley, (1987) siswa akan melalui tingkat berpikir bermakna saat memahami materi geometri. Menurut Erdogan, (2020), teori Van Hiele membagi tingkat berpikir geometri seseorang ke dalam 5 tingkat berpikir, yaitu tingkat 1 (visualisasi), tingkat 2 (analisis), tingkat 3 (deduksi informal), tingkat 4 (deduksi), dan tingkat 5 (rigor).

Menurut Amir & Risnawati, (2015), Berikut tahapan belajar geometri siswa antara lain; (a) tahapan pengenalan (visualisasi) hanya baru mengenal ciri bangun geometri sesuai visual seperti segitiga dan segiempat; (b) tahapan analisis tahap pengenalan anak sudah mengenal ciri – ciri dan sifat secara lengkap dari bangun geometri. Siswa pada tahapan ini masih belum mampu mengelola pengetahuan keterkaitan antara hubungan bangun geometri yang satu dengan bangun geometri yang lain; (c) tahapan pengurutan pemahaman siswa terhadap geometri meningkat dari sebelumnya yang hanya mengenal bangun geometri dengan sifat – sifatnya, maka di tahapan ini siswa telah mampu mengetahui hubungan keterkaitan antara satu bangun geometri dengan bangun geometri yang lainnya; (d) tahapan deduksi siswa pada tahapan ini telah mengerti pentingnya peranan beberapa unsur yang bukan dan tidak didefinisikan, disamping beberapa unsur yang perlu dan ada definisinya, aksioma atau problem, dan teorema.

Pembuktian matematis hendaknya dilakukan dengan menggunakan penalaran deduktif. Pembuktian secara deduktif adalah cara yang tepat dan dapat dipercaya dalam pembuktian pada matematika; (e) tahapan keakuratan merupakan tahapan terakhir dari perkembangan kognitif siswa dalam memahami geometri. Siswa pada tahapan ini sudah mampu memahami mengapa dan bagaimana sesuatu materi itu dijadikan postulat atau dalil. Tahapan ini merupakan tahapan tertinggi dan memerlukan berpikir yang kompleks dan rumit.

Dalam sekolah kognitif, gagasan Van Hiele menggambarkan bagaimana pertumbuhan mental anak-anak berubah sepanjang pembelajaran geometri. Menurut Desmita (2014), Gaya kognitif menurut Desmita, (2014) karakteristik penggunaan fungsi kognitif seseorang yang konstan dan terus menerus disebut dengan gaya kognitifnya. Jika siswa yang memiliki gaya kognitif *Field Dependent* kesulitan memproses informasi namun siap mengenali ketika informasi tersebut diubah sesuai konteks, sehingga dapat memisahkan pola stimuli dalam konteksnya atau materi tepat persepsinya lemah apabila ada terjadi perubahan konteks atau materi. Sedangkan siswa dengan gaya *Field Independent* ketika memproses informasi dan menyelesaikan tugas secara tidak berurutan, siswa dengan gaya *Field Independent* biasanya mengandalkan faktor dalam diri atau internal sebagai pengarah.

Berdasarkan latar belakang diatas peneliti merumuskan bagaimana kemampuan penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) materi geometri ditinjau dari gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent* berdasarkan teori Van Hiele. Pembaca yang mencari gambaran kemampuan penalaran matematis pada siswa Sekolah Menengah Pertama pada materi geometri dapat memperoleh manfaat dari data yang dikumpulkan pada penelitian ini. Selain itu, guru juga dapat mengetahui besarnya pengaruh langsung maupun tidak langsung kemampuan penalaran matematis siswa Sekolah Menengah Pertama yang dipengaruhi oleh gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent*.

Pada penelitian terdahulu menurut Muslimin & Sunardi, (2019) menunjukkan bahwa setiap kelompok gaya kognitif tampaknya memiliki tingkat pemikiran yang berbeda. Hasil dari penelitian tersebut adalah gaya kognitif *Field Dependent* adalah visualisasi dan pra analisis sedangkan gaya kognitif *Field Independent* adalah visualisasi, analisis dan pra deduksi informal. Pada kemampuan penalaran matematis siswa dijelaskan masih tergolong cukup rendah. Secara keseluruhan, kemampuan dari siswa dalam menyajikan pernyataan matematis yang teratur baik tertulis dan dengan gambar merupakan indikator kemampuan penalaran matematisnya yang baik, sedangkan kemampuan siswa dalam menyimpulkan suatu pernyataan kurang baik. Pada tingkatan kemampuan penalaran tinggi, sedang, dan rendah memiliki perbedaan cara penarikan kesimpulan dengan menghubungkan penerapan pengetahuan dan pemahaman dalam menyelesaikan masalah.

Menurut Abdul Basir, (2015) subjek gaya kognitif *Field Independent* menguasai dan kompetensi lebih dari tiga dari tujuh indikator ukuran kemampuan penalaran matematis, sesuai dengan temuan penelitian. Sebaliknya, subjek dengan gaya kognitif *Field Dependent* hanya mencapai kemahiran dalam kurang dari empat dari tujuh ukuran kemampuan penalaran matematis. Tujuan dari penelitian mendeskripsikan atau menguraikan secara keseluruhan kemampuan penalaran matematis dari siswa Sekolah Menengah Pertama pada materi geometri ditinjau pada gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent* berdasarkan teori Van Hiele. Terdapat indikator keberhasilan pada penelitian yaitu memberikan penjelasan dan pemahaman mendalam mengenai kemampuan penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) yang ditinjau dari dua gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent* berdasarkan teori Van Hiele yang mengacu lima indikator penalaran matematis serta hubungan dengan tingkat dalam berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele.

## **METODE PENELITIAN**

Berdasarkan pada masalah, penelitian menggunakan metode studi deskriptif melalui pendekatan kualitatif yang berupa eksplorasi dan memahami makna mendalam dari beberapa individu atau kelompok yang berasal dari permasalahan sosial. Metode penelitian deskripsi merupakan metode yang berguna untuk menganalisis peristiwa pada saat penelitian berlangsung. Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII A UPT SMP Negeri 22 Gresik, materi kekongruenan dan kesebangunan semester genap tahun ajar 2023/2024. Waktu penelitian ini dilaksanakan peneliti pada praktik pengalaman lapangan I program studi pendidikan profesi guru prajabatan bidang studi matematika pada tanggal 08 Januari 2024 sampai dengan 27 Maret 2024. Menurut B. Miles et al., (2014) teknik analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data kualitatif dimana secara aktif dan terus – menerus hingga mendapatkan data jenuh.

Prosedur penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan kualitatif dimulai dengan identifikasi masalah, literature review, tujuan penelitian, pengumpulan data, interpretasi atau analisis data dan pelaporan hasil. Pengelolaan serta analisis data penelitian sebagai berikut; Pemilihan Data yang Relevan, Reduksi Data komponen inti, Penyajian Data, dan Penarikan kesimpulan secara terperinci. Berikut adalah beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data; Observasi, Tes Tertulis, Wawancara dan Triangulasi. Menurut Arifin, (2011) dan Sugiyono, (2015) Metode pengumpulan data yang disebut “triangulasi data” menggabungkan berbagai data dan sumber yang ada sebelumnya. Peneliti melakukan pengambilan data dengan triangulasi teknik dan waktu yang berbeda untuk mengukur keabsahan data berdasarkan indikator penalaran matematis dengan instrumen tertulis kekongruenan dan kesebangunan bangun datar segitiga dan segiempat dan *Van Hiele Geometry Test* (VHGT).

Instrumen utama eksplorasi subjektif atau penelitian kualitatif merupakan ilmuwan atau peneliti tersebut. Peneliti juga memilih beberapa jenis instrumen lain dalam penelitian ini sebagai berikut; Instrumen tes tertulis kekongruenan dan kesebangunan bangun datar segitiga dan segiempat, *The Group Embedded Figure Test* (GEFT) dan *Van Hiele Geometry Test* (VHGT) dan Instrumen wawancara sebagai konfirmasi hasil dari tes tulis kekongruenan dan kesebangunan bangun datar segitiga dan segiempat yang mengacu pada indikator penalaran matematis. Menurut Kepner dan Neimark ( Susanto, (2015) : 48 ), subjek tergolong *Field Dependent* apabila dapat menjawab dengan benar 0 sampai 9, sedangkan subjek *Field Independent* yang dapat menjawab dengan benar 0 sampai 18 tergolong *Field Independent*. Berdasarkan hasil tes *The Group Embedded Figure Test* (GEFT) kelas VIII – A UPT SMP

Negeri 22 Gresik terdapat 32 siswa yang memiliki gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent* seperti pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Hasil Tes *The Group Embedded Figure Test* (GEFT) Gaya Kognitif kelas VIII – A UPT SMP Negeri 22 Gresik *Field Dependent* Dan *Field Independent*

Gaya Kognitif	Skor GEFT	Jumlah Siswa
Field Dependent (FD)	0 – 9	24
Field Independent (FI)	9 – 18	8

Selanjutnya peneliti memilih subjek berdasarkan pada jenis kelamin dengan gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent* dengan rincian 3 siswa laki – laki dan 3 siswa perempuan dengan gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent*. Selanjutnya menggunakan istilah subjek penelitian. 3 siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* disingkat menjadi SP1 sebagai subjek penelitian 1, SP3 sebagai subjek penelitian 3, dan SP5 untuk subjek penelitian 5. Sedangkan 3 siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* disingkat menjadi SP2 sebagai subjek penelitian 2, SP4 sebagai subjek penelitian 4, dan SP6 sebagai subjek penelitian 6. Alasan diambil data dari enam siswa ini untuk memperoleh pemahaman kemampuan yang komprehensif, menyeluruh dan umum dari penalaran matematis siswa sekolah menengah pertama (SMP) materi geometri ditinjau dari gaya kognitif *Field Dependent* dan *Field Independent* berdasarkan teori Van Hiele. Peneliti mereduksi data dari hasil tes dan wawancara kemampuan penalaran matematis siswa.

## HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil *Van Hiele Geometry Test* (VHGT) tahap kemampuan berpikir geometri siswa VIII – A UPT SMP Negeri 22 Gresik dari 6 siswa terdiri 2 subjek SP3 dan SP6 pada tahapan Tingkat berpikir 1 Visualisasi; 2 subjek SP1 dan SP5 pada tahapan Tingkat berpikir 2 Analisis; dan 2 subjek SP2 dan SP4 pada tahapan tingkat berpikir 3 Abstraksi Deduksi Informal. Sejalan dengan penelitian Prima Exacta & Hadiprasetyo, (2018) tingkat berpikir geometri mahasiswa pada mata kuliah Geometri yang memiliki gaya kognitif *Field Dependent* (FD) adalah visualisasi dan pra analisis, (2) sedangkan tingkat berpikir geometri mahasiswa pada mata kuliah Geometri yang memiliki gaya kognitif *Field Independent* (FI) adalah visualisasi, analisis, dan pra deduksi informal. Berikut hasil tahap kemampuan berpikir geometri pada tabel berikut:

**Tabel 2.** Hasil Tes Tahap Tingkat Berpikir Geometri siswa kelas VIII – A UPT SMP Negeri 22 Gresik Berdasarkan Teori Van Hiele

Gaya Kognitif	Subjek Penelitian	Skor	Tahapan Van Hiele	Kesimpulan Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele
Field Dependent	SP1	17	Pengenalan dan Keakuratan	Tingkat 1 Analisis
Field Independent	SP2	19	Pengenalan, Analisis dan Keakuratan	Tingkat 2 Abstraksi Deduksi Informal
Field Dependent	SP3	7	Pengenalan, Analisis, dan Abstraksi (Deduksi Informal)	Tingkat 0 Visualisasi
Field Independent	SP4	19	Pengenalan, Analisis dan Keakuratan	Tingkat 2 Abstraksi Deduksi Informal
Field Dependent	SP5	17	Pengenalan dan Keakuratan	Tingkat 1 Analisis
Field Independent	SP6	7	Pengenalan, Analisis, dan Abstraksi (Deduksi Informal)	Tingkat 0 Visualisasi

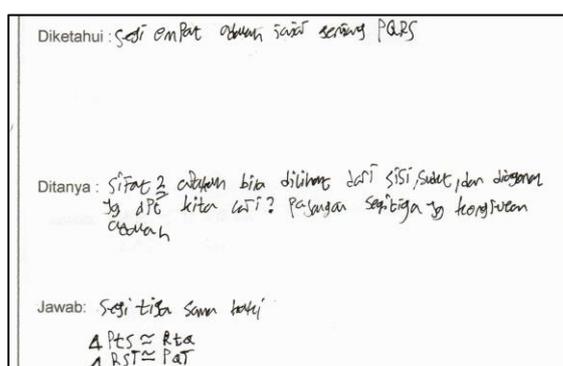
Keterangan :

Pembagian Item Tes VGHT berdasarkan skor PBG seorang responden didasarkan pada tanggapan mereka terhadap pertanyaan VHGT tentang tingkat berpikir mereka. Untuk tujuan ini, Usiskin, Z dalam penelitiannya mengembangkan metode “3 dari 5 benar”. Hal tersebut sebenarnya bermaksud jika responden dapat menjawab akurat tidak kurang dari 3 dari 5 hal dari 5 subtes VGHT, maka responden dianggap mendominasi tahapan tersebut. Selanjutnya perhatikan permarkahan dengan urutan sebagai berikut menurut Usiskin (1982): Skor 1 poin untuk kriteria kelompok pada item 1 sampai 5; skor 2 poin untuk kriteria kelompok item 6 sampai 10, skor 4 poin untuk kriteria kelompok pada item 11 sampai 15; skor 8 poin untuk kriteria kelompok pada item 16 hingga 20; dan skor 16 poin untuk kriteria kelompok item 21 hingga 25 (Level 5). Kesimpulan pada tahap berpikir geometri berdasarkan teori van hiele adalah sebagai berikut; (a) Level 0 (Tahap Visualisasi) dengan rentang skor yang diperoleh 0 – 16; (b) Level 1 (Tahap Analisis) dengan rentang skor yang diperoleh 1 – 17; (c) Level 2 (Tahap Abstraksi Deduksi Informal ) dengan rentang skor yang diperoleh 3 – 19; (d) Level 3 (Tahap Deduksi) dengan rentang skor yang diperoleh 7 – 23; (e) Level 4 (Tahap Rigor) dengan rentang skor yang diperoleh 15 – 31.

Deskripsi Subjek SP1 ditinjau dari lima indikator ukuran kemampuan pada penalaran matematis; (a) dapat menyajikan sebuah pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram yang disajikan dalam bentuk tulisan berupa gambar atau simbol dari sifat kekongruenan dan kesebangunan bangun datar; (b) dapat mengajukan dugaan dengan menuliskan bahwa sisi yang belum diketahui sama panjang, sudutnya sama besar dan

diagonal yang terbentuk pada bangun datar; (c) dapat memberikan alasan terhadap beberapa solusi dengan beberapa aksioma dan postulat mengenai bertolak belakang hubungannya dengan sudut dan sisi yang menjadi diagonal pada bangun datar tersebut; (d) kurang dapat memeriksa masih ragu dan kurang tepat memeriksa kesahihan suatu argumen dengan memeriksa apakah masih ada segitiga yang kongruen dan sebangun serta dilengkapi syarat dari kekongruenan dan kesebangunan; (e) kurang dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan cara menunjukkan beberapa bukti yang diberikan berdasarkan pada aksioma dan postulat yang ada.

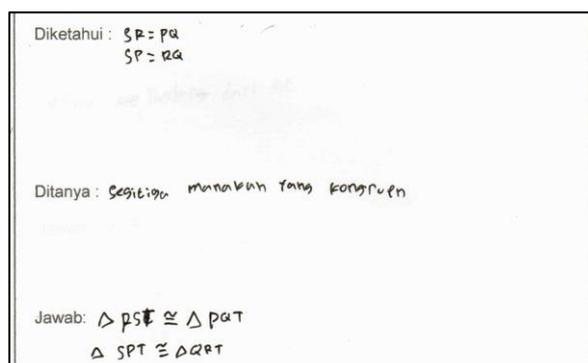
Subjek SP1 membuat kesimpulan dua bangun datar kongruen maka belum tentu sebangun dikarenakan ukurannya yang harus berbeda. Ditinjau dari gaya kognitif dan tahapan berpikir geometri van hiele subjek SP1 masih pada tingkat 1 analisis sehingga pada penalaran hanya memperhatikan secara sifat – sifat yang dimiliki dari bangun datar dan dalam menyelesaikan permasalahan tidak dapat menghubungkan materi atau teori yang lain dalam bernalar akan tetapi masih pada pengenalan sifat – sifat dari bangun datar secara ragu dan kurang percaya diri sehingga dalam menarik kesimpulan masih ada salah karena tidak mempertimbangkan teorema, aksioma dan postulat.



**Gambar 1.** Hasil Tes Geometri Kemampuan Penalaran Matematis Dari Subjek SP1

Deskripsi Subjek SP2 ditinjau dari lima indikator ukuran kemampuan pada penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) adalah sebagai berikut: (a) dapat menyajikan suatu pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram yang disajikan dalam bentuk tulisan berupa gambar atau simbol dari sifat kekongruenan dan kesebangunan bangun datar; (b) dapat mengajukan dugaan dengan menuliskan bahwa sisi yang belum diketahui sama panjang, sudutnya sama besar dan diagonal yang terbentuk pada bangun datar; (c) dapat memberikan alasan terhadap beberapa solusi dengan beberapa aksioma dan postulat mengenai bertolak belakang hubungannya dengan sudut dan sisi yang menjadi diagonal pada bangun datar tersebut; (d) kurang dapat memeriksa masih

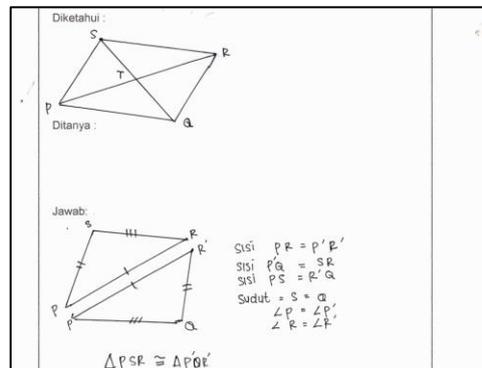
ragu dan kurang tepat memeriksa kesahihan suatu argumen dengan memeriksa apakah masih ada segitiga yang kongruen dan sebangun serta dilengkapi syarat dari kekongruenan dan kesebangunan; (e) kurang dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan cara menunjukkan beberapa bukti yang diberikan berdasarkan pada aksioma dan postulat yang ada. Subjek SP2 membuat kesimpulan dua bangun datar kongruen maka belum tentu sebangun dikarenakan ukurannya yang harus berbeda. Ditinjau dari gaya kognitif dan tahapan berpikir geometri van hiele subjek SP2 pada tingkat Tingkat 2 Abstraksi Deduksi Informal sehingga pada penalaran matematis dengan memperhatikan secara rinci akan tetapi masih kurang teliti sifat – sifat yang dimiliki dari bangun datar dan dalam menyelesaikan permasalahan dapat menghubungkan materi atau teori yang lain dalam bernalar pada pengenalan sifat – sifat dari bangun datar lebih lugas berdasarkan teorema, aksioma dan postulat.



**Gambar 2.** Hasil Tes Geometri Kemampuan Penalaran Matematis Dari Subjek SP2

Deskripsi Subjek SP3 ditinjau dari lima indikator ukuran kemampuan pada penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) adalah sebagai berikut: (a) dapat menyajikan sebuah pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram yang disajikan dalam bentuk tulisan berupa gambar atau simbol dari sifat kekongruenan dan kesebangunan bangun datar; (b) dapat mengajukan dugaan dengan menuliskan bahwa sisi yang belum diketahui sama panjang, sudutnya sama besar dan diagonal yang terbentuk pada bangun datar; (c) dapat memberikan alasan terhadap satu solusi dengan beberapa aksioma dan postulat mengenai bertolak belakang hubungannya dengan sudut dan sisi yang menjadi diagonal pada bangun datar tersebut; (d) kurang memeriksa kesahihan suatu argumen dengan memeriksa apakah masih ada segitiga yang kongruen dan sebangun serta dilengkapi syarat dari kekongruenan dan kesebangunan; (e) tidak dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan cara menunjukkan beberapa bukti yang diberikan berdasarkan pada aksioma dan postulat yang ada. Subjek SP3 belum dapat membuat kesimpulan jika hubungan antara bangun datar kongruen dan sebangun karena belum lengkapnya pemahaman mendalam. Ditinjau dari gaya kognitif dan tahapan berpikir geometri

van hiele subjek SP5 masih pada tingkat 1 analisis sehingga pada penalaran hanya memperhatikan secara sifat – sifat yang dimiliki dari bangun datar dan dalam menyelesaikan permasalahan tidak dapat menghubungkan materi atau teori yang lain dalam bernalar akan tetapi masih pada pengenalan sifat – sifat pada bangun datar secara ragu serta kurang percaya diri.

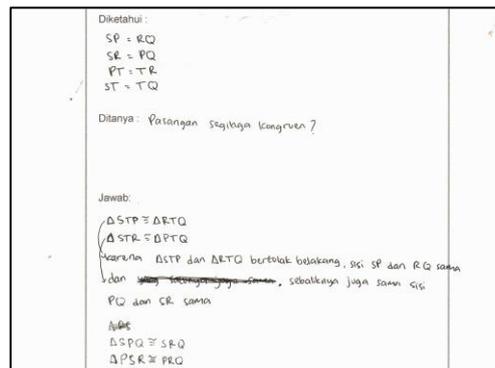


**Gambar 3.** Hasil Tes Geometri Kemampuan Penalaran Matematis Dari Subjek SP3

Deskripsi Subjek SP4 ditinjau dari lima indikator ukuran kemampuan pada penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) adalah sebagai berikut: (a) dapat menyajikan pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram disajikan dalam bentuk tulisan berupa gambar atau simbol dari sifat kekongruenan dan kesebangunan bangun datar; (b) dapat mengajukan dugaan dengan menuliskan bahwa sisi yang belum diketahui sama panjang, sudutnya sama besar dan diagonal yang terbentuk pada bangun datar; (c) dapat memberikan alasan terhadap beberapa solusi dengan beberapa aksioma dan postulat mengenai bertolak belakang hubungannya dengan sudut dan sisi yang menjadi diagonal pada bangun datar tersebut; (d) dapat memeriksa kesahihan suatu argumen dengan memeriksa apakah masih ada segitiga yang kongruen dan sebangun serta dilengkapi syarat dari kekongruenan dan kesebangunan. (e) dapat dan menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan cara menunjukkan beberapa bukti yang diberikan berdasarkan pada aksioma dan postulat yang ada.

Subjek SP4 membuat kesimpulan jika terdapat dua buah bangun datar yang kongruen maka dapat dipasti sebangun, akan tetapi dua bangun ruang sebangun belum tentu kongruen. Ditinjau dari gaya kognitif dan tahapan berpikir geometri van hiele subjek SP4 pada tingkat Tingkat 2 Abstraksi Deduksi Informal sehingga pada penalaran matematis dengan memperhatikan secara rinci sifat – sifat yang dimiliki dari bangun datar dan dalam menyelesaikan permasalahan dapat menghubungkan materi atau teori yang lain dalam bernalar

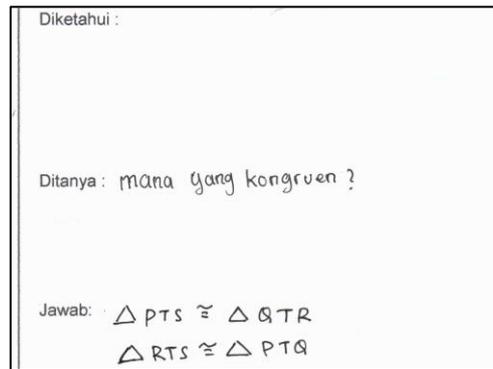
pada pengenalan sifat – sifat dari bangun datar lebih lugas berdasarkan teorema, aksioma dan postulat.



**Gambar 4.** Hasil Tes Geometri Kemampuan Penalaran Matematis Dari Subjek SP4

Deskripsi Subjek SP5 ditinjau dari lima indikator ukuran kemampuan pada penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) adalah sebagai berikut: (a) dapat menyajikan suatu pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram disajikan dalam bentuk tulisan berupa gambar atau simbol dari sifat kekongruenan dan kesebangunan bangun datar; (b) dapat mengajukan dugaan dengan menuliskan bahwa sisi yang belum diketahui sama panjang, sudutnya sama besar dan diagonal yang terbentuk pada bangun datar; (c) dapat memberikan alasan terhadap beberapa solusi dengan beberapa aksioma dan postulat mengenai bertolak belakang hubungannya dengan sudut dan sisi yang menjadi diagonal pada bangun datar tersebut; (d) kurang dapat memeriksa kesahihan suatu argumen dengan memeriksa apakah masih ada segitiga yang kongruen dan sebangun serta dilengkapi syarat dari kekongruenan dan kesebangunan; (e) tidak dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan cara menunjukkan beberapa bukti yang diberikan berdasarkan pada aksioma dan postulat yang ada.

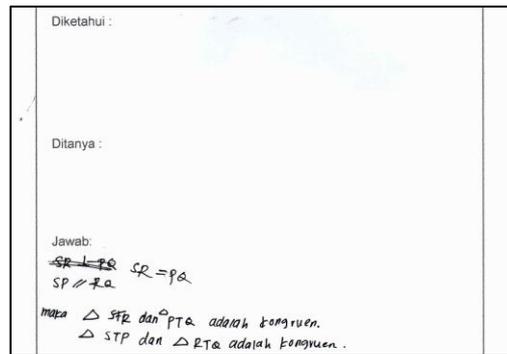
Subjek SP5 belum dapat membuat kesimpulan jika hubungan antara bangun datar kongruen dan sebangun karena belum lengkapnya pemahaman mendalam. Ditinjau dari gaya kognitif dan tahapan berpikir geometri van hiele subjek SP5 masih pada tingkat 1 analisis sehingga pada penalaran hanya memperhatikan secara sifat – sifat yang dimiliki dari bangun datar dan dalam menyelesaikan permasalahan tidak dapat menghubungkan materi atau teori yang lain dalam bernalar akan tetapi masih pada pengenalan sifat – sifat dari bangun datar secara ragu dan kurang percaya diri sehingga dalam menarik kesimpulan masih ada salah karena tidak mempertimbangkan teorema, aksioma dan postulat.



**Gambar 5.** Hasil Tes Geometri Kemampuan Penalaran Matematis Dari Subjek SP5

Deskripsi Subjek SP6 ditinjau dari lima indikator ukuran kemampuan pada penalaran matematis siswa SMP (Sekolah Menengah Pertama) adalah sebagai berikut; (a) dapat menyajikan pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram disajikan dalam bentuk tulisan berupa gambar atau simbol dari sifat kekongruenan dan kesebangunan bangun datar; (b) dapat mengajukan dugaan dengan menuliskan bahwa sisi yang belum diketahui sama panjang, sudutnya sama besar dan diagonal yang terbentuk pada bangun datar; (c) dapat memberikan alasan terhadap beberapa solusi dengan beberapa aksioma dan postulat mengenai bertolak belakang hubungannya dengan sudut dan sisi yang menjadi diagonal pada bangun datar tersebut; (d) kurang dapat memeriksa kesahihan suatu argumen dengan memeriksa apakah masih ada segitiga yang kongruen dan sebangun serta dilengkapi syarat dari kekongruenan dan kesebangunan; (e) tidak dapat menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dengan cara menunjukkan beberapa bukti yang diberikan berdasarkan pada aksioma dan postulat yang ada.

Subjek SP6 belum dapat membuat kesimpulan jika hubungan antara bangun datar kongruen dan sebangun karena belum lengkapnya pemahaman mendalam. Ditinjau dari gaya kognitif dan tahapan berpikir geometri van hiele subjek SP6 masih pada tingkat 0 visualisasi sehingga pada penalaran hanya memperhatikan secara visual atau objek pengamatan dan hanya memperhatikan objek atau permasalahan dapat menghubungkan materi atau teori yang lain dalam berpikir akan tetapi masih pada pengenalan sifat – sifat dari bangun datar pada visual atau gambar.



**Gambar 6.** Hasil Tes Geometri Kemampuan Penalaran Matematis Dari Subjek SP6

Berikut merupakan rincian kemampuan penalaran secara matematis siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebagai subjek penelitian dengan gaya kognitif pada subjek penelitian *Field Dependent* dan *Field Independent* pada tabel berikut;

**Tabel 3.** Hasil Kemampuan Penalaran Matematis Dengan Gaya Kognitif Pada Subjek Penelitian *Field Dependent* Dan *Field Independent*

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Subjek Penelitian					
	SP1	SP2	SP3	SP4	SP5	SP6
Menyajikan pernyataan matematis kekongruenan dan kesebangunan bangun datar melalui tulisan, gambar, sketsa, atau diagram	√	√	√	√	√	√
Mengajukan dugaan kekongruenan dan kesebangunan bangun datar	√	√	√	√	√	√
Memberikan alasan terhadap beberapa solusi materi kekongruenan dan kesebangunan bangun datar	√	√	√	√	√	√
Memeriksa kesahihan suatu argumen materi kekongruenan dan kesebangunan bangun datar		√		√		
Menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi materi kekongruenan dan kesebangunan bangun datar		√		√		

## KESIMPULAN, DISKUSI DAN REKOMENDASI

Berdasarkan pada penelitian ini, dapat disimpulkan pada kemampuan penalaran matematis pada siswa VIII – A UPT SMP Negeri 22 Gresik dari lima indikator penalaran terdapat 2 siswa pada tahapan Tingkat 1 Visualisasi memenuhi tiga indikator; 2 siswa pada tahapan Tingkat 2 Analisis memenuhi tiga indikator; dan 2 siswa pada tahapan Tingkat 3 Abstraksi Deduksi Informal memenuhi syarat pada lima indikator. Pada kemampuan penalaran matematis rata – rata dari lima indikator hanya pada memberikan alasan terhadap beberapa solusi dan belum dapat memeriksa kesahihan dari suatu argumen dan menarik sebuah kesimpulan yang tepat. Sejalan dengan penelitian Syamsulrizal & Dwi Juniati, (2022) secara umum, kemampuan penalaran geometri siswa sekolah dasar terfokus pada membuat dugaan,

menganalisis presentasi terkait bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan, serta membuat rangkaian penalaran dibandingkan mencapai indikator kemampuan penalaran geometri secara keseluruhan.

Subjek penelitian dengan gaya kognitif *Field Dependent* memiliki kesukaran fokus serta memproses pengetahuan atau informasi satu dengan yang lain saling berhubungan, sangat berpengaruh dan bergantung pada lingkungan sekitar serta mampu menerima organisasi yang diberikan tetapi tidak dapat melakukan pengorganisasian kembali, memerlukan petunjuk lebih banyak atau instruksi lebih jelas dalam memahami sesuatu serta melakukan analisis dan kurang dapat memeriksa kesahihan suatu argumen dari penarikan kesimpulan yang tepat. Sedangkan subjek dengan gaya kognitif *Field Independent* cara berpikir analitis, belajar dengan mandiri, inisiatif sendiri tidak berpengaruh pada lingkungan serta dapat memisahkan objek dari lingkungan sekitarnya dengan lebih efektif melihat faktor lingkungan secara lebih sistematis dan analitis, mampu memecahkan masalah tanpa instruksi atau bimbingan lebih eksplisit dan kemampuan sampai menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi dari berbagai informasi atau memeriksa kesahihan argumen serta memberikan alasan yang logis dari beberapa solusi.

Sejalan dengan Muslimin & Sunardi, (2019) menunjukkan dari setiap kelompok gaya kognitif mempunyai keberagaman atau berbeda – beda tingkat berpikir geometri. Menurut Yunus et al., (2019) dibandingkan dengan siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent*, siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* yang diajarkan menggunakan pendekatan kontekstual memiliki kemampuan penalaran matematis yang relatif lebih tinggi. Tidak terbatas pada gaya kognitif yang mempengaruhi salah satunya tingkat berpikir berdasarkan teori Van Hiele dalam memahami geometri kemampuan penalaran matematis siswa Sekolah Menengah Pertama pada tingkat 1 Visualisasi dan 2 Analisis hanya bisa menyajikan suatu pernyataan matematis melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram; mengajukan dugaan; dan memberikan alasan untuk beberapa solusi. Sedangkan 3 Abstraksi Deduksi Informal dapat memenuhi lima indikator dari penalaran menyajikan atau mengemukakan pernyataan matematis secara teratur melalui tulisan, gambar, sketsa, maupun diagram; mengajukan dugaan yang lugas dan jelas; memberikan alasan terhadap beberapa solusi tepat dan valid; memeriksa kesahihan dari sebuah argumen serta menarik kesimpulan atau melakukan generalisasi secara komperhensif.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya, penulis dapat menyempurnakan, keutuhan dan menyelesaikan penulisan karya tulis artikel jurnal penelitian ini. Pada karya tulis artikel jurnal penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Materi Geometri Ditinjau Gaya Kognitif Dan Tingkat Berfikir Geometri Van Hiele” oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Gresik melalui Program Studi Pendidikan Profesi Guru (PPG) Prajabatan Bidang Studi Matematika Tahun 2023 gelombang 2. Penulis mengetahui bahwa dalam penulisan karya tulis jurnal penelitian ini masih terdapat perihal kurang dan jauh dari sempurna, oleh sebab itu diharapkan kritik, masukan dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan penulisan karya tulis artikel jurnal penelitian ini. Akhir kalimat, penulis menyatakan terimakasih dan semoga bermanfaat dan berguna bagi seluruh pihak yang membutuhkan dan berkepentingan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Basir, M. (2015). Kemampuan Penalaran Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Unissula*, 3(1).
- Amir, Z., & Risnawati. (2015). *Psikologi Pembelajaran Matematika*. Aswaja Pressindo. <http://www.aswajapressindo.co.id/>
- Arifin, Z. (2011). *Penelitian Pendidikan : Metode dan Paradigma Baru* (Cet ke-2). PT. Remaja Rosdakarya.
- B. Miles, M., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). Qualitative Data Analysis. In *Nucl. Phys.* (Vol. 3, Issue 1).
- Crowley, M. L. (1987). The van Hiele model of the development of geometric thought. In *Learning and teaching geometry, K-12*.
- Desmita. (2014). *Psikologi Perkembangan Peserta Didik: Panduan bagi Orangtua dan Guru dalam Memahami Psikologi Anak Usia SD, SMP dan SMA* (Cet-5). Remaja Rosdakarya.
- Dwi Astiati, S. (2020). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa MTs Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Geometri. *JISIP (Jurnal Ilmu Sosial Dan Pendidikan)*, 4(3). <https://doi.org/10.36312/jisip.v4i3.1239>
- Erdogan, F. (2020). Prospective Middle School Mathematics Teachers’ Problem Posing Abilities in Context of Van Hiele Levels of Geometric Thinking\*. *International Online Journal of Educational Sciences*, 12(2). <https://doi.org/10.15345/iojes.2020.02.009>
- Hendiana, H., Rohaeti, E. E., & Sumarno, U. (2017). *Hard Skills Dan Soft Skills Matematik Siswa*. Refika Aditama.

- Salmina, M., & Khairun Nisa, S. (2018). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Berdasarkan Gender pada Materi Geometri. *Jurnal Numeracy*, 5(April 2018). <https://doi.org/https://doi.org/10.46244/numeracy.v5i1.304>
- Muslimin, & Sunardi. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Matematika Siswa SMA Pada Materi Geometri Ruang. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2). <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.18323>
- Nurhayati, S., Sutinah, & Haris Rosyidi, A. (2013). Kemampuan Penalaran Siswa Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Kesebangunan. *MATHEdunesa*, 2(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v2n1.p%25p>
- Prima Exacta, A., & Hadiprasetyo, K. (2018). Tingkat Berpikir Mahasiswa Pada Mata Kuliah Geometri Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 8(2). <https://doi.org/10.20961/jmme.v8i2.25846>
- Sobur, K. (2015). Logika Dan Penalaran Dalam Perspektif Ilmu Pengetahuan. *TAJDID: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 14(2), 387–414. <https://doi.org/https://doi.org/10.30631/tjd.v14i2.28>
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. In *Alfabeta* (Vol. 15). Alfabeta.
- Susanto, A. (2015). *Teori Belajar & Pembelajaran di Sekolah Dasar* (Cet.4). Kencana Penamedia Group.
- Syamsulrizal, & Dwi Juniati. (2022). Analisis Penalaran Geometri Pada Siswa SD. *Jurnal E-DuMath*, 8(Hlm), 58–65.
- Usiskin, Z. (1982). Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry: School Geometry Project. In *The van Hiele model of the development of geometric thought. Learning and Teaching Geometry*. University of Chicago.
- Vojkuvkova. (2012). The van Hiele Model of Geometric Thinking. *WDS'12 Proceedings of Contributed Papers, I*, 72–75.
- Wardhani, S. (2008). *Analisis SI dan SKL Mata Pelajaran Matematika SMP/MTs untuk Optimalisasi Tujuan Mata Pelajaran Matematika*. Departemen Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Peningkatan Mutu Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- Yunus, N. A., Djakaria, I., & Hulukati, E. (2019). Pengaruh Pendekatan Kontekstual Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Gaya Kognitif Peserta Didik. *Jambura Journal of Mathematics*, 2(1), 30–38. <https://doi.org/10.34312/jjom.v2i1.2591>

*Ahmad Heri Setiyawan<sup>1</sup>, Nur Fauziyah<sup>2</sup>, Ahmad Fadholi<sup>3</sup>: Analisis Kemampuan Penalaran ...*

Zaenab, S. (2015). Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Problem Posing di Kelas X IPA 1 SMA Negeri 9 Malang. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 1(1). <https://doi.org/10.22219/jinop.v1i1.2451>