

ANALISIS PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA BERBASIS HOTS DITINJAU DARI TIPE KEPERIBADIAN

Risaldi¹, Moh. Mahfud Effendi², Siti Khoiruli Ummah³

¹Universitas Negeri Malang

²Universitas Muhammadiyah Malang

³Universitas Muhammadiyah Malang

¹risaldi.2103118@students.um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penalaran matematis siswa berbasis HOTS ditinjau dari tipe kepribadian yaitu tipe ekstrovert dan introvert. Jenis dan pendekatan penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan data berjenis kualitatif. Subjek penelitian yang digunakan adalah sembilan siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Malang yang dipilih dari jawaban siswa dengan kondisi ekstrim yaitu siswa dengan penalaran matematis rendah. Data diperoleh melalui soal tes tipe HOTS, angket kepribadian, dan wawancara untuk mengklarifikasi jawaban sebagai penentuan keputusan akhir. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan cara penelitian kualitatif-deskriptif. Hasil yang diperoleh dari 16 siswa mengisi angket kepribadian dan soal tes HOTS yaitu terdapat 8 siswa dengan kepribadian ekstrovert dan 8 siswa dengan kepribadian introvert. Skor rata-rata siswa (kepribadian ekstrovert dan introvert) untuk soal nomor 1 yaitu 10,69 dan soal nomor 2 yaitu 5,75 dengan kategori penalaran matematis sedang. Hal tersebut bertentangan dengan penelitian sebelumnya mengenai siswa introvert lemah dalam penalaran matematis ketika mengerjakan soal. Penelitian ini menghasilkan sebanyak 6 siswa masih lemah dalam indikator analisis situasi matematis pada soal HOTS nomor 1. Pada soal HOTS nomor 2 sebanyak 14 siswa masih lemah dalam indikator rancangan penyelesaian, sebanyak 14 siswa lemah dalam indikator pemecahan dan sebanyak 14 siswa lemah dalam penarikan kesimpulan yang logis.

Kata kunci: ekstrovert, HOTS, introvert, penalaran matematis

PENDAHULUAN

Berpikir kritis, berlogika, dan menarik kesimpulan baik secara deduktif atau induktif merupakan tujuan diajarkannya matematika [1]. Atas dasar tujuan tersebut poin utama yang wajib dimiliki siswa adalah kemampuan penalaran matematis yang baik. Penalaran matematis bermanfaat untuk siswa karena memiliki hal-hal penting. Melihat sifat, menyusun *patterns*, membuat manipulasi matematika dalam sebuah kesimpulan general, menyusun bukti atau membuat ide dari sebuah pernyataan matematika menjadikan penalaran matematis harus dimiliki siswa [2].

Penalaran matematis sebagai proses berpikir dalam menentukan kesimpulan dari argumen-argumen harus berdasar pada kebenaran yang valid. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses berpikir dan penalaran matematis siswa merupakan dua hal yang saling berkaitan. Berpikir yang menggunakan nalar, *reasoned*, terstruktur, dan logis akan

mengantarkan pada tingkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi/HOTS [3]. Oleh karena itu, pemberian soal HOTS di kelas mampu membentuk secara optimal kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Hasil PISA yang diumumkan setiap empat tahun sekali menunjukkan bahwa peringkat Indonesia selalu berada pada urutan bawah. Tahun 2019 kemampuan matematika siswa Indonesia menempati urutan 72 dari 78 negara yang mengikuti (Kemdikbud, 2019). Soal PISA tipe HOTS disusun dan disesuaikan dengan standar yang buat oleh OECD. Soal-soal HOTS yang diberikan guru bersumber dari kumpulan-kumpulan soal/bank soal yang relevan. Buku-buku tersebut berisikan soal UN berbasis HOTS dan soal-soal tidak UN berbasis HOTS. Pada prinsipnya, membiasakan siswa di kelas mengerjakan soal berbasis HOTS mampu meningkatkan penalaran matematis untuk menemukan penyelesaian dari suatu permasalahan yang dihadapi [4].

Penalaran matematis pada realitanya mempunyai hubungan yang erat dengan tipe kepribadian siswa. Penalaran matematis sebagai sebuah aktivitas berpikir mengambil sebuah kesimpulan, sedangkan tipe kepribadian berkaitan dengan sikap diambil untuk memutuskan sebuah kesimpulan [5]. Kepribadian siswa yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu tipe ekstrovert dan introvert. Penalaran matematis yang dianalisis pada dua kepribadian ini untuk melihat perbedaan kemampuan penalaran matematisnya berdasar pada indikator yang sudah ditetapkan [6]. Indikator-indikator penalaran matematis inilah yang akan menjadi pedoman pengelompokkan tingkat penalaran matematis masing-masing tipe kepribadian.

Berdasarkan hasil *review* jurnal yang membahas tentang penalaran matematis siswa berbasis HOTS ditinjau dari tipe kepribadian belum pernah dipublikasikan. Analisis penalaran matematis yang dilakukan oleh [7] terbatas pada penggunaan model CORE (*Connecting, Organizing, Reflecting, and Extending*). Penelitian tersebut memberikan kesimpulan bahwa model CORE sangat penting dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa ke level yang cukup tinggi. Penelitian selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh [8] Afif, Suyitno dan Wardono (2016) dimana kemampuan penalaran matematis siswa ditinjau dari gaya belajar siswa dengan menggunakan sintaks Problem Base Learning yang tercantum di RPP guru. Penelitian tersebut memberikan kesimpulan bahwa penalaran matematis yang ditinjau dari gaya belajar berada pada kriteria cukup. Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis penalaran matematis siswa SMA berbasis HOTS ditinjau dari tipe kepribadian. Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana penalaran matematis siswa SMA berbasis HOTS ditinjau dari tipe kepribadian. Tujuan penelitian ini menganalisis penalaran matematis siswa SMA berbasis HOTS ditinjau dari tipe kepribadian.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif yaitu menginterpretasikan data hasil perhitungan soal tes HOTS terhadap penalaran matematis siswa. Penelitian yang dilakukan pada skripsi ini dilakukan secara *online* dikarenakan adanya pandemi Covid-19 sehingga sekolah-sekolah di Indonesia diliburkan secara massal. Adapun prosedur pelaksanaan penelitian ini yaitu terdapat lima tahapan yaitu: 1) Tahap pra-lapangan berupa studi literatur variabel pada penelitian ini dan observasi sekolah terhadap masalah dan solusi yang ditawarkan pada penelitian ini. 2) Tahap pelaksanaan di lapangan yaitu pengisian angket kepribadian dan pemberian soal HOTS kepada siswa SMA Negeri 1 Malang dimana tempat penelitian ini berlangsung. 3) Tahap analisis data

yaitu pendataan tipe kepribadian berdasarkan pedoman penggolongan, analisis nilai dan kategori indikator penalaran matematis dan melakukan wawancara untuk klarifikasi jawaban. 4) Tahap penulisan kesimpulan yaitu menuliskan secara rinci dan jelas dari analisis angket kepribadian, soal HOTS dan penalaran matematis. 5) Tahap pelaporan yaitu menulis secara lengkap dan utuh hasil penelitian sesuai pedoman penulisan.

Pengumpulan data yang diperoleh, yaitu (1) Dokumen RPP guru (2) Soal tes tipe HOTS, tes ini adalah teknik pengumpulan data yang utama sehingga divalidasi oleh dua validator yaitu dosen pendidikan matematika. Soal tes tipe HOTS ini untuk memperoleh data mengenai penalaran matematis, (3) Angket kepribadian, angket ini digunakan untuk melihat pembagian siswa berdasarkan kelompok kepribadiannya yaitu ekstrovert atau introvert. Angket kepribadian ini adalah angket adopsi yang sudah divalidasi, dan (4) Wawancara, pada pengumpulan data tahap ini peneliti menggunakan melakukan *crosscheck*/klarifikasi data berupa informasi yang diperoleh dari pemberian soal tes HOTS pada siswa yang berada pada penalaran matematis untuk setiap kategori rendah sehingga wawancara digunakan sebagai pengambilan keputusan akhir sebagai kesimpulan [9]. Teknik pengumpulan data, instrumen, data dan subjek data dirangkum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Teknik, Instrumen, Data, dan Subjek

Teknik	Instrumen	Data	Subjek
Pemberian angket	Lembar validasi	Skor validasi soal HOTS	Ahli materi (Dua Dosen Pendidikan Matematika)
	Angket	Skor hasil respon siswa pada angket kepribadian	Siswa
Pemberian tes	Lembar tes	Skor hasil penilaian tes	Siswa
Wawancara	Pedoman wawancara	Deskripsi mengenai penalaran matematis	Siswa

Analisis data yang dilakukan pada penelitian analisis ini, yaitu:

(1) Angket kepribadian, hasil respon siswa terhadap angket kepribadian via *Google Form* dengan pembagian tipe kepribadian dijelaskan dalam panduan [10] yaitu ketika akumulasi jumlah jawaban “ya” pada pernyataan 1-15 (tipe ekstrovert) lebih banyak daripada pernyataan 16-30 (tipe introvert) maka digolongkan kedalam tipe kepribadian ekstrovert begitupun sebaliknya. (2) Validasi instrumen tes soal HOTS, kriteria valid untuk soal HOTS dijabarkan Tabel 2 [11]:

Tabel 2. Kriteria Hasil Validasi soal HOTS (x)

Nilai validasi	Kriteria validasi	Keterangan
$12 \leq x \leq 58$	Tidak valid	Tidak boleh digunakan
$58 < x \leq 67$	Kurang valid	Tidak boleh digunakan
$67 < x \leq 77$	Cukup valid	Boleh digunakan dengan revisi besar
$77 < x \leq 86$	Valid	Boleh digunakan dengan revisi kecil
$86 < x \leq 100$	Sangat valid	Sangat baik untuk digunakan

(3) Reduksi atau meringkas data dengan mengumpulkan data tes dan menulis hasil wawancara, dan informasi-informasi tentang penalaran matematis siswa dalam menyelesaikan soal HOTS. Ranah C4 (*analyze*), C5 (*evaluate*), C6 (*create*) pada penelitian ini dilihat dari proses penyelesaian siswa dalam mengerjakan soal tes. Panduan peneliti dalam mengelompokkan penalaran matematis siswa berdasarkan skor akumulasi siswa dalam menjawab soal HOTS. Indikator penalaran matematis yang

digunakan sudah dijelaskan dalam tabel 1. Setiap soal mengukur empat indikator penalaran matematis. Pengelompokkan penalaran matematis siswa untuk setiap soal terlihat pada Tabel 3 [12]:

Tabel 3. Kategori Penalaran Matematis Tiap Soal (P)

Skor	Kategori
$0 \leq P \leq 5$	Rendah
$5 < P \leq 9$	Sedang
$9 < P \leq 12$	Tinggi

Kriteria penalaran matematis yang dibuat ini mempunyai skor 0 karena ketika proses pengerjaan soal HOTS komponen dari indikator penalaran matematis boleh tidak muncul dengan kata lain ketika siswa menjawab siswa tidak memunculkan salah satu indikator penalaran matematis. Wawancara dilakukan sebagai bentuk *crosscheck*/klarifikasi dari bagaimana hasil skor tertulis ini sebagai data pembandingan dan penentuan keputusan akhir dari penalaran matematis siswa. (4) Penyajian hasil data berupa deskripsi, wawancara ini memungkinkan adanya faktor-faktor yang memengaruhi siswa ketika mengerjakan tes. Jawaban siswa saat mengerjakan tes dan hasil wawancara memungkinkan adanya hasil akhir mengenai penalaran matematis sebagai keputusan akhir dalam menentukan kategori penalaran matematis siswa tipe kepribadian ekstrovert dan introvert.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes yang disesuaikan pedoman penilaian pengkategorian penalaran matematis tiap soal diperoleh secara umum bahwa soal nomor 1 penalaran matematis siswa (baik siswa berkepribadian ekstrovert maupun introvert) termasuk dalam kategori sedang dengan skor P 10,69 dan untuk soal nomor 2 termasuk dalam kategori sedang dengan skor P 5,75. Tabel 4 rekapitan penalaran matematis siswa (P) terhadap tipe kepribadian siswa.

Tabel 4. Frekuensi tipe kepribadian siswa terhadap P

Tipe Kepribadian	Soal 1			Soal 2		
	Kriteria Penalaran Matematis (P)					
	Tinggi	Sedang	Rendah	Tinggi	Sedang	Rendah
Ekstrovert	5	3	0	0	7	1
Introvert	6	2	0	0	8	0
Jumlah	11	5	0	0	15	1

Pada tabel 5 memetakan bahwa siswa ekstrovert pada soal nomor HOTS nomor 1 sebanyak 5 siswa berkategori penalaran matematis tinggi dan sebanyak 3 siswa berkategori sedang dan tidak ada yang berkategori rendah. Selain itu, sebanyak 7 siswa berkepribadian ekstrovert memiliki penalaran matematis sedang dan 1 siswa berpenalaran matematis rendah dan tidak ada yang berkategori tinggi. Selanjutnya siswa dengan kepribadian introvert untuk soal nomor 1 terdapat 6 siswa dengan kategori penalaran matematis tinggi, 2 siswa dengan kategori sedang dan tidak ada yang berkategori rendah. Soal nomor 2 terdapat 8 siswa introvert dengan kategori penalaran matematis sedang dan tidak ada siswa yang termasuk dalam kategori penalaran matematis tinggi dan rendah.

1.1. Analisis Penalaran Matematis Siswa Tipe Kepribadian Ekstrovert

Hasil analisis penalaran matematis siswa ekstrovert pada soal nomor 1 secara umum menunjukkan skor P akhir yaitu 10,63 dengan kategori P sedang. Sedangkan

pada soal nomor 2 secara umum menunjukkan skor P akhir yaitu 5,50 dengan kategori P sedang. Siswa tipe kepribadian ekstrovert dengan ciri khas kepribadian *mood* mudah berubah sesuai kondisi sekitar, mudah berbaur dengan sesama di lingkungan serta menikmati segala sesuatu yang dapat diindra secara baik pada soal nomor 1 dengan penalaran matematis (P) secara umum berkategori sedang tetapi masih menunjukkan adanya siswa ekstrovert yang indikator penalaran matematis (I) berkategori rendah. Berikut adalah contoh dan hasil analisis siswa PYS.

Handwritten student work showing algebraic steps:

$$\begin{aligned}
 &1. \quad u^2 + y^2 + 8u - 6y = 0 \\
 & \quad (u^2 + 8u + \dots) + (y^2 - 6y + \dots) = 0 \\
 & \quad (u^2 + 8u + 16) + (y^2 - 6y + 9) = 0 + 16 + 9 \\
 & \quad (u+4)^2 + (y-3)^2 = 25 \\
 & \quad u = -4 \quad \vee \quad u = 8 \quad (-4, 8) \text{ dan } r = \sqrt{25} = 5 \\
 & \quad (u, y)
 \end{aligned}$$

Note: Belum ada analisis situasi matematik (Belum menuliskan informasi diketahui dan ditanya). (P1)

Gambar 1. Contoh jawaban siswa tidak menuliskan situasi matematis

Indikator penalaran matematis 1 menjelaskan tentang analisis situasi matematis. Hasil pengerjaan siswa PYS sesuai Gambar 1 menunjukkan bahwa tidak terdapat informasi soal berupa diketahui dan ditanya dalam bentuk penulisan variabel dan penyimbolan informasi soal di lembar jawaban. Baris 1 hingga baris 5 yang tertera di Gambar 1 adalah langkah penyelesaian soal bukan berupa analisis situasi matematis. Oleh karena itu, siswa PYS pada indikator 1 berkategori rendah sesuai pada lembar jawaban. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa PYS dengan pertanyaan "Apakah kamu bisa menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan di soal nomor 1?". Siswa PYS mampu menjawab yang diketahui diketahui di soal nomor 1 yaitu area siaran UMM FM yaitu $x^2 + y^2 + 8x - 6y = 0$ dan area siaran UB FM yaitu $x^2 + y^2 - 10x + 4y = 0$. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa PYS ini maka dapat disimpulkan bahwa analisis situasi matematis menjadi kategori tinggi karena mampu menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan oleh soal nomor 1 secara tepat.

Siswa tipe kepribadian ekstrovert pada soal nomor 2 dengan penalaran matematis (P) secara umum berkategori sedang tetapi masih menunjukkan adanya siswa ekstrovert yang pada setiap indikator penalaran matematis (I) berkategori rendah. Terdapat empat indikator penalaran matematis (I) berkategori rendah pada soal nomor 2 yaitu pada indikator 1, 2, 3 dan 4. Berikut adalah contoh dan hasil analisis pada siswa NB (indikator 1 rendah), siswa DTR (indikator 2 rendah), siswa TJ (indikator 3 rendah) dan siswa DAC (indikator 4 rendah).

Handwritten student work showing the elimination method:

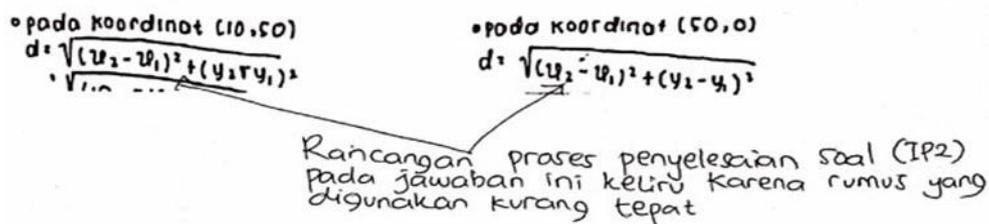
$$\begin{aligned}
 &\text{Jawab:} \\
 & \frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1} \\
 & \frac{y - 50}{0 - 50} = \frac{x - 10}{50 - 10} \\
 & -\frac{y - 50}{50} = \frac{x - 10}{40} \\
 & 4y - 200 = -5x + 500 \\
 & 4y = -5x + 700 \\
 & y = -\frac{5}{4}x + \frac{700}{4}
 \end{aligned}$$

Note: Pada baris ini tidak terdapat analisis situasi matematik (P1)

Gambar 2. Contoh jawaban siswa tidak menuliskan situasi matematis

Indikator penalaran matematis 1 menjelaskan analisis situasi matematis. Baris 1 hingga

baris 6 yang dituliskan siswa di Gambar 2 tidak terdapat variabel seperti apa yang diminta pada soal nomor 2, melainkan siswa tersebut langsung pada langkah penyelesaian soal bukan berupa analisis situasi matematis. Oleh karena itu, siswa NB pada indikator 1 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa NB dengan pertanyaan “Apakah kamu bisa menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan di soal nomor 1?”. Siswa NB mampu menjawab dengan memberikan keterangan variabel yang benar yaitu yang diketahui di soal nomor 2 yaitu $P(5,8)$; $r = 50 \text{ km}$. Titik yang dilalui $(10,50)$ dan $(50,0)$ untuk pertanyaannya yaitu apakah pesawat aman melewati lintasan?”. Berdasarkan wawancara siswa NB jawaban analisis matematis berupa informasi yang diketahui dan ditanyakan sudah benar pada soal nomor 2 sehingga indikator penalaran matematis 1 menjadi kategori tinggi.



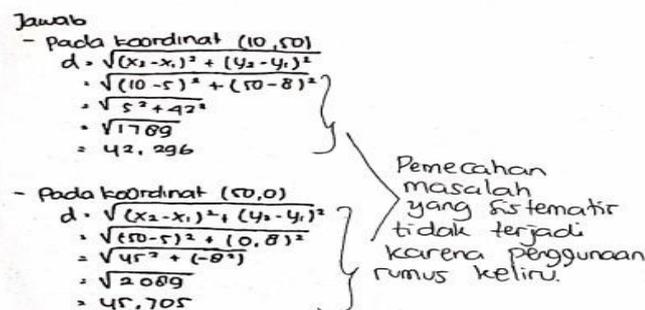
• pada koordinat $(10,50)$
 $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 $d = \sqrt{(50 - 10)^2 + (0 - 50)^2}$

• pada koordinat $(50,0)$
 $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 $d = \sqrt{(10 - 50)^2 + (50 - 0)^2}$

Rancangan proses penyelesaian soal (IP2) pada jawaban ini keliru karena rumus yang digunakan kurang tepat

Gambar 3. Contoh jawaban siswa keliru menggunakan rumus

Indikator penalaran matematis 2 menjelaskan perancangan proses penyelesaian yaitu berupa penggunaan rumus pada soal ketika menjawab. Baris 2 yang dituliskan siswa DTR di Gambar 3 adalah contoh penggunaan rumus sebagai perancangan penyelesaian yang keliru karena di soal menjelaskan bahwa titik yang menjadi lintasan adalah sebuah garis lurus sehingga rumus uji pertitik pada baris 2 di gambar 3 terdapat kekeliruan. Oleh karena itu, siswa DTR pada indikator 2 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa DTR dengan pertanyaan “Apakah rumus yang digunakan pada soal nomor 2 sudah tepat kalau belum apa rumus yang sesuai?”. Siswa DTR tidak menjawab pertanyaan dengan benar sesuai dengan rumus yang tepat untuk digunakan. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa DTR jawaban ketidaktahuan atas rumus apa yang harus digunakan membuat indikator 2 siswa DTR tetap berkategori rendah karena belum mampu memahami indikator 2 pada soal nomor 2 secara baik dikarena kurang menguasai materi lingkaran.



Jawab

- Pada koordinat $(10,50)$
 $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 $= \sqrt{(10 - 5)^2 + (50 - 8)^2}$
 $= \sqrt{5^2 + 42^2}$
 $= \sqrt{1769}$
 $= 42,296$

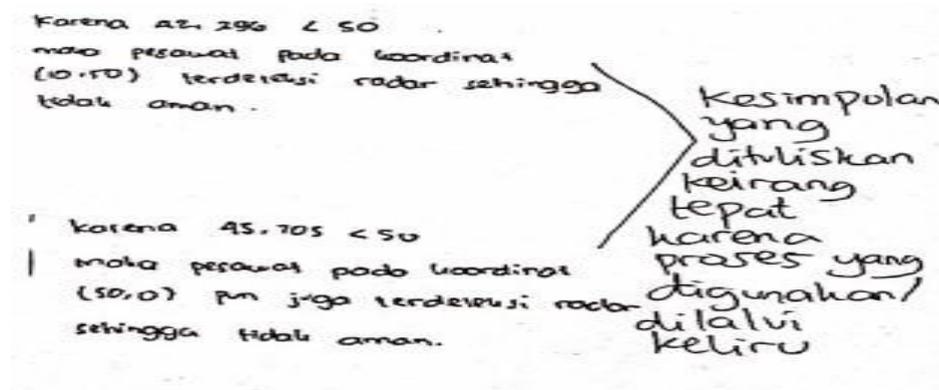
- Pada koordinat $(50,0)$
 $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 $= \sqrt{(50 - 5)^2 + (0 - 8)^2}$
 $= \sqrt{45^2 + (-8)^2}$
 $= \sqrt{2089}$
 $= 45,705$

Pemecahan masalah yang sistematis tidak terjadi karena penggunaan rumus keliru.

Gambar 4. Contoh jawaban siswa keliru dalam proses penyelesaian

Indikator penalaran matematis 3 menjelaskan proses penyelesaian persoalan yaitu proses yang sistematis dari penggunaan rumus sehingga ditemukan jawaban sebelum

disimpulkan. Baris 3-6 dan baris 9-12 yang dituliskan siswa TJ di Gambar 4 adalah contoh dari penyelesaian persoalan yang tidak sistematis dikarenakan penggunaan rumus yang keliru. Proses penyelesaian seharusnya beranjak dari rumus persamaan garis dari dua titik yang diketahui di soal nomor 2. Oleh karena itu, siswa TJ pada I3 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa TJ dengan pertanyaan “Apakah proses penyelesaian yang ditulis pada soal nomor 2 sudah tepat kalau belum mengapa?”. Siswa TJ mampu menjawab sesuai. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa TJ dapat disimpulkan bahwa sudah mampu mendeteksi kesalahan dan menjawab pertanyaan dengan tepat sesuai dengan apa yang diminta soal. Jadi, siswa TJ setelah di klarifikasi melalui wawancara maka indikator nomor I3 siswa TJ menjadi berkategori tinggi untuk soal nomor 2.



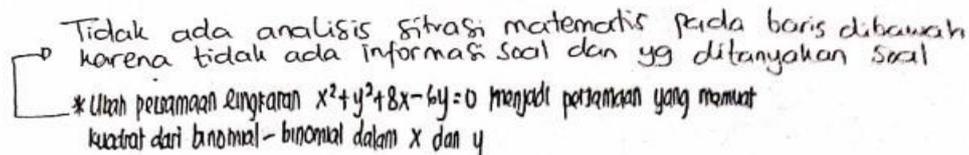
Gambar 5. Contoh jawaban siswa keliru dalam menyimpulkan

Indikator penalaran matematis 4 menjelaskan penarikan kesimpulan yang logis yang diperoleh dari proses penyelesaian persoalan yang tepat. Baris 2 dan baris 6 yang dituliskan siswa DAC di Gambar 5 adalah contoh dari penarikan kesimpulan yang keliru karena berasal dari penyelesaian persoalan yang tidak sistematis. Penarikan kesimpulan seharusnya didapat dari perancangan dan proses penyelesaian secara sistematis yaitu dari penggunaan rumus persamaan garis dan diskriminan di soal nomor 2. Oleh karena itu, siswa DAC pada I4 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan siswa DAC terkait perancangan proses persoalan untuk soal nomor 2 dengan pertanyaan “Apakah kesimpulan kamu sudah tepat? Semisal sudah mengapa dan semisal belum mengapa?”. Siswa DAC mampu menjawab dengan baik yaitu titik tersebut dijadikan lintasan lurus dengan $\frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{x-x_1}{x_2-x_1}$. Selanjutnya diinputkan pada bentuk persamaan lingkaran radar di soal. Karena ini berkaitan dengan nilai diskriminan sehingga menggunakan nilai $D = b^2 - 4ac$ yang dibandingkan dengan syarat lingkaran menyinggung memotong atau tidak menyinggung. Sehingga menghasilkan kesimpulan pesawat tidak aman karena jelas $D > 0$ sehingga memotong lingkaran di dua titik. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa DAC maka dapat disimpulkan bahwa pada bagian menarik kesimpulan yang logis menjadi berkategori tinggi karena mampu menarik kesimpulan yang logis dari rumus dan proses penyelesaian persoalan pada soal nomor 2 secara tepat.

1.2. Analisis Penalaran Matematis Siswa Tipe Kepribadian Introvert

Hasil analisis penalaran matematis siswa introvert pada soal nomor 1 secara umum menunjukkan skor P akhir yaitu 10,75 dengan kategori P sedang. Sedangkan

pada soal nomor 2 secara umum menunjukkan skor P akhir yaitu 6 dengan kategori P sedang. Siswa dengan tipe kepribadian introvert dengan ciri khas kurang bisa bergaul, emosional dan cenderung memiliki intuisi yang tajam pada soal nomor 1 dengan penalaran matematis (P) secara umum berkategori sedang tetapi masih adanya siswa introvert yang indikator penalaran matematis (I) berkategori rendah. Terdapat satu indikator penalaran matematis (I) berkategori rendah pada soal nomor 1 yaitu pada indikator 1. Berikut adalah contoh dan hasil analisis pada siswa FR.

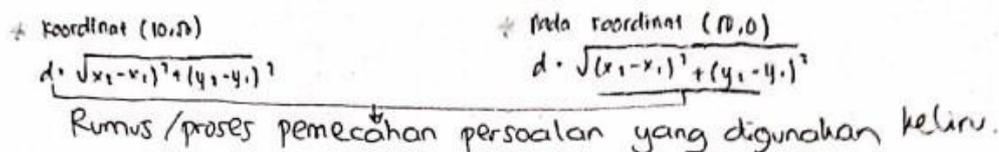


Tidak ada analisis situasi matematis pada baris dibawah karena tidak ada informasi soal dan yg ditanyakan soal
* Ubah persamaan lingkaran $x^2 + y^2 + 8x - 6y = 0$ menjadi persamaan yang memuat kuadrat dari binomial-binomial dalam x dan y

Gambar 6. Contoh jawaban siswa tidak menuliskan situasi matematis

Indikator penalaran matematis 1 menjelaskan tentang analisis situasi matematis berupa menuliskan informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan. Oleh karena itu, siswa FR pada indikator 1 berkategori rendah sesuai pada lembar jawaban. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa FR dengan pertanyaan “Apakah kamu bisa menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan di soal nomor 1?”. Siswa FR mampu menyebutkan. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa FR dapat disimpulkan bahwa analisis situasi matematis menjadi kategori tinggi karena mampu menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan oleh soal nomor 1 secara benar.

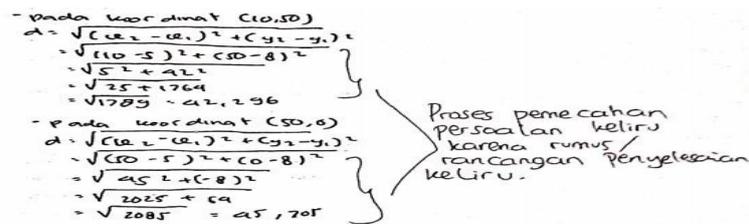
Siswa dengan tipe kepribadian introvert pada soal nomor 2 dengan penalaran matematis (P) secara umum berkategori sedang tetapi masih adanya siswa introvert yang indikator penalaran matematis berkategori rendah. Terdapat empat indikator penalaran matematis (I) berkategori rendah pada soal nomor 2 yaitu pada indikator 2, 3 dan 4. Berikut adalah contoh dan hasil analisis pada siswa ARF (indikator 2 rendah), siswa BMH (indikator 3 rendah) dan siswa NA (indikator 4 rendah).



* Koordinat $(10, 2)$ * Pada koordinat $(10, 0)$
 $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ $d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$
Rumus / proses pemecahan persoalan yang digunakan keliru.

Gambar 7. Contoh jawaban siswa keliru menggunakan rumus

Indikator penalaran matematis 2 menjelaskan perancangan proses penyelesaian yaitu berupa penggunaan rumus pada soal ketika siswa mau menyelesaikan soal. Baris 2 yang dituliskan siswa ARF di Gambar 7 adalah contoh penggunaan rumus sebagai perancangan penyelesaian yang kurang tepat. Oleh karena itu, siswa ARF pada indikator 2 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa ARF dengan pertanyaan “Apakah rumus yang digunakan pada soal nomor 2 sudah tepat kalau belum apa rumus yang sesuai?”. Siswa ARF tidak mampu. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa ARF jawaban ketidakpercayaan atas materi yang dipahami sehingga membuat indikator 2 siswa ARF tetap berkategori rendah karena belum mampu memahami indikator 2 pada soal nomor 2 secara tepat.



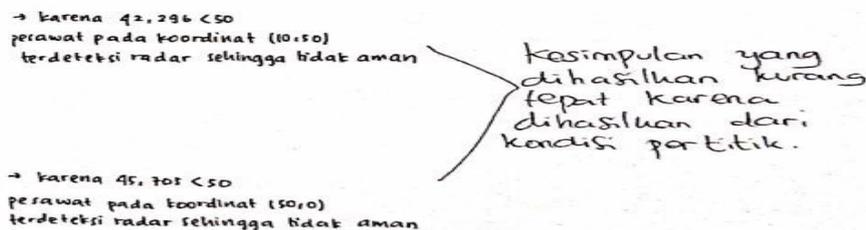
- pada koordinat (10,50)
 $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 $= \sqrt{(10 - 5)^2 + (50 - 8)^2}$
 $= \sqrt{5^2 + 42^2}$
 $= \sqrt{25 + 1764}$
 $= \sqrt{1789} = 42,296$

- pada koordinat (50,0)
 $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
 $= \sqrt{(50 - 5)^2 + (0 - 8)^2}$
 $= \sqrt{45^2 + (-8)^2}$
 $= \sqrt{2025 + 64}$
 $= \sqrt{2089} = 45,705$

Proses pemecahan persoalan keliru karena rumus rancangan penyelesaian keliru.

Gambar 8. Contoh jawaban siswa keliru dalam proses penyelesaian

Indikator penalaran matematis 3 menjelaskan proses penyelesaian persoalan yaitu proses yang sistematis dari penggunaan rumus sehingga ditemukan jawaban sebelum disimpulkan. Oleh karena itu, siswa BMH pada IP 3 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan menanyakan siswa BMH dengan pertanyaan “Apakah proses penyelesaian yang ditulis pada soal nomor 2 sudah tepat kalau belum mengapa?”. Siswa BMH belum mampu menjawab. Jadi, siswa BMH setelah di klarifikasi melalui wawancara disimpulkan bahwa indikator 3 siswa BMH tetap kategori rendah untuk soal nomor 2.



→ karena $42,296 < 50$
 pesawat pada koordinat (10,50)
 terdeteksi radar sehingga tidak aman

→ karena $45,705 < 50$
 pesawat pada koordinat (50,0)
 terdeteksi radar sehingga tidak aman

kesimpulan yang dihasilkan kurang tepat karena dihasilkan dari kondisi partitik.

Gambar 9. Contoh jawaban siswa keliru dalam menyimpulkan

Indikator penalaran matematis 4 menjelaskan mengenai penarikan kesimpulan yang logis yang diperoleh dari proses penyelesaian persoalan yang tepat. Baris 2 dan baris 6 yang dituliskan siswa NA di Gambar 9 adalah contoh dari penarikan kesimpulan yang keliru karena berasal dari penyelesaian persoalan yang tidak sistematis. Penarikan kesimpulan seharusnya didapat dari perancangan dan proses penyelesaian secara sistematis yaitu dari penggunaan rumus persamaan garis dan diskriminan di soal nomor 2. Oleh karena itu, siswa NA pada indikator 4 berkategori rendah. Selanjutnya dilakukan wawancara dengan siswa NA terkait perancangan proses persoalan untuk soal nomor 2 dengan pertanyaan “Apakah kesimpulan kamu sudah tepat? Semisal sudah mengapa dan semisal belum mengapa?”. Siswa NA masih belum menjawab secara tepat. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa NA maka dapat disimpulkan bahwa pada bagian menarik kesimpulan yang logis (I4) siswa NA masih belum bisa menjawab kesimpulan yang logis dari proses yang benar. Jadi, siswa NA tetap pada indikator 4 dengan kategori rendah.

Berdasarkan hasil tes menggunakan soal HOTS yang dipadukan dengan konsep penalaran matematis dan adanya sesi wawancara yang sudah dilakukan siswa (ekstrovert dan introvert) dengan penalaran matematis (P) kategori sedang (untuk soal HOTS nomor 1 dan 2) mengenai analisis situasi matematis menjadi hambatan untuk menjadikan mereka siswa dengan penalaran matematis kategori tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Zaenab [13] bahwa siswa dengan P kategori sedang sebanyak 83,33% sangat jarang menuliskan situasi matematik yaitu menuliskan informasi-informasi di soal dalam bentuk menuliskan diketahui dan ditanya pada soal yang diberikan. Hal tersebut mengakibatkan tidak munculnya beberapa hal penting dalam berhitung seperti kemampuan berpikir ranah aplikasi, evaluasi hingga mengkreasi. Penelitian lain yang

dilakukan oleh Hidayati & Widodo [14] memberi kesimpulan bahwa siswa dengan penalaran matematis kategori sedang sebanyak 64,5% masih terdapat menuliskan situasi matematik untuk mendukung perhitungannya di lembar jawaban mereka akan tetapi masih belum cukup menjadikan penalaran matematisnya naik pada kategori tinggi. Pada penelitian ini, kondisi yang terjadi berbeda, siswa yang tidak menuliskan analisis situasi matematis pada lembar jawaban mereka ternyata masih mampu mengeluarkan HOTS-nya meskipun mereka langsung terfokus dalam pengerjaan soal. Hal ini dibuktikan dengan hasil wawancara yang mana mereka mampu menyebutkan informasi dari soal dan apa yang ditanyakan secara baik walaupun di lembar tes mereka tidak dituliskan.

Siswa (baik itu siswa dengan kepribadian ekstrovert maupun introvert) dengan kemampuan penalaran matematis (P) tinggi tidak ada untuk soal nomor 2 hal ini dikarenakan rata-rata siswa belum tepat dalam menginterpretasikan soal dan masih menganggap bahwa soal nomor 1 dan 2 memiliki rumus dan proses penyelesaian yang sama. Rata-rata siswa dalam penelitian ini masih belum memahami konsep materi kedudukan garis terhadap lingkaran dilihat dari diskriminannya karena masih menganggap submateri tersebut sama dengan kedudukan dua lingkaran terhadap rumus jarak. Hal ini menyebabkan siswa yang menjawab soal nomor 2 ini tidak memunculkan HOTS dalam proses penyelesaian soal. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan yang sama dengan penelitian Maulida dkk [15] sebanyak 75% siswa masih keliru dalam menginterpretasi soal hingga pada membuat kesimpulan yang logis. Selain itu, masih terdapatnya anggapan konsep yang sama pada materi yang berbeda sehingga terjadinya penggunaan rumus dan pembuatan proses penyelesaian yang sama meskipun submateri yang digunakan pada masing-masing soal berbeda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada penelitian ini dapat disimpulkan Secara umum, penalaran matematis siswa (baik siswa berkepribadian ekstrovert dan introvert) berkategori sedang. Skor rata-rata siswa (kepribadian ekstrovert dan introvert) untuk soal nomor 1 yaitu 10,69 dan soal nomor 2 yaitu 5,75 dengan kategori penalaran matematis sedang. Kemampuan penalaran matematis siswa dalam tiap indikator penalaran matematis juga memiliki persebaran kategori yang berbeda di setiap soal. Pada penelitian ini, didapat siswa dengan tipe kepribadian ekstrovert yang dijadikan subjek penelitian mampu mengubah kondisi penalaran matematisnya. Terdapat empat dari lima siswa ekstrovert yang setelah diwawancara mampu membuat keputusan akhir berubah yaitu dari kategori penalaran matematis rendah menjadi tinggi sedangkan satu dari empat siswa tipe kepribadian introvert yang diwawancara masih berada pada kategori penalaran matematis rendah. Oleh karena itu, penalaran matematis yang dimuat pada soal HOTS pada dasarnya mampu meningkatkan kemampuan penalaran matematis itu sendiri. Dalam pembelajaran, penalaran matematis sangat penting sehingga HOTS harus sering dimunculkan dalam pengerjaan soal-soal sebagai latihan. Terbiasanya siswa dengan latihan soal berbasis HOTS ini akan mampu meningkatkan penalaran matematis siswa perlahan.

Penelitian juga memberikan hasil nilai siswa ekstrovert dan siswa introvert kelas XI MIPA 2 mendapatkan skor akhir penalaran matematis dalam tiap soal dengan persebaran kategori yang cenderung berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa hasil yang diberikan atas pengerjaan soal matematika sangat diperlukan untuk dievaluasi oleh guru yang bersangkutan. Oleh karena itu, yang perlu dibenahi bukan mengubah kepribadian siswa tetapi ialah (1) penerapan/konsistensi guru dalam pembelajaran sesuai tujuan

pembelajaran, (2) strategi guru dalam menyiasati/membiasakan siswa dengan soal-soal berbasis HOTS, (3) kepedulian guru untuk memberikan segala kemampuan terbaiknya dalam menghadapi siswa yang masing-masing memiliki kepribadian yang berbeda. Poin (1) dan (2) guru harus mencermati bagaimana menerapkannya dengan kondisi kepribadian siswa yang berbeda-beda.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Layyina, U. 2018. *Analisis Kemampuan Berpikir Matematis Berdasarkan Tipe Kepribadian pada Model 4K dengan Asesmen Proyek Bagi Siswa Kelas VII*. Prisma, 1 (2), 704–713.
- [2] Konita, M., Asikin, M., Sri, T., and Asih, N., 2019. *Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting , Organizing , Reflecting , Extending*. Prisma, 2 (2), 611–615.
- [3] Fardika, R. G. 2018. *Pengaruh Kemampuan Penalaran Matematis Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Siswa Kelas Viii SMPN 3 Tegalombo Tahun Ajaran 2017/2018*. Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
- [4] Tajudin, N. M. and Chinnappan, M. 2016. *The Link Between Higher Order Thinking Skills, Representation And Concepts In Enhancing TIMSS Tasks*. Int. J. Instr., 9 (2), 199–214.
- [5] Arini, Z. and Rosyidi, A. H. 2019. *Profil Kemampuan Penalaran Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Dan Jenis Kelamin*. MATHEdunesa, 8 (1), 127–136.
- [6] Rahayu, Y. M. and Fauziah, N. M. 2017. *Kemampuan Penalaran Siswa Smp Dalam Menyelesaikan Masalah Ditinjau Dari Kepribadian Introvert Dan Extrovert Pada Materi Kalor*. E-Journal Unesa, 5 (2), 138–146.
- [7] Lasmi. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Accelerated Instruction (TAI) yang Berorientasi Teori Apos Pada Materi Fungsi Kuadrat Di Kelas X-Mia Man 2 Banda Aceh*. J. Chem. Inf. Model., 53 (9), 1689–1699.
- [8] Fitranto, T. 2018. *Analisis Penalaran Matematis Peserta Didik Ditinjau Dari Kepribadian Tipologi Hippocrates-Galenus Di SMP Plus Darusalam*. University of Muhammadiyah Malang.
- [9] N. S. D. Ariani, Junarti, and A. D. Utami. 2020. *Analisis Pengambilan Keputusan Heuristik Siswa Dalam Pemecahan Masalah Aljabar Ditinjau Dari Kecemasan Matematika Pada Siswa Kelas VII Mts An- Nur Galuk*. 5 (1), 33–43.
- [10] Lestari, S. W. 2016. *Analisis Proses Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Pokok Bahasan Himpunan Ditinjau Dari Tipe Kepribadian Ekstrovert Dan Introvert Siswa Kelas VII SMPN 2*. J. FST UIN Walisongo, 23 (45), 296.
- [11] Dinni, H. N. 2018. *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*. Prisma, 1 (1), 170–176.
- [12] S. Julianingsih, U. Rosidin, and I. Wahyudi. 2017. *Pengembangan Instrumen HOTS Untuk Mengukur Dimensi Pengetahuan IPA Siswa di SMP*. J. Pembelajaran Fis. Univ. Lampung, 5 (3), 119–135.
- [13] S. Zaenab. 2015. *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pendekatan Problem Posing di Kelas X IPA 1 SMA Negeri 9 Malang*. JINoP (Jurnal Inov. Pembelajaran), 1 (1), 90.
- [14] A. Hidayati and S. Widodo. 2015. *Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga*



- Berdasarkan Kemampuan Siswa di SMA Negeri 5 Kediri. J. Math Educ. Nusant.*, 1 (2), 1–13.
- [15] F. O. Maulida, Mardiyana, and I. Pramudya. 2017. *Analisis Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Persamaan Lingkaran Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas XII IPS 4 SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Pelajaran 2016/2017. J. Pendidik. Mat. dan Mat.*, 1 (4), 26–45.