

Solving), Komunikasi Matematis (*Mathematical Communication*), Penalaran Matematis (*Mathematical Reasoning*), Koneksi Matematis (*Mathematical Connection*), dan Representasi Matematis (*Mathematical Representation*) (R. H. Lestari et al., 2024).

Menurut Suci Rahmawati et al. (2019) siswa harus mampu berkomunikasi agar mereka dapat memahami hakikat matematika dengan sebenarnya, bahwasanya matematika bukanlah sekadar simbol tanpa makna dan matematika ialah bahasa yang sangatlah membantu guna memecahkan permasalahan baik pada matematika maupun pada kehidupan sehari-hari. Menurut Robiana & Handoko (2020), Siswa harus mampu berkomunikasi matematis, karena keterampilan komunikasi matematis sangatlah berperan signifikan guna dimiliki.

Berpartisipasi dalam studi PISA (*Program for International Student Assessment*) merupakan satu diantara hal yang dilaksanakan atas beberapa negara maju guna melakukan peningkatan kualitas pendidikan dan menentukan tingkat komunikasi matematika di antara siswa. OECD melakukan studi penilaian internasional yang dikenal sebagai PISA setiap tiga tahun sekali terhadap sampel acak siswa berusia 15 tahun untuk menilai sistem pendidikan global. (Fitri et al., 2023).

Kerjasama Indonesia dalam PISA berkonsentrasi pada hasil yang tidak ideal. Faktanya, secara umum Indonesia memperoleh skor dengan rendah juga jauh melalui sejumlah negara ASEAN lainnya. Dalam studi PISA, Indonesia masih jauh tertinggal dari sejumlah negara maju. Saat tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat 60 melalui 70 negara di dunia yang mengikuti program PISA. Selain itu, skor PISA Indonesia ada pada urutan 74 melalui 81 negara pada tahun 2018. (OECD, 2019)

Ada tiga bagian penting yang diakui pada studi PISA: konten, interaksi, dan pengaturan. Konten PISA dibatasi pada 4 butir soal, yakni: (1) *Change and Relationship* (Perubahan dan Hubungan), (2) *Space and Shape* (Ruang dan Bentuk), (3) *Quantity* (Kuantitas), (4) *Uncertainty and Data* (Ketidakpastian dan Data) (OECD, 2019).

Pada penelitian ini mempergunakan konten *Uncertainty and Data* domain dalam konten ini antara lain berkaitan dengan proses mengenali, mendeskripsikan serta mengukur variasi dari suatu data, memahami ketidakpastian dan kesalahan dari sebuah proses pengukuran, serta memahami peluang dari data yang diberikan. Harapannya dengan proses tersebut, kita dapat mengambil sebuah keputusan setelah

sebelumnya mengevaluasi ketidakpastian yang ada dan atau membuat asumsi jika dibutuhkan yang berkaitan dengan bentuk statistika dan peluang (Kemendikbud, 2022).

Adapun indikator kemampuan komunikasi yang diungkapkan oleh (Greenes, C. & Schulman, 1996) meliputi: 1) Menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika; 2) Mendeskripsikan pemikiran ide, keadaan maupun hubungan matematika dengan cara tertulis dan lisan; 3) Mempergunakan konsep istilah, simbol, maupun notasi matematika berbasis struktur guna menyampaikan gagasan; juga 4) Membuat simpulan dengan tertulis dan lisan. Komunikasi matematis bisa dipergunakan dalam meninjau sebaik apa siswa memahami juga menguraikan ide-ide numerik dan bagaimana siswa dapat memperkenalkan pemikiran mereka sehingga siswa yang tidak paham dapat mengetahui apa yang dimaksud. (Harahap & Sari, 2022)

Pada penelitian terdahulu yakni Kholil & Putra (2019), tentang Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten *Space And Shape* menunjukkan hasil bahwa siswa beserta kemampuan matematika tinggi bisa mengerjakan menyelesaikan soal PISA beserta kriteria hampir memenuhi semua indikator kemampuan komunikasi matematis. Sedangkan pada penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau berdasarkan soal PISA konten *Uncertainty and Data*. Hal tersebut yang menjadi kebaruan dari penelitian terdahulu.

Sedangkan pada penelitian terdahulu yakni Fitri et al. (2023), tentang Analisis Komunikasi Matematis Siswa Melalui Soal Model PISA Pada Era Literasi Digital Pasca Pandemi Covid-19 dengan mencakup semua konten soal PISA dan menunjukkan hasil bahwa siswa dengan kemampuan tinggi bisa menuntaskan soal PISA beserta kriteria hampir memenuhi semua indikator kemampuan komunikasi matematis.

Kondisi siswa UPT SMPN 4 Lamongan sebelum dilaksanakan penelitian ini yakni para siswa belum pernah mengerjakan tes PISA sebelumnya dan peneliti ingin menganalisis komunikasi matematis siswa berdasarkan tes tersebut. pada penelitian ini, kemampuan komunikasi matematis siswa ditinjau berdasarkan tes PISA konten *Uncertainty and Data*. Perihal tersebut yang dijadikan *novelty* melalui penelitian sebelumnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan konten *Uncertainty and Data*. Adapun manfaat melalui penelitian ini

ialah guna menambah pengetahuan juga menyumbangkan pemikiran mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menyelesaikan soal PISA. Adapun, selaku masukan untuk pengajar guna lebih melakukan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa juga selaku rujukan bagi penelitian berikutnya.

2. Metode Penelitian

Pendekatan penelitian ini menggunakan metode kualitatif, dengan jenis penelitian deskriptif. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk mendeskripsikan secara akurat dan sistematis beberapa fakta secara alamiah. (Tracy, 2013). Peneliti memilih metode juga jenis penelitian ini dikarenakan ingin menjabarkan kemampuan komunikasi matematis siswa ketika mengerjakan sejumlah soal PISA konten *Uncertainty and Data*.

Lokasi penelitian ini dilakukan di kelas VIII-A UPT SMPN 4 Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. Subjek penelitian pada penelitian ini diatur beserta penggunaan *purposive sampling*. *Purposive sampling* ialah metode pengujian dengan mempertimbangkan tujuan eksplisit atau perenungan terlebih dahulu. (Creswell, 2012). Oleh karena itu, subjek dalam penelitian ini ialah siswa kelas VIII-A UPT SMPN 4 Lamongan dengan jumlah 30 siswa. Peneliti mengobservasi hasil nilai ulangan harian matematika yang akan dilakukan pengolahan maupun dikelompokkan jadi tiga selayaknya dalam tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Pengelompokan Hasil Ulangan Harian Matematika

No.	Interval Skor Ulangan Harian	Kelompok
1	0 ≤ Nilai < 50	Rendah
2	50 ≤ Nilai < 70	Sedang
3	70 ≤ Nilai < 100	Tinggi

Sesuai dengan tabel 1 sebelumnya, subjek penelitian dikategorikan jadi 3 kelompok sesuai dengan hasil ulangan harian matematika semester gasal yaitu siswa dengan kelompok kategori rendah (0 ≤ Nilai < 50), kategori sedang (50 ≤ Nilai < 70), kategori tinggi (70 ≤ Nilai < 100).

Sesudah diperoleh kelompok tersebut, selanjutnya satu siswa dipilih melalui setiap kelompok beserta teknik *purposive sampling* agar jadi subjek penelitian. *Purposive sampling* ialah sebuah metode dalam memilih sampel peneliti yang dipergunakan peneliti beserta melakukan pertimbangan sebuah perihal. Sejumlah 3 siswa diberikan soal tes PISA, dilanjutkan dengan

wawancara, juga dokumentasi. Kemudian teknik analisis data pada penelitian ini ialah reduksi data, penyajian data, dan verifikasi atau kesimpulan. Indikator yang dipergunakan dalam pengukuran kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini ialah indikator komunikasi matematis Greenes, C. & Schulman (1996) yang dengan lebih jelas bisa ditinjau dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Indikator Komunikasi Matematis

No	Indikator	Penjelasan
1.	Menghubungkan item, gambar atau bagan asli ke dalam pemikiran matematika	siswa dituntut dapat menuliskan dan menyebutkan yang merujuk pada apa yang diketahui dan ditanyakan dalam pertanyaan.
2.	Mendesripsikan pemikiran ide, keadaan atau hubungan matematika secara tertulis dan lisan	siswa dituntut dapat menjelaskan ide apa yang digunakan dan bagaimana dia menangani permasalahan soal tersebut baik secara lisan maupun tertulis.
3.	Menggunakan konsep istilah, notasi, atau simbol matematika berbasis strukturnya untuk menyampaikan ide	siswa dituntut dapat menggunakan istilah, notasi, atau simbol-simbol matematika untuk menyampaikan konsep soal tersebut.
4.	Membuat kesimpulan secara tertulis dan lisan.	siswa dituntut dapat menentukan kesimpulan akhir dari soal yang dimaksud.

Metode pengumpulan informasi yang dipergunakan pada penelitian ini merupakan dokumentasi, wawancara, maupun tes. Kemudian strategi penggalan informasi pada penelitian ini yakni penumpukan informasi, unjuk informasi, dan periksa atau akhiri. (Miles & Huberman, 1992).

Untuk melakukan verifikasi data pada penelitian ini mempergunakan triangulasi teknik untuk memverifikasi data penelitian. Metode triangulasi teknik pada penelitian ini adalah dengan melakukan perbandingan informasi dari hasil tes PISA beserta informasi dari wawancara siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa berdasarkan konten *Uncertainty and Data*. Penelitian ini diawali dengan observasi hasil nilai ulangan harian. Hasil nilai ulangan harian subjek penelitian bisa ditinjau dalam tabel 3 di bawah.

Tabel 3. Data Hasil Nilai Ulangan Harian Matematika

No.	Nama Siswa	Nilai Ulangan Harian	Kelompok
1	RA	45	Rendah
2	NAF	65	Sedang
3	DUH	98	Tinggi

Berdasarkan tabel 3 di atas, didapatkan 3 subjek dari total 32 siswa dengan teknik *purposive sampling* untuk menjadi subjek penelitian. Untuk rincian sebagai berikut: RA merupakan siswa kategori kelompok rendah dengan nilai ulangan harian 45, NAF merupakan siswa kategori kelompok sedang dengan nilai ulangan harian 65, dan DUH merupakan siswa kategori kelompok tinggi dengan nilai ulangan harian 98. Subjek penelitian kemudian diberi tes PISA konten *Uncertainty and Data* dan juga wawancara semi-terstruktur. Lembar jawaban tes PISA dari subjek penelitian dianalisis berdasarkan indikator komunikasi matematis Greenes.

Selain itu, kemampuan komunikasi matematis siswa juga dievaluasi dan dinilai. Setiap soal yang diberikan dinilai sesuai beserta rubrik penilaian yang berlaku.

Menelaah indikator pertama untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika berdasar tertulis ataupun lisan. Siswa dituntut untuk bisa menulis yang diketahuinya maupun ditanyakan pada soal pada indikator ini. Analisis yang didapatkan melalui hasil jawaban DUH untuk indikator pertama dalam Gambar 1 adalah sebagai berikut.

Diketahui : Jarak untuk 2 orang dalam antrian adalah 1,5
Ditanya : Tentukan rumus matematis untuk menentukan panjang antrian yang sesuai dengan situasi tersebut ?
Penyelesaian : Setelah + Sebelum + 1,5 = 1.

Gambar 1. Hasil jawaban subjek DUH indikator 1

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara DUH terhadap indikator pertama terdapat pada Gambar 2.

Dari data jawaban tes dan wawancara yang diperoleh, bahwa siswa DUH memenuhi indikator pertama komunikasi matematis. Siswa DUH

dapat menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika berdasar tertulis ataupun lisan. Dari hasil ini, siswa DUH memenuhi indikator pertama komunikasi matematis.

P	: “Sebutkan apa saja yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut?”
DUH	: “yang diketahui itu jarak untuk 2 orang dengan antrian adalah 1,5. lalu yang ditanya adalah tentukan rumus matematika untuk menentukan panjang antrian yang sesuai dengan situasi tersebut”

Gambar 2. Transkrip wawancara subjek DUH indikator 1

Menelaah indikator kedua untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu siswa dapat mendeskripsikan pemikiran ide, keadaan maupun hubungan matematika dengan cara tertulis dan lisan. Dalam indikator ini, siswa yang tidak dapat membaca diharapkan dapat memahami pemikiran seperti apa yang digunakan dan cara mereka mengatasi masalah baik secara lisan maupun tertulis. Pemeriksaan yang diperoleh dari hasil jawaban DUH terhadap indikator kedua pertanyaan PISA pada Gambar 3 adalah sebagai berikut.

Penyelesaian : Setelah + Sebelum + 1,5 = 1.	
Banyak orang (n)	Panjang antrian (s)
2	1,5 meter
3	1,5 + 1,5 = 3 meter
4	3 + 1,5 = 4,5 meter
5	4,5 + 1,5 = 6 meter
6	6 + 1,5 = 7,5 meter
7	7,5 + 1,5 = 9 meter

Gambar 3. Hasil jawaban subjek DUH indikator 2

Adapun analisis yang sesuai dengan wawancara DUH terhadap indikator kedua yang terdapat pada Gambar 4.

P	: “Coba kamu jelaskan strategi atau ide yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?”
POM	: “Untuk nomor 2 yang pertama menggunakan konsep penjumlahan berulang dengan rumus $S_{\text{setelah}} = S_{\text{sebelum}} + 1,5$ lalu dari banyaknya orang itu dihitung $1,5 + 1,5 = 3 \text{ meter}$, lalu $3 + 1,5 = 4,5 \text{ meter}$, lalu $4,5 + 1,5 = 6 \text{ meter}$, lalu $6 + 1,5 = 7,5 \text{ meter}$, lalu $7,5 + 1,5 = 9 \text{ meter}$, jadi sudah ketemu memakai rumus penjumlahan berulang.”

Gambar 4. Transkrip wawancara subjek DUH indikator 2

Berdasarkan Gambar 4 dari jawaban tes dan wawancara, siswa DUH dapat menangani masalah ini dengan menggunakan rumus penjumlahan berulang dengan rumus $S_{\text{setelah}} = S_{\text{sebelum}} + 1,5$ dari proses tersebut, didapatkan panjang antrian 3 m, 4,5 m, 6 m, 7,5 m, 9 m. Berdasarkan hasil pemeriksaan, siswa DUH memenuhi indikator kedua karena dapat memahami pemikiran numerik berdasar lisan ataupun tertulis.

Menelaah indikator ketiga untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat mempergunakan konsep istilah, simbol, maupun notasi matematika berbasis struktur guna menyampaikan gagasan. Pada indikator ini, siswa diharapkan memiliki pilihan untuk mempergunakan berbagai istilah numerik, simbol, notasi, maupun gambar untuk menjawab soal tersebut. Analisis yang diperoleh dari jawaban DUH untuk indikator PISA yang ketiga terdapat gambar 3.

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara DUH terhadap indikator ketiga pada Gambar 5.

P : "Coba sebutkan simbol-simbol atau notasi yang kamu gunakan dalam mengerjakan soal nomor 1?"
DUH : "Jadi ada simbol S_{setelah} itu merupakan jarak antrian setelah, lalu untuk S_{sebelum} merupakan jarak antrian sebelumnya. Lalu ada n merupakan banyak nya orang."

Gambar 5. Transkrip wawancara subjek DUH indikator 3

Siswa DUH dapat menggunakan simbol-simbol matematika untuk menyelesaikan masalah, sesuai dengan hasil wawancara maupun tes sebelumnya. Ada beberapa simbol yang ia gunakan. Sesuai dengan hasil wawancara beserta tes di atas, siswa DUH bisa mempergunakan sejumlah simbol matematika untuk menuntaskan masalah., diantaranya terdapat S_{setelah} dan S_{sebelum} . Berdasarkan hasil tersebut, siswa DUH memenuhi indikator ketiga untuk kemampuan komunikasi matematis.

Menelaah indikator keempat untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat membuat simpulan dengan tertulis dan lisan. Pada penanda ini, siswa diharapkan mampu memiliki pilihan untuk menentukan penyelesaian akhir dari pertanyaan yang dimaksud. Analisis yang ditunjukkan pada Gambar 6 didasarkan pada jawaban DUH untuk indikator keempat soal PISA.

Jadi, panjang antrian yang diperoleh adalah 3 meter, 4,5 meter, 6 meter, 7,5 meter, 9 meter

Gambar 6. Hasil Jawaban subjek DUH indikator 4

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara DUH terhadap indikator keempat pada Gambar 7.

P : "Setelah penjelasan strategi dan ide kamu. Apa kesimpulan yang kamu dapatkan dari soal tersebut?"
DUH : "Jadi, panjang antrian yang diperoleh adalah 3 meter, 4,5 meter, 6 meter, 7,5 meter, 9 meter."

Gambar 7. Transkrip wawancara subjek DUH indikator 4

Melalui hasil wawancara maupun tes tersebut, siswa DUH bisa menarik kesimpulan, yakni panjang antrian yang diperoleh adalah 3 m, 4,5 m, 6 m, 7,5 m, 9 m. Maka didapatkan bahwasanya siswa DUH memenuhi indikator keempat kemampuan komunikasi matematis.

Melalui hasil analisis sebelumnya, simpulan melalui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa DUH terhadap soal PISA bisa diambil simpulan selanjutnya dalam tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Tingkat kemampuan komunikasi matematis subjek DUH

Indikator	Soal PISA	
	Hasil analisis	Nilai
1	Terpenuhi	2
2	Terpenuhi	2
3	Terpenuhi	2
4	Terpenuhi	2
Total		8
Nilai Akhir		100
Kategori	Sangat Baik	

Melalui tabel 4, bisa disimpulkan bahwasanya DUH mempunyai kemampuan komunikasi matematis dengan sangat baik. Perihal ini diberi bukti beserta jawaban siswa DUH terhadap soal yang memperlihatkan hasil evaluasi yang masuk pada kategori sangat baik. DUH mendapatkan nilai akhir 100.

Menelaah indikator pertama untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa NAF, yakni siswa dapat menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika berdasar tertulis ataupun lisan. Siswa dituntut untuk bisa menuliskan yang diketahuinya

maupun ditanyakan pada soal pada indikator ini. Analisis yang didapatkan melalui hasil jawaban NAF untuk indikator pertama pada Gambar 8 adalah sebagai berikut.

Diketahui :
• jarak untuk 2 orang dalam antrian adalah 1,5 m.
Ditanya :
Dari situasi tersebut akan membentuk pola bilangan pada Panjang antrian di kasir.

Gambar 8, hasil jawaban subjek NAF indikator 1

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara NAF terhadap indikator pertama yang terdapat pada Gambar 9.

P : “Sebutkan apa saja yang diketahui dan ditanya dari soal tersebut?”
NAF : “Yang diketahui adalah jarak untuk 2 orang dalam antrian adalah 1,5 m. Yang ditanyakan adalah dari situasi tersebut akan membentuk pola bilangan panjang antrian di kasir.”

Gambar 9. Hasil transkrip wawancara subjek NAF indikator 1

Dari konsekuensi jawaban tes dan wawancara, bahwa siswa NAF memenuhi indikaor pertama komunikasi matematis. Siswa NAF dapat menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika berdasar tertulis ataupun lisan. Dari hasil ini, siswa NAF memenuhi indikator pertama komunikasi matematis.

Menelaah indikator kedua untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat mendeskripsikan pemikiran, keadaan atau hubungan matematika berdasar tertulis dan lisan. Dalam indikator ini, siswa dapat mendeskripsikan pemikiran ide, keadaan maupun hubungan matematika dengan cara tertulis dan lisan. Pemeriksaan yang didapatkan melalui hasil jawaban NAF terhadap indikatoor kedua pertanyaan PISA pada Gambar 10 adalah sebagai berikut.

Penylesaian :

Banyak orang (n)	Panjang antrian (s)
2	1,5 Meter
3	3 Meter
4	4,5 Meter
5	Meter
6	7,5 Meter
7	9 Meter

Gambar 10. Hasil jawaban subjek NAF indikator 2

Adapun analisis sesuai dengan wawancara NAF terhadap indikator kedua pada Gambar 11.

P : “Coba kamu jelaskan strategi atau ide yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?”
NAF : “Untuk nomor 2 saya memperkirakan, kayak panjang antrian awal itu dikali banyak orang terus dikurangi 1,5 terus ketemu hasilnya 3 meter. Sampe seterusnya begitu”
P : “Jadi kamu tidak ada rumus yang digunakan ya?”
NAF : “Tidak ada, soalnya saya ga tahu”

Gambar 11, Transkrip wawancara subjek NAF indikator 2

Berdasarkan Gambar 11 dari jawaban tes dan wawancara, siswa NAF tidak memiliki gagasan tentang konsep rumus yang digunakan sehingga tidak ada gambaran rumus dalam menjawab pertanyaan soal tersebut. Mengingat wawancara dari hasil tes ini, siswa NAF hanya dapat mendeskripsikan pemikiran ide, keadaan atau hubungan matematika secara lisan dan tidak dengan tertulis.

Menelaah indikator ketiga untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat mempergunakan konsep istilah, simbol, maupun notasi matematika berbasis struktur guna menyampaikan gagasan. Pada indikator ini, siswa diharapkan memiliki pilihan untuk mempergunakan berbagai istilah numerik, simbol, notasi, maupun gambar untuk menjawab soal tersebut. Analisis yang diperoleh dari jawaban NAF untuk indikator PISA yang ketiga terdapat gambar 11.

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara NAF terhadap indikator kedua yang terdapat pada Gambar 12.

P : “Coba sebutkan simbol-simbol atau notasi yang kamu gunakan dalam mengerjakan soal nomor 1?”
NAF : “Saya tidak menggunakan simbol apa-apa, saya menghitung dengan mengira – ngira saja”

Gambar 12. Transkrip wawancara subjek NAF indikator 3

Siswa NAF tidak bisa mempergunakan berbagai simbol matematika untuk mengerjakan masalah, seperti yang ditunjukkan oleh hasil tes dan wawancara yang sudah diungkapkan

sebelumnya. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwasanya siswa NAF tidak memenuhi indikator ketiga dari kemampuan komunikasi matematis.

Menelaah indikator keempat untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat membuat simpulan dengan cara tertulis dan lisan. Pada indikator ini, siswa diharapkan mampu memiliki pilihan untuk menentukan penyelesaian akhir dari pertanyaan yang dimaksud. Siswa NAF tidak memenuhi indikator ini, sebagaimana ditentukan oleh analisis kemampuan penalaran pada soal-soal PISA. Perihal tersebut disebabkan siswa NAF tak dapat menyusun dan menentukan jawaban akhir dari soal tersebut.

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara NAF terhadap indikator keempat pada Gambar 13.

P : “Setelah penjelasan strategi dan ide kamu. Apa kesimpulan yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”
NAF : “Saya gatau, bingung buat jawabnya mbak”

Gambar 13. Transkrip wawancara subjek NAF indikator 4

Berdasarkan Gambar 13 dari jawaban tes dan wawancara, siswa tidak dapat membuat keputusan akhir atau kesimpulan. Siswa NAF tidak memenuhi indikator keempat yaitu keterampilan dalam komunikasi matematika.

Melalui hasil analisis sebelumnya, simpulan melalui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa NAF pada soal PISA bisa disimpulkan seperti dalam tabel 5 di bawah.

Tabel 5. Tingkat kemampuan komunikasi matematis subjek NAF

Indikator	Soal PISA	
	Hasil analisis	Nilai
1	Terpenuhi	2
2	Terpenuhi	1
3	Terpenuhi	1
4	Tidak Terpenuhi	0
Total		4
Nilai Akhir		50
Kategori	Baik	

Melalui tabel 5, bisa disimpulkan bahwasanya NAF mempunyai kemampuan komunikasi matematis secara baik. Perihal ini diberi bukti beserta jawaban siswa NAF terhadap soal yang memperlihatkan hasil evaluasi yang masuk pada kategori baik. NAF mendapatkan nilai akhir 50.

Menelaah indikator pertama untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika berdasar tertulis ataupun lisan. Siswa dituntut untuk bisa menuliskan apa yang diketahui maupun ditanyakan pada soal pada indikator ini. Analisis yang didapatkan melalui hasil jawaban RA untuk indikator pertama tidak memenuhi

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara RA terhadap indikator pertama pada Gambar 14.

P : “Kenapa kamu tidak menuliskan diketahui dan ditanya pada soal tersebut?”
RA : “Gatau mbak, saya fokus ke jawabannya saja.”
P : “coba sebutkan menurut kamu apa yang diketahui dan ditanya?”
RA : “waduh saya bingung mbak, pokoknya sudah saya jawab”

Gambar 14. Hasil transkrip wawancara subjek RA indikator 1

Siswa RA tidak memenuhi indikator pertama keterampilan komunikasi matematika berdasarkan tahapan tes dan wawancara. Siswa RA tidak dapat menghubungkan item, gambar atau bagan asli menuju pemikiran matematika berdasar tertulis ataupun lisan. Melalui data sebelumnya, siswa RA tidak memenuhi indikator pertama.

Menelaah indikator kedua untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat mendeskripsikan pemikiran ide, keadaan maupun hubungan matematika dengan cara tertulis dan lisan. Dalam indikator ini, siswa membaca diharapkan dapat memahami pemikiran seperti apa yang digunakan dan cara mereka mengatasi masalah baik dengan cara lisan ataupun tertulis. Pemeriksaan yang didapatkan melalui hasil jawaban RA terhadap indikator kedua pertanyaan PISA pada Gambar 15 adalah sebagai berikut.

Banyak Orang	Persentase antrian
2	1,5 meter
3	3 meter
4	4,5 meter
5	6 meter
6	7,5 meter
7	9 meter

Gambar 15. Hasil jawaban subjek RA indikator 2

Adapun analisis ini yang sesuai dengan wawancara RA terhadap indikator kedua pada Gambar 16.

P : “Coba kamu jelaskan strategi atau ide yang kamu gunakan dalam menyelesaikan soal tersebut?”
RA : “Untuk nomor 2 ini saya kira-kira mbak, kalo urutan antrian nya ini 1,5 meter. Berarti ya sampai orang ke 7 ditambah 1,5 terus mbak”
P : “Rumus apa yang menjadi dasar perhitungan kamu?”
RA : “Tidak ada mbak”

Gambar 16, Transkrip wawancara subjek RA indikator 2

Melihat pada gambar 16 dari jawaban tes serta hasil pertemuan, jawaban RA tidak memiliki gagasan konsep rumus yang digunakan sehingga tidak ada gagasan untuk menjawab tes PISA itu. Sesuai dengan hasil wawancara maupun tes, siswa RA sekadar siap untuk memahami cara menjawabnya saja, tidak secara lisan.

Menelaah indikator ketiga untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yakni siswa dapat mempergunakan konsep istilah, simbol, maupun notasi matematika berbasis struktur guna menyampaikan gagasan. Pada indikator ini, siswa diharapkan memiliki pilihan untuk mempergunakan sejumlah istilah numerik, simbol, notasi, juga gambar untuk menjawab soal tersebut. Analisis yang diperoleh dari jawaban RA untuk indikator PISA yang ketiga terdapat gambar 16.

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara RA terhadap indikator ketiga pada Gambar 17.

P : “Coba sebutkan simbol-simbol atau notasi yang kamu gunakan dalam mengerjakan soal nomor 1?”
RA : “Ga tau mbak”
P : “Kenapa di jawaban kamu tidak ada simbol matematika untuk menjawab soal?”
RA : “Soalnya saya jawab itu kira-kira saja mbak, makannya saya ga ada rumus nya”

Gambar 17, Transkrip wawancara subjek RA indikator 3

Siswa RA tidak bisa mempergunakan berbagai simbol matematika untuk menuntaskan masalah, seperti yang ditunjukkan oleh hasil tes dan wawancara yang sudah diungkapkan sebelumnya. Berdasarkan hasil tersebut, bisa diambil simpulan bahwasanya siswa RA tidak

memenuhi indikator ketiga dari kemampuan komunikasi matematis.

Menelaah indikator keempat untuk menilai kemampuan komunikasi matematis siswa, yaitu siswa dapat membuat kesimpulan secara tertulis dan lisan. Pada indikator ini, siswa diharapkan mampu memiliki pilihan untuk menentukan penyelesaian akhir dari pertanyaan yang dimaksud. Siswa RA tidak memenuhi indikator ini, sebagaimana ditentukan oleh analisis kemampuan penalaran pada soal-soal PISA. Perihal tersebut disebabkan siswa RA tak dapat menyusun dan menentukan jawaban akhir dari soal tersebut.

Berikut ini adalah analisis berdasarkan wawancara RA terhadap indikator keempat pada Gambar 18.

P : “Setelah penjelasan strategi dan ide kamu. Apa kesimpulan yang kamu dapatkan dari soal tersebut?”
RA : “Saya gatau mbak, makannya ga saya tulis”
P : “kenapa alasannya?”
RA : “Bingung mbak”

Gambar 18, Transkrip wawancara subjek RA indikator 4

Berdasarkan Gambar 18 dari jawaban tes dan wawancara, siswa RA tidak dapat membuat keputusan akhir atau kesimpulan. Siswa RA tidak memenuhi indikator keempat yaitu keterampilan dalam komunikasi matematika.

Melalui hasil analisis sebelumnya, simpulan akhir melalui tingkat kemampuan komunikasi matematis siswa RA pada soal PISA bisa disimpulkan seperti dalam tabel 6 di bawah.

Tabel 6. Tingkat kemampuan komunikasi matematis subjek RA

Indikator	Soal PISA	
	Hasil analisis	Nilai
1	Tidak Terpenuhi	0
2	Terpenuhi	1
3	Tidak Terpenuhi	0
4	Tidak Terpenuhi	0
Total		1
Nilai Akhir		12,5
Kategori	Kurang	

Dari tabel 5, dapat disimpulkan bahwa RA mempunyai kemampuan komunikasi matematis secara baik. Perihal ini diberi pembuktian melalui jawaban siswa RA dalam soal yang memperlihatkan hasil evaluasi yang masuk ke kategori kurang. RA mendapatkan nilai akhir 12,5.

Dari analisis data di atas, informasi sebelumnya diperoleh berbagai jenis kemampuan komunikasi matematis diantara tiga subjek siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi, sedang, juga rendah. Keterampilan komunikasi matematis dari siswa beserta kemampuan matematika yang tinggi yakni DUH, ada di kategori komunikasi matematis yang sangat baik beserta skor 100. DUH memenuhi hampir setiap indikator keterampilan komunikasi matematis.

Mengenai hasil tes dan wawancara NAF, siswa tersebut bisa memenuhi indikator pertama dan kedua kemampuan komunikasi matematis. Hanya terhadap indikator 3 NAF tidak dapat menulis dan menjawab menggunakan gagasan konsep rumus. Selain itu, pada indikator 4 NAF tidak dapat menyusun dan menjawab kesimpulan akhir mengenai masalah tes PISA tersebut. Hasilnya adalah bahwa NAF memiliki kemampuan numerik sedang, kemampuan komunikasi matematisnya berada dalam klasifikasi sedang dengan skor 50.

Mengenai hasil tes dan wawancara RA, siswa tersebut tidak dapat memenuhi indikator pertama, ketiga dan keempat komunikasi matematis. Pada indikator 2 RA dapat menyusun dan menjawab pemikiran dan metodologi untuk menanggapi pertanyaan tetapi tidak ada pemahaman tentang konsep rumus matematika karena siswa tersebut hanya memperkirakan jawabannya. Siswa RA memperoleh skor 12,5, kemampuan RA untuk berkomunikasi secara matematika jatuh ke dalam kategori kurang, menunjukkan bahwa ia memiliki kemampuan matematika yang rendah.

4. Simpulan dan Saran

Kemampuan komunikasi matematis siswa ketika menyelesaikan soal PISA konten Uncertainty and Data di SMP Negeri 4 Lamongan. Hasil observasi nilai ulangan harian yang didapatkan dengan teknik *purposive sampling* diketahui bahwasanya melalui total 32 siswa diperoleh 3 kelompok yaitu RA merupakan siswa kategori kelompok rendah dengan nilai ulangan harian 45, NAF merupakan siswa kategori kelompok sedang dengan nilai ulangan harian 65, dan DUH merupakan siswa kategori kelompok tinggi dengan nilai ulangan harian 98. Dari masing-masing kategori tersebut diberikan tes PISA beserta wawancara. Hasil analisis tes kemampuan komunikasi matematis siswa sesuai dengan soal PISA memperlihatkan bahwasanya siswa beserta komunikasi matematis rendah memenuhi indikator 2. Sedangkan siswa beserta komunikasi matematis sedang memenuhi

indikator 1 sampai 3. Siswa beserta komunikasi matematis tinggi memenuhi semua indikator. Sesuai dengan hasil itu bisa diambil simpulan bahwasanya komunikasi matematis siswa sesuai dengan tes PISA memiliki tingkatan secara variatif. Perihal itu disebabkan komunikasi matematis siswa berhubungan beserta kemampuan awal yang selaku prasyarat guna mempelajari materi selanjutnya.

Melalui hasil ini, terdapat saran untuk peneliti berikutnya guna melakukan eksplorasi lebih jauh juga mempergunakan unsur maupun variabel lainnya yang berpengaruh pada komunikasi matematis murid. Perihal tersebut bisa memberi kemungkinan lebih luasnya variasi hasil penelitian tentang analisis kemampuan berpikir kritis matematis murid. Pengajar bisa mempergunakan temuan penelitian itu beserta tujuan supaya kemampuan komunikasi matematis siswa bisa lebih dilakukan pengembangan juga dilakukan peningkatan.

Daftar Pustaka

- Fitri, A., Fathoni, M. I. A., & Ilmiah, N. (2023). Analisis Komunikasi Matematis Siswa Melalui Soal Model PISA pada Era Literasi Digital Pasca Pandemi Covid-19. *Journal of Mathematics Education and Science*, 6(1), 75–84.
<https://doi.org/10.32665/james.v6i1.1589>
- Greenes, C. & Schulman, L. (1996). *Communication Processes in Mathematical Exploration and Investigations*.
- Harahap, I. H., & Sari, D. N. (2022). Application of Realistic Mathematics Education (RME) To Improve The Students' Mathematical Communication Ability. *Edunesia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 4(2), 598–606.
<https://doi.org/10.51276/edu.v4i2.423>
- Kemendikbud. (2022). *Studi Internasional PISA*.
- Kholil, M., & Putra, E. D. (2019). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Space And Shape. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Science Education*, 1(1), 53–64.
<https://doi.org/10.35719/mass.v1i1.6>
- Lestari, R. H., Aprianti, E., & Hartini. (2024). MATEMATIKA ANAK USIA DINI : ANALISIS KEGIATAN BERHITUNG TERHADAP STANDAR PENDIDIKAN MATEMATIKA. 7(1), 23–34.
<https://doi.org/10.22460/jpmi.v7i1.21519>
- Lestari, S. (2021). Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus. *Ideguru: Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(3), 272–279.

- <https://doi.org/10.51169/ideguru.v6i3.243>
Miles, & Huberman. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Universitas Indonesia Press.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): Vol. I*. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Robiana, A., & Handoko, H. (2020). Pengaruh Penerapan Media UnoMath untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 521–532. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.772>
- Suci Rahmawati, N., Bernard, M., & Akbar, P. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa Smk Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (Spldv). *Journal on Education* , 1 (2), 344–352.
- Tracy, S. J. (2013). *Qualitative Research Method*. John Wiley & Sons, Ltd., Publication.