
Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis ditinjau dari *Sociomathematical Norms*

Khulyatin Dyah Saputri^{1✉} dan Samsul Maarif²

^{1,2}Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 29 Juni 2022

Direvisi 26 Juli 2022

Disetujui 20 Agustus 2022

Keywords: Mathematical Communication Ability, Statistics, Sociomathematical Norms

Paper type:

Research paper

Abstract

Sociomathematical norms are reflected in the activities of mathematics study in class. This norm created in the class which improved the students' ability. The purpose of this study was to describe the mathematical communication ability both writing and oral of middle-school students to work on statistical problem based on sociomathematical norms. This type of research method is a qualitative descriptive using case study analyzed from the given instruments. The subjects of this research are the ninth grade school year 2021/2022 of a public middle-school in Jakarta. The data collected using questionnaire and questions created refer to the indicators used in this research. The data analyzed by reading, describing, comparing, and combining then describe into the research's result. The result of the research shows that the students in high, moderate, and low category have different mathematical communication ability and directly proportional to the sociomathematical norms category. Furthermore, the mathematical communication ability of the subjects in oral and writing are showing the similarity on both abilities. Nevertheless, the students' different mathematical ability in the same sociomathematical norms category could happen which obtained from a mathematical insight outside the school study.

Abstrak

Sociomathematical norms dapat terlihat pada aktivitas kelas dalam pembelajaran matematika. Norma tersebut terbentuk di dalam kelas yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis baik tulis maupun lisan peserta didik jenjang SMP dalam menyelesaikan soal materi statistika ditinjau dari *sociomathematical norms*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif menggunakan studi kasus. Subjek yang terlibat adalah peserta didik kelas IX tahun ajaran 2021/2022 di salah satu SMP negeri di Jakarta. Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan instrumen angket dan soal tes yang dibuat mengacu kepada indikator yang digunakan dalam penelitian ini. Data yang telah didapat kemudian dianalisis dengan membaca, mendeskripsikan, membandingkan, dan mengkombinasikan data kemudian dideskripsikan menjadi hasil penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik pada kategori *sociomathematical norms* tinggi, sedang, dan rendah memiliki kemampuan komunikasi matematis yang berbeda dan berbanding lurus dengan kategori *sociomathematical norms*. Selain itu, kemampuan komunikasi matematis tulis dan lisan dari subjek menunjukkan banyak kesamaan diantara kedua kemampuan tersebut. Namun demikian, kemampuan komunikasi matematis peserta didik yang berbeda pada kategori *sociomathematical norms* yang sama dapat terjadi karena didapat dari wawasan matematis di luar pembelajaran sekolah.

© 2022 Universitas Muria Kudus

✉Alamat korespondensi:

Program Studi Pendidikan Matematika

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muria Kudus

Kampus UMK Gondangmanis, Bae Kudus Gd. L. It I PO. BOX 53 Kudus

Tlp (0291) 438229 ex.147 Fax. (0291) 437198

E-mail: khulyatin@gmail.com

p-ISSN 2615-4196

e-ISSN 2615-4072

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang dilaksanakan di kelas diharapkan dapat menunjang dan mempermudah proses berkembangnya kemampuan peserta didik. Proses pembelajaran yang baik perlu diciptakan dengan baik agar mencapai tujuan pembelajaran. Komunikasi diartikan sebagai cara seseorang atau sekelompok individu menyampaikan suatu informasi kepada orang lain yang menerimanya dengan tujuan pemberian pendapat maupun perilaku secara verbal atau nonverbal (Wijayanto et al., 2018). Komunikasi menjadi salah satu aspek yang penting pada proses pembelajaran dimana pembelajaran matematika memuat pengembangan kemampuan tersebut (Samawati & Ekawati, 2021). Kemampuan komunikasi yang digunakan pada pembelajaran matematika disebut kemampuan komunikasi matematis yang mencakup kemampuan mengungkapkan dan menginterpretasikan ide matematika secara verbal maupun nonverbal dengan visualisasi gambar, tabel, diagram, atau rumus dan demonstrasi (Fauziah et al., 2018; Prayitno et al., 2013).

Dijadikannya kemampuan komunikasi sebagai kompetensi dasar pembelajaran matematika bukan tanpa alasan, dengan melatih kemampuan dalam mengkomunikasikan ide-ide nya peserta didik dapat merefleksikan, memperbaiki, mendiskusikan dan mengembangkan (Maarif et al., 2022; Purwanti & Ahmad, 2016; Rustam & Ramlan, 2017; Samawati & Ekawati, 2021; Syafina & Pujiastuti, 2020). Sejalan dengan tujuan pembelajaran berdasarkan (NCTM, 2000b), satu dari lima kompetensi dasar peserta didik yang perlu dicapai dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan komunikasi matematis. Namun, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai kemampuan komunikasi matematis mendapatkan hasil rendahnya kemampuan komunikasi peserta didik (Oktavianingsih & Warmi, 2021; Wijayanto et al., 2018).

Kegiatan pembelajaran dalam rangka pembentukan kemampuan-kemampuan peserta didik perlu dilaksanakan secara maksimal termasuk dari segi lingkungan pembelajaran yang tidak terlepas dari interaksi sosial yang terjadi dalam proses pembelajaran. Interaksi sosial menjadi salah satu hal yang dapat mendukung untuk meningkatkan keefektifan pembelajaran, tentunya hal ini juga didukung oleh peran pendidik dalam menciptakan kualitas lingkungan belajar yang baik (Widodo & Purnami, 2018; Yackel & Cobb, 1996). Seperti halnya kehidupan

sosial sehari-hari, interaksi sosial dalam pembelajaran membutuhkan penggunaan norma dalam prosesnya (Ningsih & Maarif, 2021a).

Norma adalah pola yang digunakan dalam suatu lingkungan yang merupakan hasil dari interaksi antar individu untuk mencapai tujuan tertentu (Kadir, 2008; Ningsih & Maarif, 2021b; Toheri et al., 2020). Norma yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari merupakan norma sosial, sementara norma yang muncul dalam pembelajaran matematika adalah *sociomathematical norms* (Salim & Ma'arif, 2021; Widodo et al., 2019). *Sociomathematical norms* berfokus pada aktivitas matematis peserta didik yang mencakup pemahaman atas apa yang diterima secara matematis dan apa yang dianggap sebagai penjelasan matematika dan pembenarannya (Cobb & Yackel, 1996). *Sociomathematical norms* disarankan untuk digunakan dalam pembelajaran karena dapat mengkontrol pendidik untuk masuk ke dalam lingkungan peserta didik sehingga pembelajaran dapat sesuai dengan pola yang dimiliki peserta didik dan juga dapat mencapai tujuan pembelajaran (Allan, 2009). Sehingga, melalui proses pembelajaran matematika ini kemampuan komunikasi matematis peserta didik dapat dilatih.

Beragam kesulitan dialami oleh peserta didik pada pembelajaran matematika, salah satunya adalah pada materi statistika (Febrianti & Chotimah, 2020; Maarif et al., 2021; Mediyani & Mahtuum, 2020; Niasih et al., 2019; Rahmah & Maarif, 2021). Padahal data merupakan bagian dari kehidupan kita, data juga digunakan untuk menentukan keputusan yang digunakan untuk suatu permasalahan (Papamitsiou et al., 2021).

Mengacu pada penelitian-penelitian yang sebelumnya dilaksanakan terhadap kemampuan komunikasi matematis yaitu menganalisis kemampuan komunikasi tersebut dalam penyelesaian soal berbagai materi matematika (Khadijah et al., 2018; Oktavianingsih & Warmi, 2021), bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik tidak dipengaruhi oleh *self-concept* (Azhari et al., 2018). Penelitian lainnya menunjukkan bahwa saat menyelesaikan soal koneksi dan kemampuan komunikasi matematis, peserta didik memiliki kepercayaan diri yang baik (Nurul et al., 2019).

Sociomathematical norms juga telah digunakan dalam beberapa penelitian dan mendapatkan hasil bahwa 9 peserta didik termasuk pada kategori sangat baik dengan total persentase dari indikator yang digunakan adalah 81%, peserta didik dengan kategori Sociomathematical Norms sangat baik akan

mempengaruhi hasil yang sangat baik dalam pembelajaran matematika dan 14 peserta didik termasuk pada kategori baik dengan total persentase dari indikator yang digunakan adalah 72%, peserta didik dengan kategori Sociomathematical Norms baik akan mempengaruhi hasil sedang dan rendah dalam pembelajaran matematika (Ningsih & Maarif, 2021a). Penelitian lainnya yang membahas mengenai *sociomathematical norms* menghasilkan (Anggraeni, 2018), peneliti menangkap pentingnya kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik dan manfaat *sociomathematical norms* yang baik dalam pembelajaran. Karena, dengan adanya *sociomathematical norms* yang baik dalam proses pembelajaran diharapkan peserta didik memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. Sejalan dengan alasan di atas serta masih sedikit penelitian yang dilakukan terhadap *sociomathematical norms*, maka peneliti memiliki ketertarikan untuk menganalisis kemampuan komunikasi matematis ditinjau dari *sociomathematical norms* terhadap peserta didik SMP pada materi statistika. Penelitian dilakukan terhadap peserta didik SMP karena merupakan jenjang pertengahan dan memiliki tiga karakteristik sikap dalam pembelajaran matematika (Atikah, 2019). Karena itu diharapkan penelitian ini mampu menganalisis berbagai karakteristik peserta didik dan dapat digunakan sebagai referensi untuk peningkatan proses pembelajaran agar mendapatkan hasil kemampuan peserta didik yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif jenis studi kasus (Yin, 2003), dimana dari data yang didapatkan akan dijelaskan secara deskriptif dan diambil kesimpulan dari keseluruhan data. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis peserta didik jenjang SMP dalam menyelesaikan soal materi statistika ditinjau dari *sociomathematical norms*. Teknik analisis dilakukan dengan membaca, mendeskripsikan, membandingkan, dan mengkombinasikan data yang didapat sehingga membentuk formula akhir penelitian. Dalam penelitian ini, subjek yang terlibat adalah peserta didik kelas IX SMP di Jakarta angkatan 2021/2022.

Data dikumpulkan menggunakan instrumen angket yang terdiri dari 32 butir pernyataan dan 6 soal matematika materi

statistika. Angket diisi oleh 108 peserta didik, kemudian peneliti menggunakan pendekatan standar deviasi untuk mengetahui kategori *sociomathematical norms* peserta didik. Peserta didik kemudian diminta untuk mengisi soal matematika materi statistika. Dari hasil pengisian soal tersebut, peneliti melakukan analisis jawaban peserta didik dan menentukan 6 peserta didik dari masing-masing kategori *sociomathematical norms* tinggi, sedang, dan rendah untuk melakukan wawancara. Acuan dari angket yang digunakan berdasarkan indikator *sociomathematical norms* yaitu pengalaman matematika, penjelasan matematika, perbedaan matematis, komunikasi matematis, keefektifan matematika, dan wawasan matematis (Kang & Kim, 2016; Ningsih & Maarif, 2021a; Tatsis & Koleza, 2008; Widodo et al., 2020), deskripsi masing-masing indikator terlampir pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator *Sociomathematical Norms*

Indikator	Deskripsi
Pengalaman Matematika	Peserta didik berkontribusi dengan baik, efisien, dan aktif dalam pembelajaran matematika
Penjelasan Matematika	Peserta didik dapat memahami dan menjelaskan pendapat atau solusi secara matematis
Perbedaan Matematis	Peserta didik dapat mengidentifikasi, menilai, dan membandingkan persamaan dan perbedaan atas ide dari berbagai solusi
Komunikasi Matematis	Peserta didik bertanya, memahami, dan membuat pemahaman sebagai dasar komunikasi di dalam pembelajaran
Keefektifan Matematika	Peserta didik dapat menilai, menentukan, dan menjelaskan strategi pemecahan masalah mana yang paling efektif, atau yang paling mudah diaplikasikan
Wawasan Matematis	Peserta didik berinteraksi secara mendalam saat mendiskusikan topik matematika

Sementara penggunaan indikator kemampuan komunikasi matematis mengacu pada (NCTM, 2000a; Vebri, 2018) yang terlampir pada Tabel 2.

Tabel 2. Indikator Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Indikator	Definisi	
	Komunikasi Tulis	Komunikasi Lisan
1. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika	Menuliskan informasi dari masalah dengan menuliskan	Menyebutkan informasi dari masalah dengan menyebutkan

melalui lisan dan tulisan.	apa yang diketahui dan ditanya.	apa yang diketahui dan ditanya.	yang apa yang diketahui dan ditanya.
2. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan maupun bentuk visual lainnya.	Menuliskan strategi dan langkah penyelesaian dengan terstruktur, serta mengevaluasi penyelesaian dengan menuliskan pernyataan kesimpulan.	Menjelaskan strategi dan langkah penyelesaian dengan terstruktur, serta mengevaluasi penyelesaian dengan mengungkapkan pernyataan kesimpulan.	
3. Kemampuan menggunakan istilah, notasi matematika dan strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.	Menuliskan simbol-simbol dan istilah matematika pada proses penyelesaian masalah.	Menyebutkan penggunaan simbol-simbol dan istilah matematika pada penyelesaian masalah.	

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dimulai dengan pengisian angket *sociomathematical norms* oleh 108 peserta didik. Berdasarkan data angket *sociomathematical norms*, didapat hasil bahwa peserta didik memiliki *sociomathematical norms* dengan kategori berbeda. Terdapat 25 peserta didik yang berada pada kategori *sociomathematical norms* tinggi, 47 peserta didik berada pada kategori *sociomathematical norms* sedang, dan 36 peserta didik berada pada kategori *sociomathematical norms* rendah. Pengkategorian *sociomathematical norms* peserta didik dihitung menggunakan pendekatan standar deviasi yang dapat dilihat beserta hasilnya pada tabel 3.

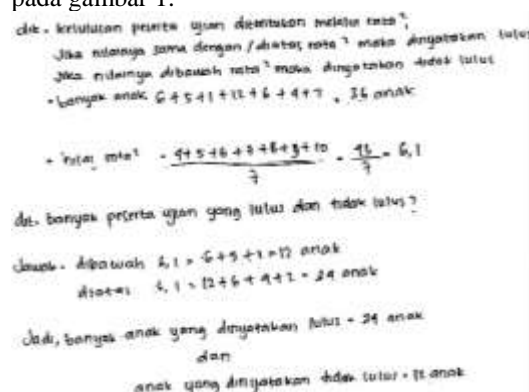
Tabel 3. Hasil Kategori *Sociomathematical Norms*

Kategori	Rumus	Kriteria	Frekuensi
Tinggi	$M+SD \leq \text{skor}$	$96 \leq \text{skor}$	25
Sedang	$M-SD \leq \text{skor} < M+SD$	$64 \leq \text{skor}$	47
Rendah	$\text{skor} < M-SD$	$\text{Skor} < 64$	36

Peserta didik yang telah terkategori pada ketiga level *sociomathematical norms* kemudian diminta untuk menyelesaikan 6 soal materi statistika. Kemudian, peneliti melakukan analisis terhadap jawaban-jawaban peserta didik untuk menentukan subjek yang akan melakukan wawancara dengan peneliti, yaitu 6 peserta didik yang terdiri dari 2 peserta didik dari tiap kategori *sociomathematical norms*. Teknik yang digunakan untuk menentukan subjek adalah teknik *purposive sampling*.

Setelah dilakukan wawancara dengan 6 subjek, yaitu T1 dan T2 (kategori tinggi), S1 dan S2 (kategori sedang), serta R1 dan R2 (kategori rendah), kemudian dilakukan analisis kemampuan komunikasi matematis dari jawaban peserta didik pada penyelesaian soal statistika.

Hasil jawaban soal tes subjek T1 terlampir pada gambar 1.



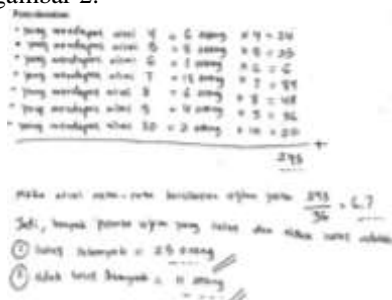
Gambar 1. Jawaban Subjek T1

Gambar 1 menunjukkan adanya penulisan informasi yang diketahui dan pertanyaan soal dengan lengkap dan tepat, proses penyelesaian soal dengan strategi dan langkah penyelesaian yang terstruktur disertai pernyataan kesimpulan yang benar, serta istilah dan simbol matematika dituliskan dengan sesuai.

Berdasarkan data wawancara, T1 mampu menyebutkan informasi diketahui dan ditanyakan dari soal dengan lengkap dan tepat, menjelaskan proses penyelesaian sampai langkah akhir dan memberikan pernyataan kesimpulan dengan benar, namun nilai rata-rata yang didapat kurang tepat. T1 mampu menyebutkan simbol dan istilah matematika yang digunakan dalam penyelesaian soal, walaupun terlihat bingung di awal.

Berdasarkan kedua data yang telah didapat, peneliti kemudian melakukan perbandingan. T1 mampu memenuhi indikator 1 dan 2 kemampuan komunikasi matematis tulis maupun lisan, walaupun terdapat sedikit kesalahan pada proses penyelesaian. T1 mampu menangkap konsep rata-rata (*mean*) yang dimaksud pada soal, namun keliru ketika mencari nilai rata-rata karena tidak mengalikan nilai dengan jumlah nilai. T1 juga mampu memenuhi indikator 3 pada komunikasi matematis tulis dan lisan, walaupun terlihat bingung ketika ditanyakan mengenai simbol/istilah matematika yang digunakan. Namun, ketika peneliti memberikan pertanyaan yang mengarah, T1 mampu menyebutkan simbol dan istilah matematika dengan lengkap dan tepat walaupun tidak menggunakan simbol dari rata-rata (*mean*).

Hasil jawaban soal tes subjek T2 terlampir pada gambar 2.



Gambar 2. Jawaban Subjek T2

Gambar 2 menunjukkan T2 mampu menuliskan strategi dan proses penyelesaian yang terstruktur disertai pernyataan kesimpulan dengan baik dan menggunakan istilah dan simbol matematika. Namun, T2 tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dari soal dan terdapat sedikit kesalahan yaitu pada perhitungan jumlah peserta ujian yang dinyatakan lulus dan tidak lulus.

Berdasarkan data wawancara, T2 mampu mengungkapkan informasi diketahui pada soal dan yang ditanyakan dengan baik dan benar, menjelaskan proses penyelesaiannya dengan baik dan terstruktur disertai pernyataan kesimpulan, dan menyebutkan simbol matematika. Namun, T2 tidak mampu menyebutkan istilah matematika dan terdapat sedikit kekeliruan pada proses akhir penyelesaian. Selain itu, T2 juga terlihat bingung di awal ketika diminta menyebutkan simbol dan istilah matematika.

Berdasarkan kedua data yang telah didapat, peneliti kemudian melakukan perbandingan. T2 mampu memenuhi indikator 1 pada komunikasi matematis lisan dengan menjelaskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan baik, namun tidak memenuhi indikator 1 dari kemampuan komunikasi matematis tulis. T2 memenuhi indikator 2 pada komunikasi matematis tulis dan lisan dengan memberikan proses penyelesaian yang benar dan terstruktur walaupun terdapat sedikit kekeliruan di akhir. Namun, pada indikator 3 T2 hanya mampu memahami simbol matematika yang digunakan dengan lengkap dan tepat walaupun tidak menggunakan simbol dari rata-rata (*mean*).

Hasil jawaban soal tes subjek S1 terlampir pada gambar 3.



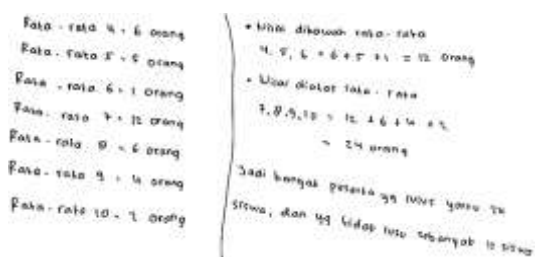
Gambar 3. Jawaban Subjek S1

Gambar 3 menunjukkan S1 mampu menuliskan pertanyaan pada soal dengan benar, proses penyelesaian disertai pernyataan kesimpulan, dan menggunakan simbol dan istilah matematika. Namun, informasi yang diketahui kurang tepat karena kurang berkaitan dengan konsep yang dimaksud pada soal, proses penyelesaian yang dituliskan kurang terstruktur karena langsung kepada jawaban akhir, dan terdapat istilah matematika yang tidak berkaitan dengan soal yaitu median.

Berdasarkan data wawancara, S1 mampu menyebutkan hal yang ditanyakan dengan baik, menjelaskan proses penyelesaian disertai pernyataan penyelesaian, dan menyebutkan simbol matematika dengan benar walaupun ragu. Namun, S1 tidak mampu menyebutkan informasi yang diketahui dengan benar, tidak mencari nilai rata-rata yang sesuai melainkan menentukan menggunakan nilai yang biasanya digunakan sebagai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) pada ujian sekolahnya, dan tidak memahami istilah matematika yang digunakan.

Berdasarkan kedua data yang telah didapat, peneliti kemudian melakukan perbandingan. Pada jawaban yang diberikan, S1 terlihat memahami informasi yang diketahui, namun tidak menuliskan dan menyebutkannya dengan tepat. Selain itu, S1 mampu menyebutkan pertanyaan soal namun tidak menuliskannya. S1 mampu menuliskan dan menjelaskan proses penyelesaian namun kurang terstruktur baik pada jawaban tertulis maupun lisan karena kurang menangkap konsep rata-rata yang dimaksud pada soal sehingga melewatkan proses mencari nilai rata-rata peserta ujian. Kemudian, S1 mampu menggunakan simbol dan istilah matematika yang sesuai pada jawaban tertulis walaupun terdapat istilah yang tidak sesuai dan S1 tidak memahami istilah matematika yang digunakan.

Hasil jawaban soal tes subjek S2 terlampir pada gambar 4.



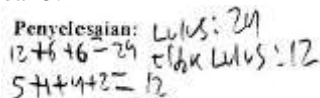
Gambar 4. Jawaban Subjek S2

Gambar 4 menunjukkan S2 mampu menuliskan informasi pada diagram batang, proses penyelesaian dengan pernyataan kesimpulan, dan menggunakan simbol dan istilah matematika. Namun, S2 tidak menuliskan informasi ketentuan kelulusan pada soal, dan proses penyelesaian kurang terstruktur karena langsung menjumlahkan frekuensi peserta tanpa menyebutkan nilai rata-rata dari peserta-peserta ujian tersebut.

Berdasarkan data wawancara, S2 menyebutkan informasi yang diketahui pada diagram batang dan hal yang ditanyakan, menuliskan proses penyelesaian dengan cukup terstruktur, dan menyebutkan simbol dan istilah matematika yang digunakan dengan benar. Namun, S2 melewati langkah mencari nilai rata-rata dan tidak menuliskan informasi ini lainnya yang terdapat pada soal, walaupun terlihat bahwa S2 memahaminya.

Berdasarkan kedua data yang telah didapat, peneliti kemudian melakukan perbandingan. Untuk informasi diketahui, S2 hanya menuliskan informasi pada diagram batang tanpa menuliskan informasi diketahui lainnya, walaupun demikian pertanyaan soal ditulis dan disebutkan dengan benar. Proses penyelesaian yang dijelaskan oleh S2 kurang terstruktur dan serupa dengan yang dituliskan pada lembar jawaban, namun S2 memberikan pernyataan kesimpulan dengan baik dan benar. S2 mampu menuliskan dan menyebutkan simbol dan istilah matematika dengan tepat, walaupun terlihat bingung di awal.

Hasil jawaban soal tes subjek R1 terlampir pada gambar 5.



Gambar 5. Jawaban Subjek R1

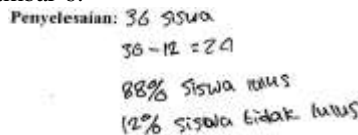
Gambar 5 menunjukkan R1 mampu menuliskan proses penyelesaian dengan kesimpulan dan menuliskan simbol matematika. Namun, tidak ada penulisan informasi yang diketahui dan pertanyaan soal, proses penyelesaian yang diberikan kurang terstruktur tanpa ada keterangan disertai kesimpulan yang

tidak berupa pernyataan, dan tidak menggunakan istilah matematika.

Berdasarkan data wawancara, R1 mampu memahami pertanyaan soal, menjelaskan proses penyelesaian, dan menyebutkan simbol matematika dengan baik walaupun ragu. Namun, R1 kurang memahami informasi yang diketahui pada soal, melakukan proses penyelesaian dengan perkiraan tanpa pernyataan kesimpulan, dan tidak menyebutkan istilah matematika yang digunakan dimana tidak didasarkan pada materi matematika yang dimaksud.

Berdasarkan kedua data yang telah didapat, peneliti kemudian melakukan perbandingan. R1 mampu menyebutkan informasi pada diagram batang dan hal yang ditanyakan, namun tidak menuliskannya serta informasi lain yang ada pada soal. Proses penyelesaian yang ditulis dan dijelaskan oleh R1 kurang terstruktur dan tidak berdasarkan pada konsep matematika karena dilakukan dengan proses mengira nilai tinggi dan rendah untuk menentukan kelulusan, namun demikian R1 memberikan kesimpulan tertulis walaupun tidak berupa pernyataan. R1 mampu menuliskan dan menyebutkan simbol matematika yang sesuai walaupun ragu, namun tidak mampu menuliskan dan menyebutkan istilah matematika yang digunakan.

Hasil jawaban soal tes subjek R2 terlampir pada gambar 6.



Gambar 6. Jawaban Subjek R2

Gambar 6 menunjukkan R2 mampu menuliskan informasi jumlah peserta ujian, proses penyelesaian disertai kesimpulan, dan menggunakan simbol matematika walaupun tidak sesuai. Namun, R2 tidak mampu memberikan informasi-informasi lain yang diketahui dan ditanyakan pada penulisan, proses penyelesaian tidak terlihat strategi yang berkaitan dengan konsep yang dimaksud pada soal disertai kesimpulan yang tidak sesuai, dan tidak menuliskan istilah matematika.

Berdasarkan data wawancara, R2 mampu menyebutkan informasi jumlah peserta ujian dan hal yang ditanyakan, menjelaskan proses penyelesaian disertai pernyataan kesimpulan walaupun tidak sesuai. Namun, R2 tidak mampu menyebutkan informasi-informasi lain dari soal, menjelaskan proses penyelesaian dengan lengkap dan tepat, serta menyebutkan simbol dan istilah matematika yang digunakan walaupun memahami arti dari simbol.

Berdasarkan kedua data yang telah didapat, peneliti kemudian melakukan perbandingan. R2 mampu menyebutkan hal yang ditanyakan namun tidak menuliskannya dan tidak menuliskan dan menyebutkan informasi diketahui dengan lengkap dan tepat. R2 menuliskan dan menjelaskan proses penyelesaian disertai kesimpulan, namun proses penyelesaian yang dilakukan tidak sesuai dengan konsep matematika yang dimaksud pada soal. R2 mampu menggunakan simbol matematika walaupun tidak sesuai, namun tidak menggunakan istilah matematika dan tidak mampu menggunakan dan menyebutkan simbol dan istilah matematika.

1. Kemampuan Komunikasi Matematis Tulis

Berdasarkan data jawaban tertulis, terdapat persamaan dan perbedaan kemampuan komunikasi matematis antar kategori *sociomathematical norms* pada masing-masing indikator kemampuan komunikasi tulis sebagai berikut:

a. Mengekspresikan gagasan matematika

Terdapat persamaan dari ketiga kategori yaitu mampu menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan, namun yang membedakan adalah kelengkapan penulisan dimana pada kategori tinggi menuliskan dengan lengkap, kategori sedang menuliskan namun tidak lengkap, dan kategori rendah tidak atau hanya sedikit menuliskannya. Beberapa perbedaan terdapat pada masing-masing subjek yang tidak menuliskan informasi diketahui dan ditanyakan dikarenakan beberapa subjek telah terbiasa tidak menuliskannya dan hanya menuliskan ketika diminta.

b. Memahami dan menginterpretasikan gagasan

Terdapat persamaan dari kategori sedang dan rendah dimana keduanya tidak memahami konsep rata-rata pada soal, berbeda dengan kategori tinggi memahaminya. Perbedaan dari ketiga kategori pada indikator ini adalah cara penulisan proses penyelesaian dimana kategori tinggi menuliskan dengan terstruktur, sementara kategori sedang dan kategori rendah kurang terstruktur karena tidak menuliskan langkah pencarian nilai rata-rata untuk kategori sedang dan menuliskan proses penyelesaian kurang lengkap serta

tidak berkaitan dengan konsep matematika yang dimaksud untuk kategori rendah.

c. Menggunakan simbol-simbol dan istilah-istilah matematika

Terdapat persamaan dari kategori tinggi dan sedang pada indikator ini, dimana subjek pada kedua kategori tersebut mampu menuliskan simbol dan istilah matematika yang sesuai, sementara kategori rendah tidak menggunakan istilah matematika. Namun, subjek R1 mampu menggunakan simbol matematika yang sesuai sementara subjek R2 tidak menggunakan simbol yang sesuai. Selain itu, terdapat persamaan dari ketiga kategori dimana ketiganya tidak menggunakan simbol dari rata-rata (*mean*) pada proses penyelesaian.

2. Kemampuan Komunikasi Matematis Lisan

Berdasarkan data wawancara dengan subjek, terdapat persamaan dan perbedaan kemampuan komunikasi matematis antar kategori *sociomathematical norms* pada masing-masing indikator kemampuan komunikasi lisan sebagai berikut:

a. Mengekspresikan gagasan matematika

Terdapat persamaan dari ketiga kategori, yaitu mampu menyebutkan informasi diketahui dan ditanyakan dari soal. Hal yang membedakan adalah kelengkapan informasinya, dimana kategori tinggi menyebutkan dengan lengkap dan tepat, kategori sedang menyebutkan beberapa informasi namun tidak lengkap dan ada beberapa yang kurang tepat, sementara kategori rendah hanya menyebutkan sebagian kecil dari informasi yang diketahui. Walaupun demikian, ketiganya mampu menyebutkan hal yang ditanyakan dengan lengkap dan tepat.

b. Memahami dan menginterpretasikan gagasan

Terdapat persamaan dari ketiga kategori, yaitu mampu menjelaskan proses penyelesaian secara terstruktur. Namun, perbedaan terdapat perbedaan penjelasan dari ketiga kategori dimana kategori tinggi menjelaskan secara terstruktur tanpa melewatkan langkah penyelesaian, kategori rendah

menjelaskan secara terstruktur dan sesuai dengan soal namun ada langkah yang terlewatkan, sementara kategori rendah menjelaskan dengan kurang terstruktur dan penjelasan dari salah satu subjek tidak berkaitan dengan soal. Selain itu, terdapat persamaan dari kategori sedang dan rendah dimana keduanya tidak memahami konsep rata-rata yang dimaksud pada soal, sementara kategori tinggi memahaminya. Pada pemberian pernyataan kesimpulan juga memiliki kesamaan dimana ketiga kategori menyebutkan dengan baik, namun salah satu subjek pada kategori rendah kurang sesuai.

c. Menggunakan simbol-simbol dan istilah-istilah matematika

Terdapat persamaan dari ketiga kategori, dimana ketiganya bingung di awal ketika diminta menyebutkan simbol dan istilah matematika yang digunakan dalam proses penyelesaian. Namun terdapat perbedaan jawaban dari ketiga kategori ketika peneliti memberikan pernyataan mengarah, kategori tinggi mampu menyebutkan simbol dan istilah matematika dengan lengkap dan tepat, namun salah satu subjek tidak memahami istilah matematika yang digunakan, perbedaan ini juga terjadi pada kategori sedang dimana subjek S2 mampu menyebutkan simbol dan istilah matematika dengan baik ditunjang dari pembelajaran yang dilakukan di rumah melalui aplikasi berbayar, pada kategori rendah subjek tidak mampu menyebutkan istilah dan simbol matematika, namun R1 mampu menyebutkan simbol matematika, hal ini dikarenakan R1 memiliki jam les pelajaran di luar jam sekolah.

Berdasarkan penjabaran di atas, diketahui bahwa proses pembelajaran di kelas menggunakan interaksi dan lingkungan pembelajaran yang baik dimana pembelajaran melibatkan peserta didik belajar secara aktif dan didukung oleh peran pendidik dapat mempengaruhi kualitas kemampuan komunikasi matematis peserta didik (Alamiah & Afriansyah, 2018; Hibattulloh & Sofyan, 2014; Purwanti & Ahmad, 2016; Siregar, 2009; Sritresna, 2017). Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dimana kemampuan

komunikasi matematis peserta didik dapat berbeda bergantung pada beberapa faktor diantaranya kecerdasan emosional dan pelaksanaan pembelajaran (Asuro & Fitri, 2020; Vebri, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *sociomathematical norms* peserta didik berpengaruh pada kemampuan komunikasi matematisnya. Aktivitas peserta didik di kelas berpengaruh pada kemampuan komunikasi matematisnya. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam meningkatkan proses pembelajaran untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada kemampuan peserta didik. Namun demikian, penelitian ini hanya terbatas pada peserta didik jenjang SMP dan pada sekolah tersebut sehingga memerlukan penelitian lanjutan untuk mendapatkan hasil dari data lainnya dan memperluas pemahaman mengenai kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, diketahui bahwa peserta didik pada kategori tinggi mampu mengkomunikasikan jawaban yang didapat dengan baik, lengkap, terstruktur, dan tepat, kategori sedang mampu mengkomunikasikan dengan baik dan terstruktur namun kurang lengkap, sementara kategori rendah mengkomunikasikan jawaban tanpa mengaitkan dengan konsep matematika pada soal. Kemampuan tersebut dapat berbeda pada individu dari masing-masing kategori *sociomathematical norms*, dimana satu individu dapat memiliki kemampuan yang lebih baik dibanding individu lain dari kategori yang sama ditunjang dari wawasan pembelajaran yang didapat di luar jam pembelajaran sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamiah, U. S., & Afriansyah, E. A. (2018). Perbandingan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Antara Yang Mendapatkan Model Pembelajaran Problem Based Learning Dengan Pendekatan Realistic Mathematics Education Dan Open-Ended. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 207–216.
- Allan, A. C. (2009). *Sociomathematical Norms & Inclusion in Middle School*.
- Anggraeni, B. (2018). *Analisis Norma Sosiomatematik dalam Model Pembelajaran Kolaboratif Pokok Bahasan Statistika*.
- Asuro, N., & Fitri, I. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Self

- Concept Siswa SMA/MA. *Suska Journal of Mathematics Education*, 6(1), 033–046.
- Atikah, A. (2019). *Karakteristik Sikap Siswa SMP dalam Pembelajaran Matematika*. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Azhari, D. N., Rosyana, T., & Hendriana, H. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Smp Berdasarkan Gender Dan Self Concept. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(2), 129.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Sociomathematical Norms , Argumentation , and Autonomy in Mathematics Author (s): Erna Yackel and Paul Cobb Published by : National Council of Teachers of Mathematics Stable URL : <http://www.jstor.org/stable/749877>
REFERENCES Linked references are avail. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458–477.
- Fauziah, I., Maarif, S., & Pradipta, T. R. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Self Regulated Learning Siswa Melalui Model Problem Based Learning (Pbl). *Jurnal Analisa*, 4(2), 90–98.
- Febrianti, V., & Chotimah, S. (2020). Analisis Kesulitan Pada Materi Statistika Kelas Viii Siswa Smp. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(1), 559–566.
- Hibattulloh, N., & Sofyan, D. (2014). Perbandingan kemampuan komunikasi matematis siswa antara yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw dengan konvensional. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 169–178.
- Kadir. (2008). Mengembangkan Norma Sosiomatematik dengan Memanfaatkan Potensi Lokal dalam Pembelajaran Matematika. *Phytagoras*, 4(1), 74–85.
- Kang, S. M., & Kim, M. K. (2016). Sociomathematical norms and the teacher’s mathematical belief: A case study from a Korean in-service elementary teacher. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(10), 2733–2751.
- Khadijah, I. N. A., Maya, R., & Setiawan, W. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(6), 1–7.
- Maarif, S., Satrio Perbowo, K., & Kusharyadi, R. (2021). Depicting Epistemological Obstacles in Understanding the Concept of Sequence and Series. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 4(1), 66–88.
- Maarif, S., Umam, K., Soebagyo, J., & Pradipta, T. R. (2022). Critical review on mathematics virtual classroom practice in private university. *International Journal of Nonlinear Analysis and Applications*, 13(1), 975–982.
- Mediyani, D., & Mahtuum, Z. A. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Materi Transformasi Geometri. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(4).
- NCTM. (2000a). A Vision for School Mathematics. *Principles and Standards for School Mathematics*, 3–8.
- NCTM. (2000b). Principles and Standards for School Mathematics. In *The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.*
- Niasih, Romlah, S., & Zhanty, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP di Kota Cimahi pada Materi Statistika. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 03(02), 266–277.
- Ningsih, A. W., & Maarif, S. (2021a). Analysis of Sociomathematical Norms in Mathematics Learning at 113 Junior High School. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 5(1), 43–50.
- Ningsih, A. W., & Maarif, S. (2021b). Analysis of Sociomathematical Norms in Mathematics Learning at 113 Junior High School. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 5(1), 43–53.
- Nurul, Octaviani, & Zanthi. (2019). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Dan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Kepercayaan Diri Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 2(2), 57–64.
- Oktavianingsih, S., & Warmi, A. (2021). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1), 480–491.
- Papamitsiou, Z., Filippakis, M. E., Poulou, M., Sampson, D., Ifenthaler, D., & Giannakos, M. (2021). Towards an educational data literacy framework: enhancing the profiles of instructional designers and e-tutors of online and blended courses with new competences. *Smart Learning Environments*, 8(1), 18.
- Prayitno, S., Suwarsono, S., & Siswono, T. Y. E. (2013). Komunikasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika berjenjang ditinjau dari perbedaan gender.

- Prosiding FMIPA UNY*, 384–389.
- Purwanti, & Ahmad, A. (2016). Peningkatan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa melalui Pendekatan Problem Posing berbantuan Mind Map. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2), 19–34.
- Rahmah, B. N., & Maarif, S. (2021). Analisis Epistimologi Obstacles Terhadap Siswa Smp Kelas Vii Dengan Materi Statistika (Penyajian Data). *Jurnal Matematika UNAND*, 10(4), 510.
- Rustam, A., & Ramlan, A. M. (2017). Analysis Of Mathematical Communication Skills Of Junior. *JOURNAL of Mathematics Education*, 2(2), 45–51.
- Salim, R. W. M., & Ma'arif, S. (2021). Analisis Sociomathematical Norms Peserta Didik dalam Pembelajaran Daring SMKN 39 Jakarta. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(0), 3207–3221.
- Samawati, I., & Ekawati, R. (2021). Students' Mathematical Communication Skills in Solving Story Problems Based on Mathematical Abilities. *International Journal of Indonesian Education and Teaching*, 5(1), 103–111.
- Siregar, N. (2009). Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pace. *Pedagogy*, 4, 58–70.
- Sritresna, T. (2017). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Self-Confidence Siswa Melalui Model Pembelajaran Cycle 7E. *Jurnal "Mosharafa,"* 6(3), 17–22.
- Syafina, V., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Materi SPLDV. *MAJU*, 7(2), 118–125.
- Tatsis, K., & Koleza, E. (2008). Social and socio-mathematical norms in collaborative problem-solving. *European Journal of Teacher Education*, 31(1), 89–100.
- Toheri, Winarso, W., & Haqq, A. A. (2020). Where exactly for enhance critical and creative thinking: The use of problem posing or contextual learning. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 877–887.
- Veabri, N. A. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Permasalahan Ukuran Pemusatan Data Ditinjau dari Kecerdasan Emosional. In *Digital Repository Universitas Jember*.
- Widodo, S. A., & Purnami, A. S. (2018). Mengembangkan Norma Sosiomatematik Dengan Team Accelerated Instruction. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(1), 29.
- Widodo, S. A., Turmudi, & Dahlan, J. A. (2019). Can Sociomathematical Norms Be Developed With Learning Media? Can Sociomathematical Norms Be Developed With Learning Media? *Journal of Physics: Conference Series*.
- Widodo, S. A., Turmudi, Dahlan, J. A., Harini, E., & Sulistyowati, F. (2020). Confirmatory factor analysis sosiomathematics norm among junior high school student. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(2), 448–455.
- Wijayanto, A. D., Fajriah, S. N., & Anita, I. W. (2018). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 97–104.
- Yackel, E., & Cobb, P. (1996). Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 458–477.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research Design and Methods Third Edition* (pp. 18–55).