



DESKRIPSI KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA NALARIA REALISTIKEric Dwi Putra¹, Ria Amalia²✉

Article Information**Article History:**

Accepted May 2019

Approved June 2019

Published July 2019

Keywords:*mathematical communication,
mathematics learning,
Mathematics Nalaria Realistic***How to Cite:**

Eric Dwi Putra dan Ria Amalia (2019). Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Nalaria Realistik :Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Vol 7 No 2 : Halaman 61 - 73.

Abstrak

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mendeskripsikan kemampuan komunikasi matematis siswa dalam proses pembelajaran matematika nalaria realistik. Pendekatan yang digunakan didalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Metode pengumpulan data menggunakan tes, observasi, dan wawancara. Subyek dalam penelitian ini yaitu siswa berbakat kelas VIII SMP Al Furqan Jember yang berjumlah 3 siswa dimana satu siswa memiliki kemampuan tinggi, sedang serta rendah. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa untuk siswa yang mempunyai kemampuan tinggi mampu memenuhi semua indikator dari kemampuan komunikasi matematis, sedangkan untuk siswa berkategori kemampuan sedang hanya mampu memenuhi 4 indikator dari 5 indikator yang diujikan, serta untuk siswa yang berkategori kemampuan rendah tidak mampu memenuhi indikator komunikasi matematis dalam pembelajaran matematika nalaria realistic

Abstract

This study aims to describe the mathematical communication skills of students in the process of learning realistic realistic mathematics. The approach used in this research is a qualitative approach. Data collection methods use tests, observations, and interviews. The subjects in this study were gifted eighth grade students of Al Furqan Jember Junior High School with a total of 3 students where one student had high, medium and low ability. The results of the study show that for students who have high ability are able to meet all indicators of mathematical communication skills, while for students categorized as moderate abilities are only able to meet 4 indicators of the 5 indicators tested, and for students who are categorized in low ability are not able to meet mathematical communication indicators in mathematics nalaria realistic learning

© 2019 Universitas Muhammadiyah Ponorogo

✉ **Alamat korespondensi:****IKIP PGRI Jember****E-mail:** 87ria.amalia@gmail.com**ISSN 2303-3800 (Online)****ISSN 2527-7049 (Print)**

PENDAHULUAN

Pendidikan mempunyai peranan yang begitu sangat penting karena sebagai salah satu upaya untuk peningkatan kualitas sumber daya manusia. Didalam dunia pendidikan di Indonesia, pelajaran matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari oleh siswa. Dengan siswa mempelajari matematika, siswa dapat mengembangkan pemikirannya yang kreatif maupun inovatif. Bidang studi matematika juga sangat berpengaruh terhadap perkembangan ilmu maupun teknologi. Tujuan dalam pembelajaran matematika di sekolah agar siswa dapat melakukan komunikasi gagasan berupa simbol, diagram, tabel, ataupun media lain yang bertujuan untuk memperjelas keadaan serta masalah. Tetapi pada saat pembelajaran matematika sering dijumpai siswa hanya menghafal rumus, hal ini terbukti saat siswa mengerjakan dan menyelesaikan soal dengan menggunakan rumus banyak dari siswa yang mengalami suatu problem atau kesulitan.

Pembelajaran matematika akan semakin bermakna jika siswa mampu mengenali suatu konsep yang telah siswa pelajari saling berkaitan dengan kehidupan mereka sehari-hari (Amalia, Lutfiyah, Permatasari 2019). Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika perlu diajarkan dengan membangun komunikasi matematika siswa. Suhaedi (2012) mengatakan bahwa komunikasi mempunyai banyak peranan yang sangat penting, hal ini disebabkan siswa yang berkomunikasi dapat saling bertukar ide mereka baik diantara sesama siswa ataupun dengan guru serta lingkungannya.

Setiap siswa perlu untuk dikembangkan kemampuan komunikasi matematisnya, sehingga mereka bisa melaksanakan suatu bentuk organisasi berpikir matematis baik dengan cara lisan maupun tulisan; setiap siswa bisa memberikan respon yang sangat tepat, baik itu antara siswa dengan siswa maupun dengan guru disaat pelaksanaan proses belajar mengajar didalam kelas. Dengan siswa mempunyai kemampuan komunikasi matematis diharapkan mereka tidak hanya sekedar menghafalkan rumus lagi karena komunikasi matematis dapat berperan agar

siswa dapat memahami dengan benar tentang ide-ide matematis. Hal ini juga selaras dengan pendapat (Suhaedi 2012) yang mengatakan bahwa siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis baik, akan cenderung untuk bisa menciptakan representasi yang begitu sangat beragam, yang akhirnya dapat memudahkan siswa untuk memperoleh alternatif-alternatif dari penyelesaian untuk berbagai permasalahan. Kemampuan komunikasi didalam matematika yaitu merupakan kemampuan dasar yang harus dimiliki oleh setiap siswa agar dapat menyampaikan informasi dengan menggunakan bahasa matematika. Komunikasi matematis adalah salah satu kompetensi yang begitu sangat penting untuk selalu dikembangkan disetiap topik matematika. Indikator dari komunikasi matematis yang dipakai dalam penelitian ini merujuk Sumarmo (2003) yang menyatakan indikator kemampuan matematis ada 5: a) Siswa dapat menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide matematika; b) Siswa dapat menjelaskan ide, situasi dan relasi matematik secara lisan atau tulisan dengan benda, gambar, grafik dan aljabar; c) Siswa dapat menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika; d) Siswa dapat mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis; e) Siswa dapat membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan suatu definisi dan generalisasi;.

Asikin (2013) mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematik memiliki beberapa peranan yang begitu sangat penting didalam proses pembelajaran matematika, hal ini disebabkan komunikasi bisa berperan sebagai (1) sebagai alat mengeksplorasi suatu ide matematika serta dapat membantu kemampuan siswa didalam melihat suatu keterkaitan didalam materi matematika tersebut, (2) sebagai alat yang dapat mengukur pertumbuhan dalam pemahaman serta merefleksikan suatu pemahaman matematika pada diri setiap siswa, (3) sebagai alat untuk mengorganisasikan serta melakukan konsolidasi suatu pemikiran ilmu matematika pada siswa, dan (4) sebagai alat yang dapat melakukan konstruksi

pengetahuan ilmu matematika, peningkatan penalaran, pengembangan suatu pemecahan masalah, menumbuhkan suatu rasa kepercayaan diri pada setiap siswa, maupun dalam peningkatan keterampilan sosial. Senada dengan hal itu Mahmudi (2009) berpendapat bahwa proses dari komunikasi yang baik akan berpotensi untuk memicu setiap siswa agar dapat mengembangkan suatu ide-ide mereka serta dapat membangun pengetahuan matematika mereka. Oleh karena itu, guru yang profesional seharusnya dapat menggunakan metode pembelajaran yang dengan tepat didalam proses pembelajaran. Suherman (2003) berpendapat bahwa suatu pendekatan serta metode yang digunakan dalam proses harus disesuaikan dengan kesiapan intelektual dari peserta didik. Melihat begitu pentingnya melatih kemampuan komunikasi matematis siswa, perlu adanya metode yang tepat saat digunakan didalam proses pembelajaran didalam kelas. Salah satu metode yang bisa digunakan guru didalam memotivasi, mendukung, mendorong serta melatih pencapaian dalam kemampuan komunikasi matematis siswa untuk proses belajar mengajar didalam kelas adalah metode pembelajaran Matematika Nalaria Realistik.

Metode Pembelajaran Matematika Nalaria Realistik ini akan lebih ditekankan pada penggunaan nalar didalam proses memahami matematika, oleh karena itu pembelajaran ini akan berbeda dengan pembelajaran matematika yang terdapat di sekolah-sekolah pada umumnya (Guniarti, 2012). Dengan pembelajaran Matematika Nalaria Realistik (MNR), siswa akan diajarkan menganalisis suatu masalah, menarik suatu kesimpulan serta menyelesaikan masalah dengan menggunakan suatu metode- metode dalam pemecahan masalah yang berlogika. Dengan demikian guru bisa meningkatkan hasil belajar matematika serta siswa tidak hanya menjadi menghafal rumus yang baik.

Saputra (2017) berpendapat bahwa alur pembelajaran matematika nalaria realistic terdiri dari 5 tahap yaitu 1) Pemberian Masalah Nyata, 2) Pemahaman Konsep, 3) Tahapan HOTS (High Order Thinking Skill),

4) Permainan Matematika serta 5) Aplikasi didalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian permasalahan diatas maka peneliti akan melaksanakan penelitian dengan judul “Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Nalaria Realistik”. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah menunjukkan 5 indikator kemampuan komunikasi matematis?.

METODE

Artikel ini merupakan laporan hasil penelitian. Pendekatan penelitian yang diambil merupakan pendekatan kualitatif. Data didalam penelitian ini diambil dengan instrumen Soal Tes, Wawancara serta observasi. Untuk Soal Tes yang digunakan berbentuk soal Essay berjumlah 2 soal. Soal tes ini termasuk dalam kategori C4 yaitu analisis dalam taksonomi Bloom. Tes ini didesain untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis. Materi dalam soal yaitu Teorema Phytagoras. Dalam penelitian ini, telah memenuhi Trusworthiness (Guba and Lincoln dalam Anney, V. N, 2014) yang memiliki 4 kriteria yaitu: *Credibility* yang ditunjukkan dengan validitas internal dari instrumen, *Confirmability* dan *dependability* yaitu dipenuhi melalui triangulasi waktu yang dilakukan, serta *Transferability* yaitu dilakukan melalui validitas eksternal. Subjek didalam proses penelitian ini yaitu 3 siswa dengan masing-masing memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Yang kemudian dinamakan S1 untuk siswa yang memiliki kemampuan tinggi, S2 untuk siswa yang berkemampuan sedang dan S3 untuk siswa yang berkemampuan rendah.

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan sesuai jadwal penelitian yang disajikan pada tabel 1.

No	Hari/Tanggal	Keterangan
1	Senin, 11 Desember 2017	Pembelajaran Matematika Nalaria Realistik
2	Selasa, 12 Desember 2017	Pembelajaran Matematika Nalaria

		Realistik
3	Rabu, 13 Desember 2017	Pemberian Tes 1 dan Wawancara
4	Jum'at, 15 Desember 2017	Pemberian Tes 2 dan Wawancara

Tabel 1. Jadwal pelaksanaan pengambilan suatu data penelitian

HASIL

Data penelitian direkam menggunakan taperecorder, hal ini mempunyai tujuan agar peneliti bisa merekam semua kejadian yang terjadi saat wawancara pengambilan data terhadap subjek penelitian

Berikut ini soal yang digunakan untuk mengukur dari kemampuan komunikasi matematis siswa.

Soal tes 1 :

1. Pada pagi hari yang cerah, suatu pohon raksasa berada di tanah lapang yang datar. Panjang bayangan pohon tersebut apabila diukur dari titik ujung atas pohon dengan tanah adalah a m. Sedangkan tinggi pohon tersebut adalah c m dan jarak antara pohon dengan ujung bayangan di tanah lapang adalah 20 m. Jika $a + c = 50$, maka tentukan nilai $a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$?

Soal tes 2:

1. Diberikan $\triangle ABC$ dengan koordinat $A(-3,-1), B(3,1),$ dan $C(-1,3)$. Buktikan bahwa segitiga ABC adalah segitiga sama kaki dengan menghitung jarak antara titik – titik sudutnya!

Hasil data kemampuan komunikasi matematis S1 (Siswa Berkemampuan Tinggi).

Dari kedua tes serta wawancara yang telah dilaksanakan, diperoleh informasi tentang kemampuan komunikasi matematis S1 (Siswa Berkemampuan Tinggi) seperti berikut.

No	Indikator ke-	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis S1 saat Tes 1	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis S1 saat Tes 2
1	1	S1 menghubungkan gambar ke dalam ide matematika dengan merepresentasikan masalah pada soal tes 1 dalam bentuk gambar dengan menghubungkan titik – titik koordinat yang ada di soal tersebut pada bidang cartesius di lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)	S1 menggambarkan segitiga siku – siku pada lembar jawaban untuk merepresentasikan bentuk pohon dan bayangan yang ada di soal tes 2. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)
2		S1 mengungkapkan secara lisan tentang permasalahan yang direpresentasikan dalam bentuk gambar . (diperoleh dari hasil wawancara)	S1 menjelaskan secara lisan bahwa dengan menggambar segitiga siku – siku dapat memudahkan menyelesaikan masalah tersebut. (diperoleh dari hasil wawancara)
3	2	S1 menuliskan proses penyelesaian masalah menggunakan gambar pada lembar jawaban siswa. S1 menggambar masalah pada soal satu per satu sesuai dengan yang telah ditanyakan per poin soal. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)	S1 menuliskan proses penyelesaian masalah dengan menggambar segitiga siku – siku sesuai dengan informasi yang ada didalam soal dan S1 juga menggunakan faktorisasi suku aljabar untuk memudahkan menyelesaikan masalah tersebut. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)
4		S1 menjelaskan secara lisan proses penyelesaian masalah menggunakan gambar yang ada pada lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil wawancara)	S1 menjelaskan secara lisan proses penyelesaian masalah dengan menunjuk pada gambar yang ada pada lembar jawaban siswa . (diperoleh dari hasil wawancara)
5	3	S1 menuliskan kalimat matematika menggunakan simbol matematika mengenai beberapa hal yang diketahui	S1 menuliskan kalimat matematika menggunakan simbol matematika mengenai hal – hal yang telah diketahui

		serta ditanyakan serta pada proses penyelesaian masalah pada lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)	serta ditanyakan dan pada proses penyelesaian masalah pada lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)
6		S1 membaca kalimat matematika tersebut menggunakan simbol matematika sesuai dengan yang telah dituliskan pada lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)	S1 membaca kalimat matematika tersebut menggunakan simbol matematika sesuai yang telah dituliskan pada lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)
7	4	S1 memahami bahwa koordinat titik rumah Budi B(-3, -1), koordinat titik sekolah S(3, 1), dan koordinat titik rumah Nenek N(-1, 3), kemudian mencari jarak antar titik tersebut dengan mengungkapkan jarak B ke S, jarak S ke N, dan jarak N ke B, serta S1 mampu menuliskan proses penyelesaian masalah secara runtut dan sistematis. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)	S1 memahami bahwa jarak ujung atas pohon dengan ujung bayangan adalah sebagai sisi miring segitiga siku – siku yang bernilai a meter. Sedangkan tinggi pohon tersebut adalah c meter, dan jarak antara pohon dengan ujung bayangan di tanah adalah 20 meter. S1 juga memahami bahwa yang ditanyakan adalah $a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3$ dan $(a - c)^3 = a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3$, serta S1 menuliskan proses penyelesaian masalah pada tes 2 secara runtut dan sistematis. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)
8		S1 menjelaskan secara lisan proses penyelesaian masalah tersebut dengan sistematis. (diperoleh dari hasil wawancara)	S1 menjelaskan secara lisan proses penyelesaian masalah tersebut dengan sistematis. (diperoleh dari hasil wawancara)
9		S1 dapat menuliskan dan menyusun argumen dan merumuskan definisi dengan mengungkapkan, “saya tarik garis lurus dari B ke luar dan dari S ke luar sehingga bertemu pada satu titik X yang membentuk sudut 90° , sehingga membentuk segitiga siku – siku BSX , dan dapat mencari panjang BS menggunakan teorema Pythagoras”. (diperoleh dari hasil wawancara)	S1 dapat menuliskan dan menyusun argumen dengan merumuskan suatu definisi dan mengungkapkan, “saya definisikan tadi ujung atas pohon ke ujung bayangan yang ada di tanah itu sama dengan sisi miring segitiga siku – siku, sama dengan a meter, kemudian tinggi pohon dan panjang bayangan saya definisikan sisi – sisi siku – siku segitiga sama dengan c meter dan 20 meter, kemudian $a + c = 50$ ”. Selain itu S1 juga mendefinisikan bahwa $a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3 = (a - c)^3$. (diperoleh dari hasil wawancara)
	5	S1 menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tersebut dengan mengungkapkan, “Kesimpulannya adalah jarak B ke S itu sama dengan $2\sqrt{10}$, sedangkan SN sama dengan $2\sqrt{5}$ dan NB itu juga sama dengan $2\sqrt{5}$, karena $SN = NB$, maka sudah pasti bisa dikatakan bahwa BNS adalah segitiga sama kaki”. (diperoleh dari hasil wawancara)	S1 menjelaskan secara lisan rumusan generalisasi dari hasil penyelesaian masalah tersebut dengan mengungkapkan, “Jadi, hasil dari $a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3 = (a - c)^3 = 512$ ”. (diperoleh dari hasil wawancara)
10		S1 menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil penyelesaian masalah tersebut dengan mengungkapkan, “Kesimpulannya adalah jarak B ke S itu sama dengan $2\sqrt{10}$, sedangkan SN sama dengan $2\sqrt{5}$ dan NB itu juga sama dengan $2\sqrt{5}$, karena $SN = NB$, maka sudah pasti bisa dikatakan bahwa BNS adalah segitiga sama kaki”. (diperoleh dari hasil wawancara)	S1 menjelaskan secara lisan rumusan generalisasi dari hasil penyelesaian masalah tersebut dengan mengungkapkan, “Jadi, hasil dari $a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3 = (a - c)^3 = 512$ ”. (diperoleh dari hasil wawancara)
11		S1 menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban pada setiap poin	S1 menuliskan kesimpulan pada lembar jawaban siswa di bagian akhir

pertanyaan. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian) jawaban siswa. (diperoleh dari hasil observasi dan jawaban tes uraian)

Tabel 2. Paparan Deskripsi Kemampuan Komunikasi S1

Berdasarkan deskripsi dari tabel 1. di atas dapat diperoleh informasi bahwa dari kelima indikator komunikasi matematis yang ditentukan pada penelitian ini, bahwa S1 (siswa berkemampuan Tinggi) telah

memenuhi seluruh indikator yang ada. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa S1 memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik.

Hasil data kemampuan komunikasi matematis S2 (Siswa Berkemampuan Sedang).

Berikut ini dipaparkan data tentang kemampuan komunikasi matematis S2 dari hasil tes dan wawancara pada tabel berikut.

No	Indikator ke-	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis S2 saat Tes 1	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis S2 saat Tes 2
1		S2 menghubungkan gambar ke dalam suatu ide-ide matematika dengan merepresentasikan masalah pada soal tes 1 dalam bentuk gambar, yaitu menggambar koordinat titik rumah Budi, koordinat titik rumah Nenek, dan koordinat sekolah, kemudian menghubungkan antar titik tersebut dalam bidang koodinat kartesius. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)	S2 dapat menghubungkan gambar ke dalam ide-ide matematika dengan merepresentasikan masalah terhadap soal tes 2 dalam bentuk suatu gambar segitiga siku – siku, yaitu mengilustrasikan gambar pohon beserta bayangannya dalam bentuk suatu gambar segitiga siku – siku. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)
2	1	S2 menjelaskan secara lisan tentang bagaimana permasalahan tersebut direpresentasikan dalam bentuk gambar dengan mengungkapkan, “... jadi apa yang diketahui dari soal yang saya baca tadi langsung saya gambar, seperti titik $B(-3, -1)$, $S(3, 1)$ $N(-1, 3)$, saya menggambar titik B di $(-3, -1)$, titik S di $(3, 1)$, dan titik N di $(-1, 3)$, kemudian titik B , titik S , dan titik N itu saling dihubungkan”. (diperoleh dari hasil wawancara)	S2 dapat menjelaskan secara lisan tentang bagaimana permasalahan tersebut direpresentasikan dalam bentuk gambar dengan mengungkapkan, “...jadi masalah dalam soal ini saya representasikan dengan gambar segitiga siku – siku, dimana salah satu sisi tegaknya mewakili tinggi pohon, kemudian panjang sisi tegak yang lain mewakili panjang bayangan pada tanah, sedangkan sisi miring pada segitiga siku – siku ini merupakan panjang bayangan dari ujung pohon ke ujung tanah”. (diperoleh dari hasil wawancara)
3	2	S2 menjelaskan ide-ide, situasi, serta relasi matematik dengan menggambar titik – titik koordinat pada bidang kartesius di lembar jawaban siswa saat memahami dan mengidentifikasi dari unsur – unsur yang telah diketahui dan ditanyakan. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S2 bisa menjelaskan ide-ide, situasi serta relasi matematik dengan menggambar segitiga siku – siku di lembar jawaban siswa saat memahami dan mengidentifikasi unsur – unsur yang diketahui dan ditanyakan. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
4		S2 menjelaskan secara lisan ide, situasi, dan relasi matematik menggunakan gambar dan aljabar dengan	S2 menjelaskan secara lisan ide, situasim dan relasi matematik menggunakan gambar dan aljabar

		<p>mengungkapkan, “... jadi kalo saya mau mencari jarak rumah Budi ke sekolah adalah akar dari kuadrat x_S dikurangi x_B kemudian dijumlahkan dengan kuadrat dari y_S dikurangi y_B yaitu hasilnya sama dengan akar 40, cara ini juga sama untunk mencari jarak sekolah Budi ke rumah Nenek yaitu akar dari kuadrat x_N dikurangi x_S kemudian dijumlahkan dengan kuadrat dari y_N dikurangi y_S yaitu hasilnya sama dengan akar 20, lalu untuk mencari jarak rumah Nenek ke rumah Budi sama dengan akar dari kuadrat x_B dikurangi x_N kemudian dijumlahkan dengan kuadrat dari y_B dikurangi y_N yaitu hasilnya sama dengan akar 20”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)</p>	<p>dengan mengungkapkan,, “Nilai a pada gambar merupakan sisi miring pada segitiga siku – siku, sedangkan c dan 20 merupakan nilai sisi – sisi tegak pada segitiga siku – siku tersebut, jadi a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah c kuadrat, kemudian nilai c diganti dengan lima puluh dikurangi a, sehingga a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah kuadrat dari lima puluh dikurangi a”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)</p>
5		<p>S2 menuliskan kalimat matematika menggunakan simbol matematika mengenai hal-hal yang telah diketahui maupun yang ditanyakan. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)</p>	<p>S2 menuliskan kalimat matematika menggunakan simbol matematika mengenai hal-hal yang telah diketahui maupun yang ditanyakan. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)</p>
6	3	<p>S2 membaca kalimat matematika tersebut menggunakan simbol matematika sesuai dengan yang dituliskan pada lembar jawaban siswa dengan mengungkapkan, “Diketahui rumah Budi sama dengan $B(-3, -1)$, sekolah Budi sama dengan $S(3,1)$, dan rumah Nenek sama dengan $N(-1, 3)$. Kemudian yang ditanyakan adalah jarak B ke S, jarak S ke N, jarak N ke B, dan yang terakhir adalah membuktikan bahwa BNS adalah segitiga sama kaki”. (diperoleh dari hasil wawancara)</p>	<p>S2 membaca kalimat matematika menggunakan simbol matematika sesuai dengan yang dituliskan pada lembar jawaban siswa dengan mengungkapkan, “Kalimat matematikanya yang sudah saya susun untuk mencari nilai a dan c adalah a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah c kuadrat atau a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah kuadrat dari lima puluh dikurangi a”. (diperoleh dari hasil wawancara)</p>
7	4	<p>S2 menuliskan proses penyelesaian masalah secara sistematis, serta S2 mampu memahami maksud dari soal yang ada pada tes 1 serta mampu menjelaskan secara lisan unsur – unsur yang diketahui dengan mengungkapkan bahwa, “koordinat rumah Budi yaitu $B(-3, -1)$, koordinat Sekolah Budi yaitu $S(3,1)$, dan koordinat Rumah Nenek yaitu $N(-1, 3)$” dan menyatakan unsur yang ditanyakan adalah, “Jarak B ke S, jarak S ke N, jarak N ke B, dan menggambar peta pada bidang cartesius untuk membuktikan kalo BNS adalah Δ sama kaki”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)</p>	<p>S2 menuliskan proses penyelesaian masalah secara sistematis, serta S2 mampu memahami maksud soal yang ada pada tes 1 serta mampu menjelaskan secara lisan unsur – unsur yang diketahui dengan mengungkapkan bahwa, “Yang diketahui adalah, panjang bayangan pohon dari ujung atas pohon dengan tanah yaitu a meter. Sedangkan tinggi pohon c meter, dan jarak antara pohon dengan ujung bayangan 20 meter. Dan jika $a + c = 50$ meter. Kemudian yang ditanyakan adalah simbol a dan c, dan bentuk aljabar $a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3$”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)</p>
8		<p>S2 menjelaskan secara lisan proses</p>	<p>S2 menjelaskan secara lisan proses</p>

		penyelesaian masalah tersebut secara sistematis dengan mengungkapkan bahwa, "...jarak rumah Budi ke sekolah adalah akar dari kuadrat x_S dikurangi x_B kemudian dijumlahkan dengan kuadrat dari y_S dikurangi y_B yaitu hasilnya sama dengan akar 40, ..."	penyelesaian masalah tersebut secara sistematis dengan mengungkapkan bahwa, "Jadi a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah c kuadrat, kemudian nilai c diganti dengan lima puluh dikurangi a , sehingga a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah kuadrat dari lima puluh dikurangi a , ..."
9		S2 tidak menuliskan suatu kesimpulan pada lembar jawaban siswa karena S2 bingung bagaimana menuliskannya. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)	S2 tidak menuliskan suatu kesimpulan pada lembar jawaban siswa karena S2 merasa sudah jelas dengan jawabannya dan tidak perlu menuliskan kesimpulan. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)
10	5	S2 menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil menyelesaikan masalah pada tes 1 dengan mengungkapkan, "Jadi jarak rumah Budi ke sekolah sama dengan akar 40, jarak dari sekolah ke rumah Nenek sama dengan akar 20, dan jarak dari rumah Nenek ke rumah Budi sama dengan akar 20. Nah karena jarak dari sekolah ke rumah Nenek sama dengan jarak dari rumah Nenek ke rumah Budi yaitu akar 20, ini berarti titik B yang mewakili Rumah Budi, titik S yang mewakili sekolah Budi, dan titik N yang mewakili rumah Nenek ini jika dihubungkan akan membentuk segitiga sama kaki, hal ini terbukti bahwa segitiga BSN merupakan segitiga sama kaki". (diperoleh dari hasil wawancara)	S2 menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil menyelesaikan masalah pada tes 2 dengan mengungkapkan, "Jadi a hasil akhirnya adalah 29, dan c hasilnya adalah 21, sehingga nilai a dan c tersebut dimasukkan ke dalam soal $a^3 - 3a^2c + 3ac^2 - c^3$, menjadi dua puluh sembilan pangkat tiga dikurangi tiga kali duapuluh sembilan pangkat dua kali dua puluh satu, ditambah tiga kali dua puluh sembilan kali dua puluh satu pangkat dua, kemudian dikurangi dua puluh satu pangkat tiga sama dengan lima ratus dua belas". (diperoleh dari hasil wawancara)
11		S2 tidak menuliskan suatu kesimpulan pada lembar jawaban siswa karena S2 bingung bagaimana menuliskannya. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)	S2 tidak menuliskan suatu kesimpulan pada lembar jawaban siswa karena S2 merasa sudah jelas dengan jawabannya dan tidak perlu menuliskan kesimpulan. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)

Tabel 3. Paparan Deskripsi Kemampuan Komunikasi S2

Berdasarkan tabel 2 di atas S2 secara konsisten pada indikator membuat konjektur, menyusun suatu argumen, merumuskan definisi serta generalisasi. Sehingga dapat dibuat ringkasan sebagai berikut.

1. S2 tidak dapat menyusun argumen atau rumusan definisi pada saat menyelesaikan masalah pada tes 1 dan tes 2.

2. S2 tidak dapat menuliskan kesimpulan dari hasil penyelesaian tes 1 dan tes 2 di lembar jawaban siswa.
3. S2 mampu menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil penyelesaian tes 1 dan tes 2.

Hasil data kemampuan komunikasi matematis S3 (Siswa Berkemampuan Rendah).

Dibawah ini, disajikan data tentang kemampuan komunikasi matematis S3

No	Indikator ke-	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis S3 saat Tes 1	Deskripsi Kemampuan Komunikasi Matematis S3 saat Tes 2
1		S3 menghubungkan gambar dalam ide maatematika dengan merepresentasikan masalah pada soal tes 1 dalam bentuk gambar yang digambarkan langsung pada lembar jawaban siswa yang sekaligus sebagai bukti untuk menjawab soal pada poin d. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 menghubungkan gambar dalam ide maatematika dengan merepresentasikan masalah pada soal tes 2 dalam bentuk gambar yang digambarkan langsung pada lembar jawaban siswa tanpa menuliskan unsur – unsur yang diketahui dan ditanyakan menggunakan kalimat matematika. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)
2	1	S3 tidak jelas saat menjelaskan secara lisan tentang bagaimana permasalahan pada tes 1 yang direpresentasikan dengan gambar, hal ini dibuktikan dengan mengungkapkan, “ <i>Pertama, ini kan diketahui rumah Budi berada di koordinat (-3, -1) terus taruh di sini</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 tidak jelas saat menjelaskan secara lisan tentang bagaimana permasalahan pada tes 2 direpresentasikan dalam bentuk gambar yang dibuktikan dengan mengungkapkan, “ <i>Langsung digambar aja ada sebuah pohon dengan bayangannya kayak gini</i> ” dan “ <i>Jadi panjangnya ini sama dengan a meter, ...</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
3		S3 tidak dapat menjelaskan suatu ide, situasi serta relasi matematik dalam bentuk tulisan hal ini dibuktikan dengan S3 menggambar ilustrasi yang ada pada soal tes 1 pada lembar jawaban siswa sekaligus sebagai bukti jawaban untuk poin d. Selain itu juga S3 menuliskan langkah–langkah suatu penyelesaian masalah dengan tidak berurutan, sehingga sulit dipahami. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 tidak dapat menjelaskan suatu ide, situasi serta relasi matematik dalam bentuk tulisan hal ini dibuktikan dengan S3 menggambar ilustrasi yang ada pada soal tes 2 yang tidak disusun dengan letaknya sehingga penulisan langkah – langkah penyelesaian masalah tidak berurutan dan sulit dipahami. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
4	2	S3 juga kurang jelas saat menjelaskan secara lisan tentang ide, situasi, dan relasi matematik menggunakan gambar dan aljabar, hal ini dapat dibuktikan saat S3 mengungkapkan “ <i>pertamanya ini yang jarak rumah Budi ke sekolah, itu koordinatnya tiga dikurangi min tiga, jadi sama dengan tiga ditambah tiga sama dengan enam, terus enam itu ditambah satu dikurangi negative satu berarti satu ditambah satu sama dengan dua, terus enam ditambah dua sama dengan delapan</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 juga kurang jelas saat menjelaskan secara lisan tentang ide, situasi, dan relasi matematik menggunakan gambar dan aljabar, hal ini dapat dibuktikan saat S3 mengungkapkan “ <i>Terus dihitung ini begini dan ini begini jadinya a kuadrat sama dengan dua ribu sembilan ratus dikurangi seratus a ditambah a kuadrat, terus a sama dengan dua puluh sembilan, jadi c sama dengan lima puluh dikurangi dua puluh sembilan, sama dengan dua puluh satu</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
5	3	S3 tidak menuliskan kalimat	S3 tidak menuliskan dengan

	matematika dengan menggunakan simbol matematika pada lembar jawaban siswa. (diperoleh dari hasil jawaban tes uraian)	rapi kalimat matematika dengan menggunakan simbol matematika pada lembar jawaban siswa saat menyelesaikan tes 2. (diperoleh dari hasil jawaban tes uraian)
6	S3 tidak mengucapkan kalimat matematika dengan menggunakan simbol matematika saat ditanya mengenai penggunaan kalimat matematika dalam menyelesaikan tes 1. (diperoleh dari hasil wawancara)	S3 tidak mengucapkan kalimat matematika dengan menggunakan simbol matematika saat ditanya mengenai penggunaan kalimat matematika dalam menyelesaikan tes 2. (diperoleh dari hasil wawancara)
7	S3 dapat memahami maksud dari soal yang ada pada tes 1 dengan melalui cara melihat pada gambarnya dan tidak jelas saat menjelaskan secara lisan unsur – unsur yang diketahui dengan mengungkapkan bahwa, “ <i>Yang diketahui dalam soal itu ini, terus saya gambar saya taruh di sini titiknya, terus yang ini di sini, dan yang ini di sini</i> ”. S3 juga tidak menuliskan proses penyelesaian masalah dengan urut. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 memahami maksud soal yang ada pada tes 2 dengan melalui cara melihat pada gambarnya namun tidak jelas saat menjelaskan secara lisan unsur – unsur yang diketahui dengan mengungkapkan bahwa, “ <i>Yang diketahui ini sama seperti yang digambar ini</i> ”. S3 juga tidak menuliskan proses penyelesaian masalah dengan berurutan dan sulit dipahami . (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
4	S3 kurang jelas menjelaskan secara lisan proses penyelesaian masalah tes 1, dan perlu dapat bantuan dari peneliti hingga menjawab yang bernilai benar. Hal ini dibuktikan dengan S3 mengungkapkan bahwa, “ <i>pertamanya ini yang jarak rumah Budi ke sekolah, itu koordinatnya tiga dikurangi min tiga, jadi sama dengan tiga ditambah tiga sama dengan enam, terus enam itu ditambah satu dikurangi negative satu berarti satu ditambah satu sama dengan dua, terus enam ditambah dua sama dengan delapan</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 kurang jelas menjelaskan secara lisan proses penyelesaian masalah tes 2, dan perlu dapat bantuan peneliti hingga jawabannya benar. Hal ini dibuktikan dengan S3 mengungkapkan bahwa, “ <i>Terus dihitung ini begini dan ini begini jadinya a kuadrat sama dengan dua ribu sembilan ratus dikurangi seratus a ditambah a kuadrat, ...</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
8		
9	5 S3 tidak menyusun argumen atau rumusan definisi untuk mengerjakan soal tes 1, dan S3 menyatakan bahwa langsung menyelesaikan masalah pada tes 1 menggunakan rumus teorema Pythagoras dengan mengungkapkan, “ <i>Yaa langsung aja mengerjakan soalnya pakai cara mencari jarak dengan teorema Pythagoras yang diajarkan kemarin, $(x_2 - x_1)^2$</i> ”. Namun pernyataan tersebut masih kurang tepat, karena S3 tidak menyebutkan, “ <i>akar dari selisih kuadrat dari...</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	S3 tidak menyusun argumen atau rumusan definisi untuk mengerjakan soal tes 2, dan S3 menyatakan bahwa langsung menyelesaikan masalah pada tes 2 menggunakan rumus teorema Pythagoras dengan mengungkapkan, “ <i>a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah c kuadrat, terus nilai c diganti dengan lima puluh dikurangi a, dan a kuadrat sama dengan dua puluh kuadrat ditambah kuadrat dari lima puluh dikurangi a</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)
10	S3 tidak menuliskan untuk kesimpulan pada lembar jawaban siswa	S3 tidak menuliskan untuk kesimpulan pada lembar jawaban

	karena S3 mengaku tidak terbiasa menuliskan kesimpulan diakhir penyelesaian masalah. (diperoleh dari hasil wawancara, observasi, dan jawaban tes uraian)	siswa. (diperoleh dari hasil observasi, dan jawaban tes uraian)
11	S3 menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil menyelesaikan masalah pada tes 1 dengan mengungkapkan, “ <i>Jadi jalannya rumah Budi ke sekolah, sekolah ke rumah Nenek, dan dari rumah Nenek kembali lagi ke rumah Budi itu membentuk segitiga sama kaki. Karena jarak dari sekolah ke rumah Nenek itu sama dengan jarak dari rumah Nenek ke rumah Budi, yaitu akar dua puluh, oleh karena itu terjawab sudah untuk soal yang d, yaitu segitiga BNS adalah segitiga sama kaki</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, dan jawaban tes uraian)	S3 menjelaskan secara lisan kesimpulan dari hasil menyelesaikan masalah pada tes 2 dengan mengungkapkan, “ <i>a pangkat tiga dikurangi tiga kali a pangkat dua kali c ditambah tiga kali a kali c pangkat dua dikurangi c pangkat tiga sama dengan lima ratus dua belas</i> ”. (diperoleh dari hasil wawancara, dan jawaban tes uraian)

Tabel 4. Paparan Deskripsi Kemampuan Komunikasi S3

Berdasarkan tabel 3 S3 konsisten pada indikator membuat suatu konjektur, menyusun suatu argumen, merumuskan definisi serta generalisasi. Sehingga dapat dibuat ringkasan sebagai berikut.

- (1) S3 tidak menyusun argumen atau rumusan definisi untuk mengerjakan soal tes 1 dan tes 2.
- (2) S3 tidak menuliskan suatu kesimpulan pada lembar jawaban siswa

Berdasarkan Tabel 2, tabel 3 dan tabel 4 hasil dari ketiga subjek tentang kemampuan komunikasi matematis siswa dapat disajikan pada tabel 5 dibawah berikut:

	TES I					TES II				
	Indiakator ke-					Indikator Ke-				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
S1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
S2	√	√	√	√	-	√	√	√	√	-
S3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 5. Hasil data kemampuan komunikasi matematis Ketiga Subjek

Keterangan: (√) memenuhi
 (-) Tidak memenuhi

PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis dari siswa indikator yang digunakan telah diadopsi dan dijabarkan menjadi dua hal yang mengutamakan kemampuan secara lisan serta tulisan. Hal ini selaras dengan pendapat Hodyanto (2017) bahwa suatu kemampuan komunikasi matematis terdiri dari komunikasi lisan serta komunikasi tulisan. Pemilihan soal essay yang dipakai dalam tes kemampuan komunikasi matematis juga didukung oleh pendapat Hodyanto (2017) yang menyatakan bahwa soal essai bisa digunakan untuk mengukur suatu kemampuan komunikasi matematis siswa karena soal tersebut bersifat eksploratif, transfer, elaborative dan aplikatif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dilakukan pembelajaran matematika nalaria realistik untuk siswa berkemampuan tinggi mereka mampu memenuhi 5 indikator komunikasi matematis, untuk siswa berkemampuan sedang hanya mampu memenuhi 4 indikator komunikasi matematis juga untuk siswa berkemampuan rendah ternyata tidak ada indikator dari komunikasi matematis yang mampu mereka penuhi. Berdasarkan hasil

tersebut, kemampuan komunikasi matematis siswa berkemampuan tinggi dan sedang tidak jauh berbeda karena hanya selisih 1 indikator saja. Hal ini memunculkan dugaan peneliti bahwa 1) pada proses pengambilan subjek penelitian yang kurang mewakili kriteria yang telah ditentukan, 2) Pembelajaran Matematika Nalaria Realistik mampu meningkatkan suatu kemampuan komunikasi matematis siswa.

Saputra (2017) berpendapat bahwa alur pembelajaran matematika nalaria realistic terdiri dari 5 tahap yaitu 1) Pemberian Masalah Nyata, 2) Pemahaman Konsep, 3) Tahapan HOTS (High Order Thinking Skill), 4) Permainan Matematika serta 5) Aplikasi didalam kehidupan sehari-hari. Keterkaitan antara pembelajaran matematika nalaria realistik dengan kemampuan komunikasi siswa bisa dilihat pada salah satu tahapan dari pembelajaran matematika nalaria realistik yaitu Tahapan HOTS (High Order Thinking Skill). Pada tahapan ini siswa memang dilatih dan diasah dalam rangka meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (penalaran dan komunikasi, eksplorasi serta pemecahan masalah). Dengan kata lain, dalam pembelajaran matematika nalaria realistik dapat digunakan oleh pendidik untuk dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

SIMPULAN

Penelitian ini mampu mendiskripsikan dengan sistematis kemampuan komunikasi matematis siswa baik secara lisan serta tulisan dari berbagai kategori yaitu siswa yang berkemampuan tinggi, siswa yang berkemampuan sedang serta siswa yang berkemampuan rendah. Di samping itu, Pembelajaran Matematika Nalaria Realistik yang telah dilakukan dapat mengasah kemampuan komunikasi matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

Anney, V. N.(2014). Ensuring the Quality of the Findings of Qualitative Research: Looking at Trustworthiness Criteria, *Journal of Emerging Trends in Educational Research and Policy Studies (JETERAPS)* 5(2): 272-281

Amalia, Lutfiyah, Permatasari. 2019. Deskripsi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Berkemampuan Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Cerita. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Vol 4 No.1 April 2019*. Hal 44-52.

Asikin, M dan Junaedi, I. 2013. Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP dalam setting Pembelajaran RME (Realistic Mathematis Education). *UJMER. Vol. 2. No. 1*. Disajikan di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujmer/article/view/1483/1440> diakses 28 Juni 2019.

Guniarti. et al. 2012. *Pintar Matematika Nalaria Realistik (MNR) Kelas 6 SD Semester Ganjil*. Bogor: Klinik Pendidikan MIPA

Hodiyanto. 2017. Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal AdMathEdu Vol 7 No.1 Juni 2017*. Hal 9-18.

Mahmudi, A. 2009. Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal MIPMIPA UNHALU. Vol. 8. No.1*. Disajikan di http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/penelitian/Ali%20Mahmudi,%20S.Pd,%20M.Pd,%20Dr./Makalah%206%20Jurnal%20UNHALU%202008%20_Komunikasi%20dlm%20Pembelajaran%20Matematika_.pdf.Diakses 27 Juni 2019.

Saputra, R.H.2017. *Rahasia KPM Sukses melalui MNR dan SMS Melahirkan Prestasi Internasional. Makalah pada Seminar Strategi Membina Siswa Sukses Olimpiade Matematika Internasional di KPM Surabaya*. Surabaya: Tidak diterbitkan.

Suhaedi, D. 2012. *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik*. [online]. Tersedia: <http://eprints.uny.ac.id/7541/1/P%20-%2020.pdf>.

Suherman, E, et al. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Malang: JICA.

Sumarmo. 2003. "*Indikator Kemampuan Komunikasi matematika*".
<http://kartiniokey.blogspot.com/2010/05/meningkatkan-kemampuankomunikasi.html>
(diakses pada tanggal 28 Juni 2019).