

Received: 02 Agustus 2022.

Revised: 12 Agustus 2022.

Accepted: 12 Agustus 2022.



Mengukur Tingkat Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Kelas VIII pada Materi Garis Singgung Lingkaran

Nurhasanah^{1*}, Hanifah, Hendra Kartika²

¹ Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia, e-mail: nurhasanah.student@gmail.com

² Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia, e-mail: hanifah@fkip.unsika.ac.id

³ Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang, Indonesia, e-mail: hendra.kartika@staff.unsika.ac.id

Abstract: The purpose of this study was to measure the level of mathematical connection ability of class VIII junior high school students on the material of tangents to circles. The approach of this research is quantitative with case study design. The sample of this study was 50 students of class VIII who were selected by quota sampling in one of the public junior high schools in Karawang, West Java. The analysis used is descriptive statistical data analysis by measuring the level of ability possessed by class VIII students at the school. The results showed that from 50 students there were 32% students who were still classified as low mathematical connection abilities. The results of this study indicate that it is necessary to strengthen learning, one of which is peer teaching of students with high mathematical connection abilities or teacher scaffolding.

Keywords: mathematical connections, junior high school students, eighth Graders, tangents, circles.

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengukur tingkat kemampuan koneksi matematis siswa SMP kelas VIII pada materi garis singgung lingkaran. Pendekatan dari penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain studi kasus. Sampel penelitian ini adalah 50 siswa kelas VIII yang dipilih secara kuota di salah satu SMP Negeri di Karawang, Jawa Barat. Analisis yang digunakan adalah analisis data statistik deskriptif dengan mengukur tingkat kemampuan yang dimiliki oleh siswa kelas VIII di sekolah tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 50 siswa terdapat 32% siswa yang masih tergolong kemampuan koneksi matematis rendah. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa perlu penguatan pembelajaran salah satunya dengan *peer teaching* siswa dengan kemampuan koneksi matematis tinggi ataupun *scaffolding* guru.

Kata kunci: koneksi matematis, siswa SMP, kelas VIII, garis singgung, lingkaran.

*Corresponding author: nurhasanah.student@gmail.com



© 2022 by the authors. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Pendahuluan

Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan esensial yang harus dimiliki dan dikembangkan pada siswa SMP (Putri et al., 2020; Diana et al., 2020; Baiduri, 2020). Koneksi matematis membantu siswa mengembangkan perspektif mereka, melihat matematika sebagai bagian yang terintegrasi daripada kumpulan topik, dan memahami relevansi dan penerapannya baik di dalam maupun di luar kelas (NCTM, 2000). Selain itu, koneksi matematis juga dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa seperti mengingat, memahami penerapan suatu konsep terhadap lingkungan dan sebagainya. Tanpa menerapkan konsep pada pengalaman siswa, akan sulit untuk mengingat materi yang diberikan dan mengingat terlalu banyak konsep terpisah sedangkan matematika kaya akan prinsip (Siregar & Surya, 2017).

Hubungan antara matematika dan diluar matematika harus dikembangkan melalui pembelajaran matematika (Haji et al., 2017). Hal ini dikarenakan kemampuan siswa untuk membuat hubungan antara topik matematika dan antara matematika dan dunia nyata dianggap sangat penting karena membantu siswa memahami topik matematika. Siswa dapat menerjemahkan masalah kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika, yang membantu siswa memahami kegunaan matematika. Oleh karena itu, efek peningkatan kemampuan menghubungkan secara matematis adalah siswa mengetahui keterkaitan ide-ide matematika dan siswa mengetahui bahwa mereka menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari, yang keduanya akan memotivasi siswa untuk mempelajari matematika lebih lanjut. Dalam konteks prosedural, keterampilan koneksi matematis dapat digambarkan sebagai kemampuan siswa untuk membangun hubungan antara bidang matematika yang berbeda satu sama lain, dan matematika dengan kehidupan nyata dan bidang sains lainnya (Jawad, 2022; Hendriana et al., 2014).

Menurut NCTM (2000), ada dua jenis koneksi matematis yang umum: koneksi pemodelan dan koneksi matematis. Koneksi pemodelan adalah hubungan antara situasi masalah yang terjadi di dunia nyata atau di area lain dan representasi matematisnya. Koneksi matematis adalah hubungan antara dua ekspresi yang setara dan antara proses penyelesaian setiap ekspresi. Koneksi matematis berarti aktivitas menghubungkan antara konsep matematika; mengaitkan konsep matematika konsep materi lainnya; menerapkan penalaran dan pemodelan matematika Seni, musik, psikologi, sains, ekonomi; kegiatan yang menghubungkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari (Noto et al., 2016). Dari pernyataan tersebut, tiga tujuan keberadaan koneksi matematis di sekolah adalah untuk menambah pengetahuan siswa, menjadikan matematika sebagai satu kesatuan yang utuh dan bukan sebagai bahan ajar yang berdiri sendiri. Menjadi jelas terlihat, menekankan relevansi dan kemanfaatannya. Berdasarkan pada pernyataan ini, koneksi matematis dibuat dengan tiga aspek kelompok koneksi: aspek koneksi antara topik matematika, dan disiplin ilmu lainnya, aspek konektivitas, dan koneksi siswa dengan dunia nyata / atau koneksi dengan kehidupan sehari-hari.

Namun demikian, kemampuan koneksi matematis siswa SMP masih tergolong rendah (Pambudi et al., 2020; Bernard & Senjayawati, 2019; Lubis et al., 2019). Rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa terlihat dari ulangan atau tugas rutin yang diberikan guru, masih banyak siswa yang mengerjakan salah pada soal tentang garis singgung lingkaran, hal yang membuat mereka sulit mengerjakan soal tersebut adalah mereka harus mengingat kembali rumus-rumus yang ada pada bab sebelumnya, yaitu tentang Teorema Phytagoras dan Lingkaran karena untuk menyelesaikan soal tentang garis singgung lingkaran mereka harus sudah paham dengan materi sebelumnya.

Hasil observasi tersebut sejalan dengan apa yang dinyatakan oleh Siregar & Surya (2017) bahwa

kemampuan koneksi matematis siswa SMP dalam mengasosiasikan ide dalam matematika hanya mencapai skor rata-rata 51,11%, dan kemampuan mengaitkan matematika dengan masalah kehidupan sehari-hari mencapai skor rata-rata 17 ,78%. Hal ini juga terlihat dari penelitian [Danaryanti & Dara \(2016\)](#) yang menyelidiki kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII SMP, hasil menunjukkan bahwa skor siswa memiliki nilai rata-rata hanya 63,3% dalam koneksi matematika. Studi oleh [Nugraha \(2018\)](#) juga menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa sekolah menengah masih rendah, terutama jika diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dikarenakan siswa kesulitan untuk menjelaskan alasan di balik setiap langkah penyelesaian. Selain itu, [Mariana \(2011\)](#) menyatakan bahwa 69% siswa Indonesia hanya dapat mengenali topik yang dimaksud, tetapi tidak dapat menemukan hubungan antara topik yang dimaksud dengan keterampilan yang sudah ada. Keterampilan koneksi siswa masih rendah ketika menerapkan konsep matematika pada masalah terkait atau masalah yang biasa dikenal dengan koneksi matematika. Akan tetapi, masih sedikit yang mengkaji kemampuan koneksi matematis siswa SMP kelas VII pada materi garis singgung lingkaran. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kemampuan koneksi matematis siswa SMP kelas VII pada materi garis singgung lingkaran. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan berkaitan pembelajaran matematika dengan menggunakan berbagai model pendekatan yang bervariasi untuk memajukan pendidikan matematika di masa sekarang dan di masa yang akan datang. Lebih lanjut, penelitian ini diharapkan berguna bagi guru sebagai bahan kajian dalam memperbaiki sistem pengajaran di kelas khususnya meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Selain itu, bagi peneliti, diharapkan penelitian ini dapat memberikan pengetahuan dan gambaran yang jelas tentang kemampuan koneksi matematis siswa.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain studi kasus. Penelitian kuantitatif dapat didefinisikan sebagai penelitian yang didasarkan pada filosofi positivis, studi tentang populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan alat penelitian, penggunaan data kuantitatif atau statistik untuk tujuan pengujian hipotesis yang ditawarkan dan dapat digunakan untuk analisis ([Sugiyono, 2014](#)). Sampel penelitian ini adalah 50 orang siswa dari 308 siswa kelas VIII yang dipilih dengan menggunakan teknik pengambilan sampel *nonprobability sampling* yaitu dengan *sampling kuota*.

Untuk pengumpulan data, penelitian ini menggunakan instrumen tes, yaitu tes kemampuan koneksi matematis berupa soal uraian yang berjumlah delapan butir soal. Delapan butir soal ini terdapat dua soal yang memiliki dua penyelesaian atau dua pertanyaan dalam satu soal yaitu pada soal nomor dua dan nomor enam. Tes tertulis ini dilaksanakan satu kali kepada sampel untuk mengetahui seberapa besar kemampuan koneksi matematis siswa tersebut. Soal tes tersebut merupakan materi yang sudah mereka pelajari sebelumnya, sehingga pada penelitian ini tidak adanya perlakuan sebelumnya. Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu diuji tingkat validitas dan reliabilitasnya serta tingkat kesukaran dan daya pembedanya. Hasil uji coba instrumen tes disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1

Hasil Uji Coba Instrumen Tes

No. Soal	Koefisien (r _{xy})	Kategori	Kriteria	Reliabilitas	DP	TK	Keterangan
1	0,076	Sangat Rendah	Tidak Valid		0,0029	0,124	Tidak digunakan
2a	0,586	Cukup Tinggi	Valid		0,0129	0,054	Digunakan
2b	0,781	Tinggi	Valid		0,0171	0,054	Digunakan
3	0,267	Rendah	Valid	0,671	0,0243	0,116	Digunakan
4	0,813	Sangat Tinggi	Valid	reliabel	0,0386	0,074	Digunakan
5	0,895	Sangat Tinggi	Valid		0,0871	0,089	Digunakan
6a	0,629	Tinggi	Valid		0,0243	0,038	Digunakan
6b	0,632	Tinggi	Valid		0,0214	0,036	Digunakan

Berdasarkan hasil uji coba instrumen tersebut, ada satu soal yang memperoleh $r_{hitung} < r_{tabel}$ yaitu untuk butir soal no satu, itu artinya bahwa soal tersebut tidak valid atau tidak layak digunakan untuk penelitian. Setelah dilakukan uji coba, instrumen tes dapat digunakan untuk pengumpulan data. Data kemampuan koneksi matematis diperoleh melalui pemberian soal mengenai materi garis singgung lingkaran yang terdiri dari lima soal yang setiap soalnya mencakup indikator kemampuan koneksi matematis. Soal tersebut diberikan kepada siswa langsung tanpa pembelajaran sebelumnya, karena materi yang dipilih merupakan materi yang sudah disampaikan oleh guru di sekolah tersebut. Analisis yang digunakan adalah analisis data statistik deskriptif, dimana pada penelitian ini hanya melihat seberapa besar kemampuan yang dimiliki oleh siswa kelas VIII di sekolah tersebut. Data dianalisis berdasarkan kriteria penskoran kemampuan koneksi matematis seperti pada Tabel 2 berikut.

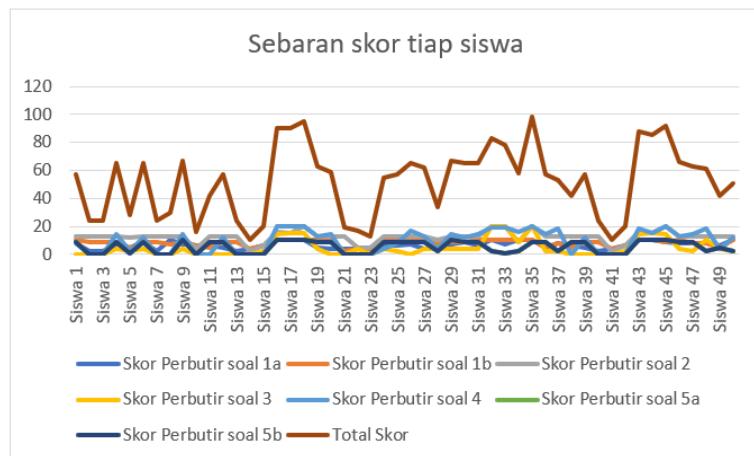
Tabel 2

Kriteria Pensekoran Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator Kemampuan Koneksi Matematis yang Diukur	Klasifikasi Jawaban Siswa		
	Tidak Menjawab	Jawaban Salah atau Kurang tepat	Menjawab Dengan Tepat
Memahami representasi ekuivalen suatu konsep			
Memahami hubungan antar topik matematika	Skor = 0	0 < Skor < 20	Skor = 20
Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari			

Hasil dan Pembahasan

Hasil penilaian tes kemampuan koneksi matematis siswa dievaluasi berdasarkan tiap langkah penyelesaian soal. Skor maksimum tiap soal adalah 20, sedangkan skor total dari lima soal adalah 100. Untuk sebaran skor per butir soal dengan total skor tiap siswa disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Sebaran Skor Tiap Siswa

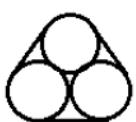
Berdasarkan Gambar 1, sebaran skor tiap siswa bersifat fluktuatif, artinya sebarannya beragam dan perolehan skor siswa berbeda-beda. Terdapat skor total terendah siswa yang kurang dari 20 (Skor Total < 20) dan ada juga skor total siswa yang hamper mencapai 100. Nilai skor total tertinggi siswa adalah 98, sedangkan nilai skor terendah siswa adalah 10. Untuk skor berdasarkan butir soal, butir soal nomor 2 banyak yang mendapat skor tinggi. Hal serupa juga terdapat pada perolehan skor pada butir soal nomor 4. Selain itu, hasil perolehan skor rata-rata tiap soal juga terlihat pada Gambar 2 berikut.



Gambar 1. Skor rata-rata tiap soal

Berdasarkan Gambar 1, Sebagian besar siswa mendapat skor tertinggi pada soal nomor 2. Siswa dapat memahami dan dapat menyelesaikan soal nomor 2 dengan baik. Begitu juga untuk rata-rata perolehan skor pada soal nomor 4. Untuk soal nomor 2 yang dimaksud seperti pada Gambar 3 berikut.

Perhatikan gambar dibawah ini!



Tiga buah batang pipa air yang masing – masing berdiameter 21 cm akan diikat erat seperti gambar diatas, maka panjang tali pengikat minimal yang dibutuhkan adalah x cm, Tentukan nilai x!

Gambar 3. Soal nomor 2

Lebih lanjut, kategori kemampuan koneksi matematis ditentukan dengan nilai rata-rata skor total (\bar{x}) dengan standar deviasinya. Nilai \bar{x} diperoleh 51,94, sedangkan standar deviasinya (SD) adalah 25,12. Sebaran level kemampuan koneksi matematis siswa disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3

Sebaran Level Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Interval	Kategori	Frekuensi	%
$TKKM > \bar{x} + 0,5SD$	Tinggi	17	34%
$\bar{x} - 0,5SD < TKKM \leq \bar{x} + 0,5SD$	Sedang	17	34%
$TKKM \leq \bar{x} - 0,5SD$	Rendah	16	32%
Total		50	100

Berdasarkan Tabel 3 banyaknya siswa pada tiap kategori level kemampuan koneksi matematis serupa. Siswa dengan kemampuan koneksi tinggi dan sedang sama ($f = 17$, $\% = 34$), sedangkan Siswa dengan kemampuan koneksi tinggi sebanyak 16 siswa ($\% = 32$). Walaupun begitu, kemampuan siswa dengan kategori rendah perlu ditingkatkan.

Merujuk pada hasil penelitian diatas maka tentulah kemampuan koneksi matematis merupakan suatu kemampuan yang berkontribusi besar dalam matematika. Secara umum, matematika memiliki topik atau konsep prasyarat sebagai dasar untuk memahami topik atau konsep selanjutnya. Hal ini dikarenakan bahwa salah satu karakteristik matematika adalah sebagai ilmu yang terstruktur dan sistematis dalam arti bagian-bagian matematika tersusun secara hierarkis dan terjalin dalam hubungan fungsional yang erat (Hendriana et al., 2014). Ibarat membangun sebuah gedung bertingkat, lantai kedua dan selanjutnya tidak akan terwujud apabila fondasi dan lantai sebelumnya yang menjadi prasyarat tidak benar-benar dikuasai, agar dapat memahami konsep-konsep selanjutnya.

Kesimpulan

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa yang tergolong rendah perlu ditingkatkan dengan beberapa cara misalnya siswa dengan kemampuan koneksi matematis tinggi dapat memberikan bimbingan ataupun pembelajaran (*peer teaching*) kepada siswa dibawahnya. Guru juga memiliki peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. Guru dapat memberikan penguatan ataupun scaffolding khusus terkait penyelesaian masalah koneksi matematis. Dengan demikian, diharapkan kemampuan koneksi matematis siswa dapat meningkat.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada siswa yang telah berpartisipasi pada penelitian ini serta guru dan pihak sekolah yang telah memberikan izin untuk penelitian. Terimakasih juga saya ucapkan kepada editor dan *anonymous reviewer* yang telah memberikan saran dan masukan agar baiknya artikel ini.

Conflict of interests

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Referensi

- Baiduri, Putri, O., & Alfani, I. (2020). Mathematical connection process of students with high mathematics ability in solving PISA problems. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1527-1537. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1527>
- Bernard, M., & Senjayawati, E. (2019). Meningkatkan kemampuan koneksi matematik siswa smp dengan menggunakan pendekatan metaphorical thinking berbantuan software geogebra. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 3(2), 79-87. <https://doi.org/10.26486/jm.v3i2.558>
- Danaryanti, A. dan Dara, T. (2016). Penerapan Model Problem Prompting Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4, 8–14.
- Diana, N., Suryadi, D., & Dahlan, J. (2020). Analysis of Students' Mathematical Connection Abilities in Solving Problem of Circle Material: Transposition Study. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(2), 829-842. <http://dx.doi.org/10.17478/jegys.689673>
- Haji, S., Abdullah, M. I., Maizora, S. & Yumiati (2017). Developing Students' Ability of Mathematical Connection Through Using Outdoor Mathematics Learning. *Infinity*, 6(1), 11-20.
- Hendriana, H., Slamet, U. R., & Sumarmo, U. (2014). Mathematical connection ability and self-confidence. *International Journal of Education*, 8(1), 1-11.
- Jawad, L. F. (2022). Mathematical connection skills and their relationship with productive thinking among secondary school students. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 10(1), 421-430.
- Lubis, R., Harahap, T., & Nasution, D. P. (2019). Pendekatan open-ended dalam membelajarkan kemampuan koneksi matematis siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 399-410. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3.547>
- Mariana, S. (2011). *Penerapan Pendekatan Kontekstual Dengan Pemberian Tugas Mind Map Setelah Pembelajaran Terhadap Peningkatan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP*. Skripsi UPI. Tidak diterbitkan.
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America: NCTM.
- Noto, M. S., Hartono, W., & Sundawan, M. D. (2016). Analysis of Students Mathematical Representation and Connection on

Nurhasanah., & Kartika, H. (2022). Mengukur tingkat kemampuan koneksi matematis siswa SMP kelas VIII pada materi garis singgung lingkaran. *Journal of Research in Science and Mathematics Education (J-RSME)*, 1(1), 9-16.

- Analytical Geometry Subject. *Infinity*, 5(2), 99-108.
- Nugraha, A. A. (2018). Analisis kemampuan koneksi matematis siswa smp pada materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). *Suska Journal of Mathematics Education*, (1), 59–64. <https://dx.doi.org/10.24014/sjme.v4i1.4579>
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., & Lukito, A. (2020). The role of mathematical connections in mathematical problem solving. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(2), 129-144.
- Putri., E. R., Budiyono., & Indriati, D. (2020). POGIL model on mathematical connection ability viewed from self-regulated learning. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 9(2), 394-400. <http://dx.doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20321>
- Siregar, N. D., & Surya, E. (2017). Analysis of Students' Junior High School Mathematical Connection Ability. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(2), 309-320.
- Sugiyono. (2014). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfa Beta.