

## Analisis Kemampuan Menulis Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Garis Singgung Lingkaran

Umi Anis Kurniah<sup>1</sup>, Puguh Darmawan<sup>2</sup>, Novi Prayekti<sup>3</sup>  
1.2.3 Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Banyuwangi,  
Banyuwangi, Indonesia

Email : [umianiss7@gmail.com](mailto:umianiss7@gmail.com)

### Abstrak

Menulis matematis merupakan representasi dari ide atau gagasan matematis seseorang yang divisualisasikan dalam bentuk simbol-simbol grafis maupun matematis. Kemampuan menulis matematis digunakan untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman dan ketidakpahaman subjek dalam menerima suatu materi. Hal ini sangat berpengaruh dengan keberhasilan belajar siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui: (1) kemampuan menulis matematis subjek dalam mengerjakan soal persamaan garis singgung lingkaran; (2) faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan menulis matematis subjek dalam mengerjakan soal persamaan garis singgung lingkaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif dengan jenis studi kasus. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*. Instrumen penelitian ini adalah tes tulis dan pedoman wawancara. Tes tulis digunakan untuk memperoleh data kemampuan menulis matematis siswa. Pedoman wawancara digunakan untuk mendalami informasi mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan menulis matematis subjek. Teknik analisis data yang dilakukan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian ini adalah: (1) dari penelitian ini, terdapat 2 subjek yang mampu mencapai indikator menulis matematis. Subjek dengan kemampuan menulis matematis lengkap adalah subjek yang memenuhi 3 indikator menulis matematis yaitu representasi visual gambar, ekspresi matematika, dan kata-kata atau teks tertulis. Subjek dengan kemampuan menulis matematis tak lengkap adalah subjek yang mampu memenuhi 2 indikator menulis matematis yaitu representasi visual gambar dan ekspresi matematika; (2) faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan menulis matematis subjek adalah tidak terbiasanya subjek dalam menulis matematis. Sebab guru jarang memberikan tugas yang bersifat menjelaskan proses ataupun menjelaskan alasan dari jawaban subjek dengan kata-kata. Hal ini membuat subjek tidak terlatih menulis matematis dan merasa kesulitan ketika dihadapkan dengan soal-soal yang mengharuskan subjek menulis jawaban dengan kata-kata.

**Kata kunci:** kemampuan menulis matematis, persamaan garis singgung lingkaran, faktor-faktor menulis matematis.

### Abstract

*The ability to write mathematically can determine the degree of understanding and incomprehension of the subject in receiving a material. This is very influential with the success of student learning. The purpose of this study was to find out: (1) mathematical writing ability of the subject in working on a tangent loop equation problem; (2) factors that influence the subject's mathematical writing ability in working on a tangent loop equation problem. The method used in this study is a qualitative research method with a type of case study. The sampling technique used is purposive sampling. The instruments of this study were written tests and interview guidelines. Writing tests are used to obtain data on students' mathematical writing skills. The interview guide is used to explore information about the factors that influence the subject's mathematical writing ability. Data analysis techniques are carried out, namely data reduction, data presentation, and conclusion. The results of this study are: (1) from this study,*

*there were 2 subjects who were able to achieve mathematical writing indicators. Subjects with complete mathematical writing skills are subjects that meet the 3 indicators of mathematical writing, namely visual representation of images, mathematical expressions, and written words or texts. Subjects with incomplete mathematical writing ability are subjects who are able to fulfill 2 indicators of mathematical writing, namely visual representation of images and mathematical expressions; (2) the factors that influence the subject's mathematical writing ability are the unfamiliar subject in mathematical writing. Because teachers rarely give assignments that explain the process or explain the reasons for the subject's answers with words. This makes the untrained subject mathematically write and feel difficulties when faced with questions that require the subject to write answers with words.*

**Key words:** *mathematical writing ability, circle tangent equation, mathematical writing factors.*

## **PENDAHULUAN**

Dalam dunia pendidikan, matematika tidak pernah terlepas dalam berbagai tingkatan pendidikan. Mulai dari sekolah dasar hingga ke perguruan tinggi semua erat kaitannya dengan matematika. Hal ini mencerminkan betapa pentingnya matematika dalam berbagai bidang kegidupan manusia. Misalnya, pada bidang pendidikan, bidang perekonomian dan dalam bidang lainnya. Matematika merupakan salah satu cabang pengetahuan eksak yang berhubungan dengan bilangan dan kalkulasi, sebagai bahasa simbolis untuk menunjukkan hubungan kuantitatif dan penalaran logis, serta memudahkan dalam berpikir (Indiyani, 2006). Dengan adanya penalaran logis dan melatih untuk berpikir, diharapkan siswa mampu mengomunikasikan ide-ide atau gagasan-gagasan matematika dalam bentuk kata-kata untuk memperjelas suatu permasalahan.

Salah satu cara mengomunikasikan ide-ide atau gagasan-gagasan matematika yaitu dengan menulis matematis. Menulis matematis merupakan representasi dari ide atau gagasan matematis seseorang yang divisualisasikan dalam bentuk simbol-simbol grafis maupun matematis (Wahyuni, 2015). Menulis matematis dirasa cukup sulit bagi kebanyakan siswa. Hal ini dipengaruhi oleh tingkat kemampuan menulis matematis siswa yang berbeda-beda. Banyak ditemukan siswa yang mampu dalam mengerjakan soal matematika namun tidak pandai dalam mengomunikasikan melalui kata-kata atau dalam menulis matematis.

Kemampuan menulis matematis memiliki peran penting dalam pembelajaran matematika. Kegiatan menulis dapat membuat siswa terbiasa menyusun tulisan berupa kata-kata yang membentuk kalimat, kumpulan kalimat membentuk paragraf yang sistematis, logis dan efektif (Helmawati, Raja, & Samhati, 2015). Salah satu aktivitas menulis matematis yaitu representasi.

Representasi adalah kemampuan siswa mengkomunikasikan ide tau gagasan matematika yang dipelajari dengan cara tertentu (Hutagaol, 2013). Menurut (Surahmi, 2016) untuk mengkomunikasikan sesuatu, seseorang perlu representasi, baik berupa gambar, grafik, diagram maupun bentuk representasi lainnya. Melalui kemampuan menulis matematis, setiap siswa dapat diketahui sejauh mana tingkat pemahaman dan ketidakpahaman siswa dalam menerima suatu materi. Hal ini sangat berpengaruh dengan keberhasilan belajar siswa.

Ditinjau dari pentingnya kemampuan menulis matematis, peneliti memilih melakukan penelitian tentang : "Analisis Kemampuan Menulis Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Garis Singgung Lingkaran".

Berdasarkan penelitian ini, calon subjek yang digunakan adalah 5 calon subjek dari siswa sekolah menengah pertama (SMP) kelas VIII semester genap pada tahun ajaran 2018/2019. Selanjutnya, didapatkan 2 subjek dengan hasil subjek pertama merupakan subjek berkemampuan menulis matematis tak lengkap dengan pencapaian 2 indikator menulis matematis

yaitu pada indikator representasi visual gambar dan ekspresi matematika. Subjek kedua merupakan subjek berkemampuan menulis matematis tak lengkap dengan pencapaian 3 indikator menulis matematis yaitu representasi visual gambar, ekspresi matematika, dan kata-kata atau teks tertulis.

Penelitian lain yang relevan mengenai kemampuan menulis matematis adalah sebuah penelitian yang dilakukan oleh Andriyani (2018) dengan masalah kemampuan menulis matematis siswa dalam mengerjakan soal pada pokok bahasan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi tegak. Subjek penelitian yang digunakan adalah siswa kelas VIII SMP Al Irsyad Surakarta tahun ajaran 2011/2012. Adapun indikator yang digunakan pada penelitiannya yaitu ekspresi matematika, menggambar dan menuliskan teks. Hasil penelitian Andriani dari 4 subjek penelitian, yaitu subjek nomor 13 memenuhi ketiga indikator menulis matematis, subjek nomor 15 memenuhi indikator *Drawing*, subjek nomor 18 dan subjek nomor 22 memenuhi indikator *Mathematical Expressions* dan *Drawing*.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan jenis studi kasus. Penelitian jenis studi kasus merupakan penelitian mendalam pada individu maupun kelompok dalam waktu tertentu dengan tujuan memperoleh data yang kemudian akan di analisis. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *Purposive Sampling*. Dengan pengambilan sampel secara sengaja berdasarkan pertimbangan tertentu yang dipilih oleh peneliti. Penelitian ini menggunakan 5 calon subjek dari siswa sekolah menengah pertama (SMP) kelas VIII semester genap pada tahun ajaran 2018/2019.

Pemilihan calon subjek, berdasarkan pengalaman belajar mengenai materi persamaan garis singgung lingkaran yang telah didapatkan pada kelas VIII semester

genap. Banyaknya calon subjek yang dipilih dalam penelitian ini yaitu 5 siswa. Dengan mempertimbangkan bahwa 5 siswa sudah dapat mewakili data yang diharapkan pada penelitian analisis kemampuan menulis matematis. Selanjutnya, 5 calon subyek di berikan satu soal uraian dengan tiga sub soal untuk diselesaikan secara individu. Satu soal dipilih karena dalam datu soal tersebut mengandung tiga sub soal yang mencakup semua indikator menulis matematis.

Prosedur pada penelitian ini dibagi menjadi tiga tahap, yaitu :

- a. Tahap persiapan  
Pada tahap persiapan, hal pertama yang perlu diperhatikan adalah pemilihan judul penelitian berdasarkan pentingnya suatu kasus untuk dilakukan sebuah penelitian. Judul penelitian ini yaitu "Analisis Kemampuan Menulis Matematis Siswa Kelas VIII Pada Materi Persamaan Garis Singgung Lingkaran".
- b. Tahap perencanaan  
Tahap perencanaan pada penelitian ini yaitu penyusunan soal berdasarkan indikator menulis matematis yang terkait tentang materi persamaan garis singgung lingkaran dan penyusunan beberapa pertanyaan wawancara sebagai pelengkap data berdasarkan indikator menulis matematis. Selain itu, pada tahap ini pemilihan calon subjek menjadi hal penting sebagai sasaran utama pada penelitian. Calon subjek yang dipilih pada penelitian ini adalah 5 siswa kelas VIII semester genap pada tahun ajaran 2018/2019.
- c. Tahap pelaksanaan  
Pada tahap ini, calon subjek yang dipilih diberikan satu soal uraian dengan tiga sub soal yang diselesaikan secara individu. Diberikannya soal uraian pada penelitian ini, diharapkan calon subjek dapat menuliskan penyelesaian soal secara lengkap dan bebas dalam menuliskan ide-ide nya. Selanjutnya, hasil penyelesaian calon subjek tersebut dianalisis berdasarkan pencapaian indikator menulis matematis. Dari kegiatan tersebut, didapatkan data berupa hasil tulis calon subjek. Berdasarkan hasil analisis jawaban, diperoleh 2 subjek dari 5 calon subjek

yang mampu memenuhi indikator menulis matematis. 2 subjek tersebut dipilih sebagai subjek pada penelitian. Selanjutnya, dilakukan wawancara kepada 2 subjek secara bergantian. Maksud diadakannya wawancara adalah menggali serta mendalami informasi subjek mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan menulis matematis dan menjadi penguat dalam hasil penelitian. Hasil wawancara kedua subjek, kemudian dianalisis berdasarkan indikator menulis matematis. Pemberian soal uraian dan pedoman wawancara merupakan sebuah instrumen penelitian.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu instrumen tes dan instrumen non tes. Instrumen tes berupa satu soal uraian yang terdiri dari tiga sub soal yang sudah memuat semua indikator menulis matematis. Sedangkan instrumen non tes berupa wawancara terkait indikator menulis matematis. Berikut merupakan instrumen tes berupa soal uraian:

1. Diketahui jarak titik pusat antara lingkaran P dan lingkaran Q adalah 26 cm. Masing-masing lingkaran berdiameter 28 cm dan 8 cm. Tentukan :
  - a. Sketsa gambar dari soal tersebut lengkap dengan garis singgung persekutuan luarnya.
  - b. Panjang garis singgung persekutuan luar dari kedua lingkaran.
  - c. Bagaimana cara anda menentukan garis singgung persekutuan luar dua lingkaran?

Pada penelitian ini, data yang diperoleh adalah data dari hasil tes tulis dan hasil wawancara. Dari tes tulis didapatkan 5 hasil tes dari 5 calon subjek, dan dari wawancara didapatkan 2 hasil dari 2 subjek yang memenuhi indikator menulis matematis berdasarkan tes tulis. Selanjutnya, hasil kedua tes tersebut akan dianalisis menggunakan teknik analisis data.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil data kemampuan menulis matematis calon subjek diperoleh berdasarkan pencapaian indikator menulis matematis sebagai berikut :

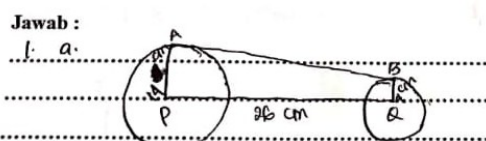
Aspek Penelitian	Indikator
Representasi visual gambar	1.1 Merepresentasi suatu masalah dalam bentuk gambar.
Ekspresi matematika	2.1 Menulis rumus suatu masalah dengan benar. 2.2 Menggunakan simbol matematika dengan benar.
Kata-kata atau teks tertulis	3.1 Menyelesaikan suatu masalah dalam bentuk kata-kata.

## HASIL

Berdasarkan hasil tes tulis yang diselesaikan oleh 5 calon subjek, didapatkan 2 hasil calon subjek yang memenuhi indikator menulis matematis. Berikut dipaparkan hasil data tes tulis :

### a. Subjek Pertama (S1)

Subjek pertama merupakan subjek yang masuk dalam kategori menulis matematis tak lengkap. Dengan pencapaian dua indikator menulis matematis, yaitu pada indikator representasi visual gambar dan ekspresi matematika.



Gambar 1. Sketsa gambar S1

Pada jawaban point a, subjek sudah bisa merepresentasikan soal dalam bentuk gambar dengan benar. Sesuai dengan pencapaian indikator representasi visual gambar.

$$\begin{aligned}
 b. AB^2 &= p^2 - (AP - BQ)^2 \\
 &= 26^2 - (14 - 4)^2 \\
 &= 26^2 - (10)^2 \\
 &= 676 - 100 \\
 AB &= \sqrt{576} \\
 &= 24 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Penulisan rumus

Pada jawaban point b, subjek sudah mampu menuliskan rumus dengan benar yang berkaitan dengan jawaban point a. Hal ini dilihat dari rumus yang digunakan oleh subjek menggunakan penamaan pada ilustrasi gambar pada jawaban point a. Pada saat menyelesaikan point b, subjek menuliskan rumus berdasarkan penjelasan guru dan pemahamannya sendiri. Data tersebut di dapatkan pada saat wawancara. Adapun cuplikan wawancara dengan subjek sebagai berikut:

Peneliti : "Bagaimana cara anda menentukan rumus dari soal tersebut?"

Subjek A : "Saya ingat pada saat guru menerangkan di kelas"

Peneliti : "Lalu, apakah semua rumus mencari garis singgung luar lingkaran menggunakan rumus yang sama persis dengan yang kamu tuliskan?"

Subjek A : "Tidak. Tergantung nama-nama titik pada gambarnya"

c. Melihat garis yang sejajar dengan jarak titik pusat lingkaran.

Gambar 3. Uraian jawaban point c S1

Pada jawaban point c, subjek masih kesulitan dalam menuliskan jawaban dalam bentuk kata-kata. Sedangkan untuk pemahaman tentang garis singgung lingkaran, subjek sudah paham dan mampu menunjukkan garis singgung luar lingkaran pada gambar. Data tersebut di dapatkan pada saat wawancara. Adapun cuplikan wawancara dengan subjek sebagai berikut:

Peneliti : "Apakah garis singgung lingkaran ini sejajar dengan garis jarak kedua pusat lingkaran?"

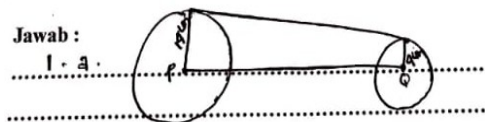
Subjek A : "Tidak"

Peneliti : "Lalu mengapa anda menulis garis tersebut sejajar?"

Subjek A : "Saya kebingungan dalam menuliskannya"

b. Subjek Kedua (S2)

Subjek kedua merupakan subjek yang masuk dalam kategori menulis matematis lengkap. Dengan pencapaian tiga indikator menulis matematis, yaitu representasi visual gambar, ekspresi matematika, dan kata-kata atau teks tertulis.



Gambar 4. Sketsa gambar S2

Pada jawaban point a, subjek sudah mampu memahami maksud dari pertanyaan point a. Sehingga subjek mampu merepresentasikan soal dalam bentuk gambar.

$$\begin{aligned}
 b. PqL^2 &= p^2 - (r_1 - r_2)^2 \\
 &= 26^2 - (14 - 4)^2 \\
 &= 676 - 10^2 \\
 &= 676 - 100 \\
 PqL &= \sqrt{576} \\
 &= 24
 \end{aligned}$$

Gambar 5. Penulisan rumus

Pada jawaban point b, subjek mampu menuliskan rumus dengan benar dan menyelesaikan soal secara runtut dan lengkap. Rumus yang digunakan oleh subjek merupakan rumus yang subjek hafal dari buku dan terbiasa menyelesaikan soal dengan rumus tersebut. Data tersebut di dapatkan pada saat wawancara. Adapun cuplikan wawancara dengan subjek sebagai berikut:

Peneliti : "Bagaimana cara anda menentukan rumus dari soal tersebut?"

Subjek B : "Saya menulis rumus yang saya hafal di buku"

Peneliti : "Untuk menghafal rumus tersebut, apakah memang dari pihak guru mewajibkan anda untuk menghafal rumus tersebut?"

Subjek B : "Tidak. Saya hafal karna sering mengerjakan soal dengan rumus tersebut"

c. Menarik garis yang tegak lurus dengan kedua jari-jari lingkaran dan menyinggung lingkaran.

## Gambar 5. Uraian jawaban S2 dengan Kata-kata

Pada jawaban point c, subjek kedua mampu menunjukkan garis singgung luar lingkaran dalam bentuk kata-kata dengan benar. Serta mampu menunjukkan garis singgung luar lingkaran pada gambar dengan tepat. Data tersebut di dapatkan pada saat wawancara. Adapun cuplikan wawancara dengan subjek sebagai berikut:

Peneliti : *"Coba anda tunjukkan garis singgung luar lingkaran pada gambar anda"*

Subjek B : *"Ini" (Menunjuk garis singgung luar lingkaran)*

Peneliti : *"Bagaimana cara anda menggambar garis singgung luar lingkaran?"*

Subjek B : *"Menarik garis yang tegak lurus dengan kedua jari-jari lingkaran dan garisnya menyinggung lingkaran"*

Berdasarkan paparan data tersebut, dapat diketahui bahwa subjek pertama (S1) memiliki kemampuan menulis matematis tak lengkap. Karena, subjek hanya memenuhi 2 indikator menulis matematis yaitu, representasi visual gambar dan ekspresi matematika. Sedangkan subjek kedua (S2) memiliki kemampuan menulis matematis lengkap. Karena subjek mampu memenuhi semua indikator menulis matematis yaitu representasi visual gambar, ekspresi matematika, dan kata-kata atau teks tertulis.

### PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian temuan yang didapatkan adalah kemampuan menulis matematis tak lengkap dengan pencapaian dua dari tiga indikator menulis matematis. Dua indikator kemampuan menulis matematis yang dicapai yaitu representasi gambar dan ekspresi matematika. Menulis matematis tak lengkap dapat diketahui dari ketidakcapaian pada satu indikator menulis matematis, yaitu kata-kata atau teks tertulis.

Ketidakcapaian pada indikator kata-kata atau teks tertulis dikarenakan tidak terlatihnya dalam menulis matematis dan guru tidak membiasakan untuk menyelesaikan permasalahan dengan

menulis matematis. Hal ini membuat tingkat kemampuan menulis matematis tidak terasah dan menjadi hal yang cukup sulit.

Kesulitan dalam menulis matematis dapat terlihat pada waktu yang digunakan dalam menyelesaikan suatu permasalahan cenderung lambat. Kesulitan dalam menulis matematis juga dapat diketahui pada saat wawancara yaitu ketika mulai kebingungan dalam menjawab secara kata-kata dan terkesan terbata-bata.

Adapun hal lain yang mempengaruhi kemampuan menulis matematis tak lengkap adalah penguasaan materi yang kurang maksimal sehingga dalam menjawab soal, beberapa langkah pengerjaannya tidak di tuliskan secara lengkap dan cenderung salah. Hal ini sesuai dengan temuan pada penelitian yang dilakukan oleh Andriyani (2018).

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pembahasan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Siswa pertama merupakan siswa yang memiliki kemampuan menulis matematis lengkap dengan pencapaian tiga indikator menulis matematis, yaitu representasi visual gambar, ekspresi matematika, dan kata-kata atau teks tertulis.
2. Siswa kedua merupakan siswa yang memiliki kemampuan menulis matematis tak lengkap dengan pencapaian dua indikator menulis matematis, yaitu representasi visual gambar dan ekspresi matematika.
3. Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan menulis matematis siswa khususnya pada materi persamaan garis singgung persekutuan luar lingkaran adalah tidak terbiasanya siswa dalam menulis matematis. Sebab guru jarang memberikan tugas yang bersifat menjelaskan proses ataupun menjelaskan alasan dari jawaban siswa dengan kata-kata. Hal ini membuat siswa tidak terlatih menulis matematis dan merasa kesulitan ketika dihadapkan dengan soal-soal yang mengharuskan

siswa menulis jawaban dengan kata-kata.

#### DAFTAR PUSTAKA

Andriyani, A. (2018). Analisis Kemampuan Menulis Matematis Siswa Kelas Viii Di Mts Muhammadiyah 1 Malang. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (Jpmm)*, Vol.2.

Helmawati, Raja, P., & Samhati, S. (2015). *Peningkatan Kemampuan Menulis Melalui Pendekatan Saintifik Pada Peserta Didik Sma.*

Hutagaol, K. (2013). Pembelajaran Kontekstual Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Infinity Journal*, 2(1), 85.  
<https://doi.org/10.22460/Infinity.V2i1.27>

Indiyani, N. E. (2006). Efektivitas Metode Pembelajaran Gotong Royong (Cooperative Learning) Untuk Menurunkan Kecemasan Siswa Dalam Menghadapi Pelajaran Matematika (Suatu Studi Eksperimental Pada Siswa Di Smp 26 Semarang). *Jurnal Psikologi Universitas Diponegoro*, Vo. 3 No. 1.

Surahmi, E. (2016). *Representasi Siswa Sma Dalam Memahami Konsep Fungsi Kuadrat Ditinjau Dari Gaya Kognitif (Visualizer – Verbalizer)*. Volume 1 Nomor 2, 7.

Wahyuni. (2015). *Membudayakan Menulis Kelas Dunia Untuk Membangun Kualitas Pustaka Upaya Peningkatan Bahan Pustaka Di Tengah Canggihnya Teknologi Informasi.*

