

ANALISIS MISKONSEPSI SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN PERSAMAAN GARIS SINGGUNG LINGKARAN DI SMA NEGERI 2 KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2019/2020

Fridatama¹⁾, Triyanto²⁾, Arum Nur Wulandari³⁾

^{1) 2) 3)} Prodi Pendidikan Matematika, FKIP UNS

Alamat Korespondensi:

¹⁾Jalan Ir.Sutami No.36 A Kentingan Surakarta, Jawa Tengah 57126, fridatama@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan miskonsepsi dan mengetahui penyebab miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis singgung lingkaran. Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Karanganyar tahun ajaran 2019/2020. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil tes diagnostik siswa dan data hasil wawancara siswa. Tes diagnostik bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi yang dialami siswa, sedangkan wawancara bertujuan untuk mengetahui penyebab miskonsepsi yang dialami siswa. Validitas data menggunakan teknik triangulasi metode yaitu membandingkan data hasil tes diagnostik dengan data hasil wawancara. Hasil penelitian dapat dipaparkan sebagai berikut: (1) miskonsepsi klasifikasional terletak pada kesalahan siswa dalam mengklasifikasikan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik di luar lingkaran dengan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik pada lingkaran dan kesalahan siswa dalam menentukan syarat titik potong garis yang berada di sumbu x dengan sumbu y ; (2) miskonsepsi korelasional terletak pada kesalahan siswa dalam mengaitkan informasi-informasi awal dari soal untuk mencari hubungan antara garis terhadap lingkaran; (3) miskonsepsi teoritikal secara garis besar terletak pada kesalahan siswa dalam menentukan dan menerapkan strategi penyelesaian yang tepat, kesalahan tersebut antara lain salah dalam menentukan titik pusat lingkaran dan gradien garis, salah dalam mengaitkan hubungan antar garis terhadap lingkaran dan salah dalam menentukan titik potong garis singgung lingkaran yang berada di sumbu x ; dan (4) faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa berasal dari siswa, guru, konteks dan cara mengajar guru.

Kata Kunci : klasifikasional, korelasional, miskonsepsi, persamaan garis singgung lingkaran, teoritikal.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang ikut diujikan dalam (UN) Ujian Nasional mulai dari jenjang pendidikan dasar sampai pendidikan atas. Faktanya dari sekian banyak mata pelajaran yang ikut dalam UN, mata pelajaran matematika mendapatkan hasil prestasi belajar yang paling rendah. Hal ini didasarkan pada data laporan hasil UN tahun 2019 yaitu nilai rata-rata nasional mata pelajaran matematika pada jenjang SMA adalah 36,68, nilai rata-rata Provinsi

Jawa Tengah adalah 44,65, nilai rata-rata Kabupaten Karanganyar adalah 45,25 dan nilai rata-rata SMA Negeri 2 Karanganyar adalah 44,27 [1].

Nilai rata-rata mata pelajaran matematika pada jenjang SMA di Kabupaten Karanganyar ternyata mengalami penurunan dari tahun sebelumnya. Hal ini didukung dari data laporan hasil UN tahun 2018, dimana Kabupaten Karanganyar dapat mencapai nilai rata-rata UN sebesar 48,64 [2]. Beberapa sekolah di Kabupaten

Karanganyar juga mengalami penurunan nilai rata-rata UN, salah satunya yaitu SMA Negeri 2 Karanganyar. Adapapun salah satu materi yang diujikan dalam UN tahun 2018 adalah materi lingkaran. Pokok bahasan pada materi lingkaran yang keluar dalam UN tahun 2018 yaitu persamaan lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran. Dari data hasil UN tahun 2018, diperoleh bahwa siswa SMA Negeri 2 Karanganyar memperoleh hasil yang belum maksimal saat menyelesaikan soal persamaan garis singgung lingkaran.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru di SMA Negeri 2 Karanganyar, diperoleh bahwa salah satu penyebab rendahnya hasil prestasi belajar siswa pada materi lingkaran adalah siswa belum dapat menguasai materi dengan baik. Hal ini dapat disebabkan oleh penguasaan konsep siswa yang masih kurang dan pemahaman konsep siswa yang masih salah. Pada materi lingkaran masih banyak didapati siswa yang lebih memilih untuk menghafalkan rumus tanpa tahu proses mendapatkan rumus tersebut. Akibatnya, siswa mengalami kesulitan dalam pemahaman suatu konsep serta siswa menjadi cepat lupa dengan rumus-rumus yang telah dihafalkan. Analisis pendahuluan dilakukan dengan memberikan soal uji kepada beberapa siswa terkait materi lingkaran. Berikut adalah hasil dari analisis pendahuluan siswa yang mengalami kesalahan saat menjawab soal uji.

Pers. D. $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$ di titik yg berkoordinat
 adalah $(-1, 2)$
 Jawab: $x = -1$
 dari persamaan $x^2 + y^2 - 4x - 6y - 12 = 0$
 $f = (-\frac{1}{2} \cdot (-4), -\frac{1}{2} \cdot (-6))$
 $P = (2, 3)$
 maka dimasukkan ke persamaan:
 $x \cdot x + y \cdot y + \frac{1}{2}(x, y) + \frac{1}{2}(y, x) + c = 0$
 $2 \cdot 2 + 3 \cdot 3 + \frac{1}{2}(-1, 2) + \frac{1}{2}(2, -1) + c = 0$
 $10 + 9 + \frac{1}{2}(-1) + \frac{1}{2}(2) - 12 = 0$
 $10 + 9 + (-\frac{1}{2}) = 3 - 3y - 12 = 0$
 $3y - 3 = -9 - 3 - 12 = 0$
 $3y - 21 = 0$
 dari persamaan garis singgung $0 = 3y - 21 = 0$

Gambar 1. Hasil Jawaban Siswa yang Salah

Berdasarkan hasil jawaban siswa yang salah tersebut, diketahui bahwa siswa masih keliru dalam memahami konsep persamaan garis singgung lingkaran. Siswa

menganggap bahwa sebarang titik yang berhubungan dengan lingkaran (titik pusat lingkaran dan titik pada lingkaran) dapat disubstitusi semua ke rumus persamaan garis singgung lingkaran. Tentu saja konsep tersebut adalah salah, karena titik pusat lingkaran berbeda dengan titik yang berada pada lingkaran. Titik pusat lingkaran tidak terletak pada lingkaran, sehingga titik pusat lingkaran tidak dapat disubstitusikan sebagai titik (x_1, y_1) pada persamaan garis singgung lingkaran. Seharusnya, siswa tersebut mencari titik ordinatnya terlebih dahulu melalui titik absis yang sudah diketahui dalam soal dengan mensubstitusikannya ke persamaan lingkaran. Setelah titik ordinat diperoleh, siswa dapat mensubstitusi titik absis dan titik ordinat sebagai titik (x_1, y_1) pada rumus persamaan garis singgung lingkaran.

Proses pembelajaran matematika terdiri dari berbagai konsep yang tersusun secara hierarkis, logis, dan sistematis artinya konsep disusun secara berurutan sehingga konsep sebelumnya yang masih sederhana akan digunakan untuk mempelajari konsep selanjutnya yang lebih kompleks. Pada mulanya, guru akan menyampaikan informasi kepada siswa berupa konsep. Sebelum siswa menerima konsep yang disampaikan oleh guru, siswa telah memiliki ide atau gagasan sendiri yang dikenal dengan prakonsepsi. Namun sayangnya, pengetahuan awal yang didapat siswa bisa benar ataupun bisa salah, hal ini disebabkan karena sumber informasi siswa tidak akurat dan pengalaman yang dialami siswa juga berbeda-beda, padahal pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa merupakan hal yang sangat penting karena berpengaruh terhadap perolehan pengetahuan siswa pada jenjang pendidikan selanjutnya [3]. Apabila ditemui prakonsepsi yang berbeda dan tidak benar guru harus memperbaiki serta memberikan pembenaran prakonsepsi yang berbeda itu. Tetapi, jika guru tidak memperhatikan prakonsepsi yang dimiliki siswa, siswa dapat mengalami suatu kekacauan, kekeliruan, kesalahan dalam menggunakan

konsep yang disebut miskonsepsi. Berdasarkan hasil analisis pendahuluan yang telah dilakukan, penulis menduga bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada materi persamaan garis singgung lingkaran.

Miskonsepsi dapat didefinisikan sebagai berikut: (1) miskonsepsi timbul karena adanya prakonsepsi awal yang salah; (2) prakonsepsi merupakan konsep awal yang dimiliki seseorang tentang suatu objek; (3) konsep awal tentang suatu objek yang dimiliki oleh seorang anak, tidak mustahil sangat berbeda dengan konsep yang diajarkan di sekolah tentang objek yang sama; (4) bukan suatu hal yang mengherankan kalau konsep yang diterima sewaktu berada di kelas A tidak sama dengan konsep yang diajarkan sewaktu di kelas B (tentang objek yang sama); dan (5) dalam keadaan semacam itulah kemudian prakonsepsi akan menjadi suatu miskonsepsi [4]. Adapun definisi lain mengenai miskonsepsi yaitu miskonsepsi merupakan pemahaman yang tidak akurat terhadap konsep, penggunaan konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang telah disepakati secara ilmiah oleh pakar ahli dalam bidang tersebut, ketidakmampuan dalam menghubungkan konsep awal dengan konsep selanjutnya secara benar dan bersifat resisten atau sulit diubah [5].

Miskonsepsi juga dapat diartikan sebagai berikut: (1) miskonsepsi terjadi ketika seseorang meyakini sebuah konsep yang secara objektif salah; (2) karena sifat subjektifitas yang dimiliki manusia, dapat diasumsikan bahwa setiap orang mempunyai semacam miskonsepsi; dan (3) jika sebuah konsep tidak dapat dibuktikan benar atau salah, maka tidak dapat dikatakan bahwa orang yang tidak percaya (*disbeliever*) mempunyai miskonsepsi terhadap konsep tersebut oleh orang yang percaya (*believers*) tidak peduli seberapa besar orang yang percaya (*believers*) menginginkan konsep menjadi benar dan sebaliknya [6].

Konsep digolongkan menjadi tiga bentuk, yaitu konsep klasifikasional, konsep korelasional dan konsep teoritikal

[7]. Konsep klasifikasional adalah konsep yang didasarkan atas klasifikasi fakta-fakta ke dalam bagan-bagan yang terorganisir. Konsep korelasional adalah konsep yang didasarkan atas kejadian-kejadian khusus yang saling berhubungan, atau observasi-observasi yang terdiri atas dugaan-dugaan terutama berbentuk formulasi prinsip-prinsip umum. Konsep teoritikal adalah konsep yang didasarkan atas penjelasan fakta-fakta atau kejadian-kejadian dalam sistem yang terorganisir. Pada penelitian ini, jenis miskonsepsi yang dianalisis berdasarkan pada ketiga bentuk konsep tersebut.

Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa hal [8], yaitu sebagai berikut.

1. Penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa, antara lain prakonsepsi atau konsep awal siswa, pemikiran asosiatif, pemikiran humanistic, *reasoning* yang tidak lengkap/salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa, dan minat belajar siswa.
2. Penyebab miskonsepsi yang berasal dari guru/pengajar, antara lain tidak menguasai bahan atau tidak kompeten, bukan lulusan dari bidang ilmu matematika, tidak membiarkan siswa mengungkapkan gagasan/ide, dan komunikasi antara siswa dan guru yang tidak berjalan dengan baik.
3. Penyebab miskonsepsi yang berasal dari buku teks, antara lain penjelasan yang keliru, salah menuliskan rumus, tingkat kesulitan penulisan buku terlalu tinggi bagi siswa, dan siswa tidak tahu cara membaca buku teks yang benar.
4. Penyebab miskonsepsi yang berasal dari konteks, antara lain pengalaman belajar siswa, bahasa sehari-hari yang berbeda, teman diskusi yang salah, penjelasan orang tua/orang lain yang keliru, konteks hidup siswa (TV, radio dan film yang memberikan informasi keliru), dan perasaan senang/tidak senang, bebas atau tertekan.

5. Penyebab miskonsepsi yang berasal dari cara mengajar, antara lain metode mengajar hanya ceramah dan meminta anak mencatat, memberikan materi langsung berupa rumus tanpa diawali dengan cara mendapatkannya, tidak mengungkapkan kemungkinan miskonsepsi yang dapat terjadi pada materi yang akan diajarkan, dan tidak mengoreksi jawaban siswa yang salah.

Berdasarkan uraian di atas serta hasil dari analisis pendahuluan yang telah dilakukan di SMA Negeri 2 Karanganyar, penulis tertarik untuk meneliti lebih lanjut mengenai miskonsepsi yang dialami siswa pada materi persamaan garis singgung lingkaran. Dengan judul penelitian yaitu “Analisis Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Persamaan Garis Singgung Lingkaran di SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2019/2020”. Adapun penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain penelitian yang dilakukan oleh Kristianti [9], dari hasil penelitian diperoleh bahwa siswa kelas XI AP SMK Wahidin Cirebon tahun ajaran 2016/2017 mengalami miskonsepsi mengenai konsep lingkaran, konsep jari-jari lingkaran dan konsep persamaan lingkaran serta posisi titik pada lingkaran dan penelitian yang dilakukan oleh Özerem [10], dari hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa kelas VII SMP di Turk Maarif Koleji Siprus memiliki sejumlah miskonsepsi, kurangnya pengetahuan dan penalaran terkait materi geometri, dan kesalahan pengoperasian dasar pada konsep geometri seperti ukuran, sudut, bentuk, transformasi, kontruksi dan bentuk 3-D.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Karanganyar pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Pendekatan studi kasus fokus pada satu kasus saja dengan mengabaikan kasus lainnya. Pada

penelitian ini, fokus terhadap jenis kesalahan konsep yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada pokok bahasan persamaan garis singgung lingkaran serta faktor penyebabnya. Strategi yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif karena penelitian ini berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi saat sekarang.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data hasil tes diagnostik siswa dan data hasil wawancara dengan subjek penelitian, yaitu siswa kelas XI IPA SMA Negeri 2 Karanganyar tahun ajaran 2019/2020. Tes diagnostik digunakan untuk mendeskripsikan miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis singgung lingkaran, sedangkan hasil wawancara digunakan untuk mengetahui penyebab miskonsepsi siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis singgung lingkaran. Selain itu, ada data tambahan berupa dokumen yang berisi jawaban siswa saat dilakukan analisis pendahuluan.

Penentuan subjek dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* atau sampel bertujuan yaitu sampel diambil tidak ditekankan pada jumlah, melainkan ditekankan pada kekayaan informasi anggota sampel sebagai sumber data. Pengambilan sampel didasarkan pada karakteristik tertentu yang disesuaikan dengan tujuan penelitian ini. Peneliti menetapkan kriteria-kriteria tertentu dalam pengambilan sampel. Adapun kriteria pemilihan subjek pada penelitian ini adalah siswa yang diduga mengalami miskonsepsi pada materi persamaan garis singgung lingkaran. Pada penelitian ini dipilih 5 siswa sebagai subjek penelitian. Kelima siswa tersebut yaitu S1, S2, S3, S4 dan S5.

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode dokumentasi, metode tes dan metode wawancara. Pada penelitian ini dokumen berupa tulisan, yaitu jawaban siswa dari soal uji yang diberikan oleh

peneliti. Dokumen tersebut digunakan sebagai analisis pendahuluan pada latar belakang masalah dalam penelitian ini.

Metode tes merupakan cara pengumpulan data yang dihadapkan pada sejumlah pertanyaan-pertanyaan atau suruhan-suruhan terhadap subjek penelitian. Penelitian ini menggunakan tes diagnostik yang berbentuk tes uraian untuk mengetahui miskonsepsi apa saja yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal matematika pada pokok bahasan persamaan garis singgung lingkaran.

Wawancara yang akan digunakan pada penelitian ini adalah wawancara semi terstruktur (*semistructure interview*). Pada wawancara semi terstruktur, pertanyaan disusun dalam suatu daftar wawancara. Tujuan wawancara dalam penelitian ini adalah untuk memastikan miskonsepsi yang dimiliki siswa pada materi persamaan garis singgung lingkaran dan mengungkap penyebab terjadinya miskonsepsi. Validitas data menggunakan teknik triangulasi metode dan bahan referensi. Penelitian ini menggunakan teknik triangulasi metode karena peneliti akan membandingkan metode yang digunakan pada pengumpulan data yaitu metode tes dan metode wawancara. Data dinyatakan valid jika tidak terdapat perbedaan antara data hasil tes dan data hasil wawancara. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan simpulan atau verifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen tes pada penelitian ini dibuat dengan menyesuaikan materi persamaan garis singgung lingkaran yang sudah dipelajari oleh siswa. Kompetensi dasar yang digunakan pada materi tersebut adalah KD 3.3 menganalisis lingkaran secara analitis. Pokok bahasan pada materi persamaan garis singgung lingkaran yang diujikan kepada siswa yaitu persamaan garis singgung lingkaran yang diketahui gradien garis singgungnya, persamaan garis singgung lingkaran melalui titik di luar lingkaran, konsep persamaan garis

singgung lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran yang diketahui absis atau ordinat titik singgungnya.

Tes diagnostik pada penelitian ini dikerjakan oleh 32 siswa dari keseluruhan 36 siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Karanganyar tahun ajaran 2019/2020. Dari hasil tes diperoleh 24 siswa mengalami miskonsepsi pada materi persamaan garis singgung lingkaran dan 8 siswa lainnya tidak mengalami miskonsepsi pada materi persamaan garis singgung lingkaran. Dari 24 siswa yang mengalami miskonsepsi dipilih 5 siswa sebagai subjek penelitian.

Berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara terhadap siswa, diperoleh bahwa siswa mengalami beberapa jenis miskonsepsi pada materi persamaan garis singgung lingkaran. Jenis-jenis miskonsepsi tersebut antara lain miskonsepsi klasifikasional, miskonsepsi korelasional dan miskonsepsi teroritikal.

Miskonsepsi klasifikasional adalah miskonsepsi yang didasarkan atas kesalahan klasifikasi fakta-fakta ke dalam bagan-bagan yang terorganisir [7]. Di bawah ini merupakan uraian miskonsepsi klasifikasional yang dialami oleh subjek S2 dan subjek S3.

1. Subjek S2 mengalami miskonsepsi dalam menentukan syarat titik potong garis yang berada di sumbu x dan sumbu y . Hal ini mengakibatkan subjek salah dalam menentukan persamaan garis singgung lingkaran yang diketahui absis titik singgungnya. Subjek menganggap bila syarat titik potong garis yang berada di sumbu y adalah $y = 0$ dan syarat titik potong garis yang berada di sumbu x adalah $x = 0$. Tentu saja hal tersebut salah, semestinya syarat titik potong garis yang berada di sumbu y adalah $x = 0$ dan syarat titik potong garis yang berada di sumbu x adalah $y = 0$. Itu artinya subjek mengalami kesalahan dalam mengklasifikasikan titik potong garis yang berada di sumbu y dengan titik potong garis yang berada di sumbu x begitu pun sebaliknya.

2. Subjek S3 mengalami miskonsepsi dalam mengklasifikasikan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran. Siswa salah dalam menuliskan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik di luar lingkaran dengan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik pada lingkaran. Subjek diketahui dapat menentukan kedudukan garis terhadap lingkaran dengan tepat, tetapi salah dalam mengklasifikasikan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran yang akan digunakan.

Miskonsepsi korelasional adalah miskonsepsi yang didasarkan atas kesalahan mengenai kejadian-kejadian khusus yang saling berhubungan, atau observasi-observasi yang terdiri atas dugaan-dugaan terutama berbentuk formulasi prinsip-prinsip umum [7]. Berikut adalah uraian miskonsepsi korelasional yang dialami subjek S3.

1. Subjek S3 mengalami miskonsepsi dalam mengaitkan hubungan antara garis terhadap lingkaran. Hal tersebut terjadi karena subjek tidak menggunakan persamaan garis sebagai informasi awal untuk mencari hubungan antara garis terhadap lingkaran. Padahal, persamaan garis merupakan informasi penting yang seharusnya digunakan untuk mencari hubungan antara garis terhadap lingkaran. Ini menandakan bahwa siswa sepenuhnya tidak dapat mengaitkan informasi-informasi awal dalam soal untuk membuktikan garis menyinggung lingkaran.

Miskonsepsi teoritikal adalah miskonsepsi yang didasarkan atas kesalahan dalam mempelajari fakta-fakta atau kejadian-kejadian dalam sistem yang terorganisir [7]. Berikut adalah uraian miskonsepsi teoritikal yang dialami subjek S1, subjek S2, subjek S4, subjek S5.

1. Subjek S1 mengalami miskonsepsi dalam menentukan titik pusat lingkaran. Subjek S1 menganggap bahwa rumus

titik pusat lingkaran pada bentuk persamaan lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ adalah (A, B) . Padahal, rumus yang tepat untuk titik pusat lingkaran pada bentuk persamaan lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ adalah $(-\frac{1}{2}A, -\frac{1}{2}B)$.

2. Subjek S2 mengalami miskonsepsi dalam menentukan titik pusat lingkaran dan gradien garis. Subjek S2 menganggap bila rumus titik pusat lingkaran pada bentuk persamaan lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ adalah (A, B) . Semestinya, rumus titik pusat lingkaran pada bentuk persamaan lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ adalah $(-\frac{1}{2}A, -\frac{1}{2}B)$. Selain itu, subjek S2 juga melakukan kesalahan dalam menentukan gradien garis yaitu salah dalam memilih variabel a dan b yang digunakan untuk mencari gradien garis. Subjek S2 menggunakan persamaan lingkaran untuk mencari nilai a dan b . Seharusnya, nilai a dan b diambil dari persamaan garis bukan persamaan lingkaran.
3. Subjek S2 mengalami kesalahan dalam memahami informasi awal yang diketahui dari soal. Dengan kata lain, subjek telah salah dalam memahami maksud dari soal nomor 5. Subjek mengira bila yang ditanyakan dalam soal adalah persamaan garis singgung lingkaran, padahal yang ditanyakan dalam soal adalah titik potong garis terhadap sumbu x . Titik potong garis yang dimaksud dalam hal ini adalah titik perpotongan antara garis singgung lingkaran dengan sumbu x . Hal tersebut menyebabkan subjek mengalami kesalahan dalam menerapkan strategi penyelesaian yang tepat.
4. Subjek S4 mengalami miskonsepsi dalam mengaitkan hubungan antara garis terhadap lingkaran. Subjek salah dalam menerapkan strategi penyelesaian yang tepat untuk membuktikan garis menyinggung

sebuah lingkaran. Hal tersebut dapat dilihat dari strategi yang digunakan oleh subjek, dimana subjek telah mencari jarak antara titik pusat dengan garis, tetapi masih mencari nilai diskriminannya. Semestinya, jika ingin mencari hubungan antara garis terhadap lingkaran cukup dicari menggunakan jarak antara titik pusat dengan garis lalu dibandingkan dengan jari-jari lingkarannya atau dicari menggunakan nilai diskriminan yaitu mensubstitusikan persamaan garis ke persamaan lingkarannya. Beberapa kesalahan yang dilakukan oleh subjek diantaranya yaitu subjek salah dalam menentukan variabel yang digunakan untuk mencari jarak antara titik pusat lingkaran terhadap garis yang menyinggung lingkaran, subjek salah dalam memahami sebarang titik yang terletak pada lingkaran sebagai titik singgung lingkaran, subjek menggunakan rumus persamaan lingkaran sebagai rumus persamaan garis singgung lingkaran dan subjek salah dalam menentukan nilai diskriminan.

5. Subjek S5 mengalami miskonsepsi dalam menentukan titik potong garis singgung lingkaran yang berada di sumbu x . Hal ini disebabkan karena subjek telah salah dalam memahami informasi awal dari soal. Subjek mengira bahwa lingkaran yang memotong sumbu x dan garis singgung lingkarannya tidak memotong sumbu x . Tentu saja hal tersebut salah, karena garis singgung lingkarannya juga memotong sumbu x . Bahkan, dalam hal ini yang menjadi fokus utama masalah adalah garis singgung lingkaran yang akan berpotongan di sumbu x dan titik perpotongan di sumbu x tersebut yang akan dicari. Beberapa kesalahan yang dilakukan oleh subjek yaitu subjek salah dalam mensubstitusikan $y = 0$ ke persamaan lingkaran seharusnya $y = 0$ disubstitusikan ke persamaan garis singgung lingkaran bukan persamaan

lingkaran dan subjek menganggap akar-akar persamaan yang diperoleh dari hasil mensubstitusikan $y = 0$ ke persamaan lingkaran sebagai titik potong yang ditanyakan dalam soal.

Berdasarkan uraian mengenai jenis-jenis miskonsepsi yang dialami subjek S1, subjek S2, subjek S3, subjek S4 dan subjek S5 tersebut dapat ditarik simpulan bahwa miskonsepsi yang paling banyak terjadi adalah miskonsepsi teoritikal. Hal tersebut terjadi karena subjek penelitian lebih banyak melakukan kesalahan dalam menentukan dan menerapkan suatu konsep yang tepat pada soal persamaan garis singgung lingkaran. Dari uraian tersebut juga terlihat bahwa subjek penelitian hampir tidak mengalami miskonsepsi korelasional kecuali pada butir soal nomor 3. Butir soal nomor 3 yaitu membuktikan bahwa garis $3x + 2y - 4 = 0$ menyinggung lingkaran yang berpusat di $P(-1, -3)$ dan melalui titik $(1,0)$, didapati bahwa subjek penelitian mengalami kesalahan dalam mengungkapkan keterkaitan antara garis dengan lingkaran.

Pada penelitian ini diperoleh bahwa kelima subjek penelitian sebenarnya sudah dapat membedakan antara persamaan lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran, hanya saja mereka salah dalam memilih strategi penyelesaian yang tepat. Hal ini dapat dilihat dari penggalan jawaban subjek penelitian yang hampir tidak mengalami kesalahan dalam mengklasifikasikan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran kecuali pada butir soal nomor 2. Butir soal nomor 2 yaitu menentukan persamaan garis singgung lingkaran yang diketahui persamaan lingkaran $x^2 + y^2 = 9$ dan melalui titik $(1,0)$, didapati subjek penelitian melakukan kesalahan dalam menentukan kedudukan titik terhadap lingkaran, akibatnya subjek penelitian salah dalam mengklasifikasikan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran.

Berdasarkan jenis-jenis miskonsepsi yang dilakukan siswa, dapat ditemukan pula penyebab siswa mengalami

miskonsepsi. Berikut adalah penyebab miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada materi persamaan garis singgung lingkaran.

1. Subjek S2 dan subjek S3 mengalami miskonsepsi secara konsep klasifikasional. Penyebabnya antara lain adanya pemikiran asosiatif siswa yang menganggap rumus persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik di luar lingkaran dengan rumus persamaan garis singgung lingkaran yang melalui suatu titik pada lingkaran adalah sama, prakonsepsi siswa yang salah mengenai konsep titik serta kurangnya penekanan konsep guru pada materi persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik di luar lingkaran dan materi titik potong garis.
2. Subjek S3 mengalami miskonsepsi korelasional. Penyebab miskonsepsi adalah pengalaman belajar siswa yang kurang dalam mengerjakan soal sejenis dan intuisi yang salah dari siswa saat mengerjakan soal.
3. Subjek S1, subjek S2, subjek S4 dan subjek S5 mengalami miskonsepsi teoritikal. Penyebab miskonsepsi antara lain pemikiran asosiatif siswa yang menganggap bahwa rumus titik pusat lingkaran pada bentuk persamaan lingkaran $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ adalah (a, b) , pemikiran asosiatif siswa yang menganggap bahwa variabel a dan b pada rumus gradien berasal dari persamaan lingkaran, siswa memiliki minat belajar yang rendah, siswa membawa prakonsepsi yang salah pada soal sejenis sebelumnya, siswa kurang mengerti penjelasan dari guru, adanya perasaan takut/tidak nyaman dari siswa, pengalaman belajar siswa yang kurang, guru kurang memberikan perhatian terhadap siswa, guru kurang memberikan penekanan konsep pada soal sejenis, guru langsung memberikan rumus-rumus persamaan garis singgung lingkaran tanpa dijelaskan cara mendapatkannya, guru kurang memperhatikan kemungkinan miskonsepsi yang

dialami siswa serta media pembelajaran yang digunakan kurang mendukung.

Berdasarkan uraian mengenai penyebab miskonsepsi tersebut, didapatkan bahwa faktor penyebab miskonsepsi yang dialami siswa sebagian besar berasal dari siswa itu sendiri. Hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa disebabkan oleh siswa yang masih salah dalam mengasimilasikan dan mangkomodasikan suatu konsep, siswa membawa prakonsepsi yang salah, intuisi siswa yang salah saat mengerjakan soal dan minat belajar siswa yang rendah [8]. Selain dari siswa, konteks juga menjadi faktor penyebab miskonsepsi. Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yang berasal dari konteks adalah pengalaman belajar siswa yang kurang dalam mengerjakan soal sejenis dan adanya perasaan takut/tidak nyaman dari siswa [8]. Pada penelitian ini ditemukan faktor penyebab lain yang berasal dari konteks yaitu siswa malu bertanya kepada guru.

Guru juga menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya miskonsepsi. Pada penelitian ini, faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yang berasal dari guru adalah komunikasi antara siswa dan guru yang tidak berjalan dengan baik. Selain dari guru, cara mengajar guru juga dapat menjadi faktor penyebab miskonsepsi. Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yang berasal dari cara mengajar guru adalah guru langsung memberikan rumus-rumus persamaan garis singgung lingkaran tanpa dijelaskan cara mendapatkannya, guru kurang memperhatikan miskonsepsi yang dialami siswa dan media pembelajaran yang kurang mendukung [8]. Pada penelitian ini ditemukan faktor penyebab lain yang berasal dari cara mengajar guru yaitu kurangnya penekanan konsep yang diberikan oleh guru dan penjelasan dari guru yang kurang dapat dimengerti siswa. Dalam penelitian ini faktor penyebab miskonsepsi yang paling banyak dijumpai adalah guru kurang memberikan penekanan suatu konsep, terutama pada persamaan garis singgung lingkaran yang melalui titik

di luar lingkaran dan materi-materi yang sudah diajarkan sebelumnya seperti pada konsep titik potong garis.

Berdasarkan hasil wawancara, diperoleh bahwa siswa tidak mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh modul pembelajaran. Hal ini terjadi karena selama proses pembelajaran guru selalu mengacu pada modul pembelajaran yang dipegang siswa. Jika ditemui bahasa atau susunan kata yang kurang dimengerti siswa, guru langsung memberikan penjelasan terhadap bahasa atau susunan kata yang kurang jelas. Dari hasil wawancara terhadap siswa juga diperoleh bahwa modul pembelajaran yang digunakan siswa tidak mengalami kesalahan pada penulisan rumus-rumusnya. Karena modul pembelajaran yang digunakan sudah cukup jelas maka dari itu siswa tidak mengalami miskonsepsi yang disebabkan buku teks atau modul pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa jenis-jenis miskonsepsi yang dialami siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Karanganyar dalam menyelesaikan soal persamaan garis singgung lingkaran antara lain: (1) siswa mengalami miskonsepsi klasifikasional dalam mengklasifikasikan bentuk rumus persamaan garis singgung lingkaran dan menentukan syarat titik potong garis yang berada di sumbu y dengan sumbu x ; (2) siswa mengalami miskonsepsi korelasional dalam mengaitkan hubungan antara garis terhadap lingkaran; dan (3) siswa mengalami miskonsepsi teoritikal dalam menentukan titik pusat lingkaran dan gradien garis, menerapkan strategi penyelesaian yang tepat untuk membuktikan garis menyinggung lingkaran, dan menentukan titik potong garis singgung lingkaran yang berada di sumbu x .

Adapun penyebab miskonsepsi yang dialami oleh siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 2 Karanganyar pada materi

persamaan garis singgung lingkaran adalah sebagai berikut.

1. Faktor penyebab terjadinya miskonsepsi yang berasal dari siswa antara lain siswa masih salah dalam mengasimilasikan dan mengakomodasikan suatu konsep, siswa membawa prakonsepsi yang salah, intuisi siswa yang salah saat mengerjakan soal dan minat belajar siswa yang rendah.
2. Faktor penyebab miskonsepsi yang berasal dari guru yaitu komunikasi antara siswa dan guru yang tidak berjalan dengan baik.
3. Faktor penyebab miskonsepsi yang berasal dari konteks antara lain pengalaman belajar siswa yang kurang dalam mengerjakan soal sejenis, siswa kurang mengerti penjelasan dari guru dan adanya perasaan takut/tidak nyaman dari siswa
4. Faktor penyebab miskonsepsi yang berasal dari guru antara lain guru kurang memberikan penekanan konsep, guru langsung memberikan rumus-rumus persamaan garis singgung lingkaran tanpa dijelaskan cara mendapatkannya, guru kurang memperhatikan kemungkinan miskonsepsi yang dialami siswa dan media pembelajaran yang kurang mendukung.

Berdasarkan simpulan tersebut, disarankan beberapa hal yaitu guru hendaknya memberikan tes awal mengenai pemahaman dari siswa untuk melihat prakonsepsi dan kemampuan masing-masing siswa sebelum memulai materi persamaan garis singgung lingkaran, guru hendaknya lebih memberikan penekanan konsep dalam materi persamaan garis singgung lingkaran dan tidak langsung memberikan rumus, guru hendaknya memberikan latihan-latihan soal persamaan garis singgung lingkaran lebih bervariasi agar pengalaman siswa dalam mengerjakan berbagai bentuk soal persamaan garis singgung lingkaran bertambah, siswa hendaknya dapat memahami dan

menguasai suatu konsep dengan mempelajari bagaimana konsep tersebut ditemukan, siswa hendaknya lebih teliti dalam menggunakan definisi dan rumus dalam materi persamaan garis singgung lingkaran untuk mengurangi kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan garis singgung lingkaran dan siswa hendaknya lebih banyak mengerjakan soal persamaan garis singgung lingkaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kemendikbud. (2019). "Laporan Hasil Ujian Nasional". dalam <http://www.hasilun.puspendik.kemendikbud.go.id>, diakses 9 Desember 2019.
- [2] Kemendikbud. (2018). "Laporan Hasil Ujian Nasional". dalam <http://www.hasilun.puspendik.kemendikbud.go.id>, diakses 9 Desember 2019.
- [3] Yulianti, Y. (2017). Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA serta Remediasinya. *Jurnal Bio Education*, 2(2), 50-58.
- [4] Soedjadi, R. (2000). *Kia Pendidikan Matematika di Indonesia, Konstatasi Keadaan Masa Kini Menuju Harapan Masa Depan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Indonesia.
- [5] Malikha, Z. & Amir, M.F. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas V-B MIN Buduran Sidorajo pada Materi Pecahan Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Mathematics Education Journal*, 1(2), 75-81. Diperoleh 16 Januari 2020, dari <http://ejournal.unikama.ac.id/index.php.pmej>
- [6] Muzangwa, J. & Chifamba, F. (2012). Analysis of Errors and Misconceptions in The Learning of Calculus by Undergrate Students. *International Journal*, 5(2), 1-10. Diperoleh 2 Februari 2021, dari <http://eric.ed.gov?id=EJ1054301>
- [7] Salirawati, D. (2011). Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kimia pada Peserta Didik SMA. *Kumpulan abstrak hasil penelitian Universitas Negeri Yogyakarta*.
- [8] Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- [9] Kristianti, R. (2017). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Pokok Bahasan Lingkaran. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 6(1), 1-9.
- [10] Özerem, A. (2012). Misconceptions In Geometry and Suggested Solutions for Seventh Grade Students. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 55, 1-10. Diperoleh 21 Februari 2021, dari <http://www.sciencedirect.com>