JPMI Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif
Volume 3, No. 1, Januari 2020
ISSN 2614-221X (print)
ISSN 2614-2155 (online)

DOI 10.22460/jpmi.v3i1.p35-48

ANALISIS KESALAHAN SISWA SMK DALAM MENYELESAIKAN SOAL MATERI PERSAMAAN LINGKARAN BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO PLUS DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA DASAR

Oktapiyanti[1], Risma Amelia[2]

[1,2] IKIP Siliwangi, Jl. Terusan Jenderal Sudirman, Cimahi, Jawa Barat, Indonesia
[1]oktapiyantivia10@gmail.com, [2] rismaamelia@ikipsiliwangi.ac.id,

Diterima: 2 Januari , 2020; Disetujui: 30 Januari, 2020

Abstract

The purpose of this study is to describe the mistakes made by students in solving circle equation questions based on the SOLO plus taxonomy. The method that is used in this study is descriptive qualitative method with 9 subjects of XII grade vocational students in Cimahi. The data collection technique that was carried out is using a learning achievement test which consists of 4 question instruments describing the circle equation, interviewing techniques using the interview guide sheet instrument, and documentating. The results of this study are the overall percentage of students' answers in solving circle equation questions with high ability by 60%, students with medium ability by 50%, and students with low ability by 34%. The results of the analysis obtained based on the tests and the interviews are students find it difficult to solve circle equation questions. Then students' abilities are still at the Pre-structural, Unistructural, Multistructural, and Relational levels.

Keywords: Error Analysis, SOLO Plus Taxonomy, Circle Equations

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan kesalahan yang dilakukan oleh siswa dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran berdasarkan taksonomi SOLO plus. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif dengan subjek penelitian 9 orang siswa kelas XII SMK di Cimahi. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes hasil belajar yang terdiri dari instrumen 4 soal uraian tentang persamaan lingkaran, teknik wawancara dengan menggunakan instrumen lembar pedoman wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian ini ialah persentase keseluruhan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran dengan kemampuan tinggi sebesar 60 %, siswa dengan kemampuan sedang sebesar 50 %, dan siswa dengan kemampuan rendah sebesar 34 %. Hasil analisis yang diperoleh berdasarkan tes dan wawancara adalah siswa merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran. Kemudian kemampuan siswa masih berada pada tingkat *Prastructural, Unistructural, Multistructural,* dan *Relasional.*

Kata Kunci: Analisis Kesalahan, Taksonomi SOLO Plus, Persamaan Lingkaran

***How to cite*:** Oktapiyanti, & Amelia, R. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Memahami Prosedur, Formula dan Mengaplikasikan Konsep pada Penyelesaian Soal Materi Persamaan Lingkaran**.** JPMI – *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3 (**1**), 35-48.

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu pengetahuan eksakta yang penting dan mesti dikuasai oleh siswa (Aripin & Purwasih, 2017). Hal ini dikarenakan selain dipelajari di setiap jenjang

pendidikan, Matematika juga sangat berperan penting dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu tujuan pembelajaran matematika ialah agar siswa memiliki kemampuan pemahaman dalam memahami konsep matematika. Tanpa adanya kemampuan ini, siswa tidak akan mampu mengikuti pembelajaran matematika dengan baik, sehingga siswa akan sulit memahami dan menerapkan konsep yang telah diajarkan. Namun berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahmi Fitri tahun 2017 menyatakan bahwa pemahaman konsep matematika siswa saat ini masih rendah, artinya belum sesuai dengan yang diharapkan dalam tujuan pembelajaran matematika. Salah satu penyebab siswa kurang paham dalam menyelesaikan permasalahan matematika adalah kebanyakan siswa hanya menghapal rumus saja tanpa mengetahui bagaimana rumus itu didapat, sehingga pemahaman konsep siswa masih kurang dan belum optimal (Fitri, 2017). Karena pemahaman konsep yang masih kurang itulah, siswa juga melakukan kesalahan dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Bisa saja dari awal siswa sudah melakukan kesalahan dalam sistematika penyelesaian soal, sehingga tidak dapat melanjutkan langkah penyelesaian berikutnya (Ariyana, Fera, & Febrian, 2019).

Konsep persamaan lingkaran merupakan salah satu materi geometri yang diajarkan di tingkat sekolah menengah. Menurut Fitriani, Suryadi, & Darhim konsep geometri termasuk ke dalam kategori bentuk abstrak (Fitriani, Suryadi, & Darhim, 2018). Proses abstraksi mengungkapkan bahwa siswa dapat menyajikan alasan untuk keputusan-keputusan dalam menyimpulkan aktivitas mereka (Hendriana & Fitriani, 2019). Sehingga dalam mempelajari materi persamaan lingkaran dibutuhkan pula kemampuan mengilustrasikan gambar dengan baik, karena pada materi ini banyak menggunakan gambar seperti bentuk lingkaran, garis, titik, dan sebagainya (Utami & Arcana, 2019). Dalam menyelesaikan permasalahan geometri, dibutuhkan kemampuan berpikir dalam menerapkan konsep dan keterampilan memvisualisasikan serta menganalisis langkah penyelesaian yang akan digunakan (Baeti & Murtalib, 2018). Begitupun dengan menyelesaikan permasalahan materi persamaan lingkaran, sebab konsep ini merupakan bagian dari geometri juga.

Dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika, seringkali terdapat kesalahan dalam langkah penyelesaiannya. Hal tersebut dapat terjadi karena kurang teliti, kurang menguasai materi, atau bahkan memang kurang motivasi. Hal ini sejalan dengan pendapat Munawaroh, Rohaeti & Aripin yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ialah rendahnya pemahaan siswa pada suatu konsep matematika (Munawaroh, Rohaeti, & Aripin, 2018). Kesalahan yang dilakukan siswa ini perlu diidentifikasi lebih lanjut agar selanjutnya dapat dijadikan pertimbangan dalam meningkatkan mutu kegiatan belajar mengajar matematika khususnya di Indonesia yang akhirnya diharapkan dapat meningkatkan prestasi belajar siswa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rajab, Sukayasa, & Rochaminah menunjukkan bahwa materi persamaan lingkaran merupakan materi yang sulit bagi siswa sekolah menengah (Rajab, Sukayasa, & Rochaminah, 2014). Karena sulitnya ini siswa menjadi kurang maksimal dalam menyelesaikan permasalahan matematika yang berhubungan dengan materi persamaan lingkaran. Rendahnya kemampuan ini kemungkinan disebabkan oleh rendahnya kemampuan siswa dalam memahami konsep, memahami prosedur, serta mengaplikasikan konsep yang mereka pahami dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika (Baeti & Murtalib, 2018). Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yang berhubungan dengan persamaan lingkaran juga terpengaruh dari kemampuan matematika dasar siswa. Kemampuan tersebut terdiri dari kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Hal ini dapat dilihat dari pencapaian siswa dari hasil pembelajaran sebelumnya (Fitriah, 2017).

Untuk mengukur kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu masalah matematika adalah taksonomi SOLO. Taksonomi ini memiliki kelebihan yaitu memudahkan untuk mengklasifikasikan tingkatan atau level respons siswa terhadap permasalahan matematika, karena sudah ditentukan beberapa level kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Fitriah, 2017). Taksonomi SOLO terdiri dari lima tingkatan kemampuan yang dikembangkan oleh Bigss dan Collis pada tahun 1982. Kemudian pada tahun 2006 Sunardi melakukan suatu penelitian pengembangan tingkatan taksonomi ini, karena berdasarkan hasil penelitiannya terdapat respon siswa yang tidak masuk ke dalam salah satu level tersebut. Pengembangan taksonomi SOLO ini dinamakan Taksonomi SOLO Plus, yang terdiri dari tujuh level respon siswa terhadap penyelesaian permasalahan matematika (Fitriah, 2017). Menurut Sunardi dalam (Putri, 2014) tujuh level taksonomi ini ialah, (1) *Prastructural*, yaitu siswa tidak memahami masalah dan informasi yang diberikan sehingga siswa mengerjakan sesuatu yang tidak ada hubungannya dengan soal; (2) *Unistructural*, yaitu siswa menggunakan informasi pada soal hanya saja tidak mendapatkan hasil yang benar; (3) *Multistructural,* yaitu siswa menggunakan beberapa informasi yang saling berhubungan secara terpisah dan menyelesaikan masalah hanya pada kasus tertenu, sehingga tidak mendapatkan jawaban yang benar; (4) *Semirelasional,* yaitu siswa memahami permasalahan yang tersedia, tetapi belum bisa menyelesaikannya dengan benar. Sebab dalam menyelesaikannya siswa menggabungkan dua informasi yang tidak saling berhubungan, serta siswa mencoba menggunakan cara yang baru namun belum berhasil; (5) *Relasional,* yaitu siswa memahami permasalahan dengan baik dan dapat menyelesaikannya. Hanya saja dia memiliki konsep yang salah dan tidak menemukan prinsip yang baru, sehingga ketika dihadapkan dengan kasus lain dengan konsep yang sama, siswa tidak daoat menerapkannya; (6) *Abstrak,* yaitu siswa memahami dan menyelesaikan permasalahan dengan benar menggunakan semua informasi yang ia peroleh dan berusaha membuat pernyataan baru dengan informasi yang telah ada, namun ia belum bias membuktikan kebenarannya. Sehingga belum bisa menemukan prinsip baru; (7) *Extended Abstrak,* yaitu siswa dapat menggunakan semua informasi yang ada untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematika, sudah dapat menemukan prinsip baru dan dapat membuktikan kebenarannya.

Berdasarkan pemaparan di atas, maka penelitian mengenai kesalahan siswa dalam menyelesaikan permasalahan persamaan lingkaran berdasarkan taksonomi solo plus ditinjau dari kemampuan matematika dasar siswa perlu dilakukan.

METODE

Metode Pendekatan penelitian ini adalah paradigma penelitian kualitatif, yaitu mencari data untuk meneliti proses bukan meneliti suatu permukaan yang nampak (Mulyadi, 2013). Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, yaitu penelitian yang memberikan gambaran yang lebih jelas terhadap situasi sosial (Mulyadi, 2013). Dalam hal ini peneliti mencari data untuk menggambarkan secara jelas kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran.

Penelitian ini dilakukan kepada 9 orang siswa SMK kelas XII yang terdiri dari 3 siswa dengan kemampuan tinggi, 3 siswa dengan kemampuan sedang dan 3 siswa dengan kemampuan rendah. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah tes dan wawancara. Instrumen tes terdiri dari 4 soal uraian materi persamaan lingkaran. Terdapat tiga langkah dalam menganalisis data hasil tes, meliputi: (1) Mereduksi data, yaitu pemilihan data yang sesuai untuk menghindari penumpukan data; (2) Menyajikan data, yaitu mengklasifikasikan hasil data berdasarkan jenis-jenis kesalahan beserta faktor penyebabnya berdasarkan wawancara; (3)

Memverifikasi/mengecek data dan menarik kesimpulan dari membandingkan analisis data hasil tes dan wawancara.

Untuk menentukan kelompok subjek kemampuan matematika dasar siswa, penulis menggunakan standar deviasi Arikunto. Menurut Arikunto, untuk menentukan tingkat kemampuan siswa (X) adalah dengan menjumlahkan seluruh hasil skor siswa dalam pembelajaran, kemudian mencari nilai rata-rata (*Mean*), dan simpangan bakunya (Standar Deviasi) / SD (Arikunto, 2009). Rumus dalam mencari nilai keduanya adalah sebagai berikut: (a) Rata-rata (*Mean*) = $\frac{\sum x}{n}$; (b) Standar Deviasi (SD) = $\sqrt{\frac{\sum x^2}{n} - (\frac{\sum x}{n})^2}$; dari kedua rumus tersebut x merupakan nilai keseluruhan yang diperoeh siswa dan n adalah banyaknya siswa (Arikunto, 2009). Berikut rentang kategori pengelompokan tingkat kemampuan matematika dasar siswa disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kategori Tingkat Kemampuan Matematika Dasar Siswa

Tingkat Kemampuan Matematika Dasar Siswa	**Kode Nama**
Tinggi	X ≥ Mean + SD
Sedang	Mean – SD < X < Mean + SD
Rendah	X ≤ Mean - SD

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini dilakukan pada 9 orang siswa kelas XII SMK di Kota Cimahi. Berikut presentase jawaban siswa tiap butir soal yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Jawaban Siswa Tiap Butir Soal

Nomor Soal	**Kemampuan Matematika Dasar Siswa**		
	Tinggi	**Sedang**	**Rendah**
1	52 %	45 %	40 %
2	60 %	42 %	38 %
3	50 %	43 %	32 %
4	78 %	70 %	25 %
Persentase Keseluruhan	**60 %**	**50 %**	**34 %**

Berikut tabel 3 mengenai pengelompokan siswa berdasarkan Taksonomi SOLO Plus ditinjau dari kemampuan matematika dasar siswa dalam menyelesaikan empat soal persamaan lingkaran yang diteskan**.**

Tabel 3. Pengelompokan siswa berdasarkan Taksonomi SOLO Plus

Nomor Soal	Level Kemampuan Matematika Dasar Siswa		
	Tinggi	**Sedang**	**Rendah**
1	*Multistructural*	*Unistructural*	*Unistructural*
2	*Multistructural*	*Unistructural*	*Unistructural*
3	*Unistructural*	*Unistructural*	*Unistructural*
4	*Relasional*	*Relasional*	*Prastructural*

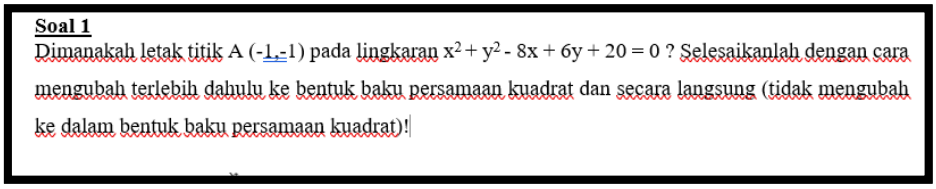
Pembahasan

Pada Kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal konsep persamaan lingkaran diantaranya ialah, (1) kesalahan memahami prosedur, dimana siswa megetahui beberapa cara yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan persamaan lingkaran tetapi tidak mengetahui prosedur lain yang berkaitan dan berpengaruh terhadap penyelesaian kasus lain; (2) kesalahan memahami formula, dimana siswa hanya hapal rumus persamaan lingkaran saja tetapi tidak mengetahui asal rumus dan penggunaan rumus tersebut sehingga ketika diberika soal lain yang berbeda bentuk tetapi sama konsep, siswa tidak dapat menyelesaikannya dengan baik; (3) kesalahan mengaplikasikan konsep atau formula ke dalam strategi/langkah penyelesaian soal, dimana siswa menggunakan suatu konsep atau formula ke dalam kasus yang tidak ada kaitannya dengan konsep tersebut. Hal ini sejalan dengan pendapat Ariyana, Fera, & Febrian yang menyatakan bahwa kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran ialah kesalahan memahami masalah soal, kesalahan dalam memilih prosedur penyelesaian, dan kesalahan dalam penggunaan rumus (Ariyana et al., 2019).

Analisis kesalahan dari hasi tes diperkuat dengan dilakukannya wawancara secara intensif kepada tiga siswa sebagai subjek penelitian yang mewakili setiap kategori kemampuan matematika dasar. Topik pertanyaan wawancara tersebut mengenai respon siswa terhadap materi persamaan lingkaran, kesulitan yang dirasakannya, serta faktor penyebab siswa mengalami kesulitan.

Berikut merupakan deskripsi lebih jelas mengenai bentuk kesalahan yang dilakukan siswa berdasarkan Taksonomi SOLO Plus ditinjau dari kemampuan matematika dasar siswa.

a. Soal Nomor 1


Soal 1
Dimanakah letak titik A (-1,-1) pada lingkaran $x^2 + y^2 - 8x + 6y + 20 = 0$? Selesaikanlah dengan cara mengubah terlebih dahulu ke bentuk baku persamaan kuadrat dan secara langsung (tidak mengubah ke dalam bentuk baku persamaan kuadrat)!

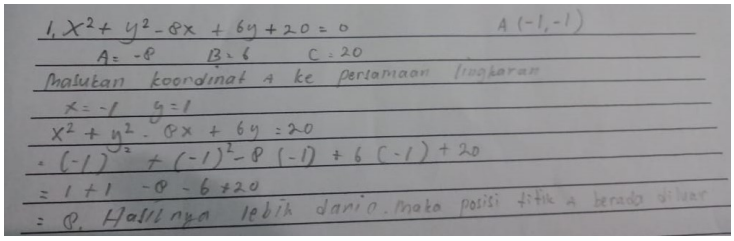
Gambar 1. Soal Nomor 1

Soal ini bertujuan untuk melihat bagaimana pemahaman dan strategi siswa dalam menggunakan prosedur untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan materi persamaan lingkaran yang berpusat di O(0,0) dan A(*a,b*) serta berjari-jari *r.* Pada soal ini siswa diminta untuk menyebutkan letak titik A (-1,1) pada suatu lingkaran yang telah ditentukan persamaannya dengan dua acara, yaitu mengubah terlebih dahulu ke bentuk baku persamaan kuadrat dan secara langsung (tidak mengubah ke bentuk baku persamaan kuadrat.

Hasil langkah-langkah penyelesaian dari ketiga kelompok kemampuan matematika dasar siswa, seluruhnya tidak menggunakan prosedur dalam penyelesaian letak titik terhadap lingkaran. Ketiga kelompok ini semuanya menggunakan subsitusi langsung titik pada persamaan lingkaran. Dengan strategi ini pun ketiganya melakukan beberapa kesalahan perhitungan dan pemahaman yang berbeda. Deskripsi lebih jelas mengenai hal tersebut adalah sebagai berikut.

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Tinggi (SKT)

Hasil jawaban siswa soal nomor 1 dengan kemampuan tinggi yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. Jawaban SKT Nomor 1

Gambar 2 di atas ini menggambarkan langkah penyelesaian yang digunakan SKT pada soal nomor 1. SKT menggunakan cara dengan substitusi langsung bukan dengan prosedur penyelesaian persamaan lingkaran. Ketika diwawancara, SKT mengatakan hanya mengetahui cara ini dan tidak mengetahui cara lainnya yakni mengubah ke bentuk baku persamaan kuadrat. Sehingga pada soal ini SKT hanya dapat menggunakan satu informasi dalam penyelesaiannya. Padahal cara lain ini berkaitan erat dengan bentuk umum persamaan lingkaran, maka dari itu meskipun kesimmpulan akhir benar, tetapi langkah yang digunakan siswa tidak sesuai dengan prosedur penyelesaian persamaan lingkaran. Prosedur seharusnya ialah jika tidak mengubah ke bentuk baku persamaan kuadrat, maka siswa harus mencari terlebih dahuu nilai A dan B agar dapat disubstitusi ke bentuk umum persamaan lingkaran. Artinya pada konsep ini pemahaman siswa terhadap konsep bentuk umum persamaan lingkaran masih rendah. Kemudian berdasarkan penyelesaian soal ini SKT berada pada tingkatan *Multistructural,* sebab SKT menggunakan beberapa informasi secara terpisah, walaupun hasil akhir benar tetapi SKT belum memahami keterkaitan antar informasi konsep dan prosedur yang harus digunakan sesuai petunjuk soal (Putri, 2014).

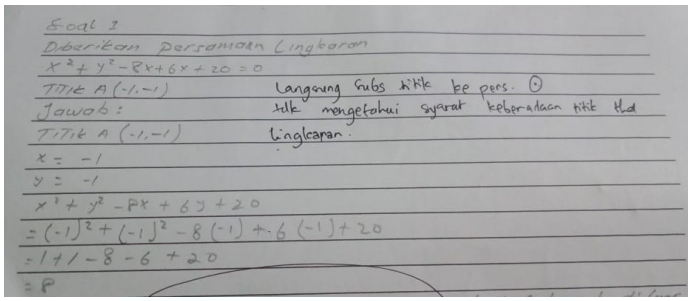
Selain itu, cara lain yang dilewatkan SKT yakni cara mengubah ke bentuk baku persamaan kuadrat ini ialah termasuk materi prasyarat dalam memahami materi persamaan lingkaran, terutama bentuk umum persamaan lingkaran. Maka dari itu, ketidakpahaman siswa terhadap materi ini menjadi pemicu sulitnya siswa dalam memahami konsep dan prosedur persamaan lingkaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Dewi yang mengatakan bahwa salah satu pendukung untuk memahami suatu materi ialah diperlukan pemahaman materi prasyarat lain yang sebelumnya telah dipelajari, jika tidak maka siswa akan sulit memahami materi baru yang berkaitan dengan prasyarat tersebut (Dewi, Mediyani, Hidayat, Rohaeti, & Wijaya, 2019).

Kemudian dalam menarik kesimpulan letak titik pada lingkaran sudah benar, hanya saja SKT tidak menuliskan terlebih dahulu kalimat matematika yang menjadi syarat suatu titik berada di luar, di dalam atau pada lingkaran yang berpusat P(a,b) dan berjari-jari r. Hasil wawancara menunjukkan alasan SKT tidak menuliskannya adalah SKT lupa bagaimana bentuk kalimat matematikanya, tetapi SKT memang merasa pernah mempelajari syarat ini. Syarat tersebut dalam kalimat matematika disebutkan jika "$(x-a)^2 + (y-b)^2 < r^2$" maka titik tersebut berada di dalam lingkaran, jika "$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$" maka titik berada pada lingkaran, dan jika "$(x-a)^2 + (y-b)^2 > r^2$"maka titik tersebut berada di luar lingkaran. Artinya dalam hal ini SKT

masih memiliki kemampuan yang kurang dalam merepresentasikan matematis secara simbolik. Salah satu penyebab hal tersebut terjadi ialah karena kurang latihannya siswa dalam menerapkan kalimat matematika dalam mendeskripsikan soal (Fridgo, Yenti, & Heriyanti, 2016).

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Sedang (SKS)

Hasil jawaban siswa soal nomor 1 dengan kemampuan sedang yaitu sebagai berikut:

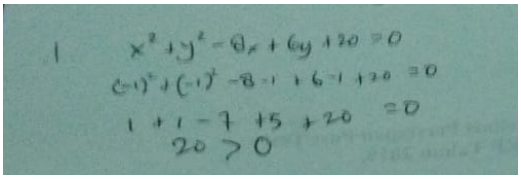


Gambar 3. Jawaban SKS Nomor 1

Gambar 3 di atas ini merupakan gambaran jawaban SKS dalam menyelesaikan soal nomor 1, SKS menyelesaikan soal langsung menggunakan strategi substisusi titik pada persamaan lingkaran. SKS tidak menggunakan cara kedua yang diminta oleh soal, kemudian tidak menyimpulkan dimana letak titik tersebut. Berdasarkan hasil wawancara hal ini dilakukan karena SKS tidak mengetahui bagaimana langkah yang seharusnya dilakukan dan tidak mengetahui apa syarat keberadaan suatu titik pada lingkaran yang berpusat di P(a,b) dan berjari-jari r. Dalam arti lain SKS tidak mengetahui prosedurnya, berarti pada taksonomi SOLO plus SKS masih berada pada tingkat *Unistructural,* dimana siswa hanya menggunakan satu elemen konsep dalam menyelesaikan soal ini. Dalam kasus yang kompleks siswa hanya akan fokus pada satu konsep tanpa memperhatikan konsep lain (Ariyana et al., 2019). Penyebabnya adalah karena kurangnya siswa dalam menguasai konsep dan prinsip pada lingkaran (Widyawati, Afifah, & Resbiantoro, 2018).

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Rendah (SKR)

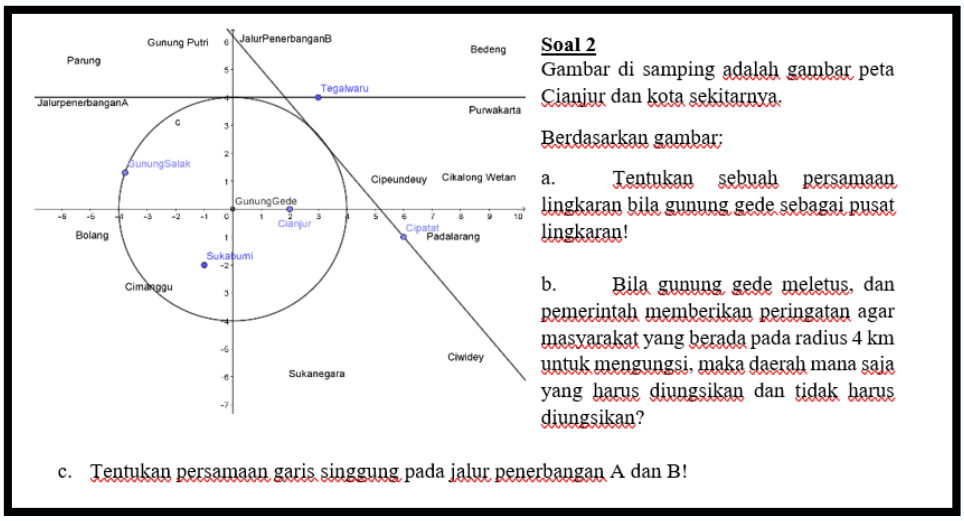
Hasil jawaban siswa soal nomor 1 dengan kemampuan rendah yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Jawaban SKR Nomor 1

Gambar 4 di atas ini merupakan gambar dari langkah penyelesaian yang dilakukan SKR dalam menyelesaikan soal. Terlihat bahwa strategi siswa dalam menyelesaikan soal adalah dengan substitusi langsung titik pada persamaan, tanpa menuliskan informasi apa saja yang diperlukan dalam penyelesaiannya. Hasil perhitungan SKR pun keliru, hal ini disebabkan kurang telitinya SKR dalam pengerjaan yang dilakukan. Berdasarkan wawancara yang dilakukan, SKR tidak mengetahui prosedur apa yang harus dilakukan dalam menyelesaikan soal ini, SKR menyelesaikannya hanya sesuai dengan dugaan bahwa jika terdapat suatu titik dan persamaan maka langsung saja substitusikan dan hitung berapa hasilnya. Berarti pada tangkatan taksonomi SOLO plus SKR masih berada pada tingkat *Prastuctural,* dimana siswa tidak menggunakan informasi yang diberikan dan tidak memahami maksud dari soal sehingga siswa mengerjakan hal yang tidak ada hubungannya dengan soal (Widyawati et al., 2018).

b. Soal Nomor 2

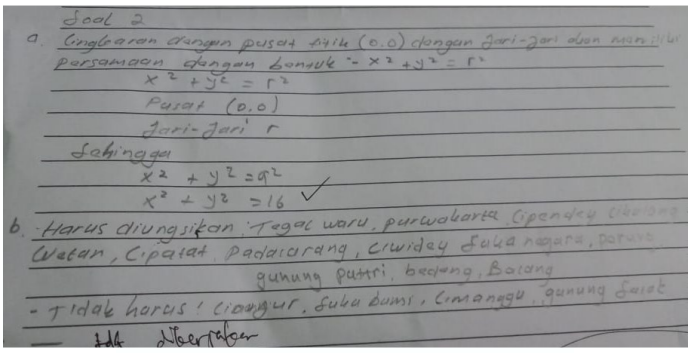


Gambar 5. Soal Nomor 2

Soal ini digunakan untuk memeriksa kemampuan siswa dalam menerapkan prosedur formula persamaan lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran pada permasalahan kehidupan. Secara keseluruhan siswa belum menguasai konsep persamaan garis singgung lingkaran, dan belum bisa menerapkan konsep kedudukan titik terhadap lingkaran pada masalah kehidupan. Berikut deskripsi lebih lanjut mengenai hal tersebut.

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Tinggi (SKT)

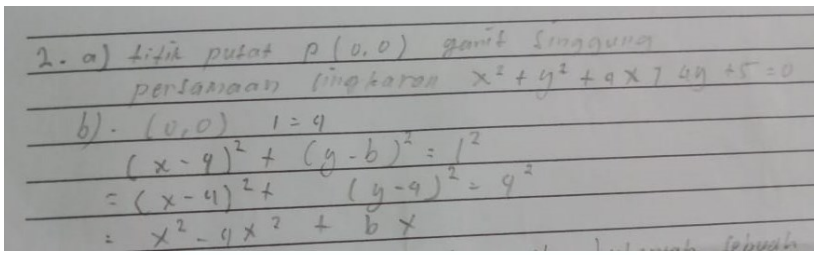
Hasil jawaban siswa soal nomor 2 dengan kemampuan tinggi yaitu sebagai berikut:



Gambar 6. Jawaban SKT Nomor 2

Gambar 6 di atas ini merupakan gambaran hasil SKT dalam menyelesaikan soal nomor 2. Dari ketiga pertanyaan yang diajukan soal nomor 2 SKT hanya menjawab dua pertanyaan saja. Pada poin a SKT menyelesaikannya dengan langkah dan jawaban akhir yang baik dan benar. Pada poin b jawaban SKT salah, sedangkan poin c sama sekali tidak dijawab. Hasil wawancara menyebutkan bahwa SKT hanya mengetahui bentuk persamaan lingkaran yang berpusat di P(0,0) dan berjari-jari *r* saja, tidak mengetahui syarat keberadaan suatu titik terhadap lingkaran yakni merupakan strategi untuk menjawab poin b. SKT juga mengaku lupa bagaimana bentuk persamaan garis singgung lingkaran dan cara menyelesaikannya untuk menjawab poin c pada soal. Hal ini menunjukkan pula bahwa SKT merasa kesulitan dalam menguasai konsep keberadaaan suatu titik terhadap lingkaran dan persamaan garis singgung lingkaran. Pada tingkatan taksonomi SOLO plus berarti dalam penyelesaian soal nomor 2 ini SKT masih berada pada level *Multistructural,* yakni SKT sudah menggunakan beberapa informasi tetapi salah menerapkan dan tidak menguasai konsepnya sehingga belum bisa mendapatkan jawaban yang benar (Widyawati et al., 2018).

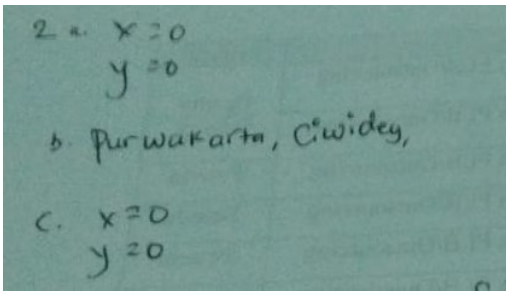
Jawaban Siswa dengan Kemampuan Sedang (SKS)
Hasil jawaban siswa soal nomor 2 dengan kemampuan sedang yaitu sebagai berikut:



Gambar 7. Jawaban SKS Nomor 2

Gambar 8 di atas ini merupakan gambaran jawaban SKS dalam menyelesaikan soal nomor 2. Berdasarkan hasil analisis langkah penyelesaian dan wawancara, SKS hanya dapat menyelesaikan dua poin dari kesuluruhan tiga poin. Pada poin a dan b SKS menggunakan langkah penyelesaian dengan konsep yang salah dan tidak ada kaitannya dengan soal yang diberikan. Sedangkan pada poin c SKS sama sekali tidak menjawab pertanyaannya. Artinya pada penyelesaian ini SKS masih berada pada level *Unistructural,* yakni SKS menyelesaikan masalah menggunakan satu informasi tetapi tidak dihubungkan dengan informasi lain yang berhubungan dengan konsepnya yaitu mengenai persamaan lingkaran dengan pusat P(0,0) dan berjari-jari *r* kemudian letak suatu daerah pada radius lingkaran untuk menentukan perlu mengungsi atau tidak serta tidak paham tentang konsep persamaan garis singgung lingkaran untuk menyelesaikan poin c.

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Rendah (SKR)
Hasil jawaban siswa soal nomor 2 dengan kemampuan rendah yaitu sebagai berikut:



Gambar 8. Jawaban SKR Nomor 2

Gambar 9 di atas ini merupakan gambar hasil jawaban SKR dalam menyelesaikan soal nomor 2. Secara keseluruhan SKR masih berada pada level *Unistructural,* karena siswa menggunakan satu informasi dalam menyelesaikan beberapa soal yang berhubungan dengan konsep lain, siswa hanya menuliskan apa yang diketahui dari soal saja tanpa menyelesaikannya dengan baik dan benar. Artinya siswa belum paham sama sekali mengenai kedudukan titik terhadap lingkaran, persamaan lingkaran, dan persamaan garis singgung lingkaran.

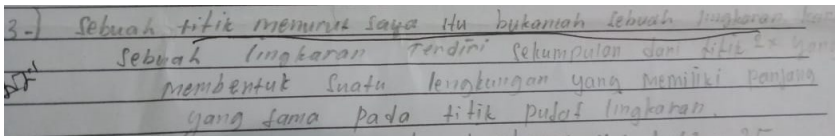
c. Soal Nomor 3

Soal 3
Berdasarkan persamaan lingkaran, apakah sebuah titik merupakan sebuah lingkaran? Sertakan beberapa alasanmu!

Gambar 9. Soal Nomor 3

Soal ini digunakan untuk mengecek pemahaman siswa terhadap definisi lingkaran dan mengaitkannya dengan persamaan lingkaran. Seluruh jawaban siswa pada soal ini memiliki beberapa perbedaan pendapat, tetapi semuanya hanya menggunakan definisi lingkaran saja dalam menyimpulkan apakah tititk merupakan lingkaran atau bukan. Pertimbangan dari segi bentuk atau syarat persamaan lingkaran tidak mereka pertimbangkan. Penjelasan lebih lanjutnya ialah sebagai berikut.

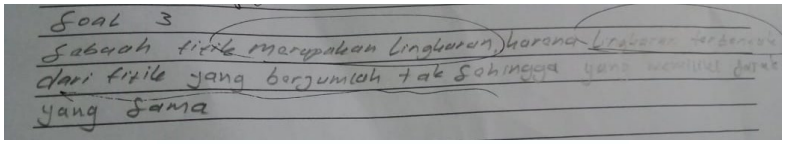
Jawaban Siswa dengan Kemampuan Tinggi (SKT)
Hasil jawaban siswa soal nomor 3 dengan kemampuan tinngi yaitu sebagai berikut:



Gambar 10. Jawaban SKT Nomor 3

Gambar 10 merupakan gambar penjelasan SKT dalam menjawab soal nomor 3 mengenai apakah sebuah titik merupakan lingkaran atau bukan. SKT menggunakan pertimbangan dari definisi lingkaran sehingga menyimpulkan bahwa titik bukan merupakan lingkaran. Jika dilihat hanya berdasarkan definisi lingkaran saja memang benar, tetapi jika dilihat dari bentuk persamaan lingkaran, titik bisa dikatakan sebuah lingkaran dengan jari-jari 0. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dalam menyelesaikan soal nomor 3 SKT termasuk ke dalam level *Unistruktural.*

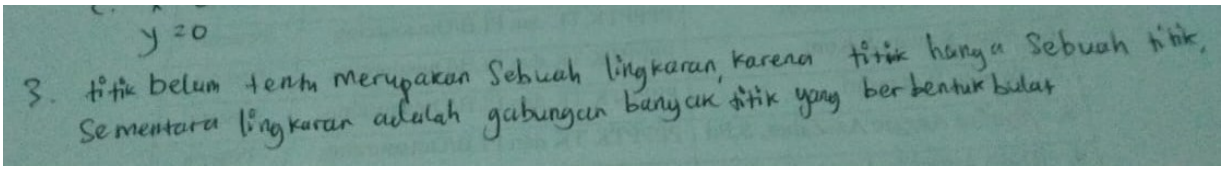
Jawaban Siswa dengan Kemampuan Sedang (SKS)
Hasil jawaban siswa soal nomor 3 dengan kemampuan sedang yaitu sebagai berikut:



Gambar 11. Jawaban SKS Nomor 3

Berdasarkan analisis hasil wawancara dan jawaban siswa dalam menyelesaikan soal nomor 3 di gambar 11, SKS dikategorikan ke dalam level tingkat berpikir *Unistructural.* Hal ini dikarenakan SKS hanya menggunakan pertimbangan dari definisi lingkaran tanpa mempertimbangkan bentuk dan syarat persamaan lingkaran.

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Rendah (SKR)
Hasil jawaban siswa soal nomor 3 dengan kemampuan rendah yaitu sebagai berikut:



Gambar 12. Jawaban SKR Nomor 3

Berdasarkan gambar 12 dan hasil wawancara, SKS dikategorikan ke dalam level tingkat berpikir *Unistructural.* Hal ini dikarenakan SKS hanya menggunakan pertimbangan dari definisi lingkara, kemudian menyimpulkan titik belum tentu sebuah lingkaran dan belum tentu juga bukan lingkaran.

d. Soal Nomor 4

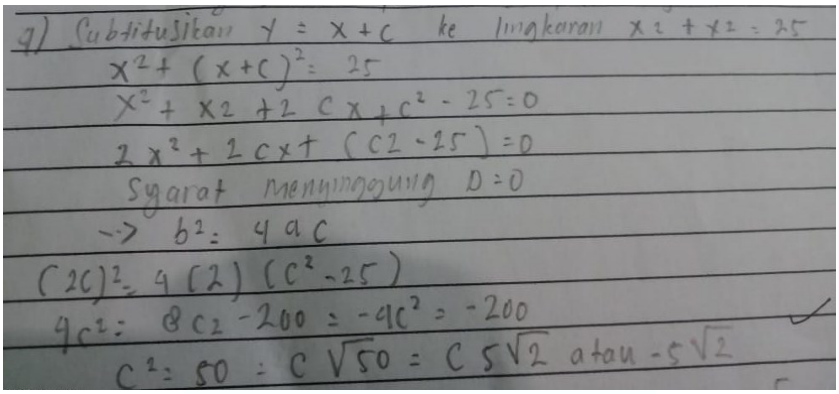
Soal 4
Carilah nilai c agar garis y = x + c menyinggung lingkaran $x^2 + y^2 = 25$!

Gambar 13. Soal Nomor 4

Soal ini bertujuan untuk melihat bagaimana siswa menerapkan pemahamannya mengenai konsep persamaan garis singgung lingkaran. Untuk siswa berkemampuan tinggi dan sedang, keduanya dapt menyelesaikan soal ini dengan cara penulisan yang berbeda, tetapi memiliki pemahaman yang sama. Sedangkan untuk siswa berkemampuan rendah, ia sama sekali belum memahami konsep persamaan garis singgung lingkaran, sehingga menjawab soal tersebut denga asal dan tidak ada kaitannya dengan soal.

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Tinggi (SKT)

Hasil jawaban siswa soal nomor 4 dengan kemampuan tinngi yaitu sebagai berikut:

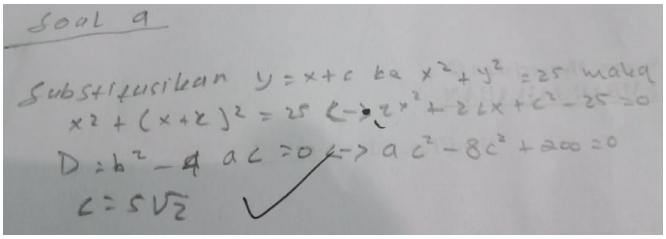


Gambar 14. Jawaban SKT Nomor 4

Gambar 14 di atas ini merupakan gambaran hasil penyelesaian SKT dalam mengerjakan soal nomor 4. SKT sudah dapat menerapkan pemahamannya mengenai konsep persamaan garis singgung lingkaran pada suatu masalah matematika. Menurut hasil wawancara, SKT mengungkapkan bahwa soal dengan bentuk seperti ini sudah pernah diajarkan di sekolah dan sering ia temui di buku pelajaran atau internet, sehingga SKT merasa mudah menyelesaikannya dengan prosedur yang sesuai dan benar. Berdasarkan hal tersebut pada penyelesaian ini SKT sudah berada pada level *Relasional*, karena dapat menerapkan rumus yang ia hapal dan ia pahami ke dalam masalah matematika dalam bentuk soal rutin. Hal ini sejalan dengan pendapat Widyawati, bahwa pada level *Relasional* subjek dapat menggunakan banyak informasi dan memberikan hasil akhir yang sesuai dengan apa yang ditanyakan pada soal (Widyawati et al., 2018).

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Sedang (SKS)

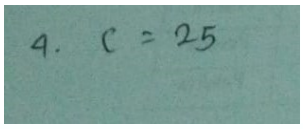
Hasil jawaban siswa soal nomor 4 dengan kemampuan sedang yaitu sebagai berikut:



Gambar 15. Jawaban SKS Nomor 4

Seperti halnya SKT, SKS pun sudah dapat menyelesaikan soal nomor 4 dengan baik, SKS sudah dapat menerapkan pemahamannya terhadap konsep persamaan garis singgung lingkaran dengan benar. Maka dari itu SKS pun tergolong kepada tingkatan *Relasional.*

Jawaban Siswa dengan Kemampuan Rendah (SKR)
Hasil jawaban siswa soal nomor 4 dengan kemampuan rendah yaitu sebagai berikut:



Gambar 16. Jawaban SKR Nomor 4

Gambar 16 di atas ini merupakan gambaran jawaban SKR untuk soal nomor 4. SKR menjawab soal dengan jawaban yang asal dan tidak menggunakan konsep matematika persamaan lingkaran maupun persamaan garis singgung lingkaran. Berdasarkan hasil wawancara, SKR mengaku tidak mengetahui bagaimana cara menyelesaikan soal ini, tetapi SKR mengetahui mengenai adanya materi persamaan garis singgung lingkaran ini dipelajari di sekolah. Artinya SKR berada di level yang paling rendah yaitu level *prastructural,* yakni SKR sama sekali tidak dapat menjawab bagaimana langkah penyelesaian yang seharusnya digunakan. Hal ini sejalan dengan pendapat Widyawati, bahwa level *prastructural* memiliki pengetahuan informasi suatu konsep yang minim sehingga tidak dapat menyelesaikan suatu persoalan matematika mengenai konsep tersebut (Widyawati et al., 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil dan pembahasan yang telah dipaparkan di atas, maka kesimpulan penelitian ini ialah klasifikasi siswa berdasarkan taksonomi SOLO Plus dalam menyelesaikan soal persamaan lingkaran dikategorikan: (1) siswa dengan kemampuan tinggi berada pada level *Unistructural, Multistruktural*, dan *Relasional*. (2) siswa dengan kemampuan sedang berada pada level *Unistructural dan Relasional*. (3) siswa dengan kemampuan rendah berada pada level *Prastructural* dan *Unistruktural*. Artinya secara keseluruhan siswa masih banyak merasa kesulitan terhadap materi persamaan lingkaran dan melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal yang berhubungan dengan konsep tersebut. Kesalahan tersebut antara lain kesalahan dalam memahami prosedur, formula dan mengaplikasikan konsep dalam penyelesaian masalah matematika.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. (2009). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Bumi Aksara.

Aripin, U., & Purwasih, R. (2017). Penerapan Pembelajaran Berbasis Alternative Solutions

Worksheet Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, *6*(2), 225–233. https://doi.org/10.24127/ajpm.v6i2.989

Ariyana, T., Fera, M., & Febrian. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Pada Level Multistruktural Berdasarkan Taksonomi Solo Plus Dalam Menyelesaikan Soal Materi Persamaan Lingkaran. *Lentera Sriwijaya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *1*(1), 55–63.

Baeti, N., & Murtalib, M. (2018). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele Di MTs Muhammadiyah 1 Malang. *Supermat (Jurnal Pendidikan Matematika)*, *2*(2), 39–50. https://doi.org/10.33627/sm.v2i2.96

Dewi, D. P., Mediyani, D., Hidayat, W., Rohaeti, E. E., & Wijaya, T. T. (2019). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Pada Materi Lingkaran dan Bangun Ruang Sisi Datar*. *2*(6), 371–378.

Fitri, R. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan Konstruktivisme Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Pada Materi Persamaan Lingkaran. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, *1*(2), 241. https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.562

Fitriah, I. (2017). Profil Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Taksonomi Solo Plus Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *2*(2), 114–122.

Fitriani, N., Suryadi, D., & Darhim, D. (2018). the Students' Mathematical Abstraction Ability Through Realistic Mathematics Education With Vba-Microsoft Excel. *Infinity Journal*, *7*(2), 123. https://doi.org/10.22460/infinity.v7i2.p123-132

Fridgo, T., Yenti, I. N., & Heriyanti, S. (2016). Analisis Kesalahan Transformasi Soal Pada Kemampuan Representasi Matematis Secara Simbolik. *Eksakta*, *2*, 24–30.

Hendriana, H., & Fitriani, N. (2019). Mathematical Abstraction of Year 9 Students Using Relistic Mathematics Education Based on the van Hiele Levels of Geometry. *Jurnal Didaktik Matematika*, *6*, 1–11.

Mulyadi, M. (2013). Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Pemikiran Dasar Menggabungkannya. *Jurnal Studi Komunikasi Dan Media*, *15*(1), 128. https://doi.org/10.31445/jskm.2011.150106

Munawaroh, N., Rohaeti, E. E., & Aripin, U. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson Dalam Menyelesaikan Soal Komunikasi Matematis Siswa SMP. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, *1*(5), 993–1004. Retrieved from https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/jpmi/article/view/1870

Putri, D. A. K. (2014). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal yang Berhubungan dengan Konstruksi Statis Tertentu Berdasarkan Taksonomi SOLO Plus pada Kelas X TGB SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan*, *3*, 59–66.

Rajab, Sukayasa, & Rochaminah, S. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Penarikan Kesimpulan Logika Matematika di Kelas X SMA GRID Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, *04*(1), 193–206.

Utami, N. T., & Arcana, I. N. (2019). Pengembangan Youtube Pembelajaran Persamaan Lingkaran di SMA Menggunakan Videoscribe. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *7*(1), 155–165.

Widyawati, A., Afifah, D. S., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Lingkaran Berdasarkan Taksonomi Solo Pada Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, *6*(1), 1–9.