E-ISSN : 2579-9258
P-ISSN: 2614-3038

Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika
Volume 06, No. 02, Juli 2022, pp. 2336-2351

Analisis *Commognitive* Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Lingkaran Ditinjau Dari Gaya Belajar

Sulis Setyowati[1], Purwanto[2], Sudirman[3]

[1, 2, 3] S2 Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No.5, Sumbersari, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145
sulis.setyowati.2003118@students.um.ac.id

Abstract

This study aims to describe commognitive in solving circle problems in terms of learning styles. This type of research is descriptive qualitative. The research subjects were students of class VIII SMPN 1 Pakisaji, Malang Regency. The research subjects were 3 with one student each from the visual learning style, one student from the auditory learning style, and one student from the kinesthetic learning style. The research data were taken from learning style questionnaires, students' written tests, and interviews. Data analysis techniques in this study are data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The learning style questionnaire was used to determine the tendency of students' learning styles, while the written test was to determine commognitive students. The results showed commognitive in solving problems in each learning style had differences. Students with visual learning style solve problems using the four commognitive namely the use of words, visual mediators, narration, and routines. Students with auditory learning style solve problems using three commognitive namely the use of words, narration, and routines. While students with kinesthetic learning styles use the four commognitive namely the use of words, visual mediators, narratives, and routines.
Keywords: Commognitive, Learning Style, Circle

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *commognitive* siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran yang ditinjau dari gaya belajar. Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII SMPN 1 Pakisaji, Kabupaten Malang. Subjek penelitian sebanyak 3 dengan masing-masing satu siswa dari gaya belajar visual, satu siswa dari gaya belajar auditori, dan satu siswa dari gaya belajar kinestetik. Data penelitian diambil dari angket gaya belajar, tes tulis siswa, dan wawancara. Teknik analisis data pada penelitian ini yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Angket gaya belajar digunakan untuk menentukan kecenderungan gaya belajar siswa, sedangkan tes tulis untuk mengetahui *commognitive* siswa. Hasil penelitian menunjukan *commognitive* siswa dalam menyelesaikan masalah pada masing-masing gaya belajar memiliki perbedaan. Siswa dengan gaya belajar visual menyelesaikan masalah dengan menggunakan keempat komponen *commognitive* yaitu penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas. Siswa dengan gaya belajar auditorial menyelesaikan masalah dengan menggunakan tiga komponen *commognitive* yaitu penggunaan kata, narasi, dan rutinitas. Sedangkan siswa dengan gaya belajar kinestetik menggunakan keempat komponen *commognitive* yaitu penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas.
Kata kunci: *Commognitive*, Gaya Belajar, Lingkaran

Copyright (c) 2022 Sulis Setyowati, Purwanto, Sudirman

Corresponding author: Sulis Setyowati
Email Address: sulis.setyowati.2003118@students.um.ac.id (Jalan Sunan Muria-Malang, Jawa Timur)
Received 05 July 2022, Accepted 23 July 2022, Published 31 July 2022

PENDAHULUAN

Faktor utama keberhasilan suatu proses pembelajaran matematika ialah komunikasi (NCTM, 2014). Komunikasi dalam pembelajaran tidak hanya sekedar dalam bentuk percakapan antara guru dan siswa, atau siswa dengan siswa, seperti menjelaskan dan bertanya tetapi juga dapat dituangkan dalam bentuk tulisan serta sebagai sarana visual untuk mengirimkan pesan seperti gerak tubuh, petunjuk, sikap, dan sejenisnya (NCTM, 2000).Sfard (2009) mengemukakan bahwa berpikir adalah suatu bentuk komunikasi dan mendefinisikan berpikir sebagai komunikasi individual. Sfard (2001) menggabungkan istilah kognitif dan komunikasi yang disebut dengan *commognitive* yang menekankan pada komunikasi

interpersonal dan pemikiran individu yang merupakan kegiatan dari dua sisi yang sama. Sfard (2008) mengatakan bahwa bahwa berpikir dikonseptualisasikan sebagai berkomunikasi dengan diri sendiri dalam bentuk verbal atau dengan simbolis. Jadi commognitive merupakan gabungan dari komunikasi dan kognitif yang mana komunikasi berasal dari proses berpikir yang dinyatakan dalam bentuk tulisan maupun lisan. *Commognitive* memberikan alternatif untuk mengomunikasikan penyelesaian masalah matematika dengan menggunakan komponen *commognitive* (Sfard, 2012). Komponen yang ada pada analisis *commognitive* yaitu penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas (Sfard, 2001; Sfard & Avigail, 2007). Zayyadi dkk (2019) menjelaskan keempat komponen yang terdapat didalam *commognitive* yaitu: 1) penggunaan kata ialah menuliskan istilah dalam matematika atau kata–kata dalam matematika seperti angka, aljabar, dan persamaan; 2) mediator visual ialah menggunakan objek seperti grafik, gambar, dan diagram; 3) narasi ialah menjelaskan fakta matematika seperti aksioma, definisi, rumus, dan teorema; 4) rutinitas ialah menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan. Ho (2019) menjelaskan bahwasannya komponen *commognitive* berfungsi bukan hanya saja sekedar penggunaan kata-kata yang hanya menuliskan apa yang dilihat, tetapi juga untuk menciptakan makna melalui struktur bahasa dan logis. Sehingga siswa dalam mengomunikasikan apa yang dipikirkan dapat dituangkan secara terstruktur dan logis.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika kelas VIII SMPN 1 Pakisaji dan hasil observasi awal bahwa terdapat perbedaan dalam memahami dan menyelesaikan masalah yang diberikan, salah satunya pada materi lingkaran. Perbedaan dalam menyelesaikan masalah lingkaran meliputi pada saat siswa memahami apa yang diketahui dan ditanya dari masalah lingkaran yang diberikan, masih banyak siswa yang melakukan kesalahan konsep yaitu penggunaan rumus lingkaran dalam menentukan keliling lingkaran dan luas daerah lingkaran, dan masih dijumpai juga siswa membuat gambar lingakaran untuk menyelesaikan masalah. Oleh karena itu perlu diteliti terakit dengan perbedaan dalam menyelesaikan masalah lingkaran.

Perbedaan siswa dalam menyelesaikan masalah bukan hanya dipengaruhi oleh proses berpikirnya, tetapi faktor yang lain dapat mempengaruhinya. Sheromova (2020) menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi siswa dalam menyelesaikan suatu masalah yaitu gaya belajar. DePorter & Hernacki (2011) mendefinisikan gaya belajar adalah kombinasi dari bagaimana siswa dalam menyerap lalu mengatur dan mengelola informasi yang didapatkan sehingga menunjukan bahwasannya gaya belajar berpengaruh terhadap proses menyelesaikan masalah. DePorter & Hernacki menggolongkan gaya belajar menjadi tiga macam berdasarkan cara seseorang dalam menerima suatu informasi yakni gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik. Siswa dengan gaya belajar visual lebih memudah memahami informasi dan belajar dengan cara melihat seperti memahami, membaca, menginterpretasikan ide-ide matematika serta mengekspresikan gagasan matematika dengan menggunakan mediator visual seperti menggambarkan tabel, grafik, dan gambar dalam menyelesaikan masalah (Sulisawati dkk, 2019). Siswa dengan gaya belajar auditori lebih mudah memahami informasi dan belajar dengan cara mendengar seperti mendengarkan penjelasan dari guru,

diskusi, mendengarkan ceramah dan lain sebagaianya (Salido & Dasari, 2019). Siswa dengan gaya belajar kinestetik lebih mudah belajar dengan cara bergerak, bekerja, dan menyentuh seperti menghafal dengan cara berjalan dan melihat, menggunakan jari sebagai penunjuk ketika membaca, dan banyak menggunakan isyarat tubuh (Rahman & Ahmar, 2017).

DePorter & Hernacki (2011) menjelaskan bahwa siswa menggunakan ketiga gaya ini pada tahapan tertentu saja, akan tetapi siswa hanya memiliki salah satu dari ketiganya yang lebih cenderung menonjol ketika mereka sedang menyelesaikan permasalahan matematika. Sehingga gaya belajar siswa dapat memengaruhi *commognitive* masing–masing siswa dalam mengkomunikasikan proses berpikir dalam menyelesaikan suatu masalah matematika, sebab siswa memiliki gaya belajar masing–masing pada saat mereka menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi yang berkaitan dengan *commognitive* siswa dalam menyelesaikan masalah yang ditinjau dari gaya belajar. Masalah yang diambil pada penelitian ini yaitu masalah berkaitan dengan lingkaran karena masih ada kaitannya dengan penggunaan komponen *commognitive*.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif menggunakan metode analisis deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan *commognitive* siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran yang ditinjau dari masing-masing gaya belajar yaitu gaya belajar visual, gaya belajar auditorial, dan gaya belajar kinestetik. Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Pakisaji yang melibatkan 32 siswa kelas VIII. Subjek penelitian terdiri atas tiga orang yang terdiri atas satu siswa dengan gaya belajar visual, satu siswa dengan gaya belajar auditori, dan satu siswa dengan gaya belajar kinestetik. Subjek penelitian dipilih secara *purposive sampling*. Teknik ini memfokuskan pada informan-informan terpilih yang kaya dengan kasus untuk studi yang bersifat mendalam (Sukmadinata, 2016). Peneliti menentukan subjek menggunakan *purposive sampling* dengan kriteria subjek memiliki kecendrungan disalah satu gaya belajarnya dilihat hasil angket yang memiliki skor tertinggi dan mampu berkomunikasi dengan baik. DePorter & Hernacki (2011) menjelaskan bahwa pada dasarnya masing – masing siswa menggunakan ketiga gaya belajar ini, namun kebanyakan siswa lebih cenderung pada salah satu diantara gaya belajar tersebut.

Data dalam penelitian ini berupa deskripsi mengenai *commognitive* siswa pada setiap kecendrungan gaya belajar yang dimiliki siswa. Instrumen yang digunakan adalah kuesioner untuk pengelompokan tipe gaya belajar siswa, soal tes tertulis untuk melihat hasil pengerjaan siswa serta lembar pedoman wawancara untuk menggali lebih dalam mengenai *commognitive* siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran. Teknik pengumpulan data yaitu pertama dengan kuesioner untuk mengetahui kecendrungan gaya belajar pada siswa, soal untuk mengetahui *commognitive* siswa pada materi lingkaran berdasarkan indikator komponen *commognitive* yang telah ditetapkan, dan lembar wawancara sebagai upaya untuk mengungkap secara lebih mendalam pemahaman konsep yang dimiliki oleh siswa. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis data

kualitatif seperi yang dikatakan Miles dan Huberman yaitu dengan cara reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2018). Reduksi data yang dilakukan merupakan proses pemilihan hal-hal penting yang sesuai dengan fokus penelitian yang dilakukan, penyajian data, serta penarikan kesimpulan dari hasil deskripsi data *commognitive* siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran yang ditinjau dari gaya belajar. Berikut indikator komponen *commognitive* pada table 1.

Table 1. Indikator komponen *commognitive*

Komponen *Commognitive*	**Indikator**	**Kriteria**
Penggunaan kata	Menulis dan melafalkan kata-kata lingkaran, luas daerah lingkaran, keliling lingkaran, jari-jari, diameter dan istilah lain yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran.	a. Siswa menuliskan permisalan dengan menggunakan kata seperti lingkaran, luas daerah lingkaran, keliling lingkaran, dan istilah matematika lainnya. b. Siswa menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah dengan menggunakan kata seperti lingkaran, luas daerah lingkaran, keliling lingkaran, dan istilah matematika lainnya.
Mediator visual	Menggunakan objek seperti gambar dalam menyelesaikan masalah lingkaran.	Siswa menggunakan representasi objek seperti gambar lingkaran dalam menyelesaikan masalah lingkaran.
Narasi	Menjelaskan fakta-fakta matematika seperti rumu yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran.	Siswa menuliskan fakta–fakta matematika seperti menggunakan rumus (rumus keliling lingkaran dan luas daerah lingkaran) yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah lingkaran.
Rutinitas	Menjelaskan langkah-langkah atau tahapan-tahapan untuk menyelesaikan masalah lingkaran.	Siswa menuliskan urutan atau tahapan dalam menyelesaikan permasalahan dan membuat kesimpulan yang didapatkan dari urutan penyelesaian yang telah dikerjakan.

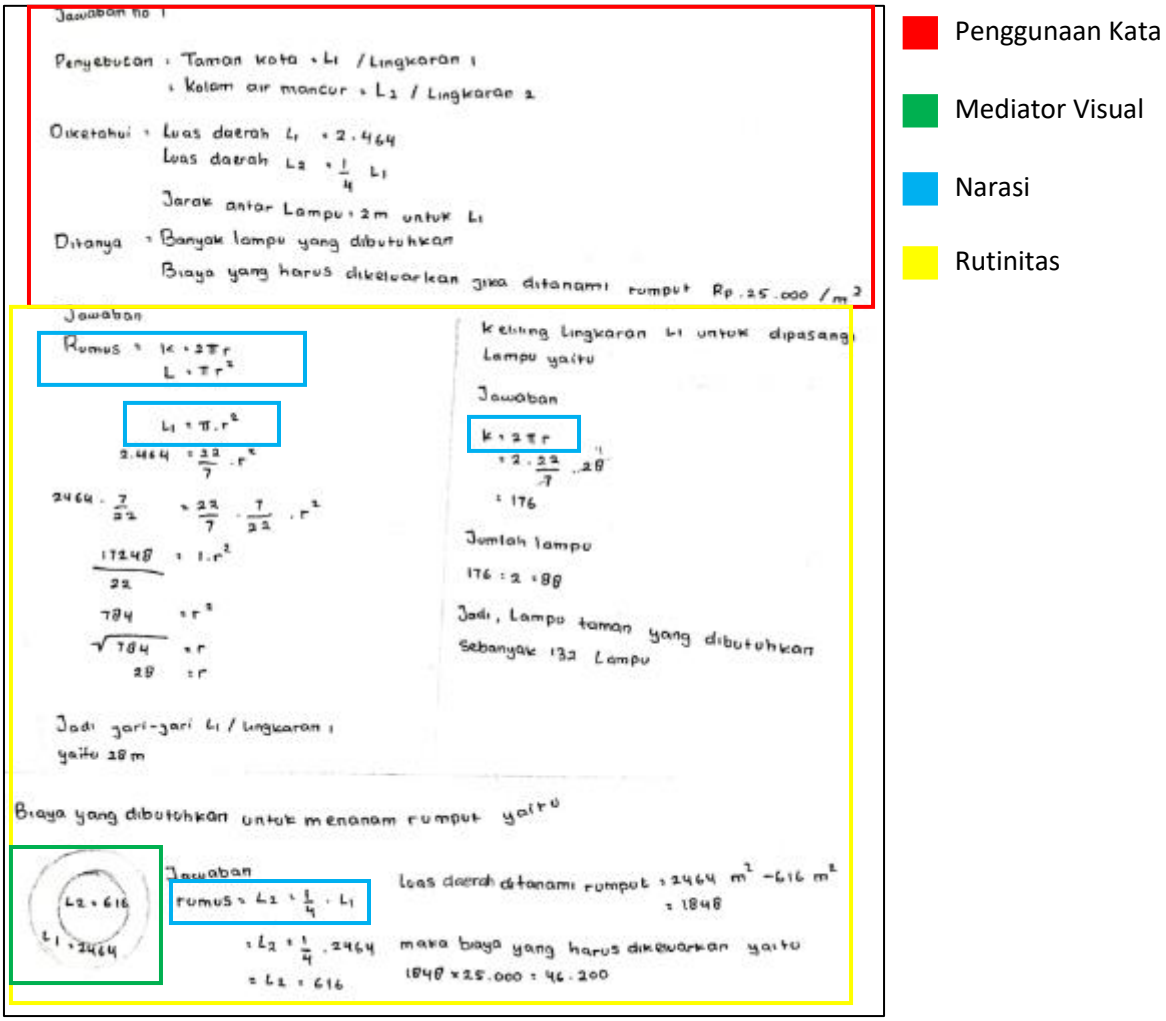
Sumber : Adaptasi Zayyadi (2019)

HASIL DAN DISKUSI

Hasil penelitian menunjukan bahwa diperoleh 1 siswa untuk mengetahui *commognitive* siswa dengan gaya belajar visual berinisial CC, 1 siswa untuk mengetahui *commognitive* siswa dengan gaya belajar auditoria berinisial NI, dan 1 siswa untuk mengetahui *commognitive* siswa dengan gaya belajar kinestetik berinisial ZR. Setelah diperolehh 3 siswa yang dijadikan subjek maka peneliti melakukan wawancara bertujuan untuk menggali informasi secara dalam dari setiap jawaban yang sudah ditulis oleh siswa. Berikut ini merupakan penyelesaian masalah lingkaran setiap subjek yang mewakili gaya belajar masih masing yang dianalisis menggunakan komponen *commognitive.*

Commognitive Siswa dengan Gaya Belajar Visual

Subjek CC menyelesaikan permasalahan menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas. Hasil pengerjaan subjek CC dapat dilihat pada gambar1.



Gambar 1. Hasil Penyelesaian Subjek CC

Komponen *commognitive* yang digunakan subjek CC berupa penggunaan kata yang digunakan berupa kata"lingkaran satu/L_1, lingkaran dua/L_2, jari-jari, keliling lingkaran, dan luas daerah lingkaran". Penggunaan kata yang digunakan oleh subjek CC dalam menuliskan informasi yang didapatkan dari permasalahan menunjukan bahwasannya subjek memahami permasalahan yang diberikan. Hasil wawancara yang didapatkan juga menunjukan bahwasannya subjek CC menggunakan penggunaan kata dalam menyampaikan informasi yang didapatkan dari masalah. Sehingga dapat disimpulkan bahwasannya subjek CC menggunakan penggunaan kata.

Komponen *commognitive* berupa mediator visual yang digunakan oleh subjek CC dalam menyelesaikan masalah lingkaran menunjukan bahwasannya subjek merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar berupa gambar lingkaran. Subjek CC merepresentasikan taman kota dan kolam air mancur menjadi sebuah lingkaran. Dimana taman kota dimisalkan dengan $L_1 = 2464\ m^2$ dan kolam

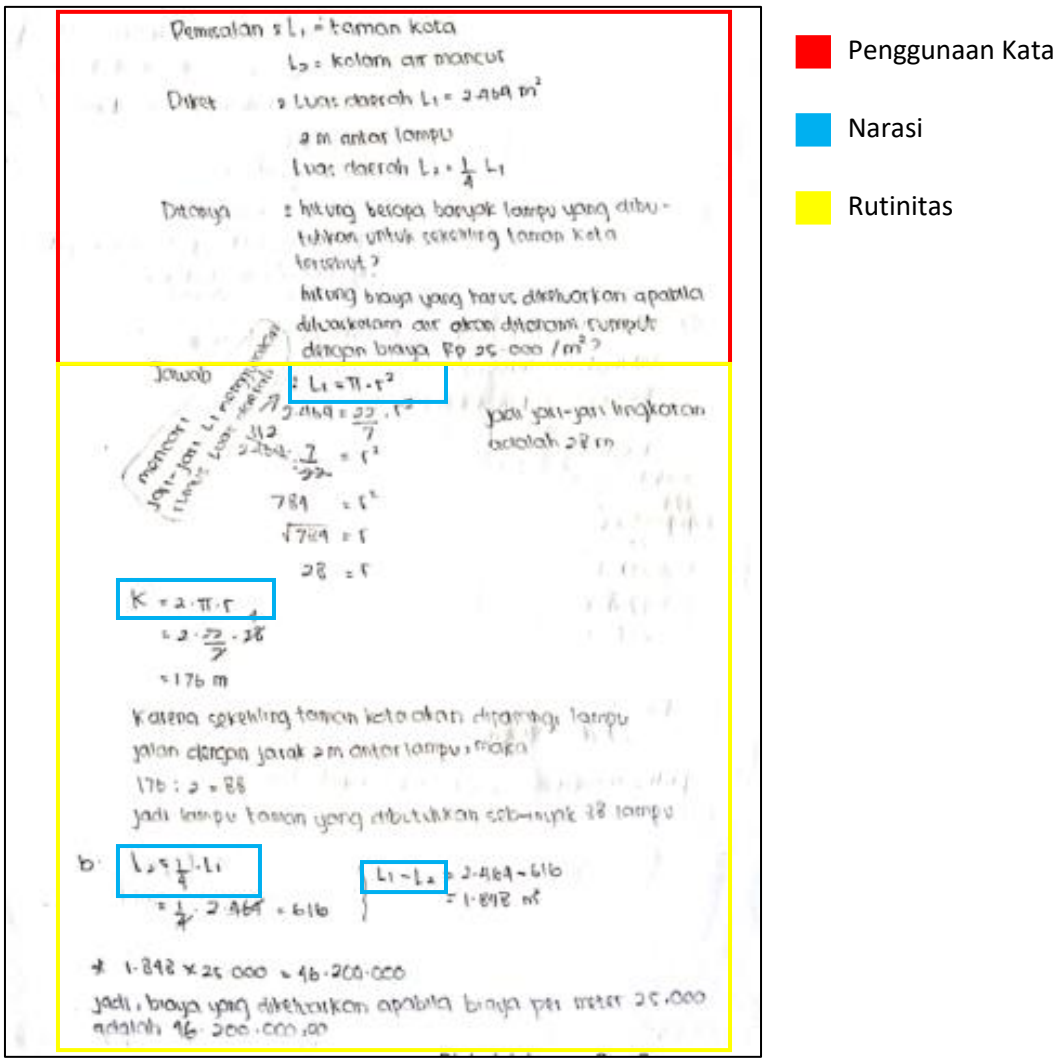
air mancur dimisalkan dengan $L_2 = 616\, m^2$. Pada gambar 4.1 diperlihatkan bahwasannya gambar untuk kolam air mancur/L_2 berada didalam lingkaran taman kota/L_1. Sehingga dapat disimpulan bahwasannya subjek CC menggunakan mediator visual dalam menyelesaikan masalah. Hasil wawancara subjek CC bahwasannya subjek mengaku dengan membuat gambar dapat memudahkannya dalam menyelesaikan masalah. Sehingga dapat disimpulkan bahwasannya subjek gaya belajar visual menggunakan mediator visual.

Komponen *commognitive* berupa narasi yang digunakan oleh subjek CC dalam menyelesaikan masalah lingkaran menunjukan subjek menggunakan rumus luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran secara tepat. Subjek CC menuliskan rumus keliling lingkaran seperti "$k = 2\pi r$" dan luas daerah seperti "$L = \pi r^2$". Subjek CC juga mengungkapkan alasan menulisakan narasi tersebut dalam menyelesaikan masalah. Hasil wawancara terhadap subjek dengan gaya belajar visual juga menjelsakan bahwsannya narasai yang digunakan tepat dan benar. Sehingga subjek dengan gaya belajar visual menulisakn narasi secara tepat dan benar.

Komponen *commognitive* berupa rutinitas yaitu langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dituliskan secara urut dan rinci. Subjek CC menuliskan tahapan/langkah-langkah yang digunakannya secara lengkap dan urut. Subjek CC dalam menyusun rencana pada permasalahan pertama ditulis secara rinci dan urut. Diawali dengan mencari nilai jari-jari dari lingkaran 1 dengan menggunakan luas daerah lingkaran 1. Kemudian setelah didapatkan nilai dari jari-jari lingkaran dilanjutkan dengan mencari keliling dari lingkaran. Subjek CC juga menuliskan alasan mencari keliling lingkaran satu karena keliling lingkaran 1 akan dipasi lampu. Setelah keliling lingkaran didapatkan hasilnya baru kemudian dibagi 2 karena jarak antar lampu yaitu 2 m. Subjek CC juga menuliskan kesimpulan yang didapatkan dari penyelesaian masalah dengan tepat dan benar. Pada permasalahan kedua subjek CC juga menuliskan secara rinci tahap dalam menyelesaikan masalah. Diawali dengan menentukan luas daerah lingkaran dua yaitu dengan membagi luas lingkaran satu dengan empat atau $L_2 = \frac{1}{4}$ x $2.464 = 616$. Setelah didapatkan luas dari lingkaran dua selanjutnya mencari luas daerah yang akan ditanami rumput dengan lingkaran satu dikurangi lingkaran 2 ($L_1 - L_2 = 2.464m^2 - 616m^2 = 1.848\, m^2$). Hasil dari pengurangan tersebut baru kemudian dikalikan dengan biaya yang sudah ditentukan yaitu $1.848\, x\, 25.000 = 46.200.000$. Maka didapatkan biaya yang yang harus dikeluarkan yaitu $46.200.000$. Subjek CC juga menuliskan kesimpulan yang didapat dari hasil penyelesaian masalah yang diberikan. Sehingga subjek CC menuliskan rutinitas secara rinci dan urut. Hasil wawancara subjek CC menjelaskan secara detail langkah-langkah yang telah dikerjakannya dalam menyelesaikan lingkaran. Sehingga subjek CC menuliskan rutinitas dengan lengkap dan urut.

Commognitive Siswa dengan Gaya Belajar Auditorial

Subjek NI dalam menyelesaikan masalah menggunakan beberapa komponen *commognitive* meliputi: penggunaan kata, narasi, dan rutinitas. Hasil pengerjaan subjek NI dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hasil Penyelesaian Subjek NI

Terdapat satu komponen yang tidak digunakan oleh subjek NI yaitu mediator visual. subjek NI tidak menggunakan mediator visual dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hasil wawancara mengungkapkan bahwasannya subjek NI tidak terbiasa dengan merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar atau membuat gambar untuk menyelesaikan permasalahan subjek NI lebih merasa kesulitan apabila harus membuat gambar karena mereka kesulitan dalam membayangkan suatu permasalahan ke dalam bentuk visual. Subjek visual lebih mudah dalam memahami permasalahan dengan membaca keras-keras dan mendengarkan penjelasan dari guru.

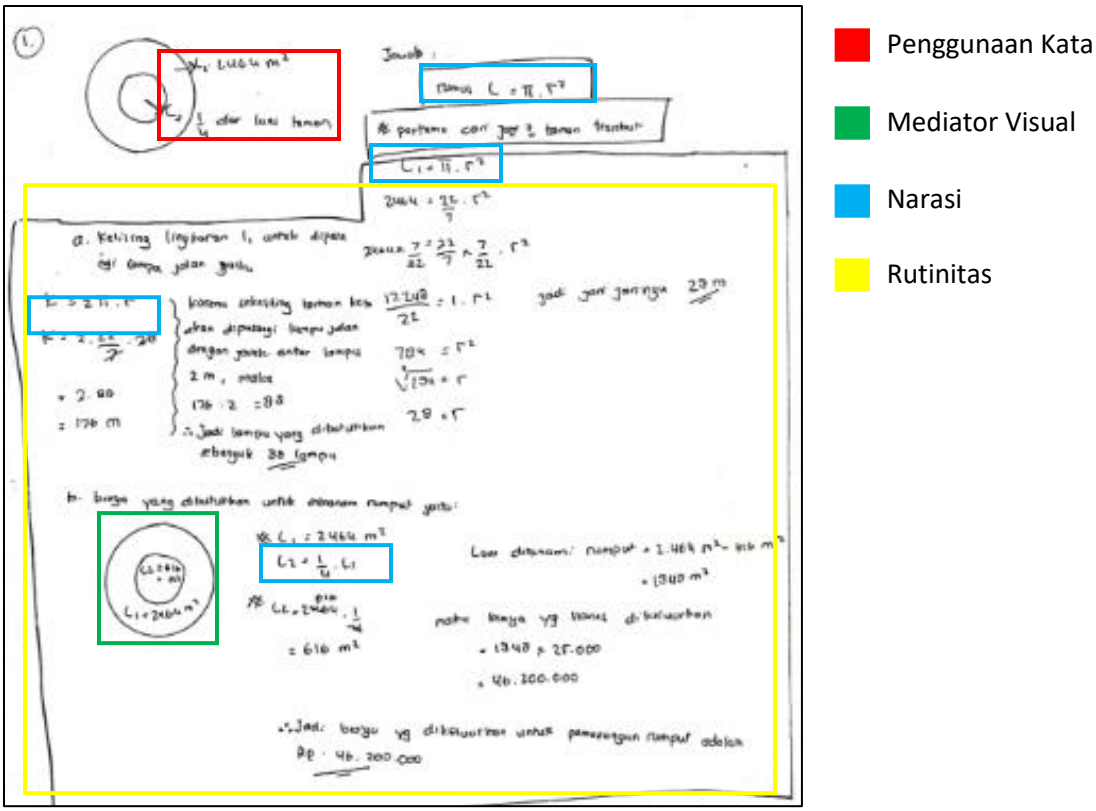
Subjek NI menuliskan informasi yang didapatkan dari masalah dengan menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata. Subjek NI menuliskan informasi penggunakan kata"lingkaran satu/L_1, lingkaran dua/L_2, jari-jari, keliling lingkaran, dan luas daerah lingkaran". Subjek NI ketika menulisakan informasi yang didapatkan dari masalah dan perintah yang diminta dari masalah hanya dituliskan secara singakat, berbeda ketika pada saat subjek NI diwawancarai. Hasil wawancara subjek NI menjelaskan secara rinci dan jelas serta menjelaskan dengan menggunakan penggunaan kata seperti yang sudah dituliskan didalam tes tulisnya.

Subjek NI dalam menyusun rencana penyelesaian menggunakan rumus-rumus lingkaran yang terkait dalam masalah. Seperti menggunakan rumus luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran. Penggunaan rumus rumus luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran bagian dari komponen commognitive yaitu narasi. NI menuliskan rumus luas daerah "$L = \pi r^2$" dan keliling lingkaran "$k = 2\pi r$" untuk menyelesaikan masalah tersebut. Subjek NI juga menuliskan alasan untuk mencari nilai jari-jari dari L_1 menggunakan rumus luas daerah lingkaran. Berdasarkan hasil wawancaranya juga subjek NI dapat menjelaskan secara jelas dan benar alasan menggunakan rumus tersebut dalam menyelesaikan masalah. Sehingga narasi yang digunakan oleh subjek NI tepat dan benar dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

Komponen *commognitive* selanjutnya yang digunakan oleh subjek NI yaitu rutinitas berupa langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang ditulis. Terdapat dua penyelesaian yang pertama yaitu mencari banyak lampu yang dibutuhkan dan yang kedua biaya yang harus dikeluarkan jika ditanami rumput $rp.25.000/m^2$. Diawali dengan mencari nilai jari-jari dari lingkaran 1 dengan menggunakan luas daerah lingkaran 1"$L = \pi r^2$". Subjek NI menuliskan alasan untuk mencari nilai jari-jari lingkaran satu maka menggunakan rumus luas daerah lingkaran. Kemudian setelah didapatkan nilai dari jari-jari lingkaran dilanjutkan dengan mencari keliling dari lingkaran. Setelah keliling lingkaran didapatkan hasilnya baru kemudian dibagi 2 karena jarak antar lampu yaitu 2 m. Subjek NI juga menuliskan kesimpulan yang didapatkan dari penyelesaian masalah dengan tepat dan benar. Pada penyelesaian permasalahan berikutnya yaitu biaya yang akan dibutuhkan subjek NI dengan menentukan luas daerah lingkaran dua yaitu dengan membagi luas lingkaran satu dengan empat atau $L_2 = \frac{1}{4}$ x $2.464 = 616$. Setelah didapatkan luas dari lingkaran dua selanjutnya mencari luas daerah yang akan ditanami rumput dengan lingkaran satu dikurangi lingkaran 2 ($L_1 - L_2 = 2.464m^2 - 616m^2 = 1.848\, m^2$). Hasil dari pengurangan tersebut baru kemudian dikalikan dengan biaya yang sudah ditentukan yaitu $1.848\, x\, 25.000 = 46.200.000$. Maka didapatkan biaya yang yang harus dikeluarkan yaitu $46.200.000$. Subjek NI juga menuliskan kesimpulan yang didapat dari hasil penyelesaian masalah yang diberikan. Sehingga subjek NI menuliskan rutinitas secara rinci dan urut. Hasil jawaban subjek auditorial menunjukan bahwa subjek menuliskan langkah-langkahnya secara detail dan benar. Hasil wawancarayang dilakukan terhadap subjek NI mengungkapkan bahwasannya mereka dapatmenjelaskan langkah-langkah pengerjaannya dari awal sampai akhir secara fasih dan benar. Sehingga rutinitas yang dilakukan oleh subjek NI rinci dan benar.

Commognitive Siswa dengan Gaya Belajar Kinestetik

Subjek ZR dalam menyelesaikan masalah sedikit mirip dengan subjek gaya belajar visual maupun subjek gaya belajar auditorial. Hasil pengerjaan subjek ZR dalam menyelesaikan masalah dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil Penyelesaian Subjek ZR

Subjek ZR menyelesaikan masalah menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata berupa kata"lingkaran satu/L_1, lingkaran dua/L_2, jari-jari, keliling lingkaran, dan luas daerah lingkaran". Subjek ZR tidak menuliskan informasi dari soal seperti apa yang diketahui dan ditanyakan dari masalah. Subjek ZR hanya menuliskan informasi yang hanya dianggap penting saja. Hasil wawancaranya mengungkapkan bahwasannya subjek menggunakan penggunaan kata dalam menyelesaikan masalah.

Komponen *commognitive* selanjutnya yaitu mediator visual yang merupakan representasi masalah ke dalam bentuk gambar. Subjek ZR menggunakan gambar sebagai representasi dari masalah yang diberikan subjek ZR merepresentasikan taman kota dan kolam air mancur menjadi sebuah lingkaran. Dimana taman kota dimisalkan dengan $L_1 = 2464\, m^2$ dan kolam air mancur dimisalkan dengan $L_2 = \frac{1}{4}$ dari luas taman. Pada gambar 4.13 diperlihatkan bahwasannya gambar untuk kolam air mancur/L_2 berada didalam lingkaran taman kota/L_1. Hasil wawancaranya menunjukan bahwa subjek menirukan apa yang biasa guru praktikan dalam menyelesaikan masalah di depan sehingga sudah terbiasa dalam membuat gambar untuk menyelesaikan masalah. Meskipun representasi masalah dalam bentuk gambar yang dibuat oleh subjek kinestetik tidak sedetail dan sebaik subjek visual.

Komponen *commognitive* berupa narasi yaitu penggunaan rumus-rumus lingkaran seperti luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran untuk menyelesaikan masalah. Subjek kinestetik menuliskan

dan menggunakan rumus lingkaran tersebut secara tepat dan benar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek ZR menuliskan rumus keliling lingkaran seperti "$k = 2\pi r$" dan luas daerah seperti "$L = \pi r^2$". Subjek kinestetik tidak menuliskan alasan mengapa menggunakan rumus tersebut dalam tes tulisnya akan tetapi ketika diwawancarai mereka dapat menjawabnya.

Langkah-langkah yang dituliskan oleh subjek kinestetik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan sudah benar dan urut. Langkah-langkah tersebut menunjukan bahwasannya subjek kinestetik menggunakan komponen commognitive berupa rutinitas secara rinci dan urut. Terdapat dua permasalahan yang diberikan dalam masalah yang pertama yaitu mencari banyak lampu yang dibutuhkan dan yang kedua biaya yang harus dikeluarkan jika ditanami rumput $rp.25.000/m^2$. Subjek ZR dalam menyusun rencana pada permasalahan pertama ditulis secara rinci dan urut. Diawali dengan mencari nilai jari-jari dari taman tersebut dengan menggunakan rumus luas daerah. Kemudian setelah didapatkan nilai dari jari-jari lingkaran dilanjutkan dengan mencari keliling dari lingkaran. Subjek ZR juga menuliskan alasan mencari keliling lingkaran satu karena keliling lingkaran 1 akan dipasi lampu. Setelah keliling lingkaran didapatkan hasilnya baru kemudian dibagi 2 karena jarak antar lampu yaitu 2 m. Subjek ZR juga menuliskan kesimpulan yang didapatkan dari penyelesaian masalah dengan tepat dan benar.

Pada permasalahan kedua subjek ZR juga menuliskan secara rinci tahap dalam menyelesaikan masalah. Diawali dengan menentukan luas daerah lingkaran dua yaitu dengan membagi luas lingkaran satu dengan empat atau $L_2 = \frac{1}{4}$ x $2.464 = 616m^2$. Setelah didapatkan luas dari lingkaran dua selanjutnya mencari luas daerah yang akan ditanami rumput "$2.464m^2 - 616m^2 = 1.848\, m^2$". Hasil dari pengurangan tersebut baru kemudian dikalikan dengan biaya yang sudah ditentukan yaitu $1.848\, x\, 25.000 = 46.200.000$. Maka didapatkan biaya yang yang harus dikeluarkan yaitu $46.200.000$. Subjek ZR juga menuliskan kesimpulan yang didapat dari hasil penyelesaian masalah yang diberikan. Hasil tes tulis subjek kinestetik menunjukan bahwa tulisan yang dihasilkan subjek kinestetik tidak serapi dan sedetail subjek visual. Akan tetapi ketika subjek kinestetik diwawancara subjek kinestetik juga menjelaskan secar detail apa yang harus dikerjakan terlebih dahulu sampai pada hasil yang diminta. Subjek kinestetik ketika diwawancaraiselalu menggerakkan tanggannya ketika menjelaskan apa yang sudah dikerjakannya.

Disksusi

***Commognitive* Siswa Dengan Gaya Belajar Visual**

Subjek visual dalam menyelesaikan permasalahan lingkaran menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas. Subjek visual memaparkan informasi yang didapatkan dari masalah dengan menggunakan komponen *commognitive* penggunaan kata yang digunakan berupa kata"lingkaran satu/L_1, lingkaran dua/L_2, jari-jari, keliling lingkaran, dan luas daerah lingkaran". Subjek dengan gaya belajar visual mengidentifikasi informasi-informasi yang terdapat pada masalah secara jelas dan logis . Sejalan dengan penelitian Setiana &

Purwoko (2020) bahwa subjek visual menuliskan informasi yang diketahui dari soal dan hal yang ditanya dengan tepat, lengkap, efektif, dan efisien. Komponen *commognitive* berupa mediator visual digunakan subjek visual dalam menyelesaikan masalah lingkaran menunjukan bahwasannya subjek visual merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar berupa gambar lingkaran. Subjek visual menggunakan gambar untuk memudahkan dalam menyelesaikan masalah, sebab subjek visual memanfaatkan asosiasi visual untuk mempermuda proses belajar. Sejalan dengan penelitian Ishartono (2021) menjelaskan bahwa siswa dengan gaya belajar visual memiliki modalitas visual untuk mengakses gambar visual yang dibuat atau diingat, seperti warna, potret, dan gambar.

Komponen *commognitive* berupa narasi yang digunakan oleh subjek visual dalam menyelesaikan masalah lingkaran menunjukan subjek menggunakan rumus luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran dengan tepat. Subjek dengan gaya belajar visual juga mengungkapkan alasan menuliskan narasi tersebut dalam menyelesaikan masalah. Sejalan dengan penelitian Utami (2020) menjelaskan subjek visual menjelaskan alasan yang relevan pada setiap langkah penyelesaian masalah yang dituliskannya. Komponen *commognitive* berupa rutinitas yaitu langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah dituliskan secara urut dan rinci. Subjek dengan gaya belajar visual menuliskan tahapan/langkah-langkah yang digunakannya secara lengkap, urut dan jelas. Sejalan dengan penelitian Setiana & Purwoko, (2020) menjelaskan bahwa subjek visual dalam menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah sudah sesuai dengan apa yang diminta soal dan alasan yang digunakan untuk membuat kesimpulan juga sudah cukup mendukung kesimpulan yang dibuat, relevan, cukup detail, dan jelas. Subjek dengan gaya belajar visual dapat menjelaskan secara urut dan detail penggunnaan keempat komponen *commognitive* tersebut meskipun sedikit gerogi dan kebingungan. Sejalan dengan penelitian Trizulfianto (2017) bahwa subjek dengan gaya belajar visual memiliki kendala dalam berdialog atau berbicara secara langsung.

***Commognitive* Siswa Dengan Gaya Belajar Auditorial**

Subjek subjek auditorial dalam menyelesaikan masalah menggunakan beberapa komponen *commognitive* meliputi: penggunaan kata, narasi, dan rutinitas. Terdapat satu komponen yang tidak digunakan oleh subjek auditorial yaitu mediator visual. Subjek dengan gaya belajar auditorial tidak menggunakan mediator visual dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek auditorial mengungkapkan bahwasannya subjek audtorial tidak terbiasa dengan merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar atau membuat gambar untuk menyelesaikan permasalahan. Subjek auditorial lebih merasa kesulitan apabila harus membuat gambar karena mereka kesulitan dalam membayangkan suatu permasalahan ke dalam bentuk visual. Sejalan dengan penelitian Sulisawati (2019) menyatakan bahwa subjek auditorial tidak pandai membuat sketsa masalah dalam bentuk visual yang harus dipecahkan. Subjek auditorial lebih mudah dalam memahami permasalahan dengan membaca keras-keras dan mendengarkan penjelasan dari guru.

Subjek auditorial ketika menulisakan informasi yang didapatkan dari masalah dan perintah yang diminta dari masalah hanya dituliskan secara singakat. Sejalan dengan penelitian Usman (2022)

menyatakan subjek hanya menuliskan hal-hal yang menurut mereka cukup penting. Subjek auditorial dalam menyusun rencana penyelesaian menggunakan rumus-rumus lingkaran yang terkait dalam masalah. Subjek auditorial menggunakan narasi berupa rumus luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran secara tepat benar. Sehingga rutinitas berupa langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang dikerjakan benar dan tepat. Subjek auditorial menuliskan langkah-langkahnya menuliskan penyelesaiannya secara singkat dan tidak berbelit-belit. Sejalan dengan penelitian DePorter & Hernacki (2011) menyatakan bahasa subjek auditorial lebih tertarik dengan kegiatan mendengarkan dan kurang tertarik pada kegiatan menulis sehingga berakibat subjek auditorial hanya menuliskan langkah- langakh penyelesaian masalah yang menurut mereka cukup penting dan melewati langkah-langkah penyelesaian masalah yang mereka anggap tidak penting. Subjek auditorial dapat menjelaskan informasi yang diketahui dari soal dan hal yang ditanyakan dengan tepat dan lengkap serta dapat menjelaskan langkah-langkah pengerjaannya dari awal sampai akhir secara lengkap dan fasih. Sejalan dengan penelitian DePorter & Hernacki (2011) menyatakan subjek dengan gaya belajar auditori cenderung menjadi pembicara yang baik serta mudah dan suka berdiskusi.

***Commognitive* Siswa Dengan Gaya Belajar Kinestetik**

Subjek kinestetik ketika berada dalam kelas terbiasa selalu banyak melakukan aktivitas gerak daripada diam, seperti jalan-jalan, berpindah-pindah tempat duduk, suka belajar dengan cara dipraktikan. Subjek kinestetik dalam menyelesaikan masalah sedikit mirip dengan gaya belajar visual maupun gaya belajar auditorial. Subjek kinestetik menuliskan hal yang diketahui dan hal yang ditanyakan dari masalah dengan tepat. Subjek kinestetik hanya menuliskan secara singkat apa yang diketahui dan ditanyakaan dari masalah dengan menggunakan kalimat bahasanya sendiri serta ada sebagian juga yang tidak menuliskan apa yang diketahui dari masalah dan ditanyakan dari masalah juga. Sejalan dengan penelitian Auliana (2017) menyatakan subjek kinestetik menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan pada soal dengan bahasanya sendiri, meskipun sedikit kurang bisa dimengerti tetapi dia menuliskan sesuai maksud soal. Subjek kinestetik dalam menuliskan informasi yang didapatkan dari masalah lingkaran menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Subjek kinestetik mempraktekkan apa yang biasa guru jelaskan di depan dengan merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar sehingga sudah terbiasa membuat gambar untuk menyelesaikan masalah. Sejalan dengan penelitian DePorter & Hernacki (2011) menyatakan bahwa subjek kinestetik lebih suka melihat ketika guru mempraktekkan secara langsung sehingga subjek merasa mudah dalam menyelesaikan masalah.

Komponen *commognitive* selanjutnya berupa narasi yaitu penggunaan rumus-rumus lingkaran seperti luas daerah lingkaran dan keliling lingkaran untuk menyelesaikan masalah. Subjek kinestetik menuliskan dan menggunakan rumus lingkaran tersebut secara tepat dan benar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Langkah-langkah yang dituliskan oleh subjek kinestetik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan sudah benar dan urut. Hanya saja subjek kinestetik menulisakan langkah-langkahnya sedikit berantakan dan kurang sistematis. Sejalan dengan penelitian DePorter & Hernacki

(2011) menyatakan bahwa subjek kinestetik ketika menulis tidak rapi. Langkah-langkah tersebut menunjukan bahwasannya subjek kinestetik menggunakan komponen *commognitive* berupa rutinitas secara rinci dan urut. Subjek kinestetik dapat menjelaskan secara detail apa yang harus dikerjakan terlebih dahulu sampai pada hasil yang diminta meskipun subjek hanya menjelaskan point-point terpentingnya. Subjek kinestetik selalu menggerakkan tangannya seperti menunjuk pada hasil pengerjaan ketika menjelaskan apa yang sudah dikerjakannya pada saat diwawancarai. Sejalan dengan penelitian DePorter & Hernacki (2011) menyatakan bahwa subjek kinestetik menggunakan jari sebagai penunjuk saat membaca dan menggunakan banyak gerak tubuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan pemaparan hasil penelitian dan pembahasan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut. 1). Subjek dengan gaya belajar visual menuliskan penyelesaian masalah secara rapi, detail dan sistematis dengan menggunakan keempat komponen *commognitive* yaitu penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas. Subjek visual menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata dengan jelas. Subjek visual menggunakan mediator visual untuk menggambarkan masalah ke dalam bentuk gambar sebab subjek visual lebih mudah menggingat sesuatu dengan penggambaran (asosiasi) visual. Subjek visual memilih narasi berupa rumus-rumus lingakaran dengan tepat sehingga rutinitas yang dituliskan berupa langkah-langkah dalam menyelesaikan dapat dikerjakan secara benar dan urut. Akan tetapi subjek visual kesulitan dalam mengutarakan apa yang sudah dikerjakan secara jelas, karena subjek visual lebih mudah dan terbiasa menyelesaikan masalah dalam bentuk tulisan daripada lisan. 2). Subjek auditorial dalam menyelesaikan masalah dengan menggunakan tiga komponen *commognitive* yaitu penggunaan kata, narasi, dan rutinitas. Subjek auditorial menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan dengan menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata dengan singkat dan jelas sebab subjek auditorial hanya menuliskan yang menurut mereka cukup penting saja. Subjek auditorial menggunakan narasi berupa rumus-rumus lingkaran untuk menyelesaikan masalah secara tepat sehingga langkah-langkah yang dikerjakan dalam menyelesaikan masalah tepat dan benar. Langkah-langkah yang dikerjakan oleh subjek auditorial merupakan bagian dari komponen *commognitive* berupa rutinitas. Meskipun subjek auditoril menuliskan langkah- langkah melalui tulisan tidak sebaik siswa visual. Selain itu, subjek auditorial tidak pandai membuat sketsa masalah yang harus dipecahkan dalam menyelesaikan masalah sehingga kesulitan dalam merepresentasikan masalah ke dalam bentuk gambar. Subjek auditorial merasa lebih mudah menyelesaikan masalah tanpa harus menggunakan gambar/mengubah ke dalam bentuk visual. Subjek auditorial mampu menjelaskan secara lisan dengan sangat jelas dan baik sebab subjek auditorial memiliki kemampuan berbicara yang fasih dan baik. 3) Subjek kinestetik menuliskan penyelesaian masalah dengan menggunakan keempat komponen *commognitive* yaitu penggunaan kata, mediator visual, narasi, dan rutinitas. Subjek kinestetik menggunakan komponen *commognitive* berupa penggunaan kata untuk menulisakn informasi yang

didapatkan dari masalah. Subjek kinestetik menggunakan komponen *commognitive* berupa mediator visual untuk merepresentasikan masalah kedalam bentuk gambar lingkaran meskipun kurang detail dan rapi. Subjek kinestetik menuliskan narasi berupa penggunaan rumus lingkaran tersebut secara tepat dan benar untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Langkah-langkah yang dituliskan oleh subjek kinestetik dalam menyelesaikan masalah yang diberikan sudah benar dan urut meskipun subjek kinestetik dalam menuliskan sedikit berantakan. Akan tetapi subjek kinestetik dapat menjelaskan secara detail apa yang harus dikerjakan terlebih dahulu sampai pada hasil yang diminta meskipun subjek hanya menjelaskan point-point terpentingnya. Subjek kinestetik selalu menggerakkan tangannya seperti menunjuk pada hasil pengerjaan ketika menjelaskan apa yang sudah dikerjakannya pada saat diwawancarai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam menyelesaikan penelitian artikel ini. Saya juga mengucapkan terimakasih kepada orang tua yang telah memberikan dukungan secara mental. Rasa terimakasih juga tidak lupa diucapkan kepada Prof. Drs. Purwanto, Ph.D. dan Dr. Sudirman, M.Si., selaku Pembimbing tesis saya. Tidak lupa juga saya ucapkan terimakasih kepada guru dan siswa dari SMPN 1 Pakisaji yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.

REFERENSI

Auliana, N. (2017). Analisis kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi statistika ditinjau dari gaya belajar visual, auditorial, kinestetik (VAK). *Simki-Techsain*, *01*(06), 2–8.

DePorter, B., & Hernacki, M. (2011). *Quantum Learning : Membiasakan Belajar Nyaman dan Menyenangakan* (1st ed.). Kaifa.

Ho, W. K., Hong, L. S., Tay, E. G., Leong, Y. H., & Ming, K. (2019). Passing a Proof Message : Student-Teacher Communication Through A Commognitive Lens. *42nd Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated (MERGA 2019) on "Mathematics Education Research: Impacting Practice" (Pp. 700–706), Adelaide, Australia*, 700–706. https://repository.nie.edu.sg/bitstream/10497/21313/1/MERGA-2019-700.pdf

Ishartono, N., Faiziyah, N., Sutarni, S., Putri, A. B., Fatmasari, L. W. S., Sayuti, M., Rahmaniati, R., & Yunus, M. M. (2021). Visual, Auditory, and Kinesthetic Students: How They Solve PISA-Oriented Mathematics Problems? *Journal of Physics: Conference Series*, *1720*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1720/1/012012

NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*.

NCTM. (2014). *NCTM CURRICULUM AND EVALUATION STANDARDS FOR SCHOOL MATHEMATICS : RESPONSES FROM THE RESEARCH*. *19*(4), 338–344.

Rahman, A., & Ahmar, A. S. (2017). Relationship between learning styles and learning achievement in

mathematics based on genders. *World Transactions on Engineering and Technology Education*, *15*(1), 74–77. https://doi.org/10.26858/wtetev15i1y2017p7477

Salido, A., & Dasari, D. (2019). Students' errors in solving probability problems viewed by learning style. *Journal of Physics: Conference Series*, *1211*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012067

Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis kemampuan berpikir kritis ditinjau dari gaya belajar matematika siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, *7*(2), 163–177. https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/34290

Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: Looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational Studies in Mathematics*, *46*(1–3), 13–57. https://doi.org/10.1023/a:1014097416157

Sfard, A. (2008). Introduction to Thinking as communicating. *The Mathematics Enthusiast*, *5*(2), 429.

Sfard, A. (2009). Commognition: Thinking as Communicating. *Thinking as Communicating*, *May*, 65–93. https://doi.org/10.1017/cbo9780511499944.005

Sfard, A. (2012). Introduction: Developing mathematical discourse-Some insights from communicational research. *International Journal of Educational Research*, *51–52*, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2011.12.013

Sfard, A., & Avigail, S. (2007). When the Rules of Discourse Change, but Nobody Tells You: the case of a class learning about negative numbers. *The Journal of the Learning Sciences*, *16*(4), 565–613. http://www.informaworld.com/10.1080/10508400701525253

Sheromova, T. S., Khuziakhmetov, A. N., Kazinets, V. A., Sizova, Z. M., Buslaev, S. I., & Borodianskaia, E. A. (2020). Learning styles and development of cognitive skills in mathematics learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *16*(11). https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8538

Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.

Sukmadinata, N. S. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan.* PT. Remaja Rosdakarya.

Sulisawati, D. N., Lutfiyah, L., Murtinasari, F., & Sukma, L. (2019). Differences of Visual, Auditorial, Kinesthetic Students in Understanding Mathematics Problems. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning (MJML)*, *2*(2), 45–51. https://doi.org/10.29103/mjml.v2i2.1385

Trizulfianto, T., Anggreini, D., & Waluyo, A. (2017). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Program Linier Berdasarkan Gaya Belajar Siswa. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, *5*(2), 473–484. https://doi.org/10.30738/.v5i2.1229

Usman, M. R., Baharullah, B., & ... (2022). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa. *JURNAL MathEdu …*, *5*(1), 61–69. http://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/view/3525%0Ahttps://journal.ipts.ac.id/index.php/MathEdu/article/download/3525/2336

Utami, Y. (2020). *Differences in Mathematics Learning Outcomes of Students With High School Level*

Visual , Auditorial and Kinesthetic Learning Styles. *9*(1), 1–5.

Zayyadi, M., Nusantara, T., Subanji, Hidayanto, E., & Sulandra, I. M. (2019). A commognitive framework: The process of solving mathematical problems of middle school students. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, *18*(2), 89–102. https://doi.org/10.26803/ijlter.18.2.7