

ANALISIS *COMMGNITIVE* MATEMATIS SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA SECARA BERPASANGAN

Andika Setyo Budi Lestari¹, Ani Afifah², Supriyo³

^{1,2,3}Universitas PGRI Wiranegara Pasuruan, Indonesia

Email: ¹andikalestari123@gmail.com, ²ffifa.ani@gmail.com, ³caksoepriyo@gmail.com

ABSTRAK

Matematika di sekolah tidak hanya dilihat dari segi kognitif namun juga dilihat dari komunikasi matematis siswa. Istilah yang digunakan untuk melihat kemampuan kognitif dan komunikasi matematis dikenal dengan istilah *commgnitif*. Melalui diskusi berpasangan siswa juga bisa terlatih dalam hal komunikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat *commgnitive* matematis siswa ketika menyelesaikan soal cerita ketika diselesaikan dengan berpasangan. Untuk melihat *commgnitive* yang terjadi pada siswa instrumen yang digunakan berupa soal cerita. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif dengan mendeskripsikan hasil penelitian. Hasil penelitian ini adalah adanya perubahan *commgnitive* matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita ketika menyelesaikan soal secara individu dan secara berpasangan. Perubahan *commgnitive* pada *visual mediator* semula hanya menggunakan dua jenis berupa kongkrit dan simbolik. Ketika berpasangan komponen *visual mediator* bertambah menjadi ikonik, simbolik, dan kongkrit. Sedangkan pada komponen *word use* perubahan yang terjadi adalah ketika siswa melakukan diskusi berpasangan siswa pada kemampuan kategori sedang tidak asal-asalan ketika menggunakan istilah dalam matematika. Perubahan pada komponen *routin* setelah dilakukan diskusi berpasangan adalah kecenderungan siswa mengerjakan secara simbolik mulai terbiasa dengan ikonik dan simbolik. Sedangkan perubahan pada komponen *endorsed narrative* ketika telah dilakukan diskusi perpasangan adalah siswa menjadi lebih paham dengan apa yang dikerjakan dan dapat memberikan argumentasi semakin baik.

Kata Kunci: *Commgnitive, soal cerita, diskusi berpasangan*

ABSTRACT

Mathematics in schools is not only seen from a cognitive perspective but also seen from students' mathematical communication. The term used to see cognitive ability and mathematical communication is known as commgnitive. Through pair discussion students can also be trained in terms of communication. The purpose of this study was to see students' mathematical commgnitive when solving word problems when solved in pairs. To see the commgnitive that occurs in students, the instrument used is in the form of word problems. The research method used is qualitative research by describing the results of the research. The result of this study is that there is a change in students' mathematical commgnitive in solving word problems when solving questions individually and in pairs. Commgnitive changes to the visual mediator originally only used two types, concrete and symbolic. When paired, the visual component of the mediator increases to become iconic, symbolic, and concrete. Meanwhile, in the word use component, the changes that occurred were when students held discussions in pairs, students in the moderate ability category did not carelessly use terms in mathematics. Changes in the routine component after the discussion in pairs is the tendency of students to work symbolically, getting used to the iconic and symbolic. While the changes in the endorsed narrative component when pairing discussions have been carried out are students becoming more aware of what they are doing and being able to provide better arguments.

Keywords: *Commgnitive, word problem, pair discussion*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran penting yang bermanfaat untuk memudahkan untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari dan berkaitan dengan keterampilan dasar. Konsep dari matematika saling bergantung satu sama lain seperti spiral, jika kehilangan satu konsep matematika apa pun itu maka akan berdampak terhadap generalisasi dari suatu konsep yang lain sehingga akan menghalangi perolehan keterampilan matematika berikutnya. Keterampilan matematika juga merupakan dasar untuk solusi penalaran dan kuantitatif yang digunakan dalam ilmu fisika dan biologi, teknik, teknologi informasi, ekonomi, ilmu sosial, dan ilmu komputer (Tonbuluğlu & Tonbuluğlu, 2019). Matematika bisa dikatakan sebagai ratunya Ilmu, karena tanpa memiliki pengetahuan matematika yang baik, itu sangat sulit untuk mempelajari bidang lain seperti akuntansi, perbankan, pemrosesan data, teknologi, teknik, fisika, dll. Pengetahuan matematika dapat dikatakan sebagai kemampuan kognitif dan hal ini masih belum cukup sehingga diperlukan juga kemampuan dalam komunikasi matematis (Cohen, Casa, Miller, & Firmender, 2015; Kosko & Gao, 2017; Lestari, Nusantara, Susiswo, & Chandra, 2019).

Komunikasi matematis dianggap penting karena merupakan bentuk visual dari pemikiran terhadap ide yang dimiliki. Dalam kegiatan pembelajaran interaksi yang terjadi antar siswa, guru dengan siswa, siswa dengan media, siswa dengan buku, guru dengan media, guru dengan media merupakan contoh dari komunikasi. Komunikasi selain ditujukan kepada orang lain juga bisa ditujukan terhadap diri sendiri sebagai bentuk penuangan ide sehingga bisa dikatakan sebagai komunikasi kognitif. Komunikasi kognitif dikenal dengan istilah *commognitive* (A. Sfard, 2008; Anna Sfard, 2001; Zayyadi, Nusantara, Subanji, Hidayanto, & Sulandra, 2019). Komponen yang ada pada *commognitive* ada empat yaitu *word use*, *routine*, *visual mediator*, dan *endorsed narrative* (Ioannou, 2018; A. Sfard, 2008; Anna Sfard, 2001). *Word use* atau penggunaan kata tidak hanya sekedar menuliskan apa yang dilihat, tetapi juga dapat menyampaikan dan menjelaskan maksud dari apa yang ditulis (Ioannou, 2018; Lestari, Nusantara, Susiswo, Chandra, & Irfan, 2020; Setyowati, Purwanto, & Sudirman, 2022; Zayyadi et al., 2019). Dapat dikatakan bahwa *commognitive* dapat digunakan untuk melihat kemampuan matematis siswa secara menyeluruh baik melalui tulisan dan verbal yang disampaikan oleh siswa.

Kemampuan matematis siswa dapat diukur melalui soal pemecahan masalah berupa soal cerita karena untuk menyelesaikan diperlukan tidak hanya kemampuan dalam berhitung atau dari segi numerasi saja, tetapi juga dari segi pemahaman bahasa atau disebut dengan istilah literasi. Soal cerita merupakan kombinasi dari kata, huruf, gambar, simbol dan angka (Nasrun, Prahmana, & Akib, 2023; Saman, 2016; Wahyudi, Subanti, & Usodo, 2018). Kebanyakan siswa tidak mengerti apa yang harus dilakukan setelah membaca soal cerita matematika, sehingga tidak tahu operasi matematika yang mana harus digunakan untuk memecahkan masalah soal cerita. Ketika menyelesaikan soal cerita, siswa menuliskan secara prosedural unsur-unsur yang diketahui, pertanyaan dan selanjutnya bingung menemukan solusi. Berbeda halnya ketika siswa benar-benar memahami soal cerita yang diberikan, maka siswa tersebut dapat melanjutkan menyelesaikan soal cerita yang diberikan.

Perbedaan kemampuan di dalam kelas merupakan hal yang wajar, namun tujuan dari pembelajaran adalah semua siswa dapat mencapai tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Salah satu cara agar tujuan pembelajaran dapat tercapai oleh seluruh siswa adalah dengan pembelajaran kooperatif. Pembelajaran kooperatif perlu dilakukan karena setiap siswa memiliki kemampuan yang berbeda. Melalui pembelajaran kooperatif siswa dapat bertukar pengalaman, pengetahuan dan keterampilan (Osman et al., 2018). Pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi siswa, hubungan sosial, toleransi, dan menghormati orang lain (Alcalá, Garijo, Pérez-Pueyo, & Fernández-Río, 2019). Hal ini juga diperlukan untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa dan pemecahan masalah kemampuan

(Alsmadi, Tabieh, Alsaifi, & Al-Nawaiseh, 2023). Selain itu, penggunaan pembelajaran kooperatif dapat mendorong siswa untuk bekerja sama dan saling membantu. Oleh karena itu, penggunaan pembelajaran kooperatif dianggap berguna dalam pembelajaran matematika di kelas (Kibirige & Lehong, 2016). Prinsip pembelajaran kooperatif adalah dengan memilih siswa dalam satu kelompok secara heterogen yang bertujuan agar siswa nantinya dapat saling membantu. Jumlah kelompok dalam pembelajaran kooperatif lebih dari satu, artinya pembelajaran secara berpasangan bisa dikatakan sebagai pembelajaran kooperatif. Oleh karena itu tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk melihat komunikasi dari pemikiran atau kognitif siswa ketika menyelesaikan soal cerita ketika dilakukan dengan cara berdiskusi berpasangan.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian kualitatif yang mendeskripsikan *commognitive* matematis siswa ketika menyelesaikan soal secara diskusi berpasangan. *Commognitive* yang dideskripsikan adalah jawaban siswa berdasarkan empat unsur komponen yaitu *word use*, *routine*, *visial mediator*, dan *endorsed narrative*. Peneliti merupakan instrumen utama dalam penelitian yang dilakukan. Kegiatan yang dilakukan peneliti ketika pengambilan data adalah dengan cara meminta siswa untuk mengerjakan soal cerita secara individu, setelah menyelesaikan secara individu siswa diminta untuk berdiskusi bersama pasangannya untuk menyelesaikan soal. Selama proses pengerjaan soal, peneliti melakukan pengamatan dan pencatatan serta perekaman percakapan yang terjadi antar siswa.

Subjek penelitian adalah siswa SMP kelas IX sebanyak 70 siswa. Pemilihan subjek penelitian ditentukan berdasarkan hasil tes awal siswa ketika menyelesaikan soal cerita. Subjek yang dipilih adalah siswa kemampuan sedang dan tinggi. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah penugasan soal cerita dan instrumen wawancara untuk menggali informasi ide sebagai validasi dari unsur *endorsed narrative*, dan *word use*. Hasil pekerjaan siswa dilakukan analisis berdasarkan unsur-unsur komponen *commognitive*. Proses analisis yang dilakukan adalah membaca hasil pekerjaan siswa, menganalisis, mengkode, mendeskripsikan dan menginterpretasikan data (Creswell, 2012; Creswell & Creswell, 2018).

HASIL

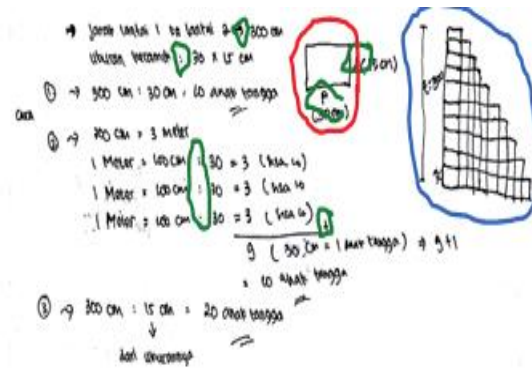
Hasil pengambilan data dari 70 siswa kelas IX yang telah mengerjakan soal cerita secara individu diperoleh data sebagai berikut terlihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Daftar Peserta Lomba Karya Tulis Matematika Tahun 2015

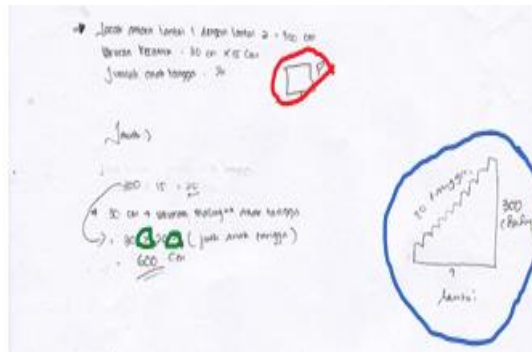
No.	Keterangan	Kemampuan Tinggi	Kemampuan Sedang	Kemampuan Rendah
1	Data Awal	11	39	20
2	Menyelesaikan soal pertama	11	26	3
3	3 Media Visual	T4 (S, K, I)	0	0
4	2 Media Visual	T1 (S, K) T2 (I, K) T3(S, I)	1 (S, K)	1 (S, K)
5	1 Media Visual	7 (S)	25 (S)	2 (S)

Keterangan : S = Simbolik K = Kongkrit I = Ikonik

Berdasarkan data di atas, maka dipilih satu subjek kategori kemampuan matematik tinggi dan sedang. Setelah siswa diminta untuk menyelesaikan soal secara individu untuk mengklasifikasikan jawaban siswa berdasarkan *visual mediator* yang digunakan untuk mencari pasangan pada penyelesaian soal cerita dengan cara diskusi berpasangan. Berikut adalah hasil pekerjaan siswa ketika berdiskusi menyelesaikan soal cerita disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pekerjaan siswa kemampuan tinggi menyelesaikan soal cerita



Gambar 2. Hasil pekerjaan siswa kemampuan sedang menyelesaikan soal cerita

Keterangan :

Tanda Merah : ikonik

Tanda Biru : kongkrit

Tanda hijau : simbolik

Ketika siswa mengerjakan soal secara berpasangan dilakukan perekaman terhadap percakapan yang dilakukan. Berikut disajikan dalam **Tabel 2** transkrip percakapan antar siswa kemampuan tinggi (T3) dengan siswa kemampuan sedang (S1).

Tabel 2. Transkrip percakapan antar siswa.

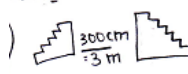
Subjek	Yang diucapkan	Yang Dilakukan/ Ditulis
S1	Kamu bagaimana mengerjakannya? (Mt)	
T3	Soal nomer dua ini kita cari dulu soal yang pertama (Mj)	
S1	Lihat pekerjaanmu yang soal pertama, bagaimana cara ngerjakannya? (Mt)	
T3	Aku ngerjakannya jaraknya tak bagi keramiknya (Mj)(EN)	
S1	Gak kamu gambar dulu ta? Aku bingung kalau gak digambar. (Mmi)(Mt)	
T3	Iya wis, tak gambar ya (sambil membuat gambar) (VM)	
T3	Dari gambar itu kan kelihatan nanti banyaknya anak tangga yang	

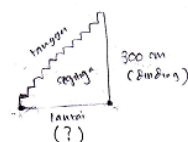
- S1 dapat dibuat. Kalau kamu bagaimana nyarinya?(Mt)
 Kalau aku ada dua cara, tapi jawabannya sama. Cara pertama ukuran keramiknya tak kalikan (WU) terus tak kurangi (WU) dengan jarak (WU) lantai satu dengan lantai dua, hasilnya baru aku bagi (WU) dengan ukuran keramik ketemunya 10 anak tangga.(EN)
- T3 Kenapa kok kamu kali (WU) ukuran keramiknya?(Mt)
- S1 Em,...gak tau , aku nyari aja hitungannya biar gampang, terus tak coba pake cara yang kedua juga hasilnya sama (EN)(Mj)
- T3 Gimana cara kedua punyamu?(Mt)
- S1 Cara kedua tak gambar (VM) dulu,terus dari gambar kelihatan kalau caranya nyari banyaknya anak tangga itu jarak (WU) lantai 1 dengan lantai 2 dibagi (WU) ukuran keramik ya ($300 : 30 = 10$)(EN)
- T3 Menurutmu cara yang benar yang mana?(Mt)
- S1 Kalau lihat dari gambarnya sih cara yang kedua (Mj)(EN)
- T3 Ya wis biar mudah soal kedua (Mys)digambar dulu aja sketsa tangganya. Setelah tahu banyaknya anak tangga baru kita bisa nyari jarak keramik dari ujung anak tangga dengan dinding
- S1 Kita pakai jawaban yang mana?(Mt)
- T3 yang ini ae wis, kita pakai ukuran keramik yang dipasang vertikal ukuran 15cm, jadi ada 20 anak tangga. Berati ukuran lantai yang dibawah anak tangga tinggal kita kalikan aja ya $30 \times 20 = 600$. (EN)
- S1 30 itu bagian yang mana?(Mt)
- T3 30 cm itu ukuran keramik yang dipasang mendatar (Mj)

$30 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 450$
 $\frac{450}{300}$
 ketinggian = $\frac{300}{150} \text{ cm}$
 = 175 m
 berapa jumlah anak tangga?
 $150 \text{ cm} : 15 \text{ cm} = 10$

Jadi, jumlah anak tangga adalah 10 dan satu anak tangga mempunyai ukuran yg berbeda.

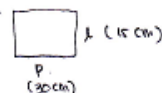
cara ii


 $\frac{300 \text{ cm}}{30 \text{ cm}} = 10 \text{ anak tangga}$



$300 = 15 \times 20$
 $\Rightarrow 30 \text{ cm} \rightarrow \text{ukuran masing-masing anak tangga}$
 $= 30 \times 20 \rightarrow (\text{jumlah anak tangga})$
 $= 600 \text{ cm}$

$300 \text{ cm} : 30 \text{ cm} = 10 \text{ anak tangga}$



Keterangan :

- VM : Visual Mediator
 VMi : Visual Mediator ikonik
 VMk : Visual Mediator kongkrit
 VMs : Visual Mediator simbolik
 EN : Endorse Narratives
 Mj : Memberikan penjelasan ide atau cara

- WU : word use
 WUm : word use matematis
 WUn : word use non matematis
 R : Routine

Mmi : Mempengaruhi agar mengubah

P : Kenapa kok dibagi menjadi 3 bagian?
 T3 : Saya nyoba cari cara yang lain(EN)
 P : Untuk cara yang ketiga bagaimana?
 T3 : Cara yang ketiga dengan cara $300 : 15 = 20$ anak tangga.(EN)
 P : Kenapa $300 : 15$?
 T3 : 300 adalah jarak lantai satu dengan lantai 2, sedangkan 15 adalah ukuran keramik yang digunakan sebagai tinggi pada anak tangga.(EN)
 P : Apakah mungkin ada jawaban atau penyelesaian lainnya?
 T3 : Mungkin
 P : Kenapa kamu tidak menuliskan penyelesaian lainnya?
 T3 : Karena menurut saya satu jawaban saja sudah cukup

Keterangan :

S1 : Siswa kemampuan sedang

VM : *Visual Mediator*

VMi : *Visual Mediator ikonik*

VMk : *Visual Mediator kongkrit*

VMs : *Visual Mediator simbolik*

EN : *Endorse Narratives*

T3 : Siswa kemampuan tinggi

WU : *word use*

WUm : *word use matematis*

WUn : *word use non matematis*

R : *Routine*

Berdasarkan jawaban yang dihasilkan, kegiatan diskusi yang dilakukan dan wawancara ada perbedaan ketika subjek menyelesaikan soal secara individu dan secara diskusi berpasangan. Hal ini nampak dari kuantitas jawaban yang diberikan sertakualitas jawaban berupa penjelasan yang diberikan oleh subjek.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh berupa hasil pekerjaan siswa, transkrip percakapan siswa dan hasil wawancara siswa diperoleh adanya perubahan *commognitive* yang terjadi pada siswa. Ketika terjadi interaksi sosial secara diskusi berpasangan antara subjek kemampuan sedang dengan subjek kemampuan tinggi terjadi pengurangan pada komponen *word use* karena subjek dengan kemampuan sedang cenderung lebih sedikit ketika berpartisipasi dalam kegiatan diskusi berpasangan. Sedangkan pada komponen *word use* perubahan yang terjadi adalah ketika siswa melakukan diskusi berpasangan siswa pada kemampuan kategori sedang tidak asal-asalan ketika menggunakan istilah dalam matematika. Hal ini karena pemilihan bahasa atau penggunaan *word use* dalam diskusi berpasangan yang dilakukan secara verbal adalah kunci untuk mengkonstruksi pengetahuan bersama (Palincsar, 2015). Pentingnya mempertimbangkan pemilihan pasangan ketika diskusi agar dapat memilih *word use* yang tepat sehingga dapat terjadi komunikasi yang saling timbal balik.

Commognitive siswa ketika menyelesaikan secara individu pada komponen *visual mediator* semula hanya menggunakan dua jenis berupa kongkrit dan simbolik. Ketika menyelesaikan soal cerita secara berpasangan komponen *visual mediator* bertambah menjadi ikonik, simbolik, dan kongkrit. Sedangkan perubahan pada komponen *endorsed narrative* ketika telah dilakukan diskusi berpasangan adalah siswa menjadi lebih paham dengan apa yang dikerjakan dan dapat memberikan argumentasi semakin baik. Perubahan pada *commognitive* siswa dapat berupa penambahan maupun pengurangan pada komponen-komponen *commognitive*.

Perubahan pada komponen *commognitive* matematis akibat diskusi berpasangan terdapat pengurangan pada komponen *routine*. Pengurangan pada komponen *routine* terjadi pada subjek dengan kategori kemampuan sedang (pada pasangan kemampuan tinggi dan kemampuan sedang). Perubahan pada komponen *routine* setelah dilakukan diskusi berpasangan

adalah kecenderungan siswa mengerjakan secara simbolik mulai terbiasa dengan ikonik dan simbolik. *Routine* dapat dikatakan sebagai penggambaran pola aktivitas subjek ketika menyelesaikan masalah yang diberikan (Thoma & Nardi, 2016).

Perubahan pada komponen *commognitive matematis* berupa pengurangan *commognitive* pada komponen *routine* yaitu pada saat *ritualised* dan *corrigibility*. *Ritualised* dan *corrigibility* merupakan kemampuan subjek untuk menggunakan prosedur sehingga dibutuhkan kemampuan untuk mengingat serta untuk memeriksa kembali dan menyimpulkan diperlukan penjelasan atau narasi yang tepat dari pemilihan prosedur yang digunakan (Mpofu & Pournara, 2018; Tasara, 2017; Thoma & Nardi, 2016). Perubahan *commognitive matematis* berupa pengurangan pada komponen *routine* ketika ada diskusi berpasangan pada subjek kemampuan sedang ketika berpasangan dengan subjek kemampuan tinggi karena subjek kemampuan sedang cenderung menghafal alur atau proses pengerjaan tanpa benar-benar paham dengan apa yang dilakukan. Akibatnya ketika subjek dengan kemampuan tinggi sudah paham alur pengerjaan yang harus dilakukan tanpa melakukan prosedur yang ketat sudah dapat dilakukan sehingga subjek kemampuan rendah dan sedang akibat adanya diskusi berpasangan berpasangan menjadi terpengaruh.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan analisis *commognitive matematis* siswa ketika menyelesaikan soal cerita secara diskusi berpasangan diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perubahan terhadap *commognitive* siswa ketika menyelesaikan soal cerita secara berpasangan. *Commognitive* siswa ketika menyelesaikan secara individu pada komponen *visual mediator* menggunakan visual berupa kongkrit dan simbolik. Ketika menyelesaikan soal cerita secara berpasangan komponen *visual mediator* bertambah menjadi ikonik, simbolik, dan kongkrit. Sedangkan pada komponen *word use* perubahan yang terjadi adalah ketika siswa melakukan diskusi berpasangan siswa pada kemampuan kategori sedang tidak asal-asalan ketika menggunakan istilah dalam matematika.

Perubahan pada komponen *routine* setelah dilakukan diskusi berpasangan adalah kecenderungan siswa mengerjakan secara simbolik mulai terbiasa dengan ikonik dan simbolik. Sedangkan perubahan pada komponen *endorsed narrative* ketika telah dilakukan diskusi berpasangan adalah siswa menjadi lebih paham dengan apa yang dikerjakan dan dapat memberikan argumentasi semakin baik. Perubahan pada *commognitive* siswa dapat berupa penambahan maupun pengurangan pada komponen-komponen *commognitive*. Diskusi berpasangan yang dapat mempengaruhi perubahan *commognitive* adalah diskusi berpasangan yang responsif.

Penelitian yang dilakukan untuk melihat *commognitive* siswa ketika dilakukan diskusi berpasangan masih terbatas pada subjek siswa SMP dengan memasang siswa kemampuan tinggi dan sedang terdapat perubahan berupa penambahan dan pengurangan pada komponen *commognitive*. Selain subjek yang terbatas, instrumen yang digunakan juga masih sederhana. Saran yang dapat kami berikan untuk penelitian selanjutnya adalah dapat dilakukan untuk mencoba memasang subjek dengan kategori lain serta dapat melakukan penelitian pengembangan model pembelajaran yang berkaitan dengan *commognitive*. Selain itu juga dapat melakukan penelitian untuk lebih mengembangkan instrumen penelitian yang lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Alcalá, D. H., Garijo, A. H., Pérez-Pueyo, Á., & Fernández-Río, J. (2019). Cooperative Learning and Students' Motivation, Social Interactions and Attitudes: Perspectives from Two Different Educational Stages. *Sustainability (Switzerland)*, 11(24). <https://doi.org/10.3390/su11247005>
- Alsmadi, M. A., Tabieh, A. A. S., Alsaifi, R. M., & Al-Nawaiseh, S. J. (2023). The Effect of

- the Collaborative Discussion Strategy Think-Pair-Share on Developing Students' Skills in solving Engineering Mathematical Problems. *European Journal of Educational Research*, 12(2), 1123–1135. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.2.1123>
- Cohen, J. A., Casa, T. M., Miller, H. C., & Firmender, J. M. (2015). Characteristics of Second Graders' Mathematical Writing. *School Science and Mathematics*, 115(7), 344–355. <https://doi.org/10.1111/ssm.12138>
- Creswell, J. W. (2012). *Educational Research*. (M. Buchholtz, Ed.) (Fourth Edi). United States of America: Pearson Education.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Mixed Methods Procedures. Research Defign: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*.
- Ioannou, M. (2018). Commognitive analysis of undergraduate mathematics students' first encounter with the subgroup test. *Math Ed Res J*, 30, 117–142. <https://doi.org/10.1007/s13394-017-0222-6>
- Kibirige, I., & Lehong, M. J. (2016). The effect of cooperative learning on grade 12 learners' performance in projectile motions, South Africa. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(9), 2543–2556. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1250a>
- Kosko, K. W., & Gao, Y. (2017). Mathematical Communication in State Standards Before the Common Core. *Educational Policy*, 31(3), 275–302. <https://doi.org/10.1177/0895904815595723>
- Lestari, A. S. B., Nusantara, T., Susiswo, Chandra, T. D., & Irfan, M. (2020). Commognitive Analysis of Students Difficulty In Solving Fractional Problems, 467(Semantik), 110–115. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.127>
- Lestari, A. S. B., Nusantara, T., Susiswo, S., & Chandra, T. D. (2019). Imitasi Dalam Komunikasi Matematis Siswa Untuk Menyelesaikan Masalah Matematika. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 2(2), 95. <https://doi.org/10.30738/indomath.v2i2.4681>
- Mpofu, S., & Pournara, C. (2018). Learner Participation in the Functions Discourse: A Focus on Asymptotes of the Hyperbola. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 22(1), 2–13. <https://doi.org/10.1080/18117295.2017.1409170>
- Nasrun, Prahmana, R. C. I., & Akib, I. (2023). The Students' Representative Processes in Solving Mathematical Word Problems. *Knowledge*, 3(1), 70–79. <https://doi.org/10.3390/knowledge3010006>
- Osman, S., Che Yang, C. N. A., Abu, M. S., Ismail, N., Jambari, H., & Kumar, J. A. (2018). Enhancing Students' Mathematical Problem-Solving Skills through Bar Model Visualisation Technique. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(3), 273–279. <https://doi.org/10.12973/iejme/3919>
- Palincsar, A. S. (2015). SOCIAL CONSTRUCTIVIST PERSPECTIVES ON TEACHING AND LEARNING. *Educational Studies*, (February 1998). <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.49.1.345>
- Saman, A. S. A. (2016). Solving Mathematics Word Problems through Reflection. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 6(12). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v6-i12/2497>
- Setyowati, S., Purwanto, P., & Sudirman, S. (2022). Analisis Commognitive Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Lingkaran Ditinjau Dari Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 2336–2351.
- Sfard, A. (2008). Thinking As Communicating.
- Sfard, Anna. (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*, (March). <https://doi.org/10.1023/A:1014097416157>
- Tasara, I. (2017). Commognitive analysis of a teacher's mathematical discourse on the derivative. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 37(3), 1–6.
- Thoma, A., & Nardi, E. (2016). Routines in the didactical and mathematical discourses of closed-book examination tasks A commognitive analysis of closed-book examination tasks and lecturers' perspectives. *First Conference of International Network for Didactic Research in University Mathematics*. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01337904>
- Tonbuloğlu, B., & Tonbuloğlu, I. (2019). The effect of unplugged coding activities on computational thinking skills of middle school students. *Informatics in Education*, 18(2), 403–426. <https://doi.org/10.15388/infedu.2019.19>
- Wahyudi, A. T., Subanti, S., & Usodo, B. (2018). Behaviour analysis of students in solving mathematics word problem. *Journal of Physics: Conference Series*, 943(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/943/1/012019>
- 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>