EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika *ISSN: 2338-2759 (print)*
https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/edumat *ISSN: 2597-9051 (online)*

GESTURE KOLABORATIF SISWA DALAM DISKUSI KELOMPOK MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI TEORI PEMOSISIAN

Rivatul Ridho Elvierayani*[1], Emalia Nova Sustyorini[2], Ayu Ismi Hanifah[3], Titin[4]
[1,2,3,4]Universitas Islam Lamongan, Lamongan, Indonesia
*Penulis Korespondensi (rivatulridho@unisla.ac.id)

DOI: http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v11i2.16968
Received : 26 Juli 2023 **Accepted :** 31 Oktober 2023 **Published :** 31 Oktober 2023

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *gesture* kolaboratif siswa selama menyelesaikan masalah secara kelompok ditinjau dari teori pemosisian siswa. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VI SDN Tikung, Lamongan. Subjek penelitian adalah sekelompok siswa yang terdiri dari lima siswa dengan posisi sebagai ahli, fasilitator dan pemula. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kualitatif dengan jenis penelitan desktriptif-eksploratif. Subjek penelitian ditentukan dengan membagi siswa kelas VI secara heterogen menjadi tiga kelompok yang beranggotakan lima siswa. Selanjutnya subjek terpilih adalah satu kelompok dengan produksi *gesture* yang digunakan bervariasi. Teori pemosisian menunjukkan bagaimana siswa menentukan posisi mereka selama diskusi menyelesaikan masalah matematika. Hasil penelitian diperoleh bahwa siswa pemula tidak banyak melakukan gesture kolaboratif. Siswa pemula hanya melakukan gesture kolaboratif berbentuk gesture bersama sebagai bagian dari apa yang mereka pahami dan sebagai keterlibatan mereka selama berinteraksi dalam kelompok. Sedangkan siswa ahli lebih banyak menggunakan gesture kolaboratif yang digunakan untuk mengungkapkan ide maupun rencana selesaian yang ada di pikirkan mereka kepada rekannya baik itu fasilitator maupun pemula. Siswa ahli memainkan peranan penting dalam diskusi kelompok untuk menarik siswa lain terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah. Gesture siswa fasilitator dalam bentuk alternatif dan pengalihan pada penyelesaian masalah secara kelompok digunakan bagi siswa ahli saat terjadi kesalahan pemahaman di awal penyelesaian masalah, sehingga rencana penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan tepat.

Kata kunci: *gesture*, *gesture* kolaboratif, diskusi kelompok, pemosisian siswa

Abstract: *This study aims to describe students' collaborative gestures while solving problems in groups in terms of student positioning theory. The subjects of this research were the sixth grades students of SDN Tikung, Lamongan. The research subjects were a group of students consisting of five students with positions as experts, facilitators and beginners. The research method used is a qualitative research method with a descriptive-explorative research type. Research subjects were determined by heterogeneously dividing class VI students into three groups of five students. Furthermore, the selected subject is a group with varied gesture productionPositioning theory shows how students determine their position during discussions to solve math problems. The results of the study showed that novice students did not make many collaborative gestures. Beginner students only make*

This is open access article under the CC-BY-ND license *© 2023 EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*

collaborative gestures in the form of joint gestures as part of what they understand and as their involvement while interacting in groups. Meanwhile, expert students use more collaborative gestures to express ideas and plans for completion that they have in mind to their colleagues, both facilitators and beginners. Expert students play an important role in group discussions to attract other students to be actively involved in solving problems. Facilitator student gestures in alternative forms and diversions to group problem solving are used for expert students when a misunderstanding occurs at the beginning of problem solving, so that problem solving plans can be carried out appropriately.

***Keywords**: gesture, collaborative gesture, group discussion, student positioning*

PENDAHULUAN

Pemecahan masalah merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk melatih siswa dalam memahami konsep matematika. Hal inilah yang mendasari salah satu tujuan pendidikan untuk selalu mengembangkan kemampuan untuk peka terhadap permasalahan, terampil dalam bekerja, dan kritis dalam berperan agar siswa terbiasa dengan tantangan untuk bersaing di dunia nyata (Cahyani & Setyawati, 2016). Tripathy (2004) juga mengatakan bahwa pemecahan masalah digunakan sebagai media untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Sajadi et al. (2013) dalam hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa, dengan adanya proses pemecahan masalah merupakan salah satu elemen penting dalam menggabungkan masalah dikehidupan nyata. Oleh karenanya dengan ketrampilan pemecahan masalah yang dimiliki oleh siswa, diharapkan siswa mampu melalui berbagai masalah yang akan dihadapi nantinya.

Fakta menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang kesulitan menyelesaikan masalah matematika, terlebih lagi masalah yang berbentuk soal cerita. Penelitian yang dilakukan oleh Lilis dkk (2023) terkait studi kesulitan siswa dalam menyelesiakan soal verita aljabar menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan sedang dapat memahami konsep dasar aljabar, namun mereka masih perlu memperbaiki pemodelan matematika dan keterampilan pemecahan masalah. Begitu pula dengan siswa berkemampuan rendah seringkali kesulitan dalam memahami konsep dasar aljabar dan mengaplikasikannya dalam konteks soal cerita. Selain itu hasil penilaian TIMSS (Trend In International Mathematics And Science Study) pada tahun 2015 Indonesia berada di peringkat 44 dari 49 negara. Dengan kriteria TIMSS membagi pencapaian peserta survei ke dalam empat tingkat: rendah (*low* 400), sedang (*intermediate* 475), tinggi (*high* 550) dan lanjut (*advanced* 625). Posisi Indonesia berada pada tingkatan rendah. Capaian ini menunjukkan bahwa secara rata-rata siswa Indonesia hanya mampu mengenali sejumlah fakta dasar tetapi belum mampu mengkomunikasikan, mengaitkan berbagai topik, apalagi menerapkan konsep-konsep yang kompleks dan abstrak dalam matematika. Sehingga Indonesia termasuk kategori Low International Benchmark (Guhn, dkk., 2014). Oleh sebab itu, perlu adanya suatu komunikasi sebagai bentuk strategi yang baik dalam mengatasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berbentuk soal cerita aljabar.

Salah satu bentuk srategi yang didesain oleh pengajar agar siswa mampu

memunculkan ide-ide baru dan juga menggali pengetahuannya adalah melalui diskusi kelompok. Selama berdiskusi kelompok, siswa mengalami proses interaksi antara anggota kelompok dalam memecahkan masalah. Diskusi kelompok dapat memperluas kesempatan belajar siswa dan siswa menunjukkan peningkatan hasil karena secara eksplisit membuat strategi dan alasan-alasan yang berbeda (Lee & Martin, 2017). Dengan diskusi kelompok siswa dituntut untuk selalu aktif dalam berpartisipasi dan memberikan kesempatan untuk bernalar, mempertahankan, dan membuktikan konsepsi mereka satu sama lain. Selama interaksi kelompok, kemungkinan banyak terjadi gerakan-gerakan spontan yang dilakukan antar siswa. Berdasarkan penelitian (Congdon, et al., 2017) menyatakan bahwa seseorang akan nampak menghasilkan *gesture* ketika ada orang yang melihatnya dan ketika mereka berbicara dengan orang lain. *Gesture* berdasarkan (Becvar, et al, 2008) adalah ekspresi semua anggota tubuh yang terintegrasi dengan ucapan atau aksi untuk mengkomunikasikan sesuatu. *Gesture* berguna bagi siswa ketika mereka mengembembangkan pemahaman yang muncul dari suatu konsep dalam situasi ketika memori kerja dikenai sebuah tugas pemecahan masalah atau ketika informasi perlu diproses atau disimpan (Walsh & Hord, 2019; Hord dkk, 2016).

Gesture kolaboratif menurut Walkington, et al. (2019) merupakan pertukaran *gesture* yang terjadi saat siswa berdiskusi dan mengeksplorasi ide-ide matematika mengunakan tubuhnya secara bersama untuk mencapai tujuan bersama. Siswa menggunakan *gesture* kolaboratif untuk memperluas ide-ide matematis siswa yang lain ketika mengeksplorasi, memperbaiki dan memperluas penalaran matematisnya satu sama lain. *Gesture* kolaboratif merupakan gerakan yang secara fisik dan gestural diciptakan oleh siswa dan digunakan oleh siswa yang lainnya. Selama berdiskusi kelompok menyelesaikan masalah matematika, siswa mengalami proses interaksi antar anggota kelompok dan secara dinamis akan bertindak sesuai dengan porsinya masing-masing. Interaksi yang dilakukan dapat diidentifikasi melalui teori pemosisian dan sistem negosiasi. Kata "posisi" berperan dalam menggambarkan bagaimana seseorang berinteraksi dengan orang lain (Herbel-Eisenmann, et al., 2015). Pada saat berdiskusi menyelesaikan masalah, siswa dapat memposisikan dirinya sendiri atau diposisikan oleh siswa lain. Tiga jenis posisi yang dapat diperankan oleh masing-masing siswa dalam proses diskusi yaitu ahli, pemula, dan fasilitator. Siswa yang diposisikan sebagai ahli sering diberikan pertanyaan dari siswa lain, sering diberikan wewenang untuk memutuskan apakah pekerjaannya benar atau salah. Siswa yang diposisikan sebagai pemula sering bertanya kepada siswa ahli, sering diperintahkan oleh siswa lain, kadang-kadang mempertanyakan pendapat siswa ahli. Siswa yang diposisikan sebagai fasilitator sering mengorganisasikan kegiatan kelompok dan menumbuhkan partisipasi anggota kelompok. Siswa fasilitator mendorong anggota kelompok untuk berperan aktif dalam penyelesaian masalah dalam kelompok (Campbell & Hodges, 2020).

Penelitian-penelitian sebelumnya berkaitan dengan *gesture* banyak mengkaji tentang bagaimana guru dan siswa menggunakan *gesture* selama terlibat dalam penalaran matematika (Alibali & Nathan, 2012; Dirusso, 1999; Rasmussen dkk., 2004; L. Radford dkk., 2009 dan Francaviglia & Servidio, 2011) melakukan penelitian tentang penggunaan *gesture* siswa dalam memecahkan masalah matematika. Goldin-

Meadow dan rekannya (Church, R.B. & Goldin-Meadow, 1986; Alibali & Nathan, 2012; Cook dkk., 2017) melakukan penelitian mengenai pemecahan masalah konservasi bilangan dan ekuivalensi. Namun masih sedikit penelitian yang merinci tentang bagaimana penggunaan *gesture* untuk memfasilitasi siswa dan *gesture* yang tidak berfokus sebagai alat untuk kolaborasi (Walkington dkk, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh (Reynolds & Reeve, 2001) memberikan kesimpulan bahwa *gesture* yang dilakukan siswa berdampak dalam hal pembelajaran kolaboratif terutama dalam pemahaman masalah. Siswa secara dinamis harus berusaha secara bersama-sama dalam memahami masalah melalui gerakan yang diproduksi selama berdiskusi untuk memecahkan masalah tersebut. Sehingga studi ini masih sangat menarik dan menimbulkan banyak pertanyaan, apakah *gesture* ini unik untuk masing-masing individu ataukah ada pola *gesture* kolaboratif yang ditemukan saat siswa memposisikan diri dalam diskusi menyelesaikan masalah secara kelompok.

Berdasarakan paparan diatas karena selama diskusi siswa akan mengambil peran masing-masing dalam pemecahan masalah dan *gesture* mengiringi proses diskusi mereka maka penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peranan *gesture* kolaboratif yang dilakukan oleh siswa Sekolah Dasar secara kelompok dalam menyelesaikan masalah matematika bentuk soal cerita aljabar ditinjau dari teori pemosisian siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif-eksploratif. Karena tujuannya untuk mengungkap atau memperoleh gambaran tentang *gesture* kolaboratif siswa selama menyelesaikan masalah matematika berdasarkan pemosisian siswa. Peneliti berusaha melakukan pengamatan secara teliti dan hati-hati serta secara detail dan mendalam dengan cara merekam semua aktivitas pemecahan masalah secara kelompok dengan perekam audio-visual. Data yang diperoleh dideskripsikan atau dipaparkan berdasarkan keadaan yang sebenarnya untuk memperoleh gambaran secara alami mengenai *gesture* kolaboratif siswa dalam proses diskusi memecahkan masalah matematika berdasarkan teori pemosisian siswa. Selanjutnya dilakukan analisis data secara induktif dan dilakukan pencocokan dengan teori yang ada sehingga diperoleh karakteristik masing-masing *gesture* selama berdiskusi bersama teman mereka dalam memecahkan masalah matematika.

Peneliti bertindak sebagai instrumen kunci dalam pemeriksaan penelitian tersebut, artinya keberadaan peneliti mutlak diperlukan dan tidak dapat diwakilkan oleh orang lain atau dengan sesuatu yang lain. selain itu peneliti juga dibantu dengan instrument lembar tugas kelompok yang digunakan siswa selama berdiskusi menyelesaikan masalah matematika. Pemilihan subjek penelitian dimulai dengan membagi siswa kelas VI secara heterogen menjadi tiga kelompok yang beranggotakan lima siswa. Selanjutnya subjek terpilih adalah satu kelompok yangmana *gesture* yang mereka gunakan bervariasi. Untuk menentukan posisi siswa dalam kegiatan diskusi, didasarkan atas observasi peneliti dalam mengikuti pembelajaran sebanyak dikelas secara kelompok sebanyak empat kali untuk melihat kecenderungan posisi setiap siswa tersebut. Misalnya dalam hal ini siswa (S1) selama kurang lebih tiga kali kegiatan diskusi bertindak sebagai ahli maka dalam penelitian ini S1 menjadi ahli, dan lain seterusnya. Sehingga akan ditemukan peranan masing-masing siswa, baik sebagai ahli, fasilitator

dan pemula. Selanjutnya kelompok tersebut diberikan masalah matematika dan diminta menyelesaikannya. Berikut pedoman pemosisian yang digunakan selama pengambilan subjek:

Tabel 1 Pedoman Pemosisian Siswa Selama Kerja Kelompok

Informasi	Pergerakan	Pedoman	Kode
Pengetahuan Sebelumnya	Penyedia Informasi	Siswa memberikan pernyataan untuk membuat Informasi	K1
Pengetahuan Utama yang tertunda	Memberi rangsangan	Siswa membutuhkan waktu sejenak untuk memberikan informasi dan meminta konfirmasi atas saran yang diajukan	dK1
Mengulangi K1	Mengulangi K1	Siswa men yatakan kembali informasi dari K1	rK1
Pengetahuan Sekunder	Meminta Informasi	Siswa mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi	K2
Tanggapan K1	Memberikan respon terhadap K1	Siswa merespon informasi K1 sebagai tindak lanjut ke K2	rK2
Aktor sebelumnya	Mengambil tindakan	Tanpa permintaan siswa merekomendasikan diri	A1
Penundaan Aktor sebelumnya	Sukarela	Siswa merekomendasikan orang lain untuk berperan	dA1
Aktor sekunder	Permintaan tindakan	Siswa meminta orang lain untuk mengambil tindakan. Siswa mengajukan pertanyaan terkait apakah mereka telah mengerjakan tugas atau belum	A2
Respon A2	Memberikan respon untuk A2	Siswa memberikan tanggapan tindak lanjut untuk A2	rA2
Pertanyaan	Respon bingung	Siswa menyatakan bahwa ia tidak memahami informasi tersebut	Q1
Diskusi Aktif	Memberikan kontrol pada diskusi aktif	Siswa bertanya bagian akhir dari diskusi	P1
Tidak sesuai	Tanggapan yang tidak tepat terhadap gerakan siswa	Siswa memberikan jawaban tanpa meminta konfirmasi, pernyataan, atau informasi pernyataan.	X1

Sumber: diadopsi dari DeJarnette & González (2015)

Tabel 2. Pedoman Pemosisian Siswa

Posisi	Pedoman
Ahli (A)	Siswa sering melakukan K1, K2, rK2, dK1, A1 dan dA1
Pemula (P)	Siswa sering melakukan K2, X1dan Q1
Fasilitator (F)	Siswa sering melakukan A1, A2, rK1 dan P1

Sumber: diadopsi dari DeJarnette & González (2015)

Selanjutnya subjek akan ditunjukkan hasil rekaman proses penyelesaian masalahnya dan diwawancara untuk mengetahui lebih dalam apa peranan *gesture* kolaboratif yang dilakukan selama berdiskusi menyelesaikan masalah. Analisis data hasil wawancara dalam penelitian ini dianalisis dengan melibatkan pengorganisasian,

penghitungan dan penjelasan data. Dalam penelitian kualitatif, analisis data dimulai selama proses pendataan (Cohen, L., Manion, L., & Morrison, 2018). Pertama peneliti akan mentranskripsi hasil rekaman video kelompok dan hasil wawancara yang berupa data kualitatif menjadi teks. Selanjutnya proses pengorganisasian yaitu pembagian data ke dalam unit yang teranalisis lebih bermakna. Pengorganisasian atau segmentasi yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan dan pengidentifikasian data (teks) yang memiliki makna jika dihubungkan dengan pertanyaan penelitian. Selanjutnya proses pengkoddingan yaitu proses menandai segmen data (teks) dengan simbol kata deskriptif, atau kategori.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini berfokus pada gesture siswa dalam kelompok. Dari tiga kelompok, terpilih satu kelompok dengan variasi gesture dalam menyelesaikan masalah. Kelompok tersebut terdiri dari lima siswa berperan sebagai ahli, fasilitator dan pemula. Selama diskusi kelompok menyelesaikan masalah matematika gesture siswa diamati sebagai bagian dari gesture kolaboratif. Dalam penelitian ini subjek diberikan kode S1, S2, S3, S4, dan S5. Setelah melakukan pengamatan selama empat kali pembelajaran dikelas dengan kelompok yang sama, diperoleh pemosisian siswa berdasarkan frekuensi yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah kelompok pada Tabel 4 dibawah ini:

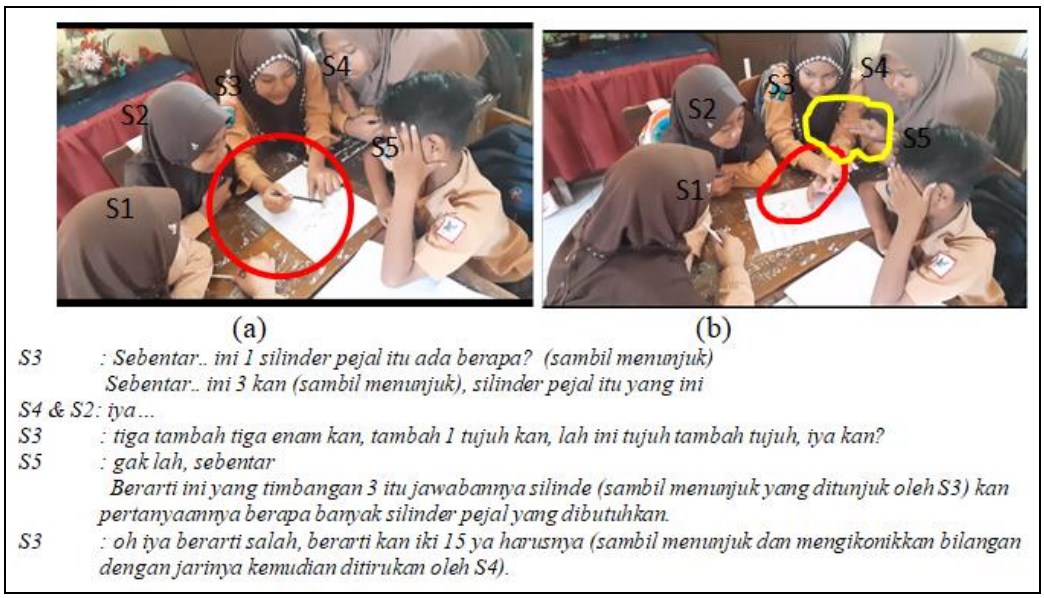
Tabel 2 Distribusi Frekuensi perpindahan gerak subjek

Code	K1	dK1	rK1	K2	rK2	A1	A2	P1
S1								1
S2				2				2
S3	4	4		8		4		
S4		2	4		2	2	4	
S5	2	2	6		6	3	2	
S1	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	33%
S2	0%	0%	0%	20%	0%	0%	0%	67%
S3	67%	50%	0%	80%	0%	44%	0%	0%
S4	0%	25%	40%	0%	25%	22%	67%	0%
S5	33%	25%	60%	0%	75%	33%	33%	0%

Berdasarkan tabel 2 di atas, dapat disimpulkan bahwa S1 dan S2 yang melakukan P1 (menyatakan tidak memhami informasi tersebut) dengan presentase S1 33% dan S2 67%. Kemudian S3 sering melakukan K1 (pernyataan untuk membuat informasi) dengan presentase 67%, dK1(membutuhkan waktu sejenak untuk memberikan informasi atas saran yang diajukan) dengan presentase 50%, K2 (mengajukan pertanyaan untuk mendapatkan informasi) sebesar 80%, dan A1 (tanpa permintaan siswa merekomendasikan diri) sebanyak 44%. Pada saat diskusi S4 sering melakukan A2 (siswa meminta orang lain untuk mengambil data) sebesar 67%, selain itu siswa S5 juga sering melakukan rK1 (menyatakan kembali informasi dari K1) sebesar 60%, rK2 (merespon informasi K1 sebagai tindak lanjut ke K2) sebesar 75%.

Berdasarkan data tersebut, kita dapat menentukan posisi siswa S1 dan S2 sebagai siswa pemula, S3 sebagai siswa ahli, dan S4 dan S5 sebagai fasilitator dalam menyelesaikan masalah matematika.

Dalam proses diskusi menyelesaikan masalah, pada menit-menit awal siswa S3 membacakan masalah dengan suara yang keras agar semua kelompok mendengar. Ketika membaca S3 dengan lantang S3 melakukan gerakan menunjuk di atas lembar kerja dengan menggunakan pensil yang dipegangnya, sedangkan siswa yang lainnya mendengarkan dan memperhatikan gerakan tangan S3. Sampai pada menit ke 00.38 S5 menunjuk gambar yang sama yang dilakukan oleh S3, dengan S3 memberikan pernyataan terkait silinder pejal dengan gerakan tangganya seperti yang terlihat pada Gambar 1 (a) dan (b).



Gambar 1 Gerakan kolaboratif gema sederhana yang dilakukan selama diskusi kelompok

Pada Gambar 1 di atas terlihat bahwa S3 menggunakan gerakan dengan kedua tanggannya, jari tangan kirinya terbuka dan matanya bergerak ke arah S1. Gesture yang dilakukan oleh S1 digunakan untuk menjelaskan pemahamannya terhadap masalah yang sedang dihadapi. Sesuai dengan Goldin-Meadow dan rekannya (Church, R.B. & Goldin-Meadow, 1986); (Alibali & Nathan, 2012); (Cook et al., 2017) bahwa siswa yang mempelajari konsep baru seringkali menggunakan *gesture* untuk menjelaskan pemahaman mereka. Selan-jutnya pada menit yang sama secara tidak sadar S4 melakukan gerakan yang sama dengan S3 dengan membuka jari tangan kirinya. Hal ini merupakan gerakan kolabiratif yang dilakukan oleh S3 pada S4, seperti yang diungkapkan oleh Walkington et al., (2019) bahwa pertukaran gestur terjadi saat siswa berdiskusi dan mengeksplorasi ide-ide matematika dengan menggunakan tubuh mereka secara bersama untuk mencapai tujuan bersama. Gerakan tersebut merupakan gerakan gema sederhana oleh S4. S3 dan S4 melakukan gerakan tersebut untuk memperjelas rencana selesaian pada timbangan tiga bagaimana jika selesaian yang diinginkan bukan berupa bola melainkan berupa silinder pejal agar keadaan timbangan tiga tersebut seimbang.

(c) (d)

S3: sembilan kan ada tiga silinder, iya kan (sambil mengikonikan bilangan tiga dengan jarinya)
S5: sebentar.. ini kan 15 ya (menunjuk gambar timbangan 1, 2 dan 3 secara bergantian dan sambil menghitung)
S3: laiya 15 kan (sambil menunjuk di timbangan 3)
S3: nah kan banyaknya pejal nya kan ini kan (sambil menggerakan semua jari tangannya)
S4 juga mengikuti gerakan S3 pada waktu yang bersamaan
S4: lima pejal
S5: iya lima pejal ya
S4: lima ya
S3: sebentar, coba sek tak hitung lagi (sambil membuka jari tangan kanan maupun kitinya)
(S1, S2, S5 pun mengikuti gerakan S3 untuk menemukan solusi masalah)

Gambar 2. Gerakan kolaboratif Gema dan alternatif yang dilakukan selama Diskusi Kelompok

Selanjutnya pada menit ke 01.13 sampai dengan 01.39 S4 mengambil peran dengan melakukan gerakan yang sama (menujuk) silinder pejal di atas lembar tugas dan membaca kembali secara lantang dan menjelaskan apa yang dimaksud di lembar tugas tersebut dan merespon apa yang disampaikan S3 terkait jawaban banyaknya benda yang harus diletakkan di timbangan agar seimbang. Selanjutnya S2 menanyakan kepada rekannya "berarti banyaknya berapa yang harus diletakkan?". Tanpa permintaan S3 menjelaskan kepada semua rekannya bahwa harusnya banyaknya benda di timbangan 3 adalah 15 bola pejal dengan menggerakkan semua tangannya dan secara alami S4 mengikuti apa yang dilakukan oleh S3 seperti yang terlihat pada Gambar 1 (b). Gerakan tersebut merupakan gerakan alternatif yang dilakukan S3 agar rekannya dapat memahami apa yang dimaksudkannya. Gordon et al., (2019; Janben et al., (2020) *gesture* mempunyai fungsi kognisi dan fungsi komunikasi, siswa mengandalkan gerakan sebagai cara/jalan keluar selama adanya tugas-tugas yang sulit secara kognitif dan pengetahuan relevannya. Pada menit berikutnya semua siswa S1, S2, S4 dan S5 melakukan gerakan yang sama untuk memastikan apa yang disampaikan oleh S3 terkait masalah kesetimbangan seperti terlihat pada Gambar 1(c) dan (d). Tindakan yang dilakukan oleh siswa berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan setelah proses diskusi dijelaskan dalam transkrip wawancara berikut:

G :*"mengapa kamu mengambil soalnya sendiri dan menunjuk-nunjuk lembar soalnya?"*

S3 : "*semua yang saya lakukan ini agar teman saya memperhatikan saya dan soalnya bu, kalau gak gitu mereka nanti mikirnya lain gak satu pikiran, jadi saya bacakan saja*".

G : "*yang lain keberatan tidak?"*

S4: "*tidak bu, kita senang si S3 melakukan itu, kita jadi ngerti mana yang harus diperhatikan"*

S5: "*iya bu, kita gak papa"*

G :"ini lagi mikirin apa kok semua tangannya begini?"

S5 : "memastikan jawaban kalau silinder pejalnya ada lima bu, teman-teman coba bantu S3 bareng-bareng tadi"

G :"oh begitu, akirnya ketemu?"

S2, S4, S3: "ketemu dong bu" (bersama-sama)

Berdasarkan hasil wawancara tersebut dan apa yang terjadi selama diskusi menunjukkan bahwa hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan oleh Walkington, dkk (2019) bahwa pertukaran *gesture* terjadi saat siswa berdiskusi dan mengeksplorasi ide-ide matematika mengunakan tubuhnya secara bersama untuk menyelesaikan masalah matematika. Selain itu apa yang dipikirkan oleh seseorang melalui gerakan kolaboratif akan diteruskan ke orang lain untuk meyakinkan satu sama lain tentang apa yang dipikirkannya. Gesture kolaboratif digunakan pula agar pendengar atau lawan bicara dapat menerima atau mengumpulkan sedikit demi sedikit informasi yang diberikan oleh seseorang dari gerkan yang diha-silkannya. Dari hasil penelitian tersebut ditemukan pola gesture kolaboratif yang terjadi selama siswa berperan dalam pemosisian diskusi kelompok sebagai berikut:

Tabel 3 Pola gesture kolaboratif selama pemosisian siswa dalam diskusi kelompok

Posisi	Gesture	Perilaku
Ahli (A)	Gema sederhana	1. S3 (A) menunjuk objek silinder pejal pada lembar soal kemudian ditirukan oleh S5 (F) melakukan gerakan menunjuk objek yang sama. (A→F) 2. S3 (A) melakukan gerakan lengan mengikonikan bilangan lima dengan jari-jarinya, secara alami S4 (F) melakukan gerakan yang sama. (A→ F) 3. S3 (A) melakukan gerakan lengan menghitung dengan jemarinya terkait masalah kesetaraan, S4 (F), S5 (F) dan S1 (P) melakukan gerakan yang sama dengan jemarinya untuk menhitung apa yang dilakukan oleh S3. (A→ F→ P)
	Gema dan cipta	S3 (A) melakukan gerakan menunjuk dan menyerupai silinder pejal di atas lembar tugas, dan S4 (F) mengambil lembar soal dan melakukan gerakan menunjuk dan menghitung dengan jemarinya disertai menjelaskan kepada S3. (A→ F)
	Alternatif dan cipta	S3(A) melakukan gerakan dengan menunjuk dan mengikonikan bilangan berkaitan dengan keseimbangan terkait apa yang dipikirkannya dan ditindaklanjuti oleh S4 (F) dan S5(F) begitu pula dengan S2 (P) melakukan gerakan menjuk dan mengikonikan bilangan yang berbeda dengan cara berpikir mereka masing-masing. (A→ F → P).
	Alternatif dan pengalihan	S3 (A) menunjukkan gerakan menunjuk objek pada timbangan 1, kemudian S4 (F) menunjukkan pernyataan soal bahwa apa yang ditanyakan bukan berkaitan dengan bola pejal (menunjuk bola pejal) tetapi banyaknya silinder pejal (menunjuk di timbangan 2). (A→F)

Posisi	Gesture	Perilaku
Fasilitator (F)	Gema sederhana	S5 (F) menunjuk objek pada timbangan dua, tidak lama kemudian S3 (A) juga melakukan gerakan yang sama pada objek yang sama. (F→ A)
	Gema dan cipta	S4 (F) melakukan gerakan pengikonikan bilangan dengan jarinya yang notabene sama dengan S3 (A), namun S4 menghilangkan beberapa gerakan menunjuk di lembar soal (F→ A)
	Alternatif dan pengalihan	S5 menciptakan gerakan menunjuk di objek timbangan pada gambar 2, dilanjutkan oleh S3 (A) menunjuk objek yang ditunjuk S5(F) dan menambahkan pengikonikan bilangan kepada S1 (P), S2 (P), S4 (F) dan S5 (F) untuk memperjelas apa yang diinginkan di permasalahan tersebut (F→A→ P)
Pemula (P)	Bersama	S1 dan S2 menunjukkan dan menggunakan jemari mereka sesaat ketika S3, S4 dan S5 meminta bantuan kepada mereka untuk menggunakan jemarinya untuk membantu menemukan selesain pada masalah (P→ A→ F)

Berdasarkan Tabel 5 di atas, peneliti menemukan pola gesture kolaboratif yang terjadi selama diskusi kelompok berdasarkan pemosisian siswa diantaranya:

1. Siswa dengan posisi ahli dan fasilitator melakukan gesture kolaboratif berbentuk gema sederhana ditujukan kepada siswa dengan posisi lain untuk mendistribusikan ide maupun apa yang dipikirkannya kepada siswa yang lainya.
2. Siswa dengan posisi ahli dan fasilitator melakukan gesture kolaboratif berbentuk gema dan cipta, untuk lebih menekankan apa yang menjadi rencana selesaiannya kepada siswa yang lain.
3. Siswa dengan posisi ahli melakukan gesture kolaboratif berbentuk alternatif dan cipta untuk ditujukan pada siswa fasilitator dan pemula bahwa ide yang dipikirkannya dalam menyelesaikan masalah adalah benar dan sesuai dengan tujuan yang diinginkan.
4. Siswa dengan posisi ahli melakukan gesture kolaboratif berbentuk alternatif dan pengalihan kepada siswa fasilitator ketika apa yang dipahaminya ada yang tidak sesuai dan mengalihkan dengan gerakan yang lain untuk mempertahankan apa yang dimaksud dalam menyelesaikan masalah. Begitu pula dengan siswa fasilitator melakukan gerakan alternatif dan pengalihan ketika merasa ada yang tidak sesuai dengan apa yang diungkapkan oleh siswa ahli.
5. Siswa dengan posisi pemula melakukan gesture bersama sebagai bagian dari apa yang mereka pamahi dari diskusi dan permintaan siswa fasilitator untuk terlibat dalam diskusi yang sedang mereka lakukan.

PENUTUP

Pada saat melakukan diskusi kelompok, siswa pemula tidak banyak melakukan gesture kolaboratif. Siswa pemula hanya melakukan gesture kolaboratif berbentuk gesture bersama sebagai bagian dari apa yang mereka pahami dan sebagai keterlibatan mereka selama berinteraksi dalam kelompok. Siswa pemula tidak mampu memberikan atau mengungkapkan apa yang mereka pikirkan melalui gesture kolaboratif mereka. Sedangkan siswa ahli lebih banyak menggunakan gesture kolaboratif yang digunakan untuk mengungkapkan ide maupun rencana selesaian yang ada di pikirkan mereka kepada rekannya baik itu fasilitator maupun pemula. Begitu pula

gesture kolaboratif yang dilakukan oleh ahli digunakan untuk mempertahankan apa yang dimaksud dalam menyelesaikan masalah. Siswa ahli memainkan peranan penting dalam diskusi kelompok untuk menarik siswa lain terlibat aktif dalam menyelesaikan masalah. Gesture siswa fasilitator dalam bentuk alternatif dan pengalihan pada penyelesaian masalah secara kelompok membantu siswa ahli saat terjadi kesalahan pemahaman di awal penyelesaian masalah, sehingga rencana penyelesaian masalah dapat dilakukan dengan tepat. Gesture dapat menunjukkan bahwa tubuh terlibat dalam berdiskusi menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan hasil penelitian ini, penelitian berikutnya dapat melihat proses berpikir siswa berdasarkan gesture yang dihasilkan siswa selama menyelesaikan masalah matematika.

DAFTAR RUJUKAN

Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2012). Embodiment in Mathematics Teaching and Learning: Evidence From Learners' and Teachers' Gestures. *Journal of the Learning Sciences*, *21*(2), 247–286. https://doi.org/10.1080/10508406.2011.611446

Becvar, A., Hollan, J., & Hutchins, E. (2008). Representational Gestures as Cognitive Artifacts for Developing Theories in a Scientific Laboratory. *Resources, Co-Evolution and Artifacts: Theory in CSCW*, 117–143.

Cahyani, H., & Setyawati, R. W. (2016). Pentingnya Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui PBL untuk Mempersiapkan Generasi Unggul Menghadapi MEA. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 151–160.

Campbell, T. G., & Hodges, T. S. (2020). Using positioning theory to examine how students collaborate in groups in mathematics. *International Journal of Educational Research*, *103*(April), 101632. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2020.101632

Church, R.B. & Goldin-Meadow, S. (1986). The Mismatch Between Gesture and Speech as an Index of Transitional Knowledge. *Cognition*, *23*, 1. http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3Dpolitica+antimicrobianos.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DHospitalPrincipeAst

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education*. Routledge.

Congdon, E. L., Novack, M. A., Brooks, N., Hemani-Lopez, N., O'Keefe, L., & Goldin-Meadow, S. (2017). Better together: Simultaneous presentation of speech and gesture in math instruction supports generalization and retention. *Learning and Instruction*, *50*, 65–74. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2017.03.005

Cook, S. W., Friedman, H. S., Duggan, K. A., Cui, J., & Popescu, V. (2017). Hand Gesture and Mathematics Learning: Lessons From an Avatar. *Cognitive Science*, *41*(2), 518–535. https://doi.org/10.1111/cogs.12344

DeJarnette, A. F., & González, G. (2015). Positioning during group work on a novel task in Algebra II. *Journal for Research in Mathematics Education*, *46*(4), 378–422. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.46.4.0378

Dirusso, A. A. (1999). *THE FUNCTION OF GESTURE IN LEARNING TO COUNT : MORE THAN KEEPING TRACK*. *56*(7 999), 37–56.

Francaviglia, M., & Servidio, R. (2011). Gesture as a Cognitive Support to Solve Mathematical Problems. *Psychology*, *02*(02), 91–97. https://doi.org/10.4236/psych.2011.22015

Gordon, R., Chernyak, N., & Cordes, S. (2019). Get to the point: Preschoolers' spontaneous gesture use during a cardinality task. *Cognitive Development*, *52*(July), 100818. https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2019.100818

Guhn, M., Gadermann, A., & Wu, A. D. (2014). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). *Encyclopedia of Quality of Life and Well-Being Research*, 6737–6739. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0753-5_3063

Herbel-Eisenmann, B. A., Wagner, D., Johnson, K. R., Suh, H., & Figueras, H. (2015). Positioning in mathematics education: revelations on an imported theory. *Educational Studies in Mathematics*, *89*(2), 185–204. https://doi.org/10.1007/s10649-014-9588-5

Hord, C., Marita, S., Walsh, J., Tomaro, T.-M., Gordon, K., & Saldanha, R. (2016). Teacher and Student Use of Gesture and Access to Secondary Mathematics for Students with Learning Disabilities: An Exploratory Study. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, *14*(2), 189–206.

Janßen, T., Vallejo-Vargas, E., Bikner-Ahsbahs, A., & Reid, D. A. (2020). Design and Investigation of a Touch Gesture for Dividing in a Virtual Manipulative Model for Equation-solving. *Digital Experiences in Mathematics Education*, *6*(2), 166–190. https://doi.org/10.1007/s40751-020-00070-8

Lee, J., & Martin, L. (2017). Investigating students' perceptions of motivating factors of online class discussions. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, *18*(5), 148–172. https://doi.org/10.19173/irrodl.v18i5.2883

Haniah, L., & Senjayawati, E. (2023). *Studi Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal cerita Aljabar Ditinjau dari Level Kemampuan Siswa*. *6*(4), 1409–1420. https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i4.17550

Radford, L., Edwards, L., & Arzarello, F. (2009). Introduction: Beyond words. *Educational Studies in Mathematics*, *70*(2), 91–95. https://doi.org/10.1007/s10649-008-9172-y

Rasmussen, C., Stephan, M., & Allen, K. (2004). Classroom mathematical practices and gesturing. *Journal of Mathematical Behavior*, *23*(3), 301–323. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2004.06.003

Reynolds, F. J., & Reeve, R. A. (2001). Gesture in collaborative mathematics problem-solving. *Journal of Mathematical Behavior*, *20*(4), 447–460. https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00091-3

Sajadi, M., Amiripour, P., & Rostamy-Malkhalifeh, M. (2013). The Examinig Mathematical Word Problems Solving Ability under Efficient Representation Aspect. *Mathematics Education Trends and Research*, *2013*, 1–11. https://doi.org/10.5899/2013/metr-00007

Tripathy, P. N. (2004). *Problem Solving In Mathematics: A tool for Cognitive Development*. State University of New York.

Walkington, C., Chelule, G., Woods, D., & Nathan, M. J. (2019). Collaborative gesture as a case of extended mathematical cognition. *Journal of Mathematical Behavior*, *55*(December 2018), 100683. https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2018.12.002

Walsh, J. B., & Hord, C. (2019). Using Gestures and Diagrams to Support Students With Learning Disabilities Enrolled in Algebra II. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, *17*(1), 59–75.