

Penggunaan Gestur Representasional oleh Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematis secara Kelompok

Nur Laili Achadiyah^{1, a)} dan Abdussakir^{2, b)}

¹*SMP Negeri Satu Atap Lesanpuro Kota Malang*

²*Jurusan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*

^{a)}*nurlailiachadiyah@gmail.com*

^{b)}*abdussakir@gmail.com*

Abstrak

Penelitian mengenai gestur siswa dalam penyelesaian masalah secara kelompok masih baru sehingga penelitian lebih lanjut masih perlu dilakukan. Penelitian ini lebih difokuskan pada penggunaan gestur representasional dalam pemecahan masalah matematis secara kelompok. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif-eksploratif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri Satu Atap Lesanpuro Kota Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa menggunakan gestur representasional dalam menyelesaikan masalah matematis secara kelompok yang ditujukan untuk (a) diri sendiri, (b) orang lain, dan (c) diri sendiri dan orang lain. Gestur representasional dapat terjadi (a) sebelum ucapan, (b) bersamaan dengan ucapan, (c) setelah ucapan, dan (d) tanpa ucapan. Fungsi gestur representasional yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematis secara kelompok antara lain untuk (1) menarik, memusatkan, dan mempertahankan perhatian pada aspek penting yang sedang dibicarakan, (2) mengurangi beban kognitif dengan mengongkritkan sesuatu yang sedang dipikirkan, serta (3) menuntun atau mengarahkan proses berpikir menuju selesaian yang diinginkan.

Kata kunci: gestur representasional, pemecahan masalah matematis, kelompok.

Pendahuluan

Inti pembelajaran matematika adalah memecahkan masalah [1][2]. Standar Isi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan tahun 2006 menyebutkan bahwa pendekatan pemecahan masalah merupakan fokus dalam pembelajaran matematika. Dengan belajar memecahkan masalah matematis memungkinkan siswa lebih analitis untuk mengambil keputusan dalam kehidupan [3]. Jadi, kemampuan memecahkan masalah matematis sangat penting bagi siswa.

Beberapa peneliti mulai tertarik untuk melihat penggunaan gestur siswa dalam memecahkan masalah matematis [4][5][6][7][8]. Goldin-Meadow dan koleganya [9][10][11][12] meneliti gestur dalam pemecahan masalah konservasi bilangan dan ekivalensi. Reynold & Reeve [13] meneliti penggunaan gestur siswa saat memecahkan masalah matematis secara kelompok dan menyimpulkan bahwa siswa menggunakan gestur dalam memecahkan masalah secara kelompok untuk menarik perhatian bersama dan mempertahankan perhatian. Saran penelitian tersebut adalah perlunya penelitian lanjutan untuk mengidentifikasi pola gestur yang digunakan siswa. Menindaklanjuti saran ini, maka pada penelitian ini dikaji secara detil dan mendalam mengenai penggunaan gestur representasional oleh siswa dalam memecahkan masalah matematis secara kelompok.

Teori

Gestur didefinisikan sebagai gerakan lengan dan tangan yang bersesuaian dengan keluarnya ucapan [14]. Gestur adalah semua gerakan tubuh yang terintegrasi dengan ucapan ataupun tidak yang ditujukan untuk mengomunikasikan sesuatu [15]. McNeill [14] membedakan gestur menjadi dua, yaitu gestur proposisional dan gestur non proposisional. Gestur proposisional adalah gestur yang mempunyai suatu komponen gambaran utama sedangkan gestur non proposisional adalah gestur percakapan. Gestur proposisional dibedakan menjadi tiga, yaitu (a) gestur ikonik, (b) gestur metaforik, dan (c) gestur deiktik. Gestur non proposisional dibedakan menjadi dua, yaitu (a) gestur beat, dan (b) gestur kohesif. Selanjutnya McNeill [14] mengkategorikan gestur menjadi empat kategori utama, yaitu gestur ikonik, metaforik, deiktik, dan beat.

Alibali & Nathan [16] melakukan modifikasi pada klasifikasi gestur yang dibuat McNeill [14] dalam konteks pembelajaran matematika di kelas. Alibali & Nathan [16] mengklasifikasikan gestur menjadi tiga jenis, yaitu (1) gestur menunjuk, (2) gestur representasional, dan (3) gestur menulis. Gestur menunjuk tidak lain adalah gestur deiktik pada klasifikasi McNeill. Gestur representasional mencakup gestur ikonik dan gestur metaforik [17]. Gestur menulis mirip subkategori gestur simbolik-ikonik yang diajukan Edwards [18].

Adakalanya seseorang menggunakan gestur untuk pendengar dan untuk dirinya sendiri [19]. Penelitian Morsella & Krauss [20] menunjukkan bahwa pembicara melakukan gestur lebih banyak ketika pembicara mendeskripsikan objek yang membebani memori kerja spasial. Gestur sering berlangsung ketika pembicara mengekspresikan informasi yang melibatkan informasi spasial [21]. Gestur dilakukan karena mempunyai peran penting dalam kognisi [20]. Gestur muncul ketika informasi sulit untuk dikonseptualisasikan [22]. Gestur dapat mereduksi beban kognitif dalam semua sistem mulai sistem informasi verbal sampai sistem informasi spasial [21]. Gestur adalah bagian dari komunikasi yang digunakan untuk belajar secara lebih baik dan mengurangi kesalahan [23]. Terbukti bahwa gestur mempunyai peran yang sangat penting untuk pemahaman dan pemecahan masalah.

Penelitian Francaviglia & Servidio [18] menunjukkan bukti yang sangat kuat mengenai saling keterkaitan antara gestur dan pemecahan masalah. Gestur berperan sebagai fasilitator dalam menyelesaikan masalah matematis. Gestur dapat mengurangi usaha kognitif siswa ketika menghadapi masalah matematis [24]. Bahkan, gestur dapat memberikan informasi mengenai selesaian dan selesaian alternatif untuk masalah matematis yang dihadapi [25]. Jadi, penggunaan gesture dalam penyelesaian masalah matematis sangat perlu dilakukan oleh siswa.

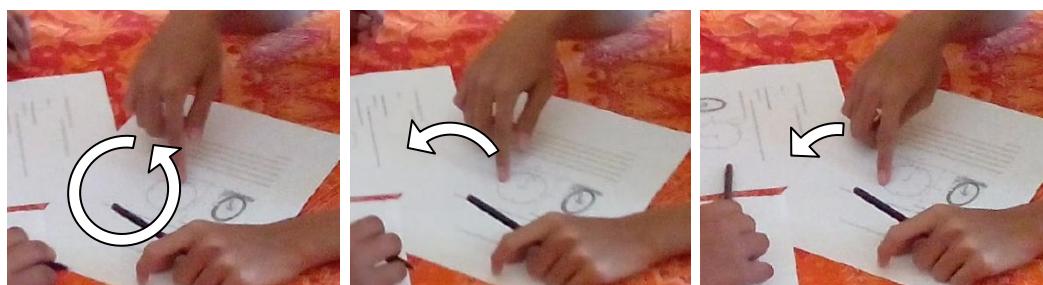
Dalam penelitian ini, klasifikasi gestur yang digunakan mengacu kepada klasifikasi yang dikembangkan oleh Alibali & Nathan [16]. Gestur yang diteliti adalah gestur representasional siswa yang dilakukan selama diskusi menyelesaikan masalah matematika secara kelompok. Pemilihan gestur representasional sebagai fokus penelitian dengan alasan bahwa gestur ini mempunyai aspek deskripsi dan representasi dari objek nyata atau objek yang sedang dipikirkan yang tidak dimiliki oleh gestur menulis atau gestur menunjuk.

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri Satu Atap Lesanpuro Kota Malang. Siswa dibentuk dalam kelompok yang heterogen dalam segi kemampuan. Setiap kelompok terdiri atas dua siswa dan diminta untuk memecahkan masalah matematis yang diberikan oleh peneliti. Masalah yang diberikan adalah menentukan panjang lintasan yang ditempuh seseorang ketika menaiki bianglala (*flying wheel*) setelah waktu tertentu. Peneliti merekam semua gestur yang dilakukan siswa dalam diskusi kelompok selama proses memecahkan masalah tersebut.

Hasil dan Diskusi

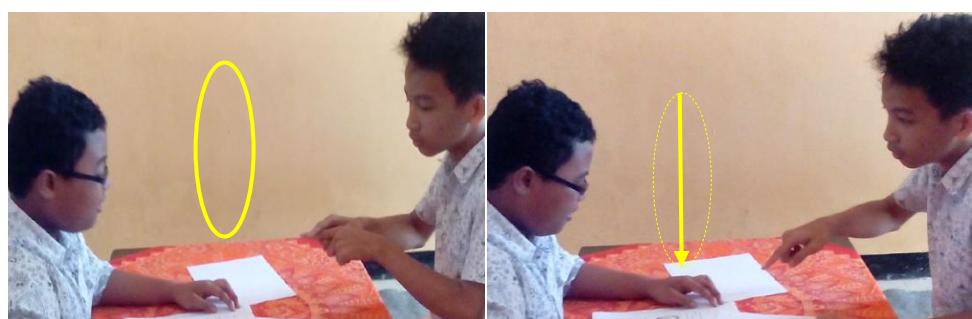
Data penelitian menunjukkan bahwa siswa menggunakan gestur dalam menyelesaikan masalah matematis yang diberikan. Secara konsisten semua kelompok siswa yang diteliti melakukan ketiga jenis gestur saat berdiskusi menyelesaikan masalah, yaitu (a) gestur menunjuk, (b) gestur representasional, dan (c) gestur menulis. Gestur menunjuk merupakan gestur yang paling banyak digunakan oleh siswa. Fakta ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya [16][17][26].

Gestur representasional yang dilakukan siswa dalam penelitian ini tidak sebanyak gestur menunjuk. Gestur representasional dalam penelitian ini dapat dibedakan menjadi dua, yaitu (1) dilakukan pada gambar dan (2) dilakukan di udara. Gestur representasional yang dilakukan pada gambar misalnya gestur untuk menggambarkan diameter bianglala, arah putaran bianglala, satu putaran penuh (40 menit), putaran 10 menit, atau putaran 5 menit. Gestur representasional yang dilakukan pada gambar mempunyai dua fungsi sekaligus, yaitu sebagai gestur representasional itu sendiri untuk menggambarkan objek yang sedang dipikirkan serta sebagai gestur menunjuk pada representasi/gambar yang sedang dibicarakan.



Gambar 1 Gestur Representasional pada Gambar

Gestur representasional juga ada yang dilakukan di udara. Siswa menggambarkan lingkaran (bianglala) dengan kedua tangannya dan kemudian menggambarkan posisi diameter bianglala tersebut pada representasi lingkaran yang dibuat sebelumnya.



Gambar 2 Gestur Representasional di Udara

Fakta bahwa gestur representasional dapat dilakukan langsung pada objek dan dilakukan di udara sesuai dengan penelitian sebelumnya [17]. Gestur representasional yang dilakukan di udara merupakan simulasi pada bayangan visual ide matematika yaitu lingkaran dan diameter.

Gestur representasional yang dilakukan siswa dalam penelitian ini ada yang bersamaan dengan ucapan dan ada juga yang tanpa ucapan sama sekali. Hal ini sesuai pendapat Thompson [27] bahwa gestur bisa menyertai ucapan dan tanpa ucapan. Gestur representasional yang bersamaan dengan ucapan terjadi ketika siswa sedang memikirkan atau berusaha menjelaskan sesuatu baik untuk dirinya sendiri maupun orang lain. Dengan cara ini maka beban kognitif saat berpikir menjadi lebih ringan [25]. Selain itu gestur representasional dapat berkontribusi dalam pemahaman pendengar

dengan cara membantu pendengar untuk mensimulasikan aksi dan presepsi yang diekspresikan dalam gestur pembicara [17].

Gestur representasional yang tidak diiringi ucapan terjadi pada saat siswa memikirkan sesuatu lalu mengongkritkannya melalui gestur. Fakta ini menunjukkan bahwa gestur tidak selamanya mengiringi atau bersamaan dengan ucapan. Hal ini mendukung pendapat Alibali & Nathan [17] bahwa pembicara menggunakan gestur representasional ketika sedang berpikir. Jadi, gestur tidak hanya digunakan untuk menjelaskan ide tetapi juga mengekspresikan ide [17] yang dapat terjadi tanpa ucapan sama sekali [27].



Gambar 3 Gestur Representasional tanpa Ucapan

Dilihat dari sudut pandang pembicara dan pendengar, gestur representasional yang dilakukan siswa dalam penelitian ini ditujukan pada pembicara sendiri, pendengar, serta pembicara dan pendengar. Gestur representasional yang dilakukan untuk pembicara sendiri sering kali tidak disertai ucapan. Gestur representasional yang dilakukan untuk pendengar saja selalu disertai atau menyertai ucapan. Gestur representasional ini digunakan untuk menjelaskan atau lebih memperjelas apa yang sedang disampaikan kepada pendengar dengan membuat representasi yang mewakili apa yang diucapkan. Gestur representasional yang dilakukan untuk pendengar dan pembicara juga selalu disertai atau menyertai ucapan. Gestur representasional ini digunakan untuk menarik perhatian bersama dan menfokuskan perhatian pada aspek penting terkait masalah yang dihadapi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa siswa menggunakan gestur representasional dalam menyelesaikan masalah matematis secara kelompok. *Gestures representasional* dapat ditujukan untuk (a) diri sendiri, (b) orang lain, dan (c) diri sendiri dan orang lain. Dilihat dari ada atau tidak adanya ucapan yang menyertai, maka dapat disimpulkan bahwa gestur representasional dapat terjadi (a) sebelum ucapan, (b) bersamaan dengan ucapan, (c) setelah ucapan, dan (d) tanpa ucapan. Fungsi gestur yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika secara kelompok antara lain untuk (1) menarik, memusatkan, dan mempertahankan perhatian pada aspek penting yang sedang dibicarakan, (2) mengurangi beban kognitif dengan mengongkritkan sesuatu yang sedang dipikirkan, serta (3) menuntun atau mengarahkan proses berpikir menuju selesaian yang diinginkan.

Referensi

- [1] I. Karatas & A. Baki. "The Effect of Learning Environment Based on Problem Solving on Students' Achievement of Problem Solving". International Electronic Journal of Elementary Education, 5 (3): 249-268. 2013
- [2] S. Pimta, S. Tayruakham, & P. Nuangchalerm. "Factors Influencing Mathematic Problem-Solving Ability of Sixth Grade Students. Journal of Social Sciences", 5 (4): 381-385. 2009. (Online) (<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED506983.pdf>) diakses 15 Maret 2014.
- [3] T.J. Cooney, E.J. Davis, & K.B. Henderson. "Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics". Boston: Houghton Mifflin Company. 1975.
- [4] M.W. Alibali, M. Bassok, K.O.S. Solomon, E. Syc, & S. Goldin-Meadow, S. "Illuminating Mental Representations Through Speech and Gesture". Psychological Science, 10: 327-333. 1999.
- [5] C. Rasmussen, M. Stephan, & K. Allen. "Classroom Mathematical Practices and Gesturing". Journal of Mathematical Behavior, 23: 301-323. 2004.
- [6] L. Edwards. "Gesture, Conceptual integration and Mathematical Talk". International Journal for Studies in Mathematics Education, 1(1): 33-46. 2009.
- [7] L. Radford, L. Edwards, & F. Arzarello. "Introduction: Beyond words". Educational Studies in Mathematics, 70: 91-95. 2009.
- [8] M. Francaviglia & R. Servidio. "Gesture as a Cognitive Support to Solve Mathematical Problems". Psychology, 2 (2): 91-97. 2011.
- [9] R.B. Church & S. Goldin-Meadow. "The Mismatch Between Gesture and Speech as an Index of Transitional Knowledge". Cognition, 23: 43-71. 1986.
- [10] M.W. Alibali& S. Goldin-Meadow. "Gesture–speech Mismatch and Mechanisms of Learning: What the Hands Reveal about a Child's State of Mind". Cognitive Psychology, 25: 468–523. 1993.
- [11] S. Goldin-Meadow, M.W. Alibali, & R.B. Church. "Transitions in Concept Acquisition: Using the Hand to Read the Mind". Psychological Review, 100: 279-297. 1993.
- [12] S. Goldin-Meadow & M.W. Alibali. "Mechanisms of Transfer: Learning with a Helping Hand". Psychology of Learning and Motivation, 33: 115–157. 1995.
- [13] F.J. Reynold & R.A. Reeve. "Gesture in Collaborative Mathematics Problem-solving". Journal of Mathematical Behavior, 20: 447–460. 2002.
- [14] D. McNeill. "Hand and Mind: What Gesture Reveal about Thought". Chicago: Chicago University Press. 1992.
- [15] A. Bevar, J. Hollan, & E. Hutchins. "Representational Gestures as Cognitive Artifacts for Developing Theories in a Scientific Laboratory". Ackerman, M.S., (eds) Resources, Co-Evolution and Artifacts: Theory in CSCW. 2008. p.117-143.
- [16] M.W. Alibali & M.J. Nathan. "Teachers' Gestures as a Means Scaffolding Student's Understanding: Evidence from an Early Algebra Lesson". Dalam R. Goldman, R. Pea, B. Barron & S. J. Derry (Eds), Video Research in the Learning Sciences, Mahwa, NJ: Erlbaum. 2007.
- [17] M.W. Alibali & M.J. Nathan. "Embodiment in Mathematics Teaching and Learning: Evidence from Learner's and Teacher's Gestures". The Journal of The Learning Sciences. 2011. p. 1-40.
- [18] L. Edwards. "The Role of Gestures in Mathematical Discourse, Remembering and Problem Solving". Dalam Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). Proceedings of the 29 Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, 1: 123-154. Melbourne: PME. 2005.
- [19] S. Goldin-Meadow, S.W. Cook, & Z.A. Mitchell. "Gesturing Gives Children New Ideas About Math". Psychological Science. 3 (2): 1-6. 2009.
- [20] E. Morsella & R.M. Krauss. "The Role of Gestures in Spatial Working Memory and Speech". American Journal of Psychology. 117 (3): 411-424. 2004.
- [21] A.B. Hostetter & M.W. Alibali. "Visible Embodiment: Gestures as Simulated Action". Psychonomic Bulletin & Review. 15 (3): 495-514. 2008.
- [22] A.B. Hostetter, M.W. Alibali, & S. Kita. "I See It in My Hand's Eye: Representational gestures are Sensitive to Conceptual Demands". Language and Cognitive Processes. 22 (3): 313-336. 2007. (online) (<http://www.silccenter.org/aigaion2/index.php/publications/show/276>) diakses 17 Desember 2014
- [23] Y. Kongthip, M. Inprasitha, A. Pattanajak, & N. Inprasitha. "Mathematical Communication by 5th Grade Students' Gestures in Lesson Study and Open Approach Context". Psychology. 3 (8): 632-637. 2012.
- [24] S.W. Cook & S. Goldin-Meadow. "The Role of Gesture in Learning: Do Children Use Their Hands to Change Their Minds?" Journal of Cognition and Development, 7: 211-232. 2006.
- [25] E.A. Cartmill, S. Beilock, & S. Goldin-Meadow. "A Word in The Hand: Action, Gesture and Mental

- Representation in Humans and Non-Human Primates". *Philosophical Transaction of The Royal Society B*. 367:129-143. 2012.
- [26] S. Özçaliskan & N. Dimitrova. "How Gesture Input Provides a Helping Hand to Language Development". *Seminars in Speech and Language*, 34(4), 227-236. 2013.
- [27] J.M. Thompson. "Teachers' Perceptions of Other Teachers' Spontaneous Hand Gesturing in The EFL Classroom". *Novitas-ROYAL (Research on Youth and Language)* 8 (2): 119-135. 2014.