

Gesture Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Kombinatorika dengan Jawaban Benar Berdasarkan Tahap Berpikir Mason

Mei Radia Putri¹, Abdur Rahman As'ari¹, Sisworo¹

¹Pendidikan Matematika-Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 16-03-2020

Disetujui: 27-08-2020

Kata kunci:

gesture;
combinatorics;
the Mason thinking stage;
gesture;
kombinatorika;
tahap berpikir Mason

Alamat Korespondensi:

Mei Radia Putri
Pendidikan Matematika
Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: meiradia9@gmail.com

ABSTRAK

Abstract: This study described undergraduate students' *gesture* in problem solving based on the stage of thinking by Mason which consisted of the stage of entry, attack, and review. The study adopted descriptive qualitative approach. Subjects were chosen based on their response in problem solving. Data collection was carried out by administering test, conducting interview, and recording video to explore students' *gesture* in problem solving. Results showed that the students that could answer the combinatorial problems given correctly, did pointing and writing *gesture* in the phases of entry and attack and acted pointing, representational, and writing *gesture* in review phase.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan *gesture* mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dengan jawaban benar berdasarkan tahap berpikir Mason. Sehingga peneliti dapat mengetahui jenis *gesture* yang dilakukan mahasiswa pada setiap tahap *entry*, *attack*, maupun *review*. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif. Subjek penelitian ini diambil berdasarkan jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dengan tepat. Pengumpulan data dilakukan dengan pemberian lembar tes, wawancara, dan video recorder untuk mengetahui *gesture* mahasiswa tersebut saat menyelesaikan masalah. Hasil menunjukkan mahasiswa yang dapat menjawab masalah kombinatorika dengan benar, pada fase *entry* dan *attack* melakukan *gesture pointing* dan *writing*. Pada fase *review* melakukan *gesture pointing*, *representational*, dan *writing*.

Memecahkan masalah kombinatorika memerlukan kemampuan berpikir analitik (Sari & Saragih, 2019; Yunis, dkk, 2018). Menurut Abdillah, dkk (2018). Berpikir analitik merupakan salah satu proses berpikir yang dimiliki seseorang dalam menyelesaikan masalah. Berpikir merupakan aktivitas mental yang membantu dalam memahami masalah, membuat keputusan, dan memecahkan masalah (Subanji, 2011). Proses berpikir dalam menyelesaikan masalah merupakan kegiatan seseorang pada saat melakukan proses penemuan solusi (Khamidah, 2017; Safrida, dkk, 2015; Sucipto, 2018; Widyastuti, dkk, 2007; Yani, dkk, 2016). Proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah biasanya memiliki tahapan-tahapan yang harus dilalui. Kusaeri, et al (2018) menyatakan bahwa pemahaman terhadap langkah-langkah penyelesaian masalah memudahkan guru mengetahui proses berpikir siswanya. Penelusuran proses berpikir dapat menggunakan fase-fase yang dikemukakan oleh Mason. Menurut Mason dkk, (2010) terdapat tiga fase proses berpikir yang berkaitan dengan pemecahan masalah matematika, yaitu fase *entry*, *attack*, dan fase *review*. Fase *entry* yang memuat aspek (*know*, *want*, dan *introduce*) yaitu ketika seseorang mencari maksud dari sebuah permasalahan, fase *attack* merupakan fase inti yaitu fase ketika menjalankan rencana penyelesaian masalah dan memuat aspek (*try*, *maybe*, dan *why*), sedangkan fase *review* merupakan kegiatan melihat kembali jawaban yang dikerjakan dan memuat aspek (*check*, *reflect*, dan *extend*).

Proses berpikir seseorang tidak hanya dilihat dari cara ia menuliskan jawaban (menyelesaikan masalah) maupun lisannya, tetapi juga dapat dilihat dari gerakan (*gesture*) (Beilock & Goldin-Meadow, 2010; Francaviglia & Servidio, 2011; Mustafa, dkk, 2016; Ng & Sinclair, 2013; Radford, 2009; Yoon, dkk, 2011). Hal ini dikarenakan *gesture* dapat memfasilitasi dan membantu proses berpikir (Alibali, dkk, 2011; Arzarello, dkk, 2009). Selain itu, *gesture* tidak hanya merefleksikan dan mengomunikasikan pemikiran tetapi juga dapat mengubahnya dan menghasilkan wawasan matematika yang baru (Beilock & Goldin-Meadow, 2010; Yoon, dkk, 2011).

Gesture memiliki beberapa manfaat dalam pembelajaran matematika. Hasil penelitian Broaders, dkk, (2007) menunjukkan bahwa dengan *gesture*, siswa yang tidak dapat memecahkan masalah matematika seringkali memperoleh strategi pemecahan masalah yang baru dan benar. Bahkan, mereka mungkin dapat lebih berhasil dalam memecahkan masalah ketimbang yang tidak melakukan *gesture*. *Gesture* juga dapat memudahkan guru dalam mengidentifikasi aspek dari masalah yang dihadapi siswa, sejauh mana pemahaman siswa, dan keadaan dari kepastian dan ketidakpastian kognitif siswa (Reynolds & Reeve, 2002).

Gesture merupakan bagian dari aktivitas yang terjadi secara spontan, tanpa disadari dan ditandai dengan gerakan jari, tangan, dan lengan (McNeill, 2014). *Gesture* pada penelitian ini yaitu gerakan tangan mahasiswa yang muncul untuk mengomunikasikan ide secara sengaja maupun tidak sengaja (spontan) selama pemecahan masalah berlangsung. Selain itu, *gesture* yang digunakan pada penelitian ini merujuk pada Alibali & Nathan (2007) yang telah memodifikasi jenis *gesture* yang diungkapkan McNeill, yaitu: *gesture pointing* (deiktik), *gesture representational* (ikonik dan metaforik) dan *gesture writing* (menulis). Dari penjelasan di atas, kita dapat melihat proses berpikir mahasiswa melalui *gesture* yang mereka lakukan. Berkaitan dengan kerangka berpikir Mason, mempelajari *gesture* yang dilakukan mahasiswa mulai dari tahap *entry*, *attack*, sampai *review* tentunya merupakan hal yang penting. Kita dapat mengetahui kapan seorang siswa *stuck* dalam memecahkan masalah dan kapan ia menemukan ide, prosedur, dan solusi dari suatu masalah sehingga memudahkan guru dalam memberikan tindak lanjut dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat dibentuk rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, bagaimana *gesture* yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dengan benar berdasarkan tahap berpikir Mason. Dengan demikian, didapat tujuan penelitian ini adalah pendeskripsian *gesture* yang dilakukan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kombinatorika dengan jawaban benar berdasarkan tahap berpikir Mason, yaitu *entry*, *attack*, maupun *review*.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Hal ini dikarenakan tujuan peneliti yaitu mendeskripsikan *gesture* mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dengan benar pada setiap tahapan berpikir Mason yaitu *entry*, *attack*, dan *review*. Pendeskripsian ini dilakukan melalui pengamatan langsung yaitu dengan menganalisis hasil pekerjaan mahasiswa dan *gesture* yang dilakukan dalam menyelesaikan masalah yang diberikan serta hasil wawancara yang dilakukan. Subjek penelitian ini adalah dua mahasiswa yang dapat menjawab benar masalah kombinatorika yang diberikan. Pada penelitian ini, klasifikasi *gesture* yang digunakan adalah menurut Alibali & Nathan (2011), yaitu *gesture pointing*, *representational*, dan *writing*.

Instrumen penelitian ini meliputi soal kombinatorika dan pedoman wawancara. Soal kombinatorika diberikan kepada subjek untuk mengetahui proses berpikir subjek berdasarkan kerangka berpikir Mason. Pada setiap tahapan Mason akan dilihat *gesture* apa saja yang dilakukan subjek untuk menyelesaikan masalah. Pedoman wawancara digunakan untuk mempermudah peneliti mewawancarai terkait *gesture* yang dilakukan subjek pada setiap fase Mason. Karena penelitian ini berfokus pada *gesture* yang dilakukan mahasiswa selama memecahkan masalah sehingga untuk memperoleh data yang akurat peneliti merekam semua kegiatan mahasiswa selama proses pemecahan masalah berlangsung.

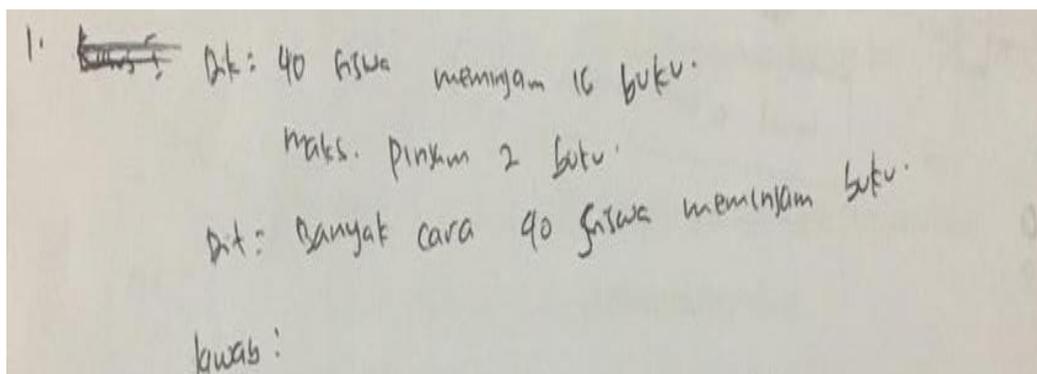
Penelitian ini dilakukan pada akhir bulan Desember 2019 sampai Januari 2020. Pengambilan data dilakukan selama empat minggu dengan tiga minggu memberikan berupa soal kombinatorika dan satu minggu yang kemudian dilanjutkan dengan wawancara. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini mengacu analisis data menurut Creswell (2011) yang meliputi mempersiapkan alat penelitian yang digunakan untuk memperoleh data yang diinginkan berupa soal kombinatorika, pedoman wawancara, dan video recorder. Langkah selanjutnya pengambilan data dari subjek penelitian. Pengambilan data berupa pemberian soal kombinatorika dan wawancara terkait *gesture* yang dilakukan. Keseluruhan data yang diperoleh kemudian dilakukan reduksi data untuk memilah data mana yang dapat digunakan dan tidak dapat digunakan dalam penelitian. Setelah data diperoleh, data di olah untuk mendapatkan jawaban terkait rumusan masalah penelitian.

HASIL

Berikut akan dijelaskan hasil dari jawaban dua mahasiswa yaitu S1 dan S2 dan *gesture* yang dilakukan saat menyelesaikan masalah berdasarkan kerangka berpikir Mason, yaitu *entry*, *attack*, dan *review*.

Deskripsi Jawaban S1 dan *Gesture* yang Dilakukan Saat Menyelesaikan Masalah

Berikut merupakan jawaban S1 pada fase *entry* pada soal nomor 1 serta *gesture* yang dilakukan pada setiap tahap berpikir Mason.

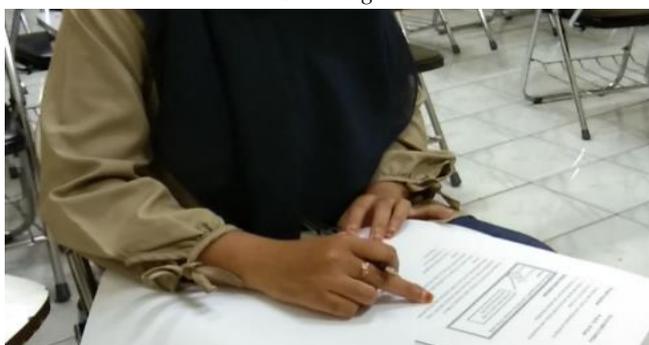


Gambar 1. Jawaban S1 yang Menunjukkan Fase Entry

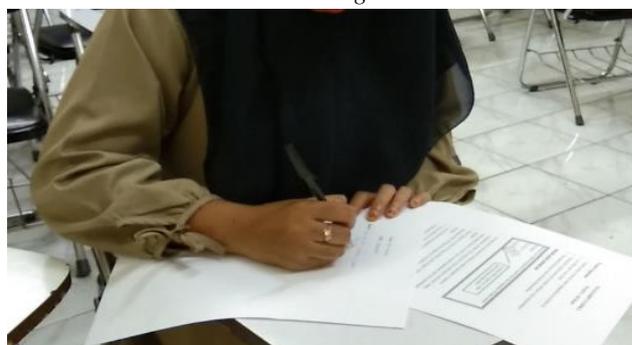
Pada proses penyelesaian masalah pada fase *entry*, S1 melakukan beberapa *gesture* seperti yang terlihat pada gambar 2. Berikut akan dijelaskan terkait *gesture* yang dilakukan pada fase *entry* dalam menyelesaikan soal nomor 1.

Fase Entry

Pointing



Writing



Gambar 2. Gesture Pointing dan Writing yang Dilakukan S1 pada Fase Entry

Dalam pengambilan data, peneliti melakukan wawancara dengan S1 untuk menanyakan terkait *gesture* yang dilakukan selama penyelesaian masalah nomor 1 terkhusus pada fase *entry*. *Gesture* yang dilakukan oleh S1 adalah *pointing* dan *writing*. *Gesture pointing* digunakan ketika menunjuk suatu gambar, lokasi, orang, atau benda. Selain itu, biasanya *gesture* menunjuk dilakukan dengan ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, maupun suatu benda (bolpoin) yang dipegangnya. *Gesture writing* berupa gerakan untuk menulis informasi, menulis hasil, maupun menghitung sesuai dengan masalah yang diberikan. berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan S1 menunjukkan bahwa *gesture pointing* (menunjuk) membantu untuk lebih fokus dalam penyelesaian masalah yang diberikan. Sedangkan *gesture writing* ketika S1 mencoba menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya pada soal nomor 1.

“Saya melakukan gerakan tersebut saat membaca soal agar dapat lebih fokus menemukan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal.” (W/S1/140120)

Menurut S1 dengan melakukan *gesture* tersebut, pemecahan masalah akan lebih mudah jika mengetahui terlebih dahulu informasi yang tertera dalam soal serta mengetahui apa yang menjadi permasalahan dalam soal tersebut. Setelah ditelusuri lebih jauh, S1 menggunakan *gesture* tersebut dalam memudahkan perencanaan penyelesaian masalah yang sedang dikerjakan.

“Saya melakukan gestur tersebut untuk lebih fokus menyusun rencana penyelesaian masalah. Secara spontan gerakan itu muncul saat saya ingin lebih fokus dalam menyusun rencana penyelesaian.” (W/S1/140120)

Hasil wawancara di atas menunjukkan bahwa pada tahap *entry* S1 melakukan *gesture pointing* dan *writing* untuk lebih fokus dalam menemukan informasi serta menyajikan informasi tersebut ke dalam sebuah rencana dan rancangan penemuan solusi dalam penyelesaian masalah yang diberikan. Selanjutnya, akan diperlihatkan jawaban S1 pada saat fase *attack* dan *gesture* yang dilakukan pada saat fase tersebut.

Jawab:

kasus 1: 16 pinjam dgn 1 oran 1 buku.
 $= C(40,16) = \frac{40!}{(40-16)!16!} = \frac{40!}{24!16!}$

kasus 2: 15 pinjam dgn 14 oran 1 buku, 1 orang 2 buku
 $= C(40,14) \times C(26,1) = \frac{40!}{(40-14)!14!} \times \frac{26!}{(26-1)!1!} = \frac{40!}{26!14!} \times \frac{26!}{25!}$

kasus 3: 14 pinjam dgn 12 oran 1 buku, 2 orang 2 buku
 $= C(40,12) \times C(28,2) = \frac{40!}{(40-12)!12!} \times \frac{28!}{(28-2)!2!} = \frac{40!}{28!12!} \times \frac{28!}{26!2!}$

kasus 4: 13 pinjam dgn 10 oran 1 buku, 3 oran 2 buku
 $= C(40,10) \times C(30,3) = \frac{40!}{30!10!} \times \frac{30!}{27!3!}$

kasus 5: 12 pinjam dgn 8 oran 1 buku, 4 orang 2 buku
 $C(40,8) \times C(32,4) = \frac{40!}{32!8!} \times \frac{32!}{28!4!}$

kasus 6: 10 pinjam dgn 6 oran 1 buku dan 5 orang 2 buku
 $C(40,6) \times C(34,5) = \frac{40!}{34!6!} \times \frac{34!}{29!5!}$

Gambar 3. Jawaban S1 yang Menunjukkan Fase Attack

Selain pada tahap entry S1 melakukan gesture yang sama pada tahap attack, namun gesture yang dilakukan berbeda tujuannya. Berikut diperlihatkan gesture S1 pada fase attack pada soal nomor 1.



Gambar 4. Gesture Pointing dan Writing yang Dilakukan S1 pada Fase Attack

Menurut S1 gesture pointing dan writing yang dilakukan bertujuan untuk memudahkan memikirkan setiap kasus-kasus yang mungkin terjadi pada penyelesaian masalah ini. Berikut hasil wawancara terkait gesture yang dilakukan pada fase attack.

“Itu saya lagi memikirkan setiap kasus yang mungkin, itukan ada beberapa kasus ya yang harus dijabarkan, seperti kasus 1 itu artinya terdapat 16 siswa yang meminjam 1 buku, terus kalau kasus 2 ada 15 siswa, nah itu saya mikir dari 15 siswa itu berapa yang pinjam 1 buku dan berapa yang pinjam 2 buku, dsb.” (W/S1/140120)

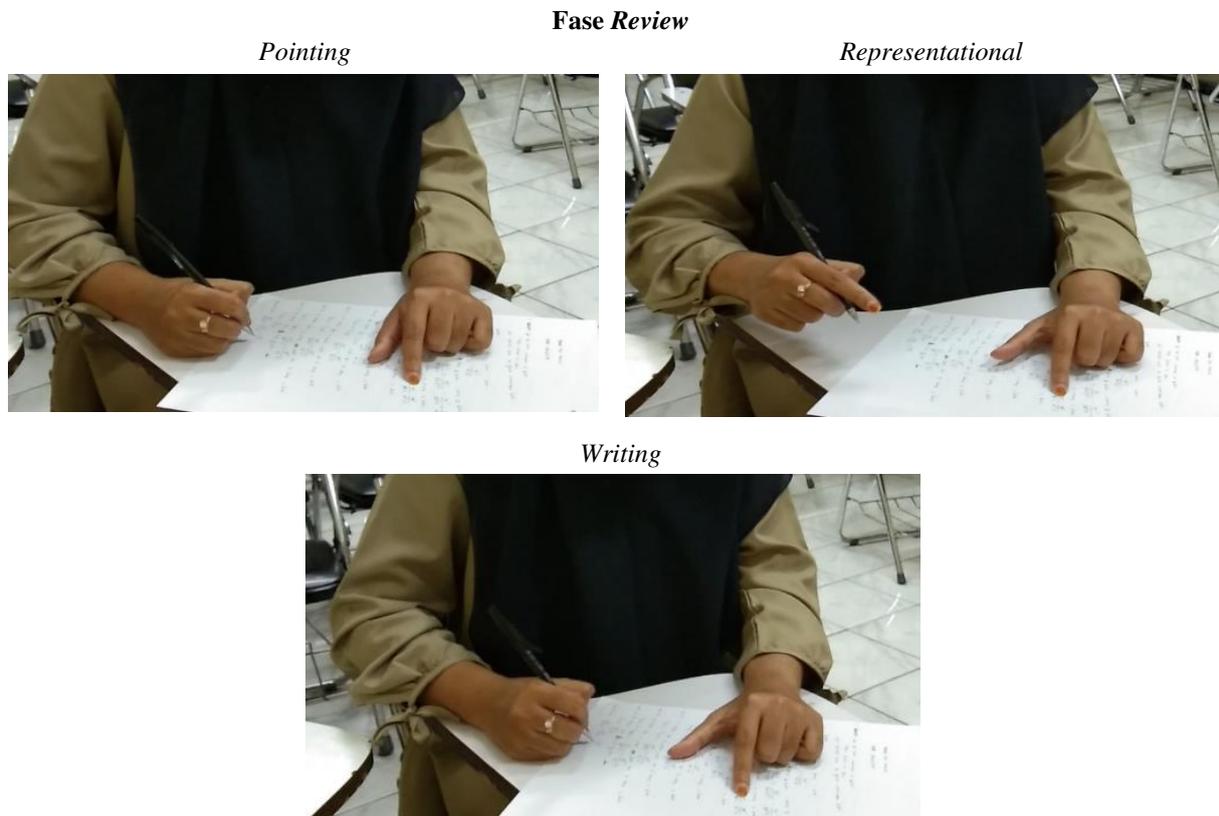
Berdasarkan wawancara di atas, terlihat S8 menggunakan gesture pointing dan writing untuk menyusun rencana yang dibuat dan memudahkan memikirkan setiap kasus yang mungkin terjadi. Selain fase entry dan attack, S1 juga memenuhi fase review dan juga melakukan gesture saat fase review berlangsung. Berikut merupakan jawaban S1 pada saat fase review.

$$C_{40,8} = \frac{40!}{32!8!} =$$

$$\text{Banyak cara} = \frac{40!}{24!16!} + \frac{40!}{14!25!} + \frac{40!}{2!27!26!} + \frac{40!}{10!27!3!} + \frac{40!}{8!28!4!} + \frac{40!}{6!28!5!} + \frac{40!}{4!30!6!} + \frac{40!}{2!31!7!} + \frac{40!}{1!31!8!}$$

Gambar 5. Jawaban S1 yang Menunjukkan Fase Review

Berdasarkan pada gambar di atas, pada fase *review* S1 juga melakukan gerakan-gerakan yang berguna dalam proses pemecahan masalah berlangsung. Bedahalnya pada ke dua fase sebelumnya, *gesture* yang dilakukan S1 pada fase *review* bertambah satu yaitu *gesture representational*. Dapat dilihat pada Gambar 6, *gesture* yang dilakukan pada fase ini yaitu *gesture writing, pointing, dan representational*.



Gambar 6. Gesture Pointing, Representational, dan Writing yang Dilakukan S1 pada Fase Review

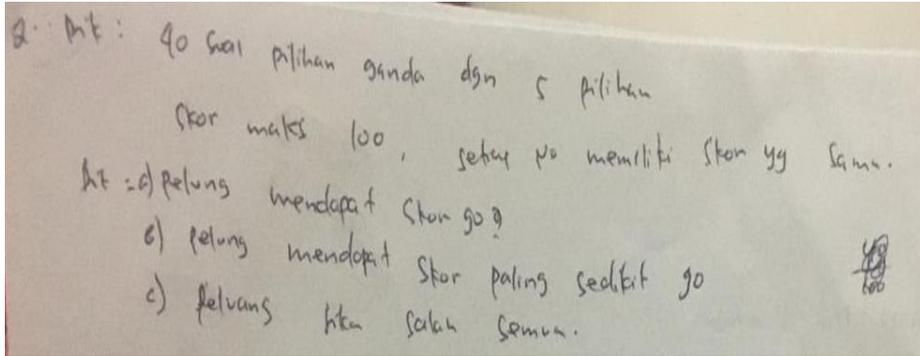
Berbeda halnya dengan fase *entry* dan *attack gesture* yang dilakukan S1 pada fase *review* yaitu *pointing, representational, dan writing*. Dalam wawancara dengan S1, S1 mengatakan tujuan melakukan *gesture* tersebut adalah untuk mendikte setiap kasus yang telah didapat serta menghitung kasus yang didapat yang ada yang kemudian dituliskan agar menjadi kesimpulan dari apa yang ditanya pada masalah tersebut.

“Saya menunjuk seperti mendikte setiap kasus yang saya selesaikan yang kemudian menuliskan berapa banyak 40 siswa meminjam 16 buku. Habis itu, saya disitu menghitung menggunakan jari untuk lebih mudah dalam menghitung kasus yang saya peroleh” (W/S1/140120)

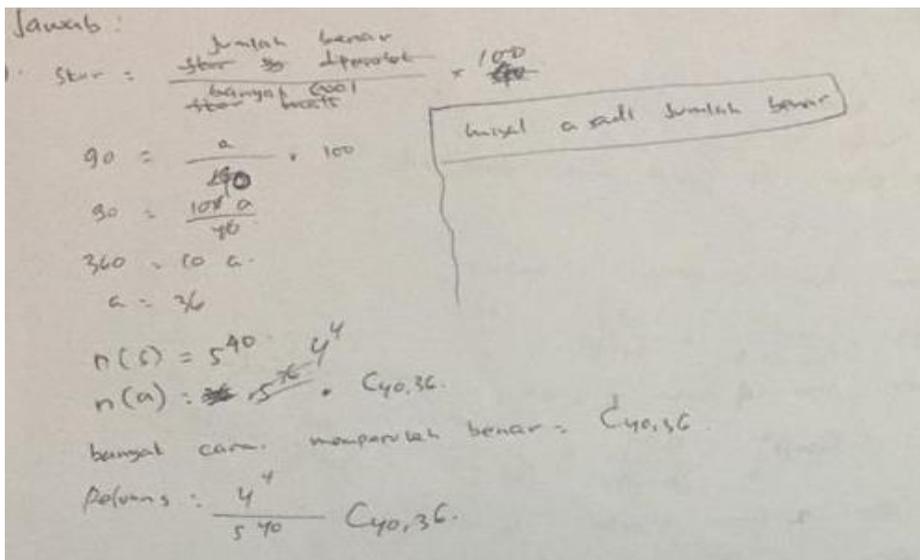
Kemudian, ketika peneliti bertanya terkait apakah *gesture* tersebut dilakukan ketika mencoba mengecek kembali masalah tersebut, jawaban dari S1 sebagai berikut.

“Iya, distitu saya menuliskan kembali dengan menggunakan gerakan tersebut agar ketika saya menulis itu tepat.” (W/S1/140120)

Paparan di atas menunjukkan bahwa *gesture* yang dilakukan pada fase *review* berguna menyimpulkan apa yang ditanya pada masalah sambil mengecek satu persatu kasus yang dibuat agar lebih tepat. Selanjutnya, pada soal nomor 2, mahasiswa memenuhi fase *entry*, *attack*, dan *review* juga. Berikut akan diperlihatkan jawaban dari S1 pada soal nomor 2. Terkait *gesture* yang dilakukan S1 pada soal nomor 2 tidak ada perbedaan setiap fasenya. Dimana, pada fase *entry* dan *attack* S1 melakukan *gesture pointing* dan *writing* serta ketika fase *review* pun S1 melakukan *gesture representational*, *pointing*, dan *writing*. Selain *gesture* yang dilakukan setiap tahap berpikir Mason itu sama seperti nomor 1, tujuan dari *gesture* tersebut juga sama. Sehingga, peneliti tidak memperlihatkan *gesture* yang dilakukan S1 pada soal nomor 2. Berikut gambar 7, 8, dan 9 terkait jawaban S1 pada fase *entry*, *attack*, dan *review*.



Gambar 7. Jawaban S1 yang Menunjukkan *Fase Entry*



Gambar 8. Jawaban Mahasiswa yang Menunjukkan *Fase Attack dan Review*

Deskripsi Jawaban S2 dan *Gesture* yang Dilakukan Saat Menyelesaikan Masalah

Dalam pendeskripsian ini, akan dibagi menjadi dua sub bagian, yaitu peneliti akan mendeskripsikan jawaban S2 berdasarkan setiap fase Mason serta mendeskripsikan jenis *gesture* yang dilakukan disetiap fase Mason.

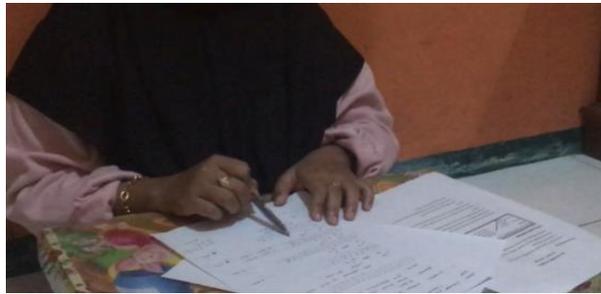
Berdasarkan Fase Mason (*entry*, *attack*, dan *review*). Seperti halnya S1, S2 juga memenuhi setiap tahapan berpikir Mason yaitu *entry*, *attack*, maupun *review*. Berikut akan diperlihatkan jawaban di setiap fasenya, serta *gesture* yang dilakukan pada proses pemecahan masalah berlangsung. Pada proses penyelesaian masalah ini S2 melakukan beberapa *gesture* seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini. Berikut akan dijelaskan terkait *gesture* yang dilakukan pada saat menyelesaikan soal nomor 1.

Sama halnya pada fase sebelumnya, *gesture* yang dilakukan S2 juga sama yaitu *pointing* dan *writing*. Tentunya *gesture* yang dilakukan pada fase *entry* dan *attack* memiliki tujuan yang berbeda pula. Di bawah ini akan dibahas terkait klarifikasi dari tujuan dari *gesture* yang dilakukan S2 selama fase *attack*.

Fase Attack



Writing



Pointing

Gambar 11. Gesture Pointing dan Writing yang Dilakukan S2 pada Fase Attack

Sama halnya dengan fase *entry*, fase *attack* juga memerlukan ketelitian yang baik. Dalam tahapannya, menyusun perencanaan serta menyelesaikan masalah perlu fokus yang tinggi. Pada fase sebelumnya telah ditulis apa saja informasi dan pertanyaan yang ditanyakan di soal. Berdasarkan wawancara dengan S2, menunjukkan bahwa apa yang dilakukan tersebut untuk memastikan yang di kerjakan sesuai dengan yang direncanakan.

“Apa yang saya tandai tadi memudahkan saya dalam penyelesaian tugas, saya tinggal menunjuk yang telah saya tulis serta menandai jika sudah saya masukkan ke dalam rancangan penyelesaian.” (W/S2/190120)

Selain itu, dalam fasa *attack* ada beberapa kesempatan yang terlihat bahwa S2 melakukan perhitungan yang kurang tepat sehingga ia kembali membenarkan dengan cara melihat kembali serta memberi tanda ke bagian-bagian yang akan dimasukkan dan sudah dimasukkan kedalam proses penyelesaian soal. Berlaku untuk soal nomor 1 dan nomor 2 S2 cenderung melakukan pergerakan yang sama.

“Saya menandai yang sudah saya tulis dan akan saya tulis, dengan begitu dapat membantu saya dengan mudah memetakan apa yang harus saya tulis. Ini sangat membantu karena beberapa kali saya salah mengerjakan karena lupa tidak menandai mana yg sudah dan harus selanjutnya saya masukan.” (W/S2/190120)

Dari wawancara tersebut menunjukkan bahwa pada fase *attack*, *gesture* yang dilakukan subjek membantu subjek dalam penyelesaian masalah. Begitu juga dengan fase *review*, fase ini adalah fase ketika S2 melakukan pengecekan kembali terhadap jawaban yang telah ditemukan. Dalam pengecekan tentunya melakukan gerakan yang menunjukkan ia sedang memastikan kebenaran dari jawabannya. *Gesture* yang dilakukan adalah *representational*, *writing* dan *pointing*. Menurut S2 *gesture* tersebut bertujuan untuk memfokuskan apa yang sedang ia cocokkan dan menghitung kemabali ketepatan penentuan setiap kasus yang ia buat sebelumnya. Berikut Gambar 12 dan 13 yang mewakili jawaban S2 pada fase *review* dan *gesture* yang dilakukannya.

jadi terdapat 9 cara.
dimulai dari 8 dan super pada 16 dan

$$C_{16}^{40} + (C_{14}^{40} \times C_1^{06}) + (C_{12}^{40} \times C_2^{18}) + (C_{10}^{40} \times C_3^{30}) +$$

$$(C_8^{40} \times C_4^{32}) + (C_5^{40} \times C_6^{35}) + (C_6^{40} \times C_4^{34}) +$$

$$(C_7^{20} \times C_2^{33}) + (C_8^{40})$$

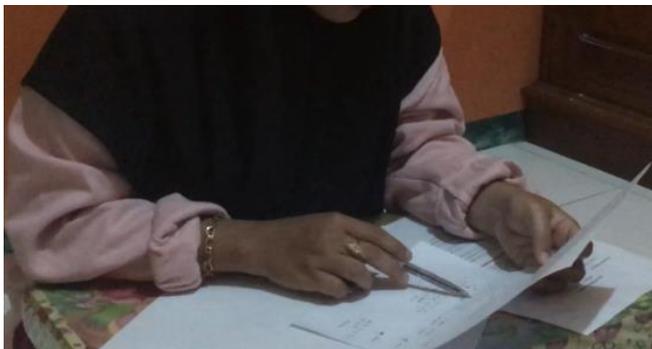
Gambar 12. Jawaban S2 yang Menunjukkan Fase Review

Seperti fase-fase sebelumnya, *gesture* yang dilakukan S2 pada setiap tahap berpikir Mason sangat mempermudah usahanya dalam proses penemuan masalah. Bahkan pada fase review yaitu tahap pengecekan kembali, S2 masih melakukan *gesture* yang sama seperti fase sebelumnya. Malah, ia menambah *gesture representational* agar dapat mendapatkan hasil yang dirasanya tepat. Berikut hasil wawancara S2 oleh peneliti.

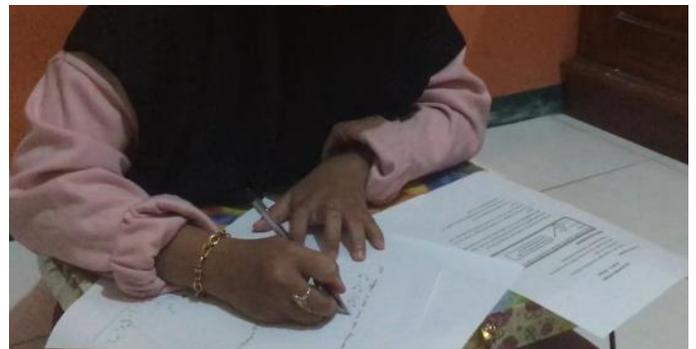
“saat melakukan review jawaban, saya pelan-pelan mengecek dengan mengangan-angan yang saya tulis apakah sudah sesuai atau belum sambil sesekali menghitung kembali apakah yang saya tulis sudah tepat atau belum. Selain itu saya mengecek tanda yang telah saya buat apakah sudah sesuai atau belum. Hal ini saya lakukan agar lebih fokus dalam mengecek jawaban dan tidak mengalami kesalahan, karena bagi saya mengecek ulang jawaban sangat penting sehingga saya harus teliti.” (W/S2/190120)

Wawancara diatas menunjukkan bahwa pada fase *review* ini membutuhkan ketelitian sehingga *gesture* sangat membantu dalam ketelitian tersebut. *Gesture writing* dengan menulis dan menandai informasi-informasi dapat menjadikan titik fokus terhadap apa yang dimaksud. Berdasarkan wawancara dengan S2 secara keseluruhan menunjukkan bahwa *gesture* terjadi secara refleks saat subjek ingin menandai dan memfokuskan hal-hal yang dianggap perlu dan penting dalam sebuah proses berfikir untuk menyelesaikan sebuah permasalahan.

Fase Review



Pointing



Writing



Representational

Gambar 13. *Gesture Pointing*, *Representational*, dan *Writing* yang Dilakukannya S2 pada Fase Review

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Mahasiswa dalam menyelesaikan masalah kombinatorika yang telah diberikan oleh peneliti, menunjukkan mahasiswa banyak melakukan gerakan-gerakan. Gerakan-gerakan yang dilakukan mahasiswa dapat digolongkan berdasarkan klasifikasi oleh (Alibali & Nathan, 2007). Jenis *gesture* yang diklasifikasikan oleh Alibali & Nathan (2007) yaitu *gesture pointing*, *representational*, dan *writing*. Ketiga *gesture* memiliki kegunaan yang berbeda-beda ketika seseorang melakukan *gesture-gesture* tersebut. Berikut akan dijelaskan terkait *gesture* yang dilakukan mahasiswa saat menyelesaikan masalah pada setiap fase *entry*, *attack*, dan *review*.

Gesture Mahasiswa Pada Fase Entry

Gesture yang dilakukan mahasiswa pada fase *entry* yaitu *pointing* dan *writing*. *Gesture pointing* dalam penelitian ini adalah ketika seseorang menunjuk sesuatu (misalnya, petunjuk pengerjaan soal, maupun soal yang diberikan). Selanjutnya untuk *gesture writing* pada penelitian diartikan sebagai gerakan ketika seseorang menuliskan informasi berupa apa yang diketahui dan ditanya pada soal. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dari kedua subjek, menunjukkan bahwa mereka melakukan gerakan-gerakan tersebut memiliki tujuan. Tujuan mereka melakukan *gesture pointing* yaitu untuk memfokuskan maupun ingin menandai informasi-informasi yang ada pada soal. Informasi-informasi tersebut berupa apa yang diketahui maupun yang ditanya pada soal. Beberapa hasil penelitian (Achadiyah, 2017; Alibali & Nathan, 2011; Masita, Irawan, & Sisworo, 2016) dalam pembahasannya menyatakan *gesture pointing* yang dilakukan oleh sebagian besar subjek penelitian bertujuan agar mempermudah dalam pemusatan perhatian dalam aspek penting yang menjadi bagian yang dapat mempermudah memahami persoalan untuk proses penemuan solusi dari masalah. Sedangkan, *gesture writing* dilakukan mahasiswa untuk mengutarakan apa yang dipahami atau informasi apa yang didapatnya pada masalah dalam bentuk lisan dan tulis. (Achadiyah, 2017; Alibali & Nathan, 2011; Hardianto, Subanji, & Rahardjo, 2016; Masita et al., 2016) menyatakan bahwa *gesture writing* atau menulis yang dilakukan siswa berguna untuk merepresentasikan ucapan-ucapan yang berhubungan dengan aljabar yang sulit diucapkan ke dalam tulisan.

Gesture Mahasiswa Pada Fase Attack

Berdasarkan hasil penelitian *gesture* yang dilakukan ke dua mahasiswa pada fase *attack* sama seperti pada saat fase *entry*, yaitu *gesture pointing* dan *writing*. Akan tetapi, tujuan mereka melakukan *gesture* tersebut memiliki tujuan yang berbeda dengan fase sebelumnya. Pada fase *attack* tujuan mereka melakukan *gesture* tersebut ialah untuk mempermudah dalam menyelesaikan perencanaan penemuan solusi. Tujuan *gesture writing* yaitu untuk menuliskan setiap langkah-langkah penyelesaian masalah. Hasil ini sejalan dengan Nisa (2017) yang mengatakan bahwa *gesture* yang dilakukan siswa membantu mereka dalam menjalankan rencana berupa langkah-langkah penyelesaian untuk menemukan solusi yang tepat.

Gesture Mahasiswa Pada Fase Review

Fase *review* merupakan tahap atau proses akhir dalam suatu penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seseorang. Pada penelitian ini, fase *review* terlihat ketika subjek dapat mengecek kembali jawaban yang dibuatnya ataupun menuliskan kesimpulan dari apa yang ditanya pada masalah. Tujuan kedua mahasiswa melakukan *gesture representational* pada saat fase *review* yaitu untuk mengecek kembali perhitungan yang telah dibuat sebelumnya atau tahap *attack*. Selain itu, *gesture* yang terlihat pada fase *review* yaitu *pointing* dan *writing*. Tujuan *gesture pointing* dan *writing* yang dilakukan mahasiswa tersebut yaitu untuk mengecek kembali sambil menuliskan kesimpulan dari yang ditanyakan pada masalah. Hasil ini menunjukkan bahwa *gesture representational*, *pointing*, dan *writing* yang dilakukan mahasiswa membantu dalam mengecek kembali hasil yang diperoleh. Berkaitan dengan penjelasan tersebut, Nisa (2017) dalam hasil pembahasannya terkait penggunaan *gesture* siswa dalam memecahkan masalah mengatakan bahwa *gesture pointing*, *writing*, dan *representational* yang dilakukan siswa berguna untuk memahami masalah, merancang penyelesaian, dan menjalankan rencana (langkah-langkah penemuan solusi), serta dalam hal pengecekan kembali. Selain itu, *gesture* yang dilakukan setiap subjek terkadang disertai dengan ucapan.

Pada penelitian ini, *gesture pointing* merupakan *gesture* yang paling sering muncul dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal tersebut sejalan dengan (Achadiyah, 2017; Alibali & Nathan, 2011; Masita et al., 2016; Özçaliskan & Dimitrova, 2013) yang mengatakan bahwa *gesture pointing* merupakan *gesture* yang sering digunakan oleh siswa. *Gesture pointing* yang dilakukan kedua mahasiswa ini biasanya dilakukan dengan menggunakan jari tengah, telunjuk, maupun bulpoin yang dipengangnya. Sejalan dengan Alibali & Nathan (2007) mengatakan bahwa *gesture pointing* sering kali dilakukan dengan menggunakan jari tengah, jari telunjuk, jari manis, maupun alat yang sedang dipegangnya.

Gerakan-gerakan yang dilakukan oleh kedua mahasiswa tersebut biasanya disertai dengan ucapan dan gerakan itu sifatnya spontan maupun disengaja. Mereka melakukannya agar lebih dapat fokus ataupun lebih cepat dalam memahami soal yang diberikan. Pembahasan dari penelitian lain juga mengatakan hal yang sama, yaitu ketika siswa melakukan gerakan dalam menyelesaikan masalah biasanya disertai dengan ucapan biasanya memudahkan siswa dalam memecahkan masalah khususnya pada saat memahami masalah (Cook & Goldin-meadow, 2006). Pada penelitian ini juga ditemukan bahwa *gesture* yang dilakukan di setiap fase Mason ada yang berbeda-beda. Reynolds & Reeve (2002) mengatakan *gesture* yang dilakukan oleh siswa bermacam-macam dalam mempermudah penemuan solusi.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dua mahasiswa yang menyelesaikan masalah kombinatorika dengan benar melakukan *gesture pointing*, *representational* dan *writing*. *Gesture* yang dilakukan dua mahasiswa tersebut sifatnya spontan maupun disengaja. Selain itu, *gesture* yang dilakukan biasanya disertai dengan ucapan agar lebih fokus dalam memahami masalah yang diberikan. Terkait tahap berpikir Mason yaitu *entry*, *attack*, dan *review*, dua mahasiswa melakukan kesamaan jenis *gesture* di setiap fasenya. Pada fase *entry* dan *attack*, *gesture* yang dilakukan ke-2 mahasiswa itu yaitu *gesture pointing* dan *writing*. Sedangkan pada fase *review* *gesture* yang dilakukan yaitu *gesture representational*. Penelitian ini juga ditemukan

tujuan-tujuan mengapa mereka melakukan *gesture* tersebut. Pada fase *entry gesture* poitng dilakukan untuk memfokuskan atau menandai informasi yang terdapat pada masalah. Selanjutnya, pada fase *writing, gesture* ini dilakukan pada saat subjek menuliskan apa yang diketahui maupun ditanya. Terakhir, pada fase *review gesture* yang dilakukan salah satunya *representational*. Tujuan *gesture* tersebut untuk mengecek kembali ke tempat perhitungan sebelumnya pada fase *attack*.

Pada penelitian ini masih membutuhkan kajian yang lebih mendalam dan subjek yang lebih luas sehingga peneliti berikutnya dapat merumuskan teori baru mengenai *gesture* pada saat menyelesaikan masalah berdasarkan kerangka berpikir Mason. Selain itu, penggunaan instrumen soal sebaiknya dapat lebih mengeksplor kemunculan *gesture* saat menyelesaikan masalah pada setiap fase Mason. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat menggunakan mata pelajaran yang lainnya sebagai perbandingan, apakah pada setiap fase Mason memiliki *gesture* yang sama seperti halnya pada materi matematika.

DAFTAR RUJUKAN

- Abdillah, A., Nusantara, T., Subanji, S., & Susanto, H. (2018). Proses Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan ILL Structured Problems Matematis. *Artikel Seminar Nasional*.
- Achadiyah, N. L. (2017). Gestur Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Memecahkan Masalah Matematis secara Berkelompok. *Suska: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 49–56.
- Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2007). Teachers' Gestures as a Means of Scaffolding Students' Understanding: Evidence From an Early Algebra Lesson, 349–366.
- Alibali, M. W., & Nathan, M. J. (2011). Embodiment in Mathematics Teaching and Learning : Evidence From Learners' and Teachers' Gestures. *Journal of the Learning Sciences*, 37–41. <https://doi.org/10.1080/10508406.2011.611446>
- Alibali, M. W., Spencer, R. C., Knox, L., & Kita, S. (2011). Spontaneous Gestures Influence Strategy Choices in Problem Solving. *Association For Psychological Science*, 9(22), 1138–1144. <https://doi.org/10.1177/0956797611417722>
- Arzarello, F., Paola, D., Robutti, O., & Sabena, C. (2009). Gestures as Semiotic Resources in the Mathematics Classroom. *Educ Stud Math*, 70, 97–109. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9163-z>
- Beilock, S. L., & Goldin-Meadow, S. (2010). Gesture Changes Thought by Grounding It in Action. *Association for Psychological Science*, 11(21), 1605–1610. <https://doi.org/10.1177/0956797610385353>
- Broaders, S. C., Cook, S. W., Mitchell, Z., & Goldin-meadow, S. (2007). Making Children Gesture Brings Out Implicit Knowledge and Leads to Learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 136(4), 539–550. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.136.4.539>
- Cook, S. W., & Goldin-meadow, S. (2006). The Role of Gesture in Learning: Do Children Use Their Hands to Change Their Minds ?, 7(2), 211–232.
- Francaviglia, M., & Servidio, R. (2011). Gesture as a Cognitive Support to Solve Mathematical Problems. *Scientific Research*, 2(2), 91–97. <https://doi.org/10.4236/psych.2011.22015>
- Hardianto., Subanji., & Rahardjo, S. (2016). Analisis Penggunaan Gesture untuk Memperbaiki Kesalahan Konsep Siswa dalam Proses Diskusi Pemecahan Masalah PISA. *Pedagogy*, 1(1), 36–47.
- Khamidah, L. (2017). Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas VIII dalam Penyelesaian Masalah Matematika pada materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel di SMPN 7 Kediri. *Simki-Techsain*, 01(08), 2–10.
- Kusaeri, Lailiyah, S., Arrifadah, Y., & Hidayati, N. (2018). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi. *Suska Journal of Mathematics Education*, 4(2), 125–141.
- Masita, T. N., Irawan, E. B., & Sisworo. (2016). Gesture Menunjuk dan Representasional Siswa sesuai dengan Tahapn Berpikir Van Hiele. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(2), 271–280.
- Mcneill, D. (2014). Hand and Mind : What Gestures Reveal About Thought, (June 1994). <https://doi.org/10.2307/1576015>
- Mustafa, S., Nusantara, T., Subanji, & Irawati, S. (2016). Mathematical Thinking Process of Autistic Students in Terms of Representational Gesture. *International Education Studies*, 9(6), 93–107. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n6p93>
- Nisa, Hikmah M. (2017) Gesture Siswa Bergaya Kognitif Fiel Independent dan Field Dependent dalam Memecahkan Masalah Matematika Secara Berkelompok. Tesis tidak diterbitkan. Universitas Negeri Malang, Malang.
- Ng, O., & Sinclair, N. (2013). Gesture and Temporality: Children's Use of Gesture on Spatial Transformation Tasks. *Proceedings of the 37th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 361–368.
- Özçaliskan, S., & Dimitrova, N. (2013). How Gesture Input Provides a Helping Hand to Language Development, 4(34), 227–236.
- Radford, L. (2009). Why do Gestures Matter ? Sensuous Cognition and the Palpability of Mathematical Meanings. *Educational Studies in Mathematics*, 70, 111–126. <https://doi.org/10.1007/s10649-008-9127-3>
- Reynolds, F. J., & Reeve, R. A. (2002). Gesture in collaborative mathematics problem-solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 447–460.
- Safrida, L. N., Susanto, & Kurniati. (2015). Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Terbuka Berbasis Polya Sub Pokok Bahasan Tabung Kelas IX SMP Negeri 7 Jember. *Kadikma*, 6(1), 25–38.
- Sari, D. N., & Saragih, N. A. (2019). Analisis Proses Berpikir Mahasiswa Pendidikan Matematika Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Tahun Akademik 2018/2019. *Jurnal Math Education Nusantara*, 2(2), 107–112.
- Subanji. (2011). *Teori Berpikir Pseudo Penalaran Kovariansional*. Malang: UM Press.

- Sucipto, L. (2018). Proses Berpikir Analogi Mahasiswa dengan Gaya Belajar Field Dependence dan Gaya Belajar Field Independence dalam Memecahkan Masalah Matematika. *JARTIKA: Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan*, 1(1), 37–51.
- Sulistiyorin, Y., Argarini, D. F., & Yazidah, N. I. (2018). Analisis Kesalahan dalam Memecahkan Masalah Kombinatorika Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 7(1), 114–123.
- Widyastuti, R., Usodo, B., & Riyadi. (2007). Proses Berpikir Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-langkah Polya Ditinjau dari Adversity Quotient Tipe Climber. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 239–249.
- Yani, M., Ikhsan, M., & Marwan. (2016). Proses Berpikir Siswa Sekolah Menengah Pertama dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Langkah-langkah Polya Ditinjau dari Adversity Quotient. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 43–58.
- Yoon, C., Thomas, M. O. J., & Dreyfus, T. (2011). Gestures and Insight in Advanced Mathematical Thinking. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 42, 891–901.
<https://doi.org/10.1080/0020739X.2011.608861>