



Analisis kemampuan multiple representasi siswa dalam memecahkan masalah peluang

Kuni Arifah^{1*}, Nonik Indrawatiningsih², Ani Afifah³

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Wiranegara Pasuruan
e-mail: ¹kuniarifah@gmail.com, ²nonik.indrawatiningsih@uniwara.ac.id, ³ani.afifah@uniwara.ac.id
* Penulis Korespondensi

Diserahkan: 24-06-2020; Direvisi: 18-07-2020; Diterima: 24-07-2020

Abstrak: Dalam memecahkan masalah setiap siswa mampu menggunakan beragam representasi (multiple representasi). Penggunaan multiple representasi salah satunya dapat diterapkan pada materi peluang subbab kaidah pencacahan terdapat aturan perkalian dimana pada bentuk aturan pengisian tempat yang tersedia (*filling slot*) mampu memunculkan kemampuan multiple representasi siswa namun pada kenyataannya siswa hanya menggunakan satu jenis representasi pada penyelesaiannya berdasarkan cara yang mereka pahami saja. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan multiple representasi siswa dalam memecahkan masalah peluang. Subjek dalam penelitian ini ialah siswa kelas XI TPM (Teknik Pemesinan) berjumlah 3 siswa dengan karakteristik siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang, dan rendah. Pengumpulan data menggunakan tes tulis, wawancara, dan dokumentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek berkemampuan matematika tinggi mampu memunculkan kemampuan multiple representasi visual dan non-visual tanpa mengalami kesulitan pada dua dari tiga soal yang dikerjakan. Subjek berkemampuan matematika sedang juga mampu memunculkan kemampuan multiple representasi visual dan non-visual pada dua dari tiga soal yang diberikan namun pada representasi non-visual subjek ini masih mengalami kesulitan pada proses pehitungannya. Sedangkan subjek berkemampuan matematika rendah belum mampu memunculkan kemampuan multiple representasi visual dan non-visual pada soal yang diberikan. Subjek dengan kemampuan hanya menggunakan representasi non-visual bentuk simbol (angka), namun pada proses perhitungannya masih terdapat kesalahan.

Kata Kunci: multiple representasi; pemecahan masalah; peluang

Abstrak: *In solving problems, each student is able to use multiple representations. The use of multiple representations, one of which can be applied to the opportunity material for the sub-chapter of the enumeration rules, has a multiplication rule where in the form of filling slot rules it is able to bring up the ability of multiple representations of students, but in fact students only use one type of representation in its completion based on the way they understand. This research is a qualitative research which aims to describe the ability of multiple representations of students in solving opportunity problems. The subjects in this study were 3 students of class XI TPM (Mechanical Engineering) with the characteristics of students with high, medium, and low mathematical abilities. Data collection using written tests, interviews, and documentation. The results showed that subjects with high mathematical abilities were able to bring up multiple abilities of visual and non-visual representations without experiencing difficulty in two of the three questions that were worked on. Subjects with moderate math abilities were also able to bring up multiple abilities of visual and non-visual representations in two of the three questions given, but in non-visual representations this subject still experienced difficulties in the calculation process. Meanwhile, subjects with low math abilities have not been able to bring up multiple abilities of visual and non-visual representations on the questions given. Subjects with the ability only use non-visual representations of symbols (numbers), but in the calculation process there are still errors.*

Keywords: multiple representations; problem solving; opportunities



Kutipan: Arifah, Kuni, Indrawatiningsih, Nonik, & Afifah, Ani. (2020). Analisis kemampuan multiple representasi siswa dalam memecahkan masalah peluang. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol. 6 No. 2, 18-27. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v6i2.1749>



Pendahuluan

Salah satu ilmu dasar yang sudah berkembang pesat baik pada materi maupun kegunaannya adalah matematika. Tujuan pembelajaran matematika sendiri adalah membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan proses matematika yang dimiliki. NCTM (2000) menetapkan lima standar proses yang harus siswa kuasai, diantaranya Problem Solving, Reasoning and Proof, Communication, Connection, dan Representation. Pada standar proses tersebut menyebutkan bahwa representasi merupakan proses fundamental untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa (Hudiono, 2010).

Representasi memiliki hubungan erat dengan pemahaman konsep matematika sehingga memahami suatu konsep matematika menggunakan representasi yang beragam memungkinkan siswa memiliki pemahaman terhadap konsep matematika dengan benar (Yulia dan Surya, 2017). Pemahaman konsep ini menjadi modal utama dalam pembelajaran yang berhubungan dengan representasi. Jika siswa mampu memahami suatu konsep maka siswa akan mudah menggunakan berbagai jenis representasi dalam pengerjaannya (Kusumawati et al, 2019). Penggunaan berbagai jenis representasi untuk menyelesaikan suatu masalah misal penggunaan gambar, diagram, grafik, atau persamaan pada waktu yang bersamaan merupakan definisi multiple representasi menurut pendapat Darmastini & Rosyidi (2014)

Prain dan Waldrip (2007) menyebutkan multiple representasi merupakan cara merepresentasikan suatu konsep dengan berbagai cara. Multiple representasi mencakup representasi verbal matematis, gambar atau diagram (*pictorial*), dan representasi grafik. Representasi pictorial (gambar atau diagram) merupakan suatu jenis representasi dalam bentuk sketsa atau diagram. Sedangkan representasi grafik digunakan untuk merepresentasikan penjelasan verbal yang panjang tentang sebuah konsep yang terkait dengan konsep atau variabel yang lain.

Adu-Gyamfi (2003) pada penelitiannya menjelaskan bahwa multiple representasi merupakan kemampuan menggunakan menggunakan beragam representasi pada waktu bersamaan. Salah satu jenis representasi yang dimunculkan diantaranya representasi verbal, grafikal, aljabar atau simbol, pictorial (gambar atau diagram), serta tabular (tabel). Penggunaan beragam representasi dapat dimunculkan secara bertahap maupun lengkap dalam pemecahan masalah, sebab representasi yang beragam akan memperbanyak pengalaman belajar siswa dalam memecahkan masalah.

Pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika (Suryadi, 2000). Pemecahan masalah bukan hanya sekedar tujuan dari pembelajaran matematika namun juga merupakan alata untuk proses pembelajarannya sebab dalam hal ini siswa didorong untuk menyelesaikan suatu persoalan atau memecahkan masalah. Polya menjelaskan bahwa kemampuan pemecahan masalah yang harus dimiliki siswa meliputi kemampuan memahami, menyusun rencana, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali hasil dari apa yang telah direncanakan (Apriani, Djadir, & Asdar, 2017).

Dalam pembelajaran matematika penggunaan multiple representasi tidak lepas dengan pemecahan masalah, namun representasi seperti verbal, diagram, tabel, grafik, dan simbol hanya dipelajari sebagai pelengkap saja sehingga diharapkan dapat dilatih pada siswa agar dapat mengantisipasi kekeliruan konsep pada siswa. Sebagian besar siswa masih belum mampu memanfaatkan penggunaan multiple representasi dengan tepat. Hal ini terjadi dikarenakan siswa hanya

menyelesaikan suatu soal berdasarkan apa yang diajarkan oleh guru saja serta adanya waktu yang terbatas saat mengerjakan.

Penggunaan multiple representasi seperti verbal, diagram, tabel, grafik, dan simbol merupakan bagian dari pelajaran matematika diharapkan dapat dilatih pada siswa sedini mungkin sehingga dapat mendukung siswa dalam memahami setiap konsep pembelajaran serta dapat mengantisipasi kekeliruan konsep siswa. Adanya strategi alternatif multiple representasi, pemecahan masalah matematika akan lebih beragam dan dapat memperkecil kekeliruan konsep dalam matematika (Hutagaol, n.d.).

Sejalan dengan pendapat Ainsworth (2010), multiple representasi mempunyai fungsi utama diataranya sebagai pelengkap dalam membangun proses kognitif siswa, membantu membatasi kemungkinan kesalahan interpretasi lain yang muncul, serta membantu siswa memperdalam pemahaman dalam konsep. Sehingga konsep matematika yang diajarkan dapat dikembangkan dengan beragam representasi. Penggunaan multiple representasi dapat dilatihkan pada siswa melalui bentuk soal pemecahan masalah matematika. Dalam penelitiannya Adu-Gyamfi (2003) menunjukkan bahwa penerapan multiple representasi dapat mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

Berdasarkan pada penjelasan tersebut, mengingat pentingnya kemampuan multiple representasi, maka akan dilakukan penelitian dengan tujuan memunculkan kemampuan multiple representasi siswa pada materi peluang subbab kaidah pencacahan. Pada kaidah pencacahan terdapat dua aturan, salah satunya ialah aturan perkalian dimana pada bentuk aturan pengisian tempat yang tersedia (Filling Slot) mampu memunculkan kemampuan multiple representasi siswa berupa representasi visual bentuk gambar, diagram, maupun grafik serta representasi non-visual bentuk persamaan matematika atau model matematika berupa simbol/angka perhitungan.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Grati Kabupaten Pasuruan dengan subjek pada penelitian ini merupakan siswa kelas XI TPM (Teknik Pemesinan). Pemilihan subjek ditentukan dari Ulangan Harian (UH) serta saran keaktifan dari guru mata pelajaran kemudian ditentukan siswa berdasarkan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, wawancara, dan dokumentasi. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes kemampuan multiple representasi siswa pada materi peluang yang telah divalidasi. Setelah pengumpulan data dari hasil tes dan wawancara selanjutnya dianalisis representasi apa saja yang dimunculkan siswa ketika mengerjakan soal tersebut. Instrumen tes kemampuan multiple representasi yang digunakan dalam penelitian ini :

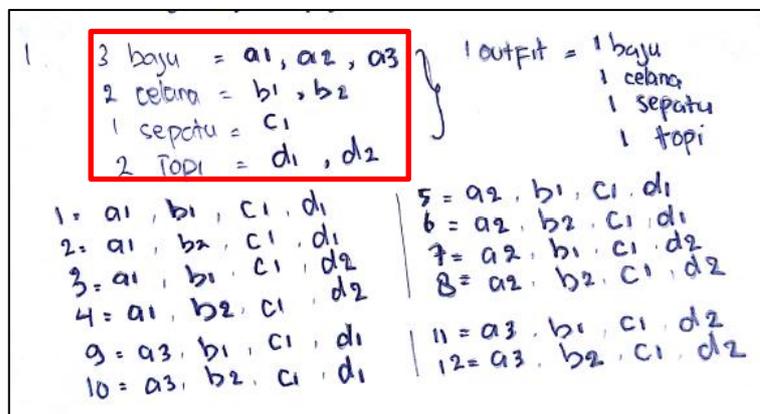
1. Pada liburan sekolah Salma akan melakukan liburan ke Yogyakarta yang diadakan oleh sekolahnya. Jika Salma menyiapkan outfit 5 baju, 3 celana, 2 sepatu dan 4 topi untuk digunakan, tentukan berapa cara Salma dalam menggunakan outfit selama liburannya di Yogyakarta.
2. Terdapat tiga rute jalan yang menghubungkan kota X dengan kota Y, dua rute jalan yang menghubungkan kota Y dan kota Z, serta tiga rute jalan yang menghubungkan kota X dan kota Z.
Tentukan banyak rute perjalanan yang dapat dicapai dari kota X menuju kota Z.
3. Danis tinggal di kota A, ia dan keluarganya hendak pergi berlibur ke kota C. Dari kota A ke kota B dialayani oleh 2 bus dan dari B ke C oleh 4 bus. Danis berangkat dari kota A ke kota C melalui kota B kemudian kembali lagi ke kota A juga melalui kota B. Jika saat kembali dari kota C ke kota A, ia tidak mau menggunakan bus yang sama, maka hitunglah banyak cara perjalanan Danis dan keluarganya.

Gambar 1. Soal Tes Kemampuan Multiple Representasi

Hasil dan Pembahasan

Pengambilan data dilakukan pada tiga siswa kelas XI TPm (Teknik Pememsian) SMK Negeri 1 Grati berdasarkan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berikut akan dideskripsikan kemampuan multiple representasi masing-masing siswa berdasarkan indikator representasi visual bentuk gambar, diagram, tabel, dan grafik serta representasi non-visual bentuk simbol (angka). Pengambilan data dilakukan pada tiga siswa kelas XI TPM (Teknik Pememsian) SMK Negeri 1 Grati berdasarkan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Berikut akan dideskripsikan kemampuan multiple representasi masing-masing siswa berdasarkan indikator representasi visual bentuk gambar, diagram, tabel, dan grafik serta representasi non-visual bentuk simbol (angka).

1. Subjek dengan Kemampuan Tinggi (S₁)

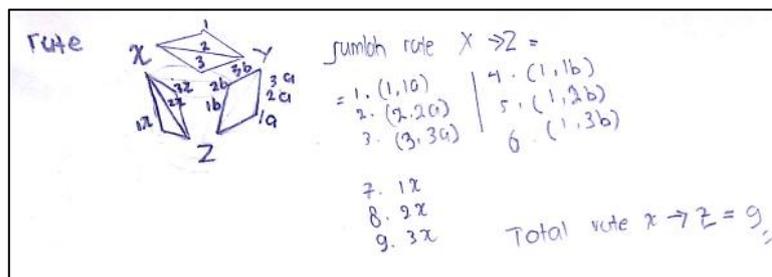


Gambar 2. Jawaban Subjek S₁ dalam Pemecahan Masalah No. 1

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₁ pada Gambar 2 belum memunculkan kemampuan multiple representasi karena hanya menggunakan representasi non-visual bentuk simbol-simbol berupa penyimbolan dengan cara memberi pemisalan yaitu:

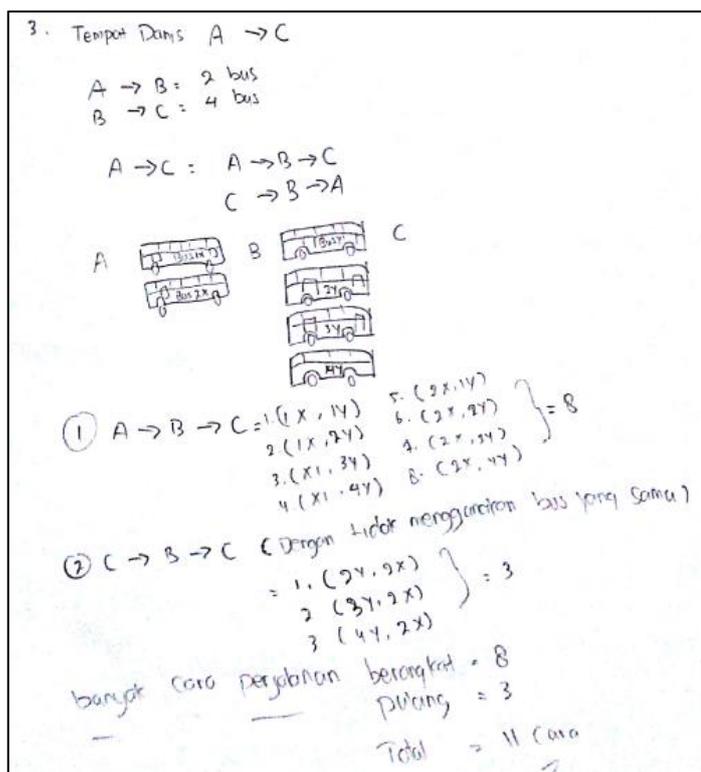
Baju adalah $a_1 ; a_2 ; a_3$
Sepatu adalah c_1

Celana adalah $b_1 ; b_2$
Topi adalah $d_1 ; d_2$



Gambar 3. Jawaban Subjek S₁ dalam Pemecahan Masalah No. 2

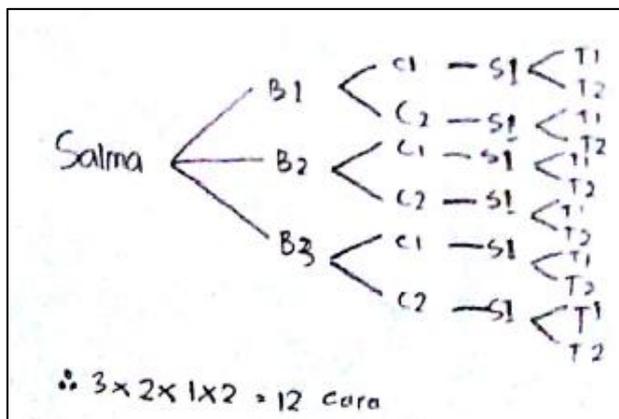
Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₁ pada Gambar 3 telah memunculkan kemampuan multiple representasi diantaranya menggunakan representasi visual berupa penggambaran rute jalan yang akan dilalui kemudian menggunakan representasi non-visual dengan menggunakan bentuk simbol-simbol berupa penyimbolan x, y, dan z kemudian penyimbolan rute bilangan 1, 2, 3 serta a dan b.



Gambar 4. Jawaban Subjek S₁ dalam Pemecahan Masalah No. 3

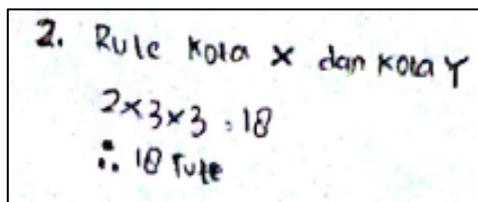
Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₁ pada Gambar 4 telah memunculkan kemampuan multiple representasi diantaranya menggunakan representasi visual berupa penggambaran bus jalan yang akan dilalui untuk perjalanan berangkat pulang kemudian menggunakan representasi non-visual dengan menggunakan bentuk simbol-simbol berupa penyimbolan x untuk bus dengan rute perjalanan dari kota A ke kota B dan z untuk bus dengan rute perjalanan dari kota B ke kota C.

2. Subjek dengan Kemampuan Sedang (S₂)



Gambar 5. Jawaban Subjek S₂ dalam Pemecahan Masalah No. 1

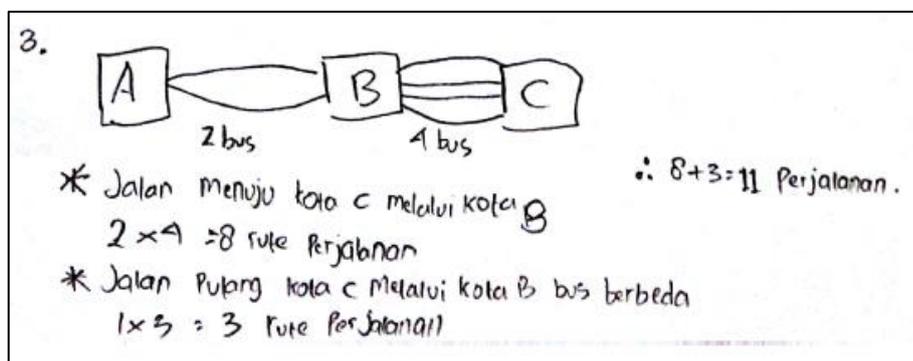
Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₂ pada Gambar 5 telah memunculkan kemampuan multiple representasi menggunakan representasi visual bentuk diagram pohon untuk memetakan penggunaan baju, celana, sepatu, dan topi sesuai dengan apa yang subjek ingat kemudian menggunakan representasi non-visual bentuk perhitungan agar sesuai dengan apa yang sudah dihitung dengan jumlah pada digram pohon.



Gambar 6. Jawaban Subjek S₂ dalam Pemecahan Masalah No. 2

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₂ belum memunculkan kemampuan multiple representasi karena hanya menggunakan representasi non-visual saja dengan menggunakan perhitungan langsung pada banyak rute yang diketahui namun masih terdapat kesalahan dalam perhitungannya yang seharusnya untuk perhitungan yang digunakan adalah rute kota x ke kota z melalui kota y dijumlah dengan rute kota x ke kota z tanpa melalui kota y yaitu

$(2 \times 3) + 3 = 6 + 3.$
 $(2 \times 3) + 3 = 9$ rute



Gambar 7. Jawaban Subjek S₂ dalam Pemecahan Masalah No. 3

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₂ pada Gambar 7 telah memunculkan kemampuan multiple representasi menggunakan representasi visual berupa penggambaran bus jalan yang akan dilalui untuk perjalanan berangkat pulang A ke kota C sebanyak 2 bus melalui kota B sebanyak 4 bus kemudian menggunakan representasi non-visual dengan menggunakan perhitungan bilangan yang benar yaitu

Jalan menuju kota C melalui kota B adalah $2 \times 4 = 8$ rute perjalanan

Jalan pulang kota C melalui kota B bus beda adalah $1 \times 3 = 3$ rute perjalanan

Totalnya $8 + 3 = 11$ rute perjalanan.

3. Subjek dengan Kemampuan Rendah (S₃)

Gambar 8. Jawaban Subjek S₃ dalam Pemecahan Masalah No. 1

Jika subjek S₃ dalam menyelesaikan soal tersebut menggunakan representasi non-visual berupa penyimbolan untuk baju, celana, sepatu dan topi yaitu x, y, z, v.

Gambar 9. Jawaban Subjek S₃ dalam Pemecahan Masalah No. 2

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₃ telah menggunakan representasi non-visual saja dengan menggunakan perhitungan langsung pada banyak rute yang diketahui namun masih ada kekeliruan dalam memahami soal yang diberikan sehingga terjadi kesalahan hitungan yang sama seperti subjek S₂ yaitu seharusnya untuk perhitungan yang digunakan adalah rute kota x ke kota z melalui kota y dijumlah dengan rute kota x ke kota z tanpa melalui kota y yaitu

$$(2 \times 3) + 3 = 6 + 3.$$

$$(2 \times 3) + 3 = 9 \text{ rute}$$

Gambar 10. Jawaban Subjek S₃ dalam Pemecahan Masalah No. 3

Berdasarkan hasil penyelesaian tersebut subjek S₃ pada Gambar 10 telah menggunakan representasi non-visual berupa perhitungan bilangan untuk menghitung banyak cara perjalanan berangkat pulang dari kota A menuju kota C dan sebaliknya yang mungkin terjadi dengan benar yaitu banyak cara perjalanan untuk berangkat yaitu $2 \times 4 = 8$ cara ditambah dengan banyak cara untuk

pulang dengan menggunakan bus yang berbeda yaitu $3 \times 1 = 3$ hasil dari keduanya kemudian dijumlahkan $8 + 3 = 11$ cara perjalanan

Berdasarkan hasil tes tulis dan wawancara, dapat diketahui bahwa masing-masing subjek memiliki kemampuan representasi yang berbeda-beda, namun untuk kemampuan multiple representasi hanya dimiliki oleh subjek dengan kemampuan tinggi dan sedang. Subjek dengan kemampuan tinggi dalam mengerjakan soal mampu menyelesaikan 2 dari 3 soal dengan multiple representasi (soal nomor 2 dan 3). Kemudian subjek dengan kemampuan sedang sama dengan subjek kemampuan tinggi yakni mampu mengerjakan 2 dari 3 soal dengan multiple representasi (soal nomor 1 dan 3). Sedangkan subjek dengan kemampuan rendah hanya menggunakan satu jenis representasi saja yakni representasi non-visual untuk mengerjakan 3 soal yang diberikan.

Hal ini menunjukkan bahwa subjek dengan kemampuan tinggi belum tentu dapat menggunakan kemampuan multiple representasi visual dan non-visual dengan seutuhnya. Berdasarkan temuan tersebut maka hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prastiwi (2014) bahwa terdapat subjek yang telah menggunakan 2 representasi baik visual dan non-visual (multiple) dalam mengerjakan soal yang telah diberikan yakni subjek dengan kemampuan tinggi menggunakan representasi visual bentuk gambar serta representasi non-visual bentuk simbol (angka) kemudian subjek dengan kemampuan sedang menggunakan representasi visual bentuk gambar dan diagram serta representasi non-visual bentuk perhitungan (angka). Namun untuk subjek dengan kemampuan rendah belum mampu memunculkan kemampuan multiple representasi.

Hasil penelitian juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nopitasari (2017) yang menjelaskan bahwa subjek dengan kemampuan tinggi mampu merepresentasikan suatu masalah dalam bentuk visual (gambar) dan non-visual (simbol) tanpa mengalami kesulitan serta memahami masalah dengan baik dan benar. Subjek dengan kemampuan sedang mampu merepresentasikan suatu masalah dalam bentuk visual (diagram dan gambar) dan non-visual (perhitungan) tanpa mengalami kesulitan namun belum memahami dalam menyajikan kembali data sehingga terjadi kesalahan untuk penyelesaiannya. Subjek dengan kemampuan rendah belum mampu merepresentasikan suatu masalah dalam bentuk visual (gambar/grafik) serta mengenal namun kurang memahami persoalan yang diberikan sehingga mengakibatkan kesalahan.

Berdasarkan uraian pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan kemampuan multiple representasi siswa sudah cukup memadai untuk beberapa subjek namun masih terdapat sedikit kesalahan pada proses pengerjaannya yang disebabkan oleh kurangnya pemahan konsep dan cenderung hanya menggunakan representasi yang mereka ketahui saja.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan multiple representasi siswa berdasarkan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah berbeda-beda baik penggunaan representasi visual bentuk gambar, diagram, tabel, dan grafik serta penggunaan representasi non-visual bentuk simbol (angka).

Subjek dengan kemampuan tinggi mampu menggunakan kemampuan multiple representasi dalam menyelesaikan soal yang diberikan menggunakan representasi visual dan non-visual dengan benar. Subjek dengan kemampuan sedang juga mampu menggunakan kemampuan multiple representasi visual dan non-visual namun pada proses perhitungan representasi non-visual masih terdapat kesalahan. Sedangkan subjek dengan kemampuan rendah belum mampu menggunakan kemampuan multiple representasi dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Siswa dengan kemampuan ini hanya menggunakan satu jenis representasi yaitu representasi non-visual bentuk simbol (angka) perhitungan, namun pada proses perhitungannya masih terdapat kesalahan.

Berdasarkan pembahasan dan simpulan yang diperoleh, maka saran yang perlu disampaikan oleh peneliti antara lain : (1) Siswa hendaknya sering berlatih untuk mencari banyak strategi dalam memecahkan masalah agar siswa menjadi lebih kreatif dan tidak hanya focus pada satu cara yang diajarkan oleh guru saja namun siswa dapat menemukan cara atau strategi lainnya; dan (2) Guru sebaiknya memfasilitasi kegiatan pembelajaran dengan membiasakan siswa mencari solusi lain dalam memecahkan masalah yang dapat menunjukkan pemahaman konsep siswa dengan representasi atau strategi-strategi siswa dalam menyelesaikan.

Daftar Rujukan

- Ainsworth, S. (2010). The Functions of Multiple Representastion. *Computers & Education*, 33(19), 131–152. Retrieved from <https://www.academia.edu/download/50553428/ainsworth.pdf>
- Apriani, E., Djadir, & Asdar. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika dan Perbedaan Gender. *Issues in Mathematics Education*, 1(1), 7–11. Retrieved from <https://doi.org/10.35580/imed>), diakses 19 April 2020
- Darmastini, D. O., & Rosyidi, A. H. (2014). Multi Representasi Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Terbuka Matematika ditinjau dari Perbedaan Gender. *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(3), 56–63.
- Dimas, A., Suparmi, A., & Nugraha, D. A. S. (2018). Analysis Multiple Representation Skill Of High School Students on Simple Harmonic Motion. *AIP Conference Proceedings*, 2(3), 01–06. Retrieved from <https://doi.org/10.1063/1.5054535>
- Gagatsit, & Elia, I. (2005). A Review Of Some Recent Studies On The Role Of Representations In Mathematics Education In Cyprus And Greece. *Proceedings 4th Congress European Society for Research in Mathematics Education*, 102–111.
- Hudiono, B. (2010). Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi terhadap Pengembangan Kemampuan Matematika dan Daya Representasi pada Siswa SLTP. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*, 8(2). Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/218546-peran-pembelajaran-diskurs-multi-repre>.
- Hutagaol, K. (n.d.). *Multirepresentasi dalam Pembelajaran Matematika* (pp. 132–128). pp. 132–128. Retrieved from <https://adoc.tips/multi-representasi-dalam-pembelajaran-matematika>
- Hwang. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, 10(2), 191–121
- Amit, Miriam. Michael, N. Fried. 2005. Multiple Representation In 8th Grade Algebra Lessons: Are Learnes Really Getting It?. Ben Gurion University of the NEGEv. 2005. In Chick, H.L. & Vincent, J. L., (Eds). *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2 (1): 57-64. Melbourne: PME
- Irawati, Sri. 2018. Penerapan Pembelajaran Multirepresentasi Berbasis Lesson Study untuk Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Program Linier. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 2 (2): 211-223.
- Kartini. 2009. Peranan Representasi Dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika di FMIPA UNY*. 5 Desember 2009. (Online), (<https://eprints.uny.ac.id/7036/>) diakses 19 April 2020.
- Kusumawati, Evita. Dwijayanti, Ida. Rasiman. 2019. Analisis Kemampuan Multiple Representasi Matematis Siswa SMP Kelas VII berdasarkan Teori Multiple Intelligences. *Seminar Nasional*

Matematika dan Pendidikan Matematika (4th SENATIK)

- Lestari, K.E. Yudhanegara, M.R. Penelitian Pendidikan Matematika. Karawang: PT. Refika Aditama.
- Moreno, Roxana. 2004. Do Multiple Representations Need Explanations? The Role of Verbal Guidance and Individual Differences in Multimedia Mathematics Learning. *Journal of Educational Psychology*, 96 (3): 492–503.
- NCTM. 2000. Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: NCTM. (Online) (<https://semawur.com/GdOIZHxYJ3N>) diakses 19 Maret 2020
- Netriwati. 2016. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Teori Polya Ditinjau dari Pengetahuan Awal Mahasiswa IAIN Raden Intan Lampung. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7 (2): 181-190.
- Netriwati. 2016. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Teori Polya Ditinjau dari Pengetahuan Awal Mahasiswa IAIN Raden Intan Lampung. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7 (2): 181-190.
- Yulia, Nanda., & Surya, Edy. 2017. Kemampuan Representasi Matematis Sisiwa pada Pembelejaran MAtematika. Medan: State University Medan.
- Widakdo, W. A. 2017. Mathematical Representation Ability by Using Project Based Learning on the Topic of Statistics. *Journal of Physics: Conference Series*, 895 (1): 12-55.