

Multipel representasi matematis mahasiswa calon guru matematika dalam memahami konsep integral ditinjau dari kecerdasan verbal linguistik

¹Yanuar Hery M, ²Muhamad Saifuddin Zuhri

^{1,2} Universitas PGRI Semarang

email: yanuarheri@upgris.ac.id

Abstrak

Kemampuan multipel representasi adalah sebuah keniscayaan bagi mahasiswa. Kemampuan adaptasi pemecahan masalah yang diintegrasikan dengan teknologi menggunakan berbagai kecerdasan ganda juga merupakan bagian penting yang harus dikuasai mahasiswa terutama mahasiswa calon guru. Penelitian ini mencoba mengkaji kemampuan representasi matematis mahasiswa calon guru matematika dalam memahami konsep integral ditinjau dari kecerdasan verbal linguistik. Subyek dalam penelitian ini adalah satu mahasiswa dengan kecerdasan verbal linguistik. Mahasiswa calon guru matematika dengan kecerdasan verbal linguistik diberi tes dengan konsep integral yang tertera didalamnya kemudian diwawancarai. Proses triangulasi metode digunakan untuk mengetahui validitas data. Hasil menunjukkan bahwa mahasiswa calon guru matematika dengan kecerdasan verbal linguistik memiliki ragam representasi dalam menyelesaikan permasalahan yang ada dalam tes. Representasi yang muncul meliputi representasi visual, gambar dan ekspresi matematis. Secara mendalam mahasiswa dengan kecerdasan verbal linguistik mampu memahami, merencanakan dan melaksanakan penyelesaian dengan memunculkan berbagai representasi dalam satu waktu. Representasi gambar digunakan untuk menguatkan representasi visual yang ada begitu juga dengan representasi ekspresi matematis yang digunakan untuk menguatkan representasi gambar. Kompleksitas manipulasi aljabar dalam ekspresi matematis yang digunakan untuk menguatkan representasi visual dan gambar juga selalu muncul dalam setiap tahapan penyelesaian masalah. Dengan kata lain mahasiswa calon guru matematika yang memiliki kecerdasan verbal linguistik memiliki ragam multi representasi yang bisa digunakan untuk membantu dalam menyelesaikan permasalahan khususnya dalam pemahaman konsep integral.

Kata kunci: multipel representasi, Konsep Integral, Kecerdasan Verbal Linguistik

Abstract

The ability of multiple representations is a necessity for students. The ability of problem-solving adaptations integrated with technology using multiple intelligence doubles is also an important part that students must master especially teacher candidates. The study tried to examine the mathematical representation skills of prospective mathematics teacher students in understanding the integral concepts of verbally linguistic intelligence. The subject in this study is a student with verbal linguistic intelligence. Students of mathematics teacher candidates with linguistic verbal intelligence were given tests with an integral concept listed in it later interviewed. The Triangulation process method is used to determine data validity. Results show that students of

prospective mathematics teachers with linguistic verbal intelligence have a variety of representations in solving the problems that exist in the test. Representations that exist include visual representations, images and mathematical expressions. In depth students with linguistic verbal intelligence are able to understand, plan and execute solutions by raising various representations at a time. The image representation is used to reinforce the existing visual representation as well as the mathematical expression representation used to reinforce the image representation. The complexity of algebraic manipulation in mathematical expressions used to reinforce visual representations and images also always arises in every stage of problem solving. In other words, students of mathematics teachers who have verbal intelligence linguistics have a variety of representations that can be used to assist in resolving problems especially in understanding an integral concept.

Keyword: *multiple representations, integral concept, linguistic verbal intelligence.*

A. Pendahuluan

Perkembangan era revolusi industri 4.0 sudah semakin masif menguasai setiap lini kehidupan. Widodo (2018), menyatakan bahwa revolusi industri 4.0 telah mendorong adanya berbagai inovasi teknologi yang memberikan dampak disrupsi atau perubahan fundamental terhadap kehidupan masyarakat. Menurut Kasali (2017), disrupsi tidak hanya bermakna fenomena perubahan hari ini tetapi juga mencerminkan makna fenomena perubahan hari esok. Sejak Konsep “Industri 4.0” pertama kali digunakan di publik dalam pameran industri Hannover Messe di kota Hannover, Jerman di tahun 2011 yang sejak itu dikenal dengan istilah “Revolusi Teknologi” dan “Revolusi Digital”. Sedangkan *Internet of Things* dan *Cloud Computing* adalah dua peradaban terbesar dalam perkembangan era revolusi Industri 4.0 yang saat ini sudah menggantikan peranan manusia dalam melakukan berbagai aktivitas kehidupan. Revolusi industri merupakan kata yang tepat untuk menggambarkan perkembangan jaman di era sekarang (Schwab, 2017) menyatakan bahwa revolusi industri 4.0 telah mengubah hidup dan kerja manusia secara fundamental. Begitu juga dalam dunia pendidikan, tutor robot telah diperkenalkan di kelas untuk mengajar anak-anak mulai dari pelajaran biologi, matematika sampai dengan ilmu komputer, meskipun hal ini belum sepenuhnya dilakukan. Machine learning pada Artificial Intelligence digunakan untuk menilai hal-hal apa saja yang perlu diperbaiki pada masing-masing siswa dalam proses belajarnya, sedangkan menurut Slamet (2018) bahwa situasi pergeseran tenaga kerja manusia ke arah digitalisasi merupakan bentuk tantangan yang perlu direspon oleh para mahasiswa.

Generasi mahasiswa milenial atau disebut dengan generasi *native digital* perlu difasilitasi dalam proses pembelajaran matematika. Wardani (2018) menyatakan bahwa peserta didik adalah generasi digital native yang sudah

menggunakan teknologi sebagai bagian dari kesehariannya dan memiliki ekspektasi yang tinggi bahwa teknologi akan digunakan dalam proses mereka belajar. Menyikapi keadaan ini, maka peran pendidikan sangat penting untuk mengembangkan dampak positif dan memperbaiki dampak negatifnya, upaya mengatasi dampak negatif pemanfaatan teknologi di dunia pendidikan matematika adalah dengan penggunaan *Multiple Intelligence*. Menurut Fleetham (dalam Yaumi & Ibrahim : 2013), *Multiple Intelligence* atau biasa disebut kecerdasan jamak adalah berbagai keterampilan dan bakat yang dimiliki siswa untuk menyelesaikan berbagai persoalan dalam pembelajaran. Gardner (2013) menemukan delapan macam kecerdasan jamak, yaitu: (1) Kecerdasan Verbal-Linguistik; (2) Kecerdasan Logis-Matematis; (3) Kecerdasan Visual-Spasial; (4) Kecerdasan Berirama-Musik; (5) Kecerdasan Jasmaniah-Kinetik; (6) Kecerdasan Interpersonal; (7) Kecerdasan Intrapersonal; dan (8) Kecerdasan Naturalistik. Dengan penggunaan pembelajaran multiple intelligence, siswa dapat belajar sambil meningkatkan seluruh potensi kecerdasan yang dimilikinya dengan mengedepankan kemampuan multipel representasi siswa dalam memecahkan masalah.

Gordah & Fadillah (2014), menyatakan bahwa beberapa bentuk representasi matematis seperti verbal, gambar, numerik, simbol aljabar, tabel, diagram, dan grafik merupakan bagian yang tak dapat dipisahkan dari pelajaran Matematika. Namun pada umumnya kemampuan representasi matematis dalam pelajaran matematika dipelajari atau diajarkan hanya sebagai pelengkap dalam menyelesaikan masalah matematika. Seharusnya sebagai komponen pembelajaran yang esensial, kemampuan representasi matematis perlu senantiasa dilatih dalam proses pembelajaran matematika. Dalam kajian penelitian ini difokuskan hanya pada profil multipel representasi matematis calon guru matematika dengan kecerdasan verbal-linguistik dalam memahami konsep integral menggunakan.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Universitas PGRI Semarang. Subjek penelitian ini adalah satu mahasiswa program studi pendidikan matematika semester VI Universitas PGRI Semarang angkatan 2016 yang memiliki kecerdasan Verbal-Linguistik.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah sebagai berikut :1) Pemberian Angket Survei Kecerdasan Majemuk yang disediakan oleh peneliti berdasarkan tulisan dari Yaumi & Ibrahim (2013:29), 2) pemberian soal tes kemampuan representasi matematis, 3) triangulasi , dalam teknik pengumpulan data, triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang telah ada (Sugiono, 2016: 330). Dalam penelitian ini,

peneliti menggunakan triangulasi metode yaitu dengan menggunakan perbandingan metode tes dan wawancara.

C. Hasil dan Pembahasan

Sebelum mengumpulkan data penelitian, dilakukan tahap pemilihan subjek penelitian yang memenuhi kriteria berdasarkan kecerdasan jamak yang dimiliki. Tahap pertama yang dilakukan adalah memberikan instrumen bantu ke-1 yang terdiri dari 63 butir pernyataan pada 5 kelas. Peneliti menyebarkan sebanyak 50 angket kepada 50 mahasiswa secara acak dan meminta mahasiswa yang menerima angket tersebut untuk mengerjakannya. Kemudian dari 50 mahasiswa tersebut dipilih mahasiswa yang memiliki kecerdasan Verbal-Linguistik. Tahap kedua adalah memberikan instrumen bantu ke-2 yang terdiri dari 4 butir soal tes kemampuan multipel representasi kepada mahasiswa yang memiliki kecerdasan Verbal-Linguistik. Tahap ketiga yaitu pengecekan hasil tes kemampuan multipel representasi pada subyek kecerdasan Verbal-Linguistik kemudian dipilih mahasiswa yang memiliki kecerdasan tersebut untuk di wawancarai. Wawancara dapat dilakukan secara berulang ulang dengan subjek yang berbeda di waktu yang berbeda guna menemukan subjek yang sesuai dengan keinginan peneliti sampai data benar-benar jenuh.

Tabel 1. Hasil tes Kecerdasan Jamak Calon Subyek Penelitian

No.	Kecerdasan Jamak yang di miliki	Kode Subjek
1	Intrapersonal	LM
2	Interpersonal	IDM
3	Interpersonal	VLQ
4	Berirama-Musik	DW
5	Eksistensial	RE
6	Interpersonal	SA
7	Eksistensial	RC
8	Berirama-Musik	NHI
9	Interpersonal	UK
10	Visual-Spasial	FR
11	Berirama-Musik	AWEH
12	Interpersonal	NNI
13	Eksistensial	ERN
14	Interpersonal	HS
15	Naturalistik	AAPL
16	Verbal-Linguistik	NAU
17	Eksistensial	ANA
18	Berirama-Musik	M
19	Verbal-Linguistik	ADP

20	Berirama-Musik	NBP
21	Logis-Matematik	DAA
22	Logis-Matematik	AAQ
23	Naturalis	MAL
24	Berirama-Musik	S
25	Verbal-Linguistik	NAU
26	Berirama-Musik	MVD
27	Visual-Spasial	TIYF
28	Verbal-Linguistik	TAL
29	Visual-Spasial	AR
30	Verbal-Linguistik	MPN
31	Verbal-Linguistik	IR
32	Visual-Spasial	AAF
33	Berirama-Musik	M1
34	Berirama-Musik	OFH
35	Interpersonal	DAS
36	Interpersonal	FNH
37	Verbal-Linguistik	NH*
38	Berirama-Musik	B
39	Eksistensial	MR
40	Verbal-Linguistik	AF
41	Eksistensial	RAW
42	Visual-Spasial	RLK

Keterangan : yang bertanda (*) merupakan Subyek yang dipilih

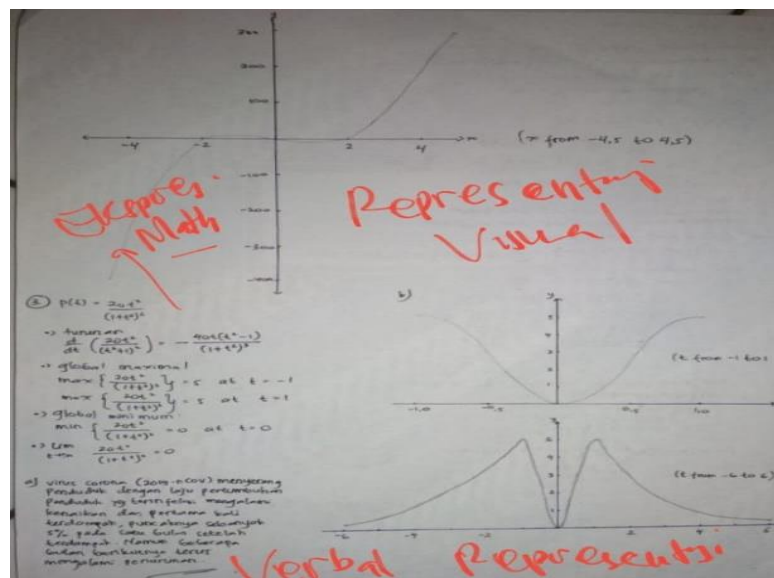
Tabel 1 memperlihatkan secara jelas bahwa terdapat 9 mahasiswa yang memiliki kecerdasan verbal linguistik, 4; mahasiswa dengan kecerdasan intrapersonal, 10 mahasiswa dengan kecerdasan berirama musik, 4 mahasiswa dengan kecerdasan visual spasial, 6 eksistensial, 7 interpersonal, 2 dengan kecerdasan logis-matematik. Sedangkan subyek yang dipilih adalah 1 subyek dengan kecerdasan verbal-linguistik. Pengambilan 1 dari 9 mahasiswa dengan kecerdasan verbal-linguistik memiliki berbagai pertimbangan khusus terutama dalam kemampuan berkomunikasi.

Tabel 2. Kode Subjek Penelitian Terpilih

No.	Kode Subjek	Kecerdasan Jamak Yang Dimiliki
1	NH	Verbal-Linguistik

Subjek NH mempunyai kecerdasan Verbal-Linguistik dan memiliki komunikasi yang bagus. Hasil tes tertulis disajikan dalam gambar 1 berikut ini:

1. Representasi Visual

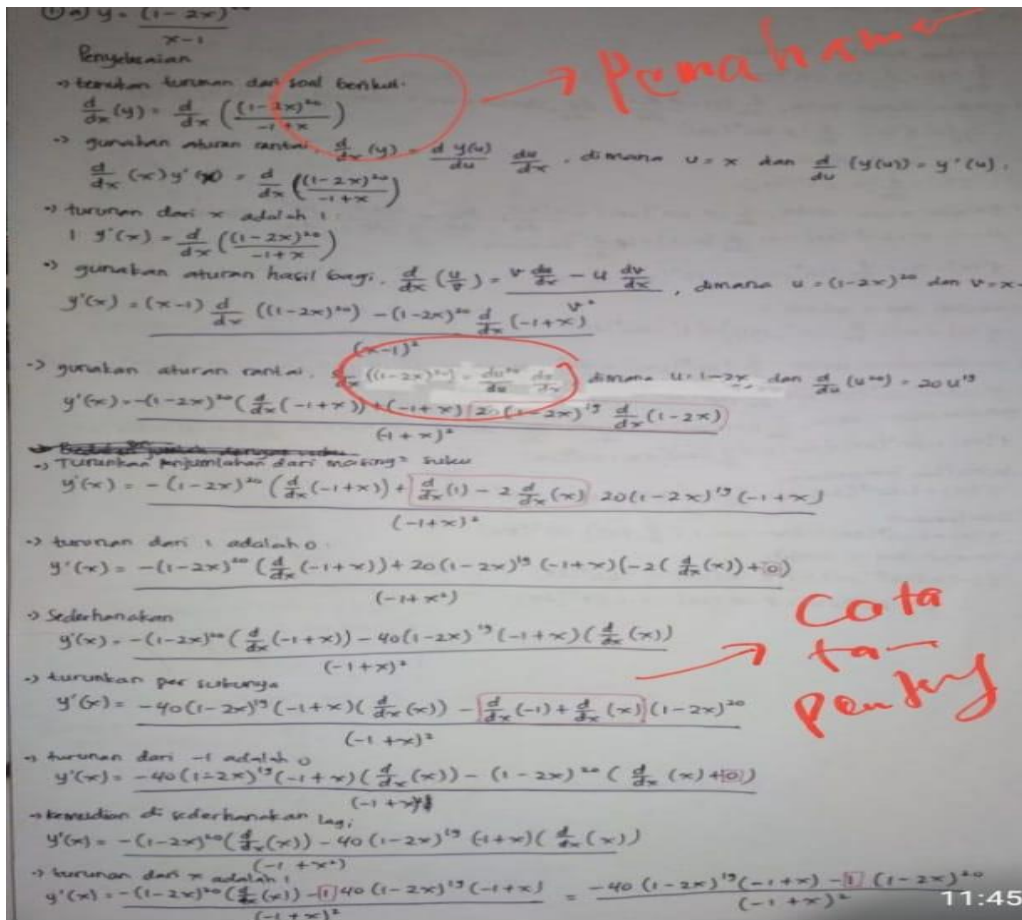


Gambar 1. Jawaban Subjek NH kode 1.1

Gambar 1 secara jelas memperlihatkan bahwa subjek NH mengerjakan soal dengan bantuan representasi visual dengan menggambar grafik pada setiap ekspresi matematika, bahkan subjek NH memberikan penjelasan dengan ekspresi matematika yang baru pada setiap grafik berlaku juga sebaliknya memberi keterangan ekspresi dengan grafik.

2. Representasi Ekspresi

Ekspresi matematika dan simbol-simbol matematika dituliskan secara detail sistematis dan jelas oleh subjek NH. Setiap pemahaman verbal dijelaskan dengan ekspresi matematis.

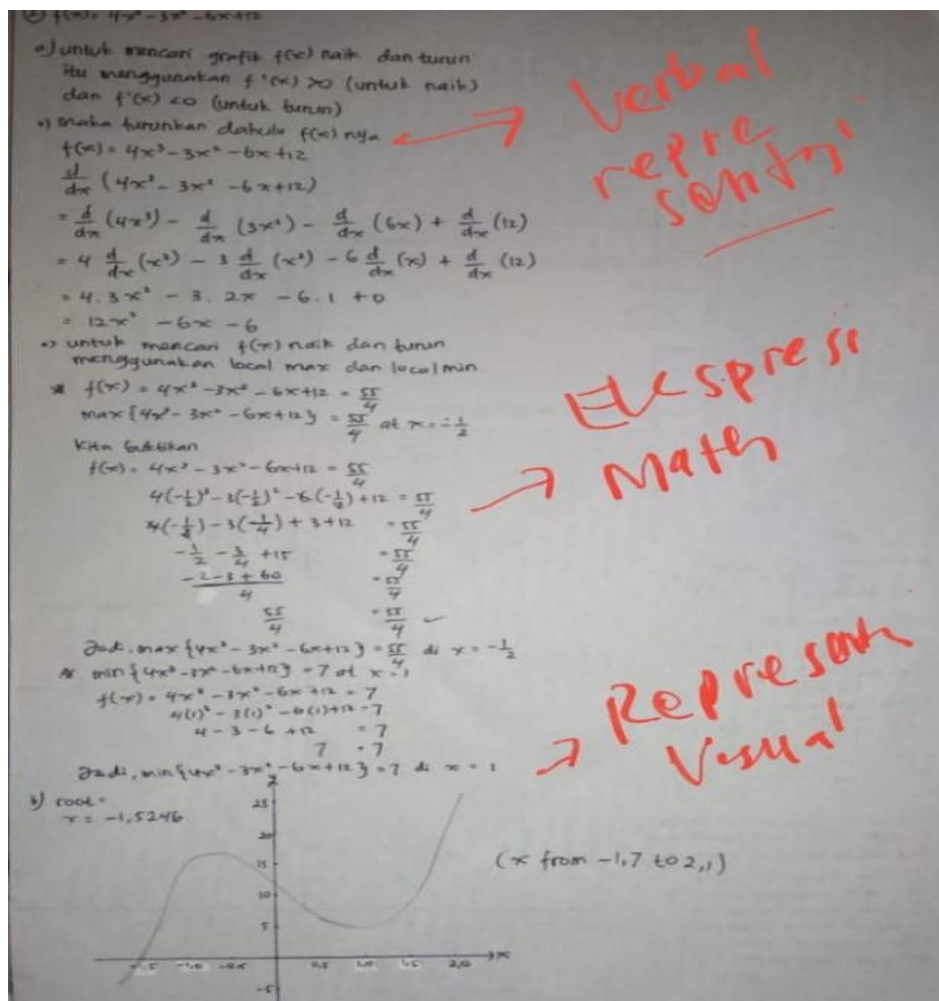


Gambar 2. Jawaban Subjek NH kode 1.2

Gambar 2 menunjukkan bahwa s ubyek NH mampu mengelola, mengoperasikan dan mengevaluasi setiap bentuk manipulasi aljabar dalam berbagai ekspresi matematis dari ekspresi matematika sederhana sampai dengan ekspresi matematis yang sangat kompleks. Pemahaman awal dilakukan dengan menuliskan ekspresi aljabar dari konsep awal yang diperlihatkan dari representasi gambar. Perencanaan penyelesaian juga di ekspresikan dalam manipulasi aljabar yang cukup sistematis namun ada beberapa kekurangan telitian subyek dalam penulisan simbol (Ada pencoretan bebrapa simbol). Pencoretan bebrapa ekspresi matematis dimungkinkan karena keraguan subyek dalam

3. Representasi Verbal

Subjek NH memahami masalah dengan menuliskan berbagai pernyataan tentang konsep dasar turunan fungsi, kemudian mengekspresikan dalam berbagai pernyataan simbolik aljabar. Representasi verbal digunakan subjek NH untuk memvisualisasikan jawaban dengan pengembangan ekspresi matematika.



Gambar 3. Jawaban Subjek NH kode 1.3

Mahasiswa dengan kategori kecerdasan verbal-linguistik dalam memecahkan permasalahan dalam soal terlihat antusias, semangat dan memiliki keuletan dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan beberapa representasi yang berbeda seperti visual (bisa menyajikan kembali data atau informasi yang ada dalam soal dan membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaiannya), verbal (membuat

situasi masalah berdasarkan data atau permasalahan yang diberikan, menuliskan langkah-langkah penyelesaian matematika dengan kata-kata, menyusun cerita yang sesuai dengan permasalahan dalam soal, menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis) dan representasi persamaan atau ekspresi matematis (menyajikan kembali data atau informasi dari suatu permasalahan, membuat persamaan atau model matematika dari permasalahan dalam soal, dan menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis). Mahasiswa bisa mengkoneksikan representasi satu dengan lainnya (multipel representasi) untuk mendapatkan jawaban yang jelas dan benar.

Mahasiswa sangat teliti dalam membuat permasalahan dan sudah bisa menjawab secara verbal dengan baik, mahasiswa menjawab dengan jelas ketika ditanyakan mengenai perencanaan penyelesaian masalah yang akan digunakan. Mahasiswa juga mengkonformasi kekeliruannya.

Pada saat menyelesaikan masalah mahasiswa calon guru kategori kecerdasan verbal-linguistik sudah memenuhi indikator kemampuan multipel representasi. Ketika menyelesaikan masalah, seseorang menghubungkan situasi-situasi pada masalah dengan pengalaman atau pengetahuan sebelumnya yang dimiliki (Wijaya et al, 2014). Pada saat di wawancara mahasiswa mengungkapkan secara jelas bagaimana mereka merencanakan pemecahan masalah yang dilakukan secara lisan, dan mahasiswa memberikan penjelasan bagaimana mereka menyelesaikan masalah yang ditunjukkan dalam bentuk representasi gambar yang telah dibuat sebagai penegasan dari jawaban mereka agar lebih jelas.

Berdasarkan fakta bahwa aspek pengetahuan dan pandangan profesional serta apa yang guru perhatikan tentang multipel representasi untuk pemahaman matematis mungkin bergantung pada kebiasaan. Seperti yang di kemukakan oleh Murtianto (2017) bahwa representasi sangat berperan dalam matematika yaitu untuk mengubah ide abstrak menjadi konsep yang nyata, misalnya dengan gambar, simbol, kata-kata, grafik, tabel, dan lain-lain. Selain itu matematika memberikan gambaran yang luas dalam hal analogi konsep dari berbagai topik yang ada.

D. Simpulan

Mahasiswa dengan kecerdasan verbal-linguistik mampu menyelesaikan permasalahan konsep kalkulus dalam berbagai keberagaman representasi, representasi yang muncul adalah representasi visual, gambar, ekspresi matematis dan kata-kata atau teks tertulis. Namun representasi yang paling kuat adalah representasi gambar dan ekspresi matematis secara detail mahasiswa mampu merencanakan pemecahan masalah yang dilakukan dengan bantuan ekspresi matematis, memberikan penjelasan bagaimana mereka menyelesaikan masalah yang ditunjukkan dalam bentuk representasi

gambar yang telah dibuat sebagai penegasan dari jawaban agar lebih jelas. Dengan kata lain mahasiswa dengan kecerdasan verbal-linguistik memiliki kemampuan multipel representasi yang memadai karena mampu memunculkan berbagai jenis representasi yang berbeda dan masing-masing representasi digunakan untuk menguatkan argumen pada perencanaan, pemecahan masalah dan mengaitkan antar konsep dalam pemecahan masalah khususnya pada konsep Integral.

E. Daftar Pustaka

- Gardner, Howard. (2013). *Multiple Intelligences (Teori dalam praktik)*. Tangerang: Interaksara
- Gordah, Eka K & Fadillah, Syarifah. (2014). Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Kalkulus Diferensial Berbasis Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, Vol 20 No.3
- Novalinda, E., Kantun, S., & Widodo, J. (2018). Pengaruh motivasi belajar terhadap hasil belajar mata pelajaran akuntansi siswa kelas x jurusan akuntansi semester ganjil smk pgri 5 jember tahun pelajaran 2016/2017. *Jurnal pendidikan ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial*, 11(2), 115-119. doi:10.19184/jpe.v11i2.6456
- Rosyadi, Slamet. (2018). *Revolusi industri 4.0 : Peluang dan Tantangan bagi Alumni Universitas Terbuka*. Purwokerto: UNSOED
- Scwab, Klaus. (2016). *The Global Competitiveness Report 2016-2017*. Geneva: World Economic Forum. Diunduh pada 08 November 2019. Tersedia pada <https://www.weforum.org>.
- Sugiyono . (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : ALFABETA
- Yaumi, Muhammad & Ibrahim, Nurdin. (2013). *Kecerdasan Jamak (Multiple Intelligences) Mengidentifikasi dan Mengembangkan Multitalenta Anak*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Grup
- Yulianti, Y., Buchori, A., & Murtianto, Y. (2017). Pengembangan Media Presentasi Visual dengan Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Matematika di SMP. *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*, 2(2), 231-242. doi:<http://dx.doi.org/10.30651/must.v2i2.859>
- Wardani, Ratna. 2018. "21st Century Educator : Menyongsong Transformasi Pendidikan 4.0". Yogyakarta: UNY