

ANALISIS KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS SISWA SMK KIMIA INDUSTRI THERESIANA SEMARANG

Sutrisno¹⁾, Sudargo²⁾, Ringgani Anggar Titi³⁾

^{1,2,3}Universitas PGRI Semarang

Email: ¹sutrisnoj@upgris.ac.id, ²sudargo@upgris.ac.id, ³ringganianggar@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa pada materi barisan dan deret aritmatika. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pengambilan data dilakukan pada siswa SMK Kimia Industri Theresiana Semarang kelas XI yang dipilih secara *purposive sampling*. Subyek pada penelitian ini yaitu 6 siswa, yang terdiri dari siswa dengan kemampuan matematis tinggi, sedang, dan rendah masing-masing 2 siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes uraian, wawancara, serta dilengkapi dengan dokumentasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu *data reduction*, *data display* dan *conclusion drawing/verification*. Validitas data menggunakan triangulasi sumber dan teknik. Pada penelitian ini digunakan software QSR NVivo untuk membantu mengelola dan menganalisis data penelitian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pada siswa dengan kemampuan matematis tinggi menggunakan kemampuan representasi visual, verbal, dan simbolik. Namun, siswa kurang dalam penguasaan kemampuan representasi verbal, terlihat dari ragu-ragu dalam mengerjakan soal; (2) pada siswa dengan kemampuan matematis sedang menggunakan kemampuan representasi visual dan simbolik. Namun, siswa mengalami kesulitan dalam menggunakan representasi verbal. Siswa lebih memilih untuk tidak menjawab soal karena tidak paham dengan apa yang ditanyakan; serta (3) pada siswa dengan kemampuan matematis rendah hanya bisa menggunakan kemampuan representasi visual dan mengalami kesulitan dalam representasi simbolik dan verbal. Siswa tidak memahami konsep materi, sehingga tidak mampu menyelesaikan masalah representasi simbolik dan verbal.

Kata kunci: representasi matematis, barisan dan deret, analisis diskriptif.

PENDAHULUAN

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu tujuan umum dari pembelajaran matematika di sekolah. Kemampuan ini sangat penting bagi siswa dan erat kaitannya dengan kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah. Untuk dapat mengkomunikasikan sesuatu, seseorang perlu representasi lainnya. Dengan representasi, masalah yang semula terlihat sulit dan rumit dapat dilihat dengan lebih mudah dan sederhana, sehingga masalah yang disajikan dapat dipecahkan dengan lebih mudah.

National Council of Teacher of Mathematics (NCTM) tahun 2000 dalam buku '*Principles and Standard for School Mathematics*' menyatakan bahwa terdapat lima standar yang mendeskripsikan keterkaitan pemahaman matematika dan kompetensi matematika yang hendaknya siswa ketahui dan dapat dilakukan. Pemahaman, pengetahuan dan keterampilan yang perlu dimiliki siswa tercakup dalam

standar proses yang meliputi: *problem solving reasoning and proof, communication, connection, dan representation*. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan representasi yang selama ini dianggap bagian kecil sasaran pembelajaran dan tersebar dalam berbagai materi matematika, ternyata merupakan proses fundamental untuk mengembangkan kemampuan berfikir matematika dan sejajar dengan komponen proses lainnya.

Representasi adalah model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi. Sebagai contoh, suatu masalah dapat direpresentasikan dengan objek, gambar, kata-kata atau simbol matematika (Jones dan Knuth, 1991). Dalam NCTM (2000) dinyatakan bahwa representasi merupakan cara yang digunakan seseorang untuk mengkomunikasikan jawaban atau gagasan matematik yang bersangkutan. Representasi yang dimunculkan oleh siswa merupakan

ungkapan-ungkapan dari gagasan-gagasan atau ide-ide matematika yang ditampilkan siswa dalam upayanya untuk mencari suatu solusi dari masalah yang sedang dihadapi. Menurut Jones dan Knuth (1991) terdapat beberapa alasan perlunya kemampuan representasi, yaitu: kemampuan dasar untuk membangun konsep dan berpikir matematis dan untuk memiliki kemampuan pemahaman konsep yang baik dan dapat digunakan dalam pemecahan masalah.

Salah satu permasalahan dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kemampuan representasi matematis. Kemampuan representasi matematis merupakan kemampuan menyatakan ide atau gagasan matematis dalam bentuk gambar, grafik, tabel, diagram, persamaan

atau ekspresi matematika, simbol-simbol, tulisan atau kata-kata tertulis. Kemampuan representasi matematis siswa membantu siswa dalam membangun konsep, memahami konsep dan menyatakan ide-ide matematis, serta memudahkan untuk mengembangkan kemampuan yang dimilikinya. Hal tersebut menunjukkan bahwa representasi merupakan salah satu standar kemampuan yang harus ada dalam pembelajaran matematika. Menurut Mudzakir (2006) mengelompokkan representasi matematis ke dalam tiga kelompok utama yaitu (1) representasi visual berupa diagram, grafik atau tabel dan gambar; (2) persamaan atau ekspresi matematika; dan (3) kata-kata atau teks tertulis. Penjelasannya tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Representasi Matematis dan Bentuk-Bentuk Operasionalnya

No.	Representasi	Bentuk-Bentuk Operasional
1.	Representasi Visual a. Diagram, tabel, dan grafik. b. Gambar	1) Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi diagram, tabel atau grafik. 2) Menggunakan ekspresi visual untuk menyelesaikan masalah. 1) Membuat gambar pola-pola geometri. 2) Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian.
2.	Persamaan atau ekspresi matematis (Representasi Simbolik)	1) Membuat persamaan atau model matematika dari representasi yang diberikan. 2) Membuat konjektur dari suatu pola bilangan. 3) Menyelesaikan masalah dengan melibatkan ekspresi matematis.
3.	Kata-kata atau teks tertulis (Representasi Verbal)	1) Membuat situasi masalah berdasarkan data atau representasi yang diberikan. 2) Menuliskan interpretasi atau suatu representasi. 3) Menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata. 4) Menyusun cerita yang sesuai dengan suatu representasi yang disajikan. 5) Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan representasi matematis siswa pada materi barisan dan deret aritmatika. Subyek penelitian ini yaitu enam orang siswa kelas XI SMK Kimia Industri Theresiana Semarang. Pengambilan subyek penelitian menggunakan *purposive sampling*. Subyek diambil berdasarkan atas saran dan pertimbangan dari guru mata pelajaran matematika. Pengambilan data dilakukan pada jam sekolah dan sesuai

dengan kesepakatan yang telah disetujui oleh siswa.

Tabel 4.1 Data Demografis Subyek Penelitian

No.	Kode	Kemampuan Matematis
1.	EV	Tinggi
2.	IRR	Tinggi
3.	FWA	Sedang
4.	NAV	Sedang
5.	SNN	Rendah
6.	SFV	Rendah

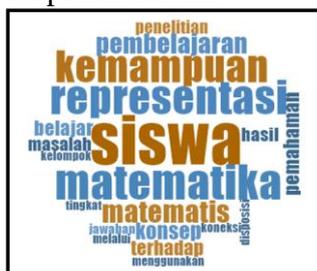
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tes, wawancara, dan dokumentasi. Metode tes dalam penelitian

ini yaitu tes kemampuan representasi matematis, metode wawancara digunakan untuk mengklarifikasi hasil tes, sedangkan, metode dokumentasi digunakan untuk mendokumentasikan semua temuan penting yang dilakukan saat penelitian, sehingga semua kegiatan dapat terekam dengan baik.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* QSR NVivo karena data penelitian kualitatif yang sangat kaya berasal dari berbagai macam sumber dengan teknik pengumpulan data yang bervariasi. Selain itu, salah satu hal mendasar yang perlu diperhatikan oleh setiap peneliti kualitatif adalah bagaimana mengukur akurasi atau konsistensi penelitian kualitatif. Untuk mengetahui tingkat reliabilitas dalam penelitian ini, peneliti dapat menggunakan bantuan *software* QSR NVivo pada fitur *Coding Comparison Query* (Muhtarom, Murtianto, Sutrisno, 2017).

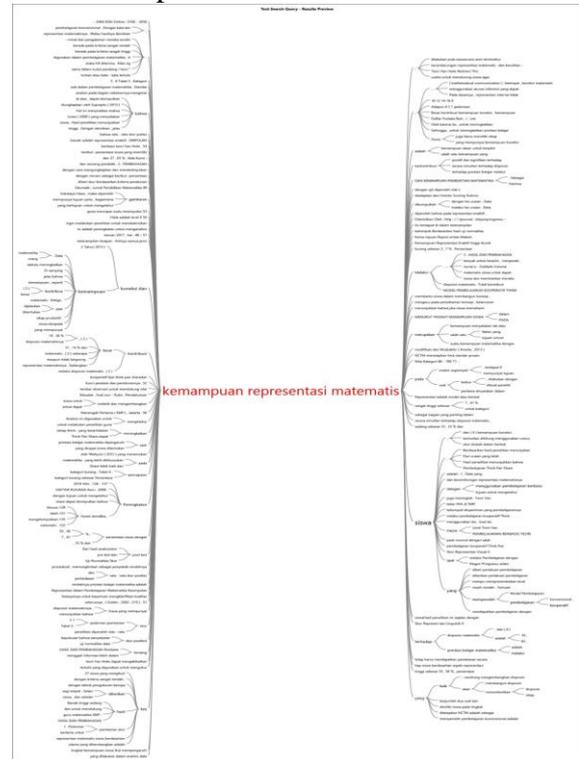
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kata yang sering digunakan dalam penelitian tersaji dalam *Word Cloud* pada Gambar 1. *Word Cloud* dapat dimunculkan dengan menggunakan fitur *Word Frequency Query* dari berbagai sumber data yang telah diimpor. Kata 'siswa' merupakan kata dengan presentase paling banyak muncul yaitu 2,83% dari semua sumber data penelitian, diikuti dengan kata 'matematika', 'representasi' dan 'kemampuan' yaitu 1,96%, 1,86% dan 1,75% dari seluruh sumber data penelitian. Gambar 1 menunjukkan *Word Cloud* dari 20 kata terdominan yang digunakan dalam sumber data penelitian ini.



Gambar 1. *Word Cloud* dari 20 Kata Terdominan Digunakan dalam Sumber Data Penelitian

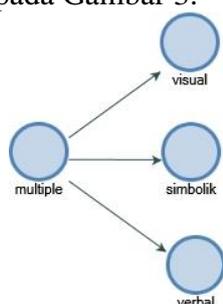
Dari berbagai sumber data melalui fitur *Text Search Query* dapat dilihat untuk memahami penggunaan kata-kata tersebut. Pada penelitian ini, perlu dipahami penggunaan kata 'kemampuan representasi matematis' yang merupakan kata sering muncul dari berbagai sumber data penelitian. Hasil pencarian disajikan dalam *Word Text* pada Gambar 2.



Gambar 2. *Word Tree* dari Penggunaan Kata 'Kemampuan Representasi Matematis' dalam Sumber Data Penelitian

Berdasarkan Gambar 2 diperoleh informasi bahwa kemampuan representasi mengacu pada pemahaman konsep dan membantu siswa dalam membangun konsep. Hal tersebut menunjukkan bahwa representasi merupakan salah satu standar kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa. Minat dan pengalaman siswa dapat mempengaruhi tingkat kemampuan representasi siswa. Kemampuan representasi merupakan bagian yang penting dan harus dikembangkan di setiap pembelajaran matematika. Menurut Hiebert dan Carpenter (dalam Hudoyo, 2002) pada dasarnya representasi dapat dibedakan dalam dua bentuk, yaitu representasi

internal dan representasi eksternal. Berpikir tentang ide matematika yang kemudian dikomunikasikan memerlukan representasi eksternal yang wujudnya antara lain: verbal, gambar, dan benda konkrit. Berpikir tentang ide matematika yang memungkinkan pikiran seseorang bekerja atas dasar ide tersebut merupakan representasi internal. Representasi merupakan hal yang tidak bisa dipisahkan dalam pembelajaran matematika. Penggunaan representasi dalam pembelajaran matematika merupakan hal yang penting untuk siswa mengkomunikasikan ide matematis yang dimilikinya. Penggunaan representasi menjadi suatu cara untuk mengkomunikasikan ide matematis yang dimiliki kepada orang lain. Melalui representasi siswa dapat mengatur proses berpikirnya dan berguna untuk membuat ide-ide matematika lebih konkret dan nyata untuk bahan pemikiran. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini peneliti ingin melihat kemampuan representasi siswa yang tertera pada Gambar 3.

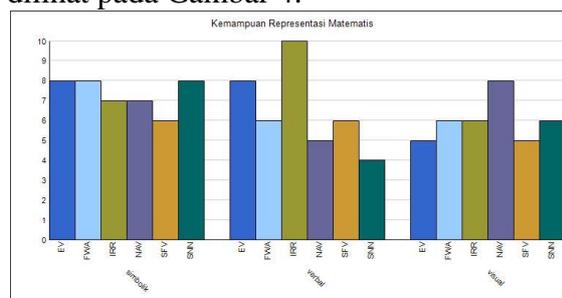


Gambar 3. Project Map

Representasi matematis dibagi menjadi tiga bentuk yaitu representasi visual, representasi simbolik dan representasi verbal. Representasi visual dapat berupa diagram, grafik, tabel dan gambar. Dalam bentuk ini siswa diminta untuk menyajikan kembali data dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, tabel atau gambar untuk memperjelas masalah. Representasi simbolik artinya siswa dapat menyajikan dan menyelesaikan suatu masalah dalam bentuk model matematis atau membuat persamaan matematika dari representasi lain yang

diberikan. Sedangkan representasi verbal pada dasarnya mencakup soal cerita yang disajikan sebagai suatu pernyataan yang dijelaskan, baik secara teks tertulis atau kata-kata. Melalui berbagai bentuk representasi diatas, dalam pembelajaran matematika memungkinkan siswa untuk menggunakan bentuk representasi menurut hasil pemikirannya. Penggunaan bentuk representasi yang tepat sesuai situasi akan memudahkan siswa dalam memahami konsep matematika dan menyampaikan hasil pemikirannya.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek dalam menyelesaikan soal menggunakan kemampuan representasi matematisnya dan menghasilkan jawaban yang beragam. Representasi matematis yang beragam tersebut merupakan wujud dari strategi subjek dalam menyelesaikan soal-soal matematika pada materi barisan dan deret. Kemampuan representasi matematis seluruh subyek penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Kemampuan Representasi Matematis

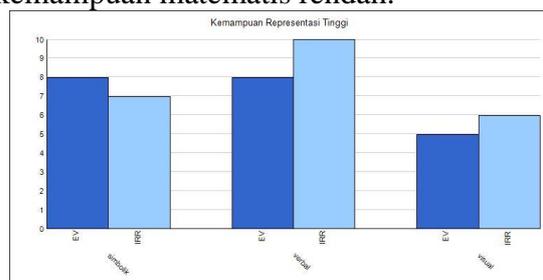
Berdasarkan data hasil penelitian yang tergambar dalam grafik di atas menunjukkan bahwa:

1. Kemampuan visual subyek NAV terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan yang lain. Berbeda dengan subyek FWA yang memiliki tingkat kemampuan sama, subyek FWA berada dibawahnya yang sama dengan subyek IRR dan subyek SNN. Hal berbeda kembali terlihat pada subyek EV yang memiliki hasil yang sama dengan subyek SFV. IRR dan EV merupakan siswa dengan tingkat kemampuan tinggi, tetapi dari hasil kemampuan visual IRR lebih tinggi

dibanding dengan EV. Begitupula dengan SNN dan SFV, keduanya berada pada tingkat kemampuan rendah tetapi SNN berada lebih tinggi dari pada SFV.

2. Kemampuan simbolik subyek EV, FWA dan SNN berada pada presentase yang sama, tetapi ketiganya merupakan subyek dari kategori kemampuan yang berbeda. Hal yang sama terlihat pada subyek IRR dan NAV, kedua subyek ini juga dari kategori kemampuan yang berbeda.
3. Kemampuan verbal subyek dengan tingkat kemampuan tinggi terlihat sama. Siswa EV dan IRR mampu mengerjakan soal dengan benar dan mereka tidak mengalami kesulitan dalam proses pengerjaan soal. Tidak jauh berbeda dengan siswa FWA dengan selisih yang tidak terlalu jauh. FWA dan NAV merupakan siswa dengan tingkat kemampuan sedang tetapi dapat dilihat keduanya memiliki perbedaan pada hasil kemampuan verbal. NAV memiliki hasil yang sama dengan SFV dan SNN yang berada pada tingkat kemampuan rendah.

Berdasarkan data hasil penelitian yang tersaji dalam Gambar 4, kemampuan representasi secara spesifik berdasarkan kemampuan matematisnya tersaji pada Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 7. Pada Gambar 5 terlihat kemampuan representasi matematis pada siswa dengan kemampuan matematis tinggi. Pada Gambar 6 terlihat kemampuan representasi matematis pada siswa dengan kemampuan matematis sedang. Pada Gambar 7 terlihat kemampuan representasi matematis pada siswa dengan kemampuan matematis rendah.

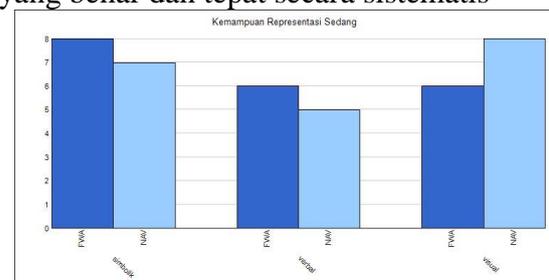


Gambar 5. Kemampuan Matematis Tinggi
 Apabila dilihat dari kemampuan subyek dalam membuat representasi visual

terlihat bahwa hampir semua subyek dapat menggambar dengan baik. Subyek EV terlihat lebih rendah dibandingkan dengan subyek IRR. Kedua subyek dapat menunjukkan pola-pola dari suatu barisan aritmatika dengan benar dalam menyelesaikan masalah representasi visual. Akan tetapi subyek IRR lebih mampu menjelaskan proses jawaban yang dibuat dibandingkan subyek EV.

Demikian juga terlihat pada kemampuan representasi verbal, subyek IRR memiliki kemampuan representasi verbal yang cukup baik dibandingkan subyek EV. Subyek IRR dapat membuat representasi verbal untuk menjelaskan alasan pemilihan jawaban terhadap masalah yang diberikan dan dapat menjelaskan setiap proses jawaban yang dibuat. Sedangkan subyek EV membuat representasi verbal hanya dari data-data saja dan kurang mampu menjelaskan jawaban yang dibuat dengan jelas.

Hal berbeda terlihat pada kemampuan representasi simbolik. Subyek EV terlihat lebih tinggi dibandingkan dengan subyek IRR. Dimana subyek EV dapat menuliskan dengan tepat model matematika dalam menyelesaikan masalah. EV memahami simbol dalam barisan dan deret aritmatika. Sehingga benar dalam mensubstitusikannya. Berbeda dengan subyek IRR, IRR dapat menyatakan representasi verbal dalam bentuk representasi simbolik, tetapi hanya sebagian yang benar dan tepat secara sistematis

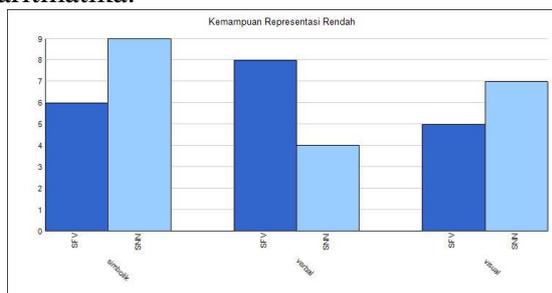


Gambar 6. Kemampuan Matematis Sedang
 Apabila dilihat dari kemampuan subyek dalam membuat representasi visual, jawaban subyek menunjukkan bahwa keduanya mampu dengan benar menyelesaikan masalah kemampuan

representasi visual dalam bentuk gambar dan sketsa. Keduanya dapat menggambarkan apa yang diketahui untuk menyelesaikan apa yang ditanyakan dalam permasalahan. Akan tetapi subyek FWA kurang yakin dalam menjelaskan jawaban yang dibuat.

Di lain pihak, subyek FWA lebih unggul dalam kemampuan verbal dibandingkan subyek NAV. Subyek NAV memahami permasalahan dan dapat menuliskan apa yang dipahaminya dalam bentuk barisan. Akan tetapi subyek NAV tidak dapat menuliskannya dalam bentuk kata-kata. Berbeda dengan subyek FWA yang mampu menjelaskan proses dari jawaban yang dibuat, tetapi dalam menyelesaikan permasalahan subyek memilih untuk tidak menjawabnya.

Demikian juga terlihat pada kemampuan representasi simbolik. Subyek FWA dapat menyatakan representasi verbal dalam bentuk representasi simbolik, akan tetapi hanya sebagian yang benar dan tepat secara sistematis. Hal yang sama terjadi pada subyek NAV, hanya saja subyek FWA lebih memahami simbol barisan dan deret aritmatika.



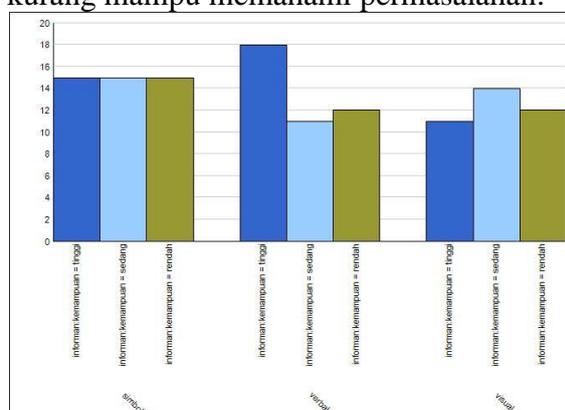
Gambar 7. Kemampuan Matematis Rendah

Apabila dilihat dari kemampuan subyek dalam membuat representasi visual kedua subyek mampu dengan benar menyelesaikan masalah kemampuan representasi visual dalam bentuk gambar dan sketsa. Akan tetapi subyek SFV tidak dapat menjelaskan jawabannya dengan jelas. Sedangkan subyek SNN dapat menyebutkan dengan tepat apa yang diketahui untuk menyelesaikan masalah.

Hal berbeda terlihat pada kemampuan representasi verbal, subyek SFV tidak dapat

membuat situasi masalah dari representasi yang diberikan. Akan tetapi subyek SFV mampu menjelaskan permasalahan dengan baik meskipun ragu-ragu. Di lain pihak, subyek SNN dapat membuat situasi masalah dari data-data yang diberikan dan mengetahui apa yang ditanyakan. Akan tetapi subyek SNN tidak dapat menjelaskan permasalahan dengan baik.

Hal berbeda kembali terlihat pada kemampuan representasi simbolik, subyek SNN memahami apa yang ditanya dalam permasalahan dan mampu menyelesaikan permasalahan ekspresi matematis tetapi hanya sebagian yang benar dan tepat secara sistematis. Di lain pihak, subyek SFV tidak mampu menyelesaikan permasalahan ekspresi matematis dengan benar. Subyek SFV langsung menuliskan jawaban tanpa proses. Hal tersebut menunjukkan SFV kurang mampu memahami permasalahan.

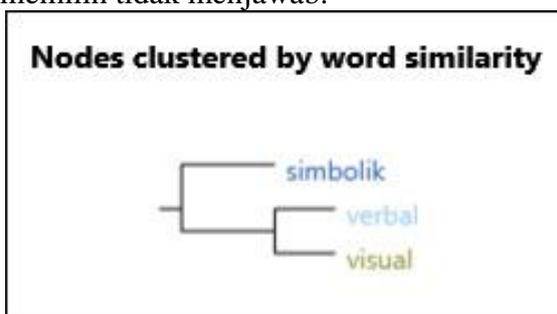


Gambar 8. Kemampuan Representasi Berdasarkan Bentuknya

Dari ketiga bentuk representasi tersebut memiliki nilai rata-rata yang tidak terlalu jauh berbeda. Berdasarkan hasil jawaban siswa, diketahui bahwa setiap siswa memiliki keunikan yang berbeda-beda. Setiap jawaban yang diberikan merupakan hasil dari proses belajar yang selama ini dialami oleh siswa. Siswa yang tidak memahami permasalahan representasi visual, ekspresi matematis maupun tertulis pada dasarnya tidak memahami dasar-dasar materi barisan dan deret aritmatika. Sehingga siswa mengalami persepsi dalam merepresentasikan permasalahan.

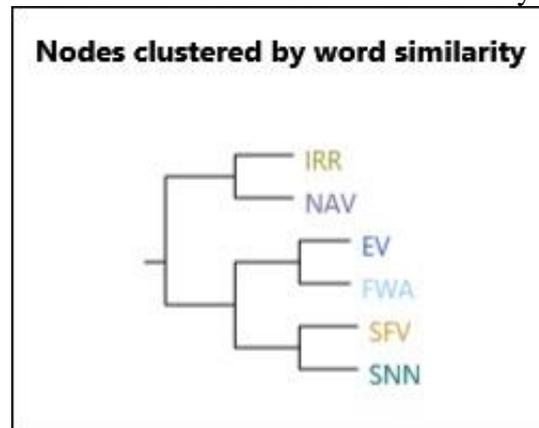
Berdasarkan uraian ini dapat diketahui bahwa kemampuan visual siswa memiliki kemampuan yang cukup. Hampir semua siswa mampu menyatakan representasi simbolik dan verbal dalam bentuk representasi visual. Untuk kemampuan representasi ekspresi matematis siswa memiliki kemampuan yang baik. Sebagian siswa mampu menggunakan representasi simbolik untuk menjelaskan konsep matematika. Sedangkan untuk kemampuan representasi tertulis siswa memiliki kemampuan yang kurang. Beberapa siswa mampu menyatakan representasi dalam bentuk representasi verbal tetapi hampir semua siswa tidak menyatakan representasi verbal.

Terlihat adanya perbedaan kemampuan representasi dari tiap-tiap jenis. Kemampuan representasi visual menjadi kemampuan yang lebih disukai oleh para siswa. Hal tersebut diperkuat oleh wawancara pada enam subyek wawancara. Para subyek wawancara mengaku bahwa penggunaan menggambar dan pola-pola lebih mudah dilakukan dari pada menggunakan gambar atau ekspresi matematis. Sedangkan penggunaan representasi tertulis menjadi bentuk representasi yang paling tidak disukai. Siswa mengaku bahwa memahami permasalahan yang berbentuk soal cerita butuh tingkat konsentrasi dan pemahaman yang tinggi terhadap dasar-dasar materi. Rata-rata siswa berhasil dalam indikator membuat situasi masalah berdasarkan data-data. Akan tetapi ketika menjawab masalah dengan kata-kata, lebih banyak yang memilih tidak menjawab.



Gambar 9. Pengelompokan *Node* Berdasarkan Multiple Representasi

Setelah mengetahui kemampuan representasi matematis siswa, maka peneliti ingin mengetahui kekonsistenan dari penyelesaian masalah tersebut. Untuk melakukan analisis pada kasus ini, peneliti melakukan analisis kluster (*cluster analysis*) berbantuan *software* QSR NVivo berdasarkan kesamaan kata yang terkandung dalam sumber data. Terdapat satu pasang node yang memiliki kemiripan yaitu pada representasi verbal dan representasi visual. Hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar siswa mampu menyelesaikan permasalahan matematika dengan mengubah permasalahan matematika menjadi bentuk visual dan membuat model matematikanya.



Gambar 10. Pengelompokan Subyek Berdasarkan Kemiripan Kata

Apabila ditinjau dari proses pemecahan masalah pada masing-masing subyek, terdapat beberapa kemiripan dan perbedaan. Berdasarkan analisis, diperoleh informasi bahwa keenam subyek memiliki koefisien korelasi yang cukup tinggi ($IRR-NAV = 0,652088$, $EV-FWA = 0,721164$, $SFV-SNN = 0,650811$). Dari koefisien korelasi tersebut, subyek EV dan FWA memiliki koefisien korelasi yang lebih tinggi dikelompokkan menjadi satu, sementara koefisien korelasi antara subyek EV dan FWA maupun koefisien korelasi antara subyek SFV dan SNN yang lebih rendah membuat subyek EV dan FWA terpisah. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat kemiripan proses pemecahan masalah antara subyek IRR dan NAV tetapi kedua subyek tersebut memiliki

sedikit perbedaan proses pemecahan masalah dengan keempat subyek lainnya. Perbedaan yang sangat jelas terlihat ketika wawancara, subyek yang dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik belum tentu dapat menjelaskan ketika wawancara. Begitupun dengan subyek yang kurang mampu untuk menyelesaikan permasalahan bukan berarti subyek juga tidak mampu untuk menjelaskan. Sebagian subyek lebih yakin ketika menjelaskan jawabannya dari pada ketika menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan analisis data yang telah diperoleh, agar lebih mudah dipahami hasil penelitian maka disusun rangkuman representasi matematis subyek penelitian ke dalam berbagai penyajian pada Tabel 2.

Salah satu hal yang perlu diperhatikan oleh setiap peneliti kualitatif adalah bagaimana mengukur akurasi atau konsistensi penelitian kualitatif. Untuk mengetahui tingkat reliabilitas dalam penelitian ini, penelitian dapat menggunakan bantuan *software* QSR NVivo pada fitur *Coding Comparison Query*. Fitur ini digunakan untuk membandingkan koding yang dilakukan oleh dua pengguna atau dua kelompok pengguna. Fitur ini menyediakan dua cara untuk mengukur reliabilitas penelitian kualitatif yaitu dengan mengukur tingkat kesepakatan antar pengguna melalui perhitungan persentase kesepakatan (*percentage agreement*) atau dengan mengukur 'reliabilitas antar-pengguna' melalui koefisien Cohen's Kappa. Koefisien ini lebih dikenal sebagai koefisien Kappa (Muhtarom, Murtianto, dan Sutrisno, 2017). *Software* QSR NVivo menghitung koefisien Kappa dan persentase kesepakatan secara individual untuk setiap kombinasi node dan sumber data, maka diperlukan perhitungan rata-rata koefisien Kappa atau persentase kesepakatan di beberapa sumber atau node agar mencerminkan reliabilitas penelitian kualitatif secara keseluruhan.

Pada penelitian ini, tim peneliti melakukan kolaborasi untuk melakukan analisis data. Hal ini dilakukan untuk melihat reliabilitas penelitian. Oleh karenanya, pada output *Coding Comparison Query* dengan menggunakan *software* QSR NVivo diperoleh tingkat persentase persetujuan (*percentage agreement*) antara pengkode A dengan pengkode B dan koefisien Cohen's Kappa untuk menentukan reliabilitas penelitian. Berdasarkan perhitungan diperoleh rata-rata koefisien Kappa sebesar 0,9016 dengan persentase kesepakatan mencapai 98,92%. Diperoleh kesimpulan bahwa dengan koefisien Kappa = 0,9016 yang melebihi 0,75 maka reliabilitas penelitian ini tergolong *Excellent Agreement* (Kesepakatan yang Sangat Baik).

Berdasarkan analisis data, diperoleh hasil tes kemampuan representasi matematis barisan dan deret aritmatika mencapai hasil yang cukup baik. Banyak siswa yang kurang teliti dalam merepresentasikan permasalahan. Hal ini senada dengan pendapat Sutrisno (2015) bahwa kekurangtelitian dalam mengerjakan soal akan berujung pada kekeliruan pada jawaban yang diberikan. Beberapa siswa masih kurang memahami konsep dasar dari barisan maupun deret. Kesulitan belajar yang dialami siswa pada umumnya berupa materi prasyarat yang belum dikuasai dengan baik, kurang lengkapnya pemahaman konsep, serta kekurangtelitian dalam pengerjaan soal (Sutrisno dan Murtianto, 2016). Siswa merasa kebingungan menganggap barisan dan deret aritmatika adalah barisan dan deret geometri. Ada siswa yang merasa bingung dalam menjelaskan jawabannya sendiri, dan banyak siswa yang merasa tidak perlu menuliskan representasi verbal sebagai bentuk penyelesaian masalah.

Pada aspek kemampuan simbolik, siswa kategori kemampuan tinggi mampu memenuhi indikator kemampuan simbolik dengan benar. Pada proses pengerjaan soal, siswa mengerjakan dengan runtut dan sesuai perintah pada soal.

Kemampuan verbal siswa pada kategori kemampuan tinggi memiliki kemampuan yang cukup. Siswa mampu menyusun interpretasi dari representasi lain yang diberikan.

Kemampuan visual dan simbolik siswa pada kategori kemampuan sedang memiliki kemampuan yang baik. Siswa mampu memenuhi indikator kemampuan visual dengan benar. Tidak ada kesulitan yang mereka alami dalam membuat gambar. Pada aspek simbolik, siswa kategori kemampuan sedang mampu mengungkapkan hasil pemikiran mereka sesuai pemahaman mereka. Mereka cukup mengetahui informasi penting yang ada pada soal kemudian menyelesaikan masalah. Kesalahan dalam proses pengerjaan tes terjadi dikarenakan ketidaktelitian dalam proses perhitungan.

Kemampuan verbal siswa pada kategori kemampuan sedang memiliki kemampuan rendah. Siswa tidak menuliskan langkah-langkah penyelesaian soal secara tertulis sesuai perintah soal. Mereka mengaku bahwa jarang mendapat soal seperti ini sehingga merasa bingung ketika diminta untuk menjelaskan langkah-langkah penyelesaian masalah.

Kemampuan visual dan simbolik siswa pada kategori kemampuan rendah memiliki kemampuan yang cukup. Belum optimalnya penguasaan materi menjadi penyebab salah satu siswa pada kategori kemampuan rendah tidak mampu mencapai indikator kemampuan visual. Pada aspek simbolik, siswa kategori kemampuan rendah suka mencoba-coba dalam memberikan jawaban. Mereka tidak mempertimbangkan hasil akhir yang diperoleh. Bagi mereka yang terpenting adalah selesai.

Kemampuan verbal siswa pada kategori kemampuan rendah memiliki kemampuan sangat kurang. Siswa pada kategori kemampuan rendah mengatakan bahwa mereka tidak terbiasa mengerjakan soal yang disertai dengan perintah menuliskan langkah-langkah penyelesaian secara tertulis. Selain itu juga mereka sulit mengungkapkan hasil pemikiran dengan kata-kata sendiri sehingga memilih untuk tidak menjawab.

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa sebagian besar siswa mendapat skor cukup baik pada indikator visual, sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan menggunakan representasi dalam bentuk visual sudah cukup memuaskan.

Temuan penelitian ini diperkuat oleh pendapat Killipatrik, Swafford dan Findel (dalam Mandur Sadra, dan Suparta, 2013) yang menyatakan bahwa beberapa kemampuan yang menentukan kesuksesan siswa dalam mempelajari matematika adalah: pemahaman konsep, kompetensi strategis, penalaran adaptif, kelancaran prosedural, dan sikap produktif. Salah satu indikator yang menentukan siswa memahami konsep matematis adalah siswa mampu mengaitkan berbagai konsep matematika baik internal maupun eksternal. Siswa yang mempunyai kemampuan koneksi matematis yang baik, membangun sikap atau disposisi yang tinggi terhadap matematika. Hal senada juga diungkapkan oleh Kasah dan Fadillah (2014) mengemukakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa berbeda berdasarkan kemampuan awal siswa, siswa yang memiliki kemampuan awal yang tinggi juga memiliki kemampuan representasi yang tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Hudiono (2010) bahwa penerapan lingkungan multi representasi dapat meningkatkan kemampuan matematik dan daya representasi siswa. Peningkatan ini menjadi semakin besar apabila pembelajarannya dilakukan dengan cara

diskursus. Oleh karena itu bentuk pembelajaran diskursus multi representasi atau klasikal multi representasi dapat digunakan sebagai pembelajaran alternatif untuk mengoptimalkan sasaran pembelajaran yang mencakup sasaran pembelajaran yang mencakup tiga dimensi, yaitu penguasaan materi, kemampuan matematik, dan daya matematik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis siswa yaitu sebagai berikut:

1. Pada siswa dengan kemampuan matematis tinggi tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan, mampu memahami permasalahan dan memahami konsep untuk menyelesaikan masalah, hanya saja siswa kurang teliti dalam mengerjakan soal. Siswa dengan kemampuan matematis tinggi menggunakan kemampuan representasi visual, verbal, dan simbolik. Namun, siswa dengan kemampuan matematis tinggi kurang dalam penguasaan kemampuan representasi verbal, terlihat dari ragu-ragu dalam mengerjakan soal.
2. Pada siswa dengan kemampuan matematis sedang menggunakan kemampuan representasi visual dan simbolik. Namun, siswa dengan kemampuan matematis sedang mengalami kesulitan dalam menggunakan representasi verbal. Siswa lebih memilih untuk tidak menjawab soal karena tidak paham dengan apa yang ditanyakan.
3. Pada siswa dengan kemampuan matematis rendah hanya bisa menggunakan kemampuan representasi visual dan mengalami kesulitan dalam representasi simbolik dan verbal. Siswa tidak memahami konsep materi, sehingga tidak mampu menyelesaikan masalah representasi simbolik dan verbal.

DAFTAR PUSTAKA

- Hudoyo, H 2002. Representasi Belajar Berbasis Masalah. *Jurnal Matematika dan Pembelajarannya*. ISSN: 085-7792. Volume VIII, Edisi khusus.
- Hudiono, B. 2010. Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematika Dan Daya Representasi. *Jurnal Cakrawala Kependidikan*, 8(2).
- Jones, B.F., & Knuth, R.A. 1991. *What Does Research Say about Mathematics?* [online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/265149092_What_Does_Research_Say_About_Mathematics.
- Kasah, E.K., & Fadillah, S. 2014. Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Kalkulus Diferensial Berbasis Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 20 (3): 340-352.
- Mandur, K., Sadra, I.W. & Suparta, I.N. 2013. Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, dan Disposisi Matematis terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa SMA Swasta di Kabupaten Manggarai. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Program Studi Pendidikan Matematika*, 2.
- Mudzakir, A. (2006). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: Pustaka setia
- Muhtarom, Murtianto, Y.H., dan Sutrisno. 2017. Thingking Process of Student with High-Mathematics Ability (A Study on QSR NVivo 11-Assisted Data Analysis). *International Journal of Applied Engineering Research*, 12(17).
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of

America: The National Council of
Teachers of Mathematics, Inc.

Sutrisno. 2015. Analisis Kesulitan Belajar
Siswa Kelas II pada Materi
Penjumlahan dan Pengurangan
Bilangan. *Aksioma: Jurnal
Matematika dan Pendidikan
Matematika*, 6(1).

Sutrisno dan Murtianto, Y. H. 2016.
Miskonsepsi Mahasiswa pada Mata
Kuliah Statistika Deskriptif Materi
Ukuran Tendensi Sentral, Ukuran
Dispersi, dan Ukuran Letak. *Media
Penelitian Pendidikan*, 10(1).