

## Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Solusi Persamaan Nirlanjar

Arif Rahman Hakim<sup>1\*</sup>, Fauzi Mulyatna<sup>2</sup>, Muhamad Farhan<sup>3</sup>, & M. Tohimin Apriyanto<sup>4</sup>  
<sup>1, 2, 3, 4</sup> Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta, Indonesia

### INFO ARTICLES

#### Article History:

Received: 10-05-2024  
Revised: 14-06-2024  
Approved: 26-06-2024  
Publish Online: 26-06-2024

#### KeyWords:

Analysis; Mathematical Representation Ability; Solution Nonlinear Equations;



This article is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

**Abstract:** Numerical methods courses are closely related to students' mathematical representation abilities in the form of visual, equation and verbal representations. This research is a qualitative descriptive research aimed at determining how the level of mathematical representation ability of students in solving problems of non-linear equation solutions in the Mathematics Education Study Program. The respondents in this study were 36 R6A class student and 3 research subjects representing each criterion. The data collection method used is a test question in the numerical method course for the chapter on solutions to endless equations. The test is used to see indicators of the mathematical representation ability of students. The results of this study showed that 75.0% of students' mathematical representation abilities were still said to have low criteria, 13.9% of students' mathematical representation abilities were moderately criterion, and 11.1% of students' mathematical representation abilities were high-criterion. Overall, students are more dominant in the low criteria for answering mathematical representation problems on the solution material of the peerless equation.

**Abstrak:** Mata kuliah metode numerik sangat erat kaitannya dengan kemampuan representasi matematis mahasiswa berupa representasi visual, persamaan, dan verbal. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif bertujuan untuk mengetahui bagaimana tingkat kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal solusi persamaan nirlanjar di Program Studi Pendidikan Matematika. Responden pada penelitian ini adalah mahasiswa kelas R6A yang berjumlah sebanyak 36 orang dan subjek penelitian 3 orang yang mewakili masing-masing kriteria. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah soal tes pada mata kuliah metode numerik untuk bab solusi persamaan nirlanjar. Tes digunakan untuk melihat indikator dari kemampuan representasi matematis yang dimiliki mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 75,0% kemampuan representasi matematis mahasiswa masih dikatakan berkriteria rendah, 13,9% kemampuan representasi matematis mahasiswa berkriteria sedang, dan 11,1% kemampuan representasi matematis mahasiswa berkriteria tinggi. Secara keseluruhan lebih dominan mahasiswa berada pada kriteria rendah untuk menjawab soal-soal representasi matematis pada materi solusi persamaan nirlanjar.

**Correspondence Address:** Universitas Indraprasta PGRI, Jln. Raya Tengah No.80, RT.6/RW.1, Gedong, Kec. Ps. Rebo, Kota Jakarta Timur, DKI Jakarta, Indonesia, Kode Pos 13760; e-mail: [arsyanriftyrahman@gmail.com](mailto:arsyanriftyrahman@gmail.com)

**How to Cite (APA 6<sup>th</sup> Style):** Hakim, A.R., dkk. (2024). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Solusi Persamaan Nirlanjar. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 9(2): 249-262. <http://dx.doi.org/10.30998/jkpm.v9i2.23363>

**Copyright:** 2024 Arif Rahman Hakim, Fauzi Mulyatna, Muhamad Farhan, M. Tohimin Apriyanto

**Competing Interests Disclosures:** The authors declare that they have no significant competing financial, professional or personal interests that might have influenced the performance or presentation of the work described in this manuscript.

## PENDAHULUAN

Salah satu bidang studi yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi adalah matematika. Matematika merupakan salah satu mata pelajaran pokok yang dipelajari di sekolah, karena matematika diajarkan pada setiap jenjang pendidikan, mulai dari tingkat Sekolah Dasar (SD) sampai dengan Perguruan Tinggi (PT) dan pelajaran matematika diharapkan menjadi salah satu pelajaran yang dapat mencapai tujuan pendidikan nasional secara umum (Umayah et al., 2019). Terdapat tujuan umum dari pembelajaran matematika yang telah ditetapkan pemerintah tentang standar isi mata pelajaran matematika, yaitu: memahami konsep matematika, menggunakan penalaran pada pola dan sifat, memecahkan masalah, mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, serta memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2006). Adapun NCTM (2000) menyampaikan pesan perihal standar proses dalam pembelajaran matematika yaitu meliputi pengembangan: (1) kemampuan komunikasi matematis, (2) kemampuan penalaran matematis, (3) kemampuan pemecahan masalah matematis, (4) kemampuan koneksi matematis, dan (5) kemampuan representasi matematis. Berdasarkan tujuan tersebut menempatkan kemampuan representasi matematis sebagai bagian penting dalam pembelajaran matematika yang konteksnya dapat berupa mengkomunikasikan gagasan dengan simbol matematika (Mulyatna & Kusumaningtyas, 2017). Kemampuan representasi matematis adalah ungkapan-ungkapan dari berbagai ide matematika yang digunakan untuk memperlihatkan hasil kerja dari setiap individu dengan cara tertentu sebagai hasil interpretasi dari pikirannya atas hal yang ditanyakan dalam kegiatan pembelajaran. Representasi matematis merupakan suatu ungkapan dari ide dan gagasan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Kemampuan representasi matematis dibutuhkan oleh peserta didik dalam mempelajari matematika (Puspendari et al., 2019). Kemampuan inilah yang berperan membantu peserta didik untuk mengubah ide yang abstrak menjadi ide yang nyata (Fitri et al., 2017). Melalui suatu representasi matematis yang dapat berupa gambar atau tabel bisa membantu menyederhanakan masalah matematika yang sebelumnya dianggap sulit (Lusiana & Ningsih, 2018).

Representasi adalah bentuk interpretasi pemikiran seseorang yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu masalah (Lette & Manoy, 2019). Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan menyajikan kembali notasi, simbol, tabel, gambar, grafik, diagram, persamaan atau ekspresi matematis lainnya ke dalam bentuk lainnya (Lestari & Yudhanegara, 2018). Kemampuan representasi matematis adalah kemampuan mengungkapkan ide-ide matematika (masalah, pernyataan, solusi, definisi, dan lain-lain) ke dalam salah satu bentuk: (1) Gambar, diagram grafik, atau tabel; (2) Notasi matematik, numerik/symbol aljabar; dan (3) Teks tertulis/kata-kata, sebagai interpretasi dari pikirannya (Mauliyda, 2020). Representasi seharusnya diberikan sebagai sesuatu yang penting dalam upaya mendukung pemamahan konsep dan pengaitan matematika, dalam komunikasi matematika, argumentasi, dan pemahaman konsep itu sendiri dan kaitan dengan yang lainnya (Utami et al., 2018). Kemampuan representasi memberikan peranan yang sangat penting dalam pembelajaran matematika (Farhan & Retnawati, 2014). Pada suatu kegiatan pembelajaran matematika, melalui kemampuan representasi matematis, seorang individu tentunya akan dapat mengembangkan sekaligus mengeksplorasi pemahaman konseptualnya dan sekaligus juga seorang individu senantiasa dapat menyusun argumentasi berupa hubungan antar konsep matematika yang telah dimilikinya (Afri, 2019; Apriliyani et al., 2022; Septian & Soeleman, 2022). Sebaliknya manakala kegiatan pembelajaran matematika diikuti dengan kemampuan representasi yang rendah akan dapat menghambat pemahaman konseptual sekaligus kesulitan dalam menyusun argumentasi matematikanya. Hal ini seyogyanya harus dapat dicapai dengan baik oleh setiap peserta didik di semua jenjang pendidikan termasuk di jenjang pendidikan tinggi yaitu mahasiswa melalui mata kuliah wajib yang ada di program studi tertentu misalnya di program studi pendidikan matematika yang salah satu mata kuliah wajibnya adalah metode numerik.

Mata kuliah metode numerik sebagai salah satu mata kuliah wajib pada Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Indraprasta PGRI dengan jumlah bobot 3 SKS. Berdasarkan kurikulum yang telah disusun Program Studi Pendidikan Matematika, materi pada mata

kuliah metode numerik ini dibagi atas lima pokok bahasan utama, yaitu: pengantar metode numerik, analisis galat, solusi persamaan nirlanjar, interpolasi, dan integral numerik. Metode numerik seyogyanya menjadi salah satu mata kuliah yang tentu saja mendukung mahasiswa agar secara dinamis dapat meningkatkan kemampuan representasi matematisnya. Salah satu alasan logisnya adalah materi perkuliahan pada mata kuliah metode numerik ini dapat direpresentasikan berupa visual/gambar dengan membuat tabel atau grafik, dapat direpresentasikan berupa ekspresi matematis, dan juga dapat direpresentasikan berupa argumen narasi teks tertulis. Kemampuan representasi matematis dapat diartikan sebagai penguasaan kognitif matematika yang secara umum pada diri mahasiswa dapat berupa kemampuan dalam hal menyatakan ide-ide matematis ke dalam interpretasi berupa gambar, grafik, tulisan, atau simbol-simbol matematika dan interpretasi ekspresi matematika dalam upaya mencari solusi dari masalah yang dihadapinya. Kemampuan representasi matematis pada diri mahasiswa diantaranya meliputi: (1) representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar; (2) representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi equations; dan (3) representasi verbal berupa kata-kata atau *essay* atau teks tertulis. Representasi diartikan sebagai suatu tindakan dalam memahami apa yang didapat dan memaknai bentuk gambar dalam model apapun melalui kata-kata dan dapat mengatakan apa saja yang ingin dikatakan (Puspandari et al., 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal solusi persamaan nirlanjar. Persamaan nirlanjar atau sering disebut juga dengan persamaan non linier merupakan materi yang dipelajari pada mata kuliah metode numerik (Fitriasari & Ningsih, 2021). Materi persamaan nirlanjar mempelajari bagaimana menentukan akar-akar dari persamaan nirlanjar menggunakan satu variabel  $x$ ,  $f(x)$  (Sunandar & Indrianto, 2020). Untuk tujuan pembelajaran pada mata kuliah metode numerik pokok bahasan solusi persamaan nirlanjar dalam kurikulum pendidikan tinggi diantaranya mahasiswa dapat memahami konsep dasar dan menggunakan teknik metode numerik dalam menyelesaikan sebuah permasalahan berkenaan dengan persamaan nirlanjar. Adapun di Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Indraprasta PGRI untuk solusi persamaan nirlanjar dikaji enam metode, yaitu: metode *Grafis*, metode *Bagi Dua*, metode *Posisi Palsu*, metode *Iterasi Titik Tetap*, metode *Newton Rhapson*, dan metode *Secant*. Konsep dasar perhitungan numerik dalam pemecahan persamaan nirlanjar ini menggunakan beberapa algoritma dan metode pencarian akar secara berulang, sehingga proses perhitungannya panjang (Ritonga & Suryana, 2019). Masing-masing metode dalam kajian solusi persamaan nirlanjar tentu saja mempunyai spesifikasi karakteristik algoritma sendiri-sendiri. Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan karena mendeskripsikan kemampuan representasi mahasiswa yang secara spesifik menyelesaikan persoalan pada materi solusi persamaan nirlanjar. Salah satu hal mendasar yang menjadi sangat penting dalam penelitian ini ada pada konteks terdeskripsikannya kemampuan mahasiswa secara spesifik representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar, kemampuan mahasiswa secara spesifik representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi *equations*, dan kemampuan mahasiswa secara spesifik representasi verbal berupa kata-kata atau *essay* atau teks tertulis.

## METODE

Metode penelitian dalam penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif adalah metode penelitian yang memanfaatkan data secara tertulis untuk menggambarkan suatu kejadian atau fenomena. Penelitian ini fokus pada kemampuan representasi matematis dalam menyelesaikan soal solusi persamaan nirlanjar pada mata kuliah metode numerik (Afrilina et al., 2022). Responden dalam penelitian ini adalah mahasiswa kelas reguler rombel R6A sebanyak 36 orang mahasiswa dengan 3 orang subjek penelitian yang diambil secara purposif yang mewakili masing-masing kriteria kemampuan representasi tinggi 1 orang, sedang 1 orang, dan rendah 1 orang. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan tes tertulis dan wawancara. Tes berbentuk uraian merupakan instrumen atau alat yang digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis sebagai salah satu sumber dalam

melakukan analisis (Farida et al., 2021; Rismen et al., 2022). Analisis data dengan triangulasi teknik, artinya ada teknik berbeda untuk menarik satu kesimpulan yang utuh terkait data, yaitu teknik tes dan wawancara. Adapun wawancara dilakukan semi terstruktur atas beberapa pertanyaan yang sudah ditetapkan. Untuk instrumen tes terdiri dari tiga butir soal dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Instrumen Tes Kemampuan Representasi Matematis**

Nomor Butir Soal	Teks Soal	Indikator Kemampuan Representasi Matematis
1	Diketahui $f(x) = \frac{667,38}{x} \times (1 - e^{-0,146843x}) - 40$ . Jika selang $x = [14,75 ; 14,84]$ dibagi menjadi sepuluh bagian, maka tentukan hampiran akar dari $f(x) = \frac{667,38}{x} \times (1 - e^{-0,146843x}) - 40$ dengan metode grafis! Gambarkan kurva grafiknya!	representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar
2	Susunlah lima buah prosedur lelaran atas $f(x) = x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4}$ , kemudian analisislah hampiran akar untuk masing-masing prosedur lelaran yang sudah Anda susun tersebut untuk nilai $x_0 = 0,79$ dan $\varepsilon = 0,001$ !	representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi <i>equations</i>
3	Untuk sebuah persoalan persamaan nirlanjat tertentu, jika diketahui dua buah titik sebagai terkaan awal, maka metode apa yang Anda pilih untuk menyelesaikan persoalan tersebut? Jelaskan alasannya!	representasi verbal berupa kata-kata atau <i>essay</i> atau teks tertulis

Sumber: Instrumen penelitian, 2024

Analisis data dilakukan berdasarkan pencapaian indikator kemampuan representasi matematis yang telah dicapai oleh mahasiswa sebagai subjek penelitian. Kemampuan representasi meliputi representasi dengan bentuk gambar (*pictorial representation*), representasi dengan bentuk simbol (*symbolic representation*), dan representasi dengan bentuk verbal (*verba representation*) (Mulyaningsih et al., 2020). Adapun indikator kemampuan representasi matematis yang diukur pada penelitian ini adalah (1) representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar; (2) representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi *equations*; dan (3) representasi verbal berupa kata-kata atau esay atau teks tertulis. Kemudian untuk pedoman penskoran kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis**

Skor	Menyatakan /Menggambar (representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar)	Ekspresi Matematis (representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi <i>equations</i> )	Mengilustrasikan/Menjelaskan (representasi verbal berupa kata-kata atau <i>essay</i> atau teks tertulis)
0	Tidak ada jawaban, atau walaupun ada jawaban hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep.	Tidak ada jawaban, atau walaupun ada jawaban hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep.	Tidak ada jawaban, atau walaupun ada jawaban hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep.
1	Hanya sedikit dari visual gambar atau tabel atau grafik atau diagram yang benar.	Hanya sedikit dari model matematika yang benar.	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar.

Skor	Menyatakan /Menggambar (representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar)	Ekspresi Matematis (representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi <i>equations</i> )	Mengilustrasikan/Menjelaskan (representasi verbal berupa kata-kata atau <i>essay</i> atau teks tertulis)
2	Melukiskan gambar atau tabel atau grafik atau diagram, namun kurang lengkap dan benar.	Menemukan model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi.	Penjelasan secara matematis masuk akal namun hanya sebagian lengkap dan benar.
3	Melukiskan gambar atau tabel atau grafik atau diagram secara lengkap dan benar namun belum sistematis.	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap.	Penjelasan secara matematis masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan bahasa.
4	Melukiskan gambar atau tabel atau grafik atau diagram secara lengkap, benar, dan sistematis.	Menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap secara sistematis.	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis.

Sumber: modifikasi dari penelitian Maghfiroh & Rohayati (2020)

Setelah instrumen dibagikan dan diselesaikan oleh responden penelitian, selanjutnya dilakukan penskoran, kemudian tahap selanjutnya yaitu melakukan perhitungan nilai kemampuan representasi matematis dari responden penelitian dengan menggunakan rumus (1)

$$N_i = \frac{X_i}{S_i} \times 100 \tag{1}$$

Keterangan:

$N_i$  = Nilai Kemampuan Representasi

$X_i$  = Jumlah Skor Yang Diperoleh

$S_i$  = Jumlah Skor Maksimum (Djaali & Muljono, 2008)

### HASIL

Dari hasil penelitian yang diperoleh mengenai kemampuan representasi matematis mahasiswa dengan pemberian tes kepada 36 orang mahasiswa dapat dilihat pada Tabel 4., untuk kriteria kemampuan representasi matematis berpatokan pada Tabel 3., serta hasil berupa frekuensi dan persentase masing-masing kriteria ditampilkan di Tabel 5. Kemudian diambil 3 orang sebagai subjek penelitian dari masing-masing kriteria kemampuan representasi matematis, yaitu 1 mahasiswa kriteria tinggi, 1 mahasiswa kriteria sedang, dan 1 mahasiswa kriteria rendah ditampilkan pada Tabel 6. Kemudian Gambar 1., menampilkan jawaban mahasiswa untuk butir soal nomor 1., Gambar 2., menampilkan jawaban mahasiswa untuk butir soal nomor 2., dan Gambar 3. menampilkan jawaban mahasiswa untuk butir soal nomor 3.

**Tabel 3. Ketentuan Kriteria Kemampuan Representasi Matematis**

No.	Nilai	Kriteria
1	$x \leq 65$	Rendah
2	$65 < x \leq 80$	Sedang
3	$80 < x \leq 100$	Tinggi

**Tabel 4. Data Hasil Penelitian Berupa Skor & Nilai Kemampuan Representasi Matematis**

No. Urut	Inisial Nama	Skor	Nilai	Kriteria Kemampuan
1.	NSO	5	42	Rendah
2.	AAH	11	92	Tinggi
3.	DAP	4	33	Rendah
4.	RTPG	6	50	Rendah
5.	ST	2	17	Rendah
6.	NNF	2	17	Rendah
7.	BA	0	0	Rendah
8.	PFI	3	25	Rendah
9.	MBP	2	17	Rendah
10.	AL	10	83	Tinggi
11.	AHR	2	17	Rendah
12.	ADG	5	42	Rendah
13.	INU	5	42	Rendah
14.	FL	8	67	Sedang
15.	MDA	5	42	Rendah
16.	ASA	8	67	Sedang
17.	AAn	10	83	Tinggi
18.	SSR	2	17	Rendah
19.	SA	3	25	Rendah
20.	MNK	4	33	Rendah
21.	HS	6	50	Rendah
22.	A	3	25	Rendah
23.	KA	3	25	Rendah
24.	ANP	4	33	Rendah
25.	ZR	0	0	Rendah
26.	ER	3	25	Rendah
27.	IR	8	67	Sedang
28.	FA	2	17	Rendah
29.	AAAs	4	33	Rendah
30.	AR	0	0	Rendah
31.	AN	10	83	Tinggi
32.	AAQ	8	67	Sedang
33.	AFW	4	33	Rendah
34.	HKAJ	0	0	Rendah
35.	NPR	8	67	Sedang
36.	NJ	2	17	Rendah
	Rata-rata	4,5	37,5	Rendah

Sumber: diolah dari data penelitian, 2024

**Tabel 5. Frekuensi & Persentase Masing-Masing Kriteria Kemampuan Representasi Matematis**

No	Nilai	Kriteria	Frekuensi	Persentase
1	$x \leq 65$	Rendah	27	75,0%
2	$65 < x \leq 80$	Sedang	5	13,9%
3	$80 < x \leq 100$	Tinggi	4	11,1%

Sumber: diolah dari data penelitian, 2024

**Tabel 6. Daftar Nama Subjek yang Terpilih dalam Penelitian**

No	Inisial Nama	Kriteria Kemampuan Representasi	Kode
1	ZR	Rendah	S-R
2	AAQ	Sedang	S-S
3	AAH	Tinggi	S-T

Sumber: diolah dari data penelitian, 2024

The image displays three student solutions for a mathematical problem. Each solution includes a handwritten equation, a table of values, and a graph. The first student (high criteria) provides a detailed solution with a table of values and a graph. The second student (medium criteria) provides a similar solution but with less detail. The third student (low criteria) provides a solution with a table of values and a graph, but the graph is less clear.

**Gambar 1. Jawaban Mahasiswa untuk Butir Soal Nomor 1**

Pada Gambar 1., terlihat bahwa mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi tinggi secara rinci dan tepat menuliskan jawaban untuk soal dengan indikator representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar lengkap, benar, dan sistematis. Mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi sedang secara baik sudah menuliskan jawaban, namun masih belum sempurna perihal menyimpulkan atau menunjukkan hampiran akar di dalam gambar jawabannya. Mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi rendah belum mampu memahami isi soal, di sana terlihat bahwa dalam menentukan nilai  $x$  dan  $f(x)$  pun masih belum faham konsepnya, sehingga jawabannya pun masih kosong. Dengan kata lain mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi rendah untuk soal tersebut belum mampu merepresentasikan secara visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar.

Selanjutnya, pada Gambar 2., nampak bahwa mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi tinggi sudah baik dalam hal menuliskan jawaban untuk soal dengan indikator representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi *equations* walaupun belum lengkap semua jawabannya, dalam arti kata belum ada simpulan hasil analisis atas seluruh jawabannya. Mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi sedang secara baik sudah menuliskan jawaban, namun baru sebatas menyusun lima buah prosedur lelaran, belum sampai menjawab hampiran akar yang diminta. Mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi rendah belum mampu memahami isi soal, di sana terlihat bahwa dalam menentukan lima buah prosedur lelaran pun masih belum faham konsepnya seperti apa, sehingga jawabannya ada namun tidak sesuai

dengan konsep yang ditanyakan. Dengan kata lain mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi rendah untuk soal tersebut belum mampu merepresentasikan bentuk persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi *equations*.

**2) Dik :**  $f(x) = x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4}$   
 $x_0 = 0,79$   $\epsilon = 0,001$   
 Dit : 5 buah prosedur lelaran (Metode iterasi Titik Tetap)

<p><b>* Prosedur lelaran 1</b>  <math>\rightarrow x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4} = 0</math>  <math>x^4 = 4x^3 - 6x^2 + \frac{9}{4} = 0</math>  <math>x = \sqrt[4]{4x^3 - 6x^2 + \frac{9}{4}}</math></p>	<p><b>* Prosedur lelaran 2</b>  <math>\rightarrow x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4} = 0</math>  <math>-4x^3 = -x^4 - 6x^2 + \frac{9}{4}</math>  <math>x = \sqrt[3]{\frac{-x^4 - 6x^2 + \frac{9}{4}}{-4}}</math></p>	<p><b>* Prosedur lelaran 3</b>  <math>\rightarrow x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4} = 0</math>  <math>6x^2 = -x^4 + 4x^3 + \frac{9}{4}</math>  <math>x = \sqrt{\frac{-x^4 + 4x^3 + \frac{9}{4}}{6}}</math></p>
<p><b>* Prosedur lelaran 4</b>  <math>\rightarrow x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4} = 0</math>  <math>x^4 - 4x^3 = -6x^2 + \frac{9}{4}</math>  <math>x^3(x-4) = -6x^2 + \frac{9}{4}</math>  <math>x = \sqrt[3]{\frac{-6x^2 + \frac{9}{4}}{x-4}}</math></p>	<p><b>* Prosedur lelaran 5</b>  <math>\rightarrow x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4} = 0</math>  <math>x^4 + 6x^2 = 4x^3 + \frac{9}{4}</math>  <math>x^2(x^2+6) = 4x^3 + \frac{9}{4}</math>  <math>x = \sqrt{x^2+6}</math></p>	

$x = \sqrt[4]{4x^3 - 6x^2 + \frac{9}{4}}; x_0 = 0,79$	$x = \sqrt[3]{\frac{-x^4 - 6x^2 + \frac{9}{4}}{-4}}; x_0 = 0,79$
$r$ $x_r$ $ x_{r+1} - x_r $	$r$ $x_r$ $ x_{r+1} - x_r $
0   0,7900	0   0,7900
1   0,8313   0,0413	1   -0,6513   1,4413
2   0,7960   0,0353	2   -0,3065   0,3449
3   0,8261   0,0301	3   0,7511   1,0576
4   0,8004   0,0257	4   -0,5888   1,3399
5   0,8223   0,0219	5   0,4170   1,0058
6   0,8036   0,0187	6   ...   ...
7   0,8196   0,0160	
8   0,8059   0,0137	
9   0,8176   0,0117	
10   0,8076   0,0100	
11	

**Jawaban Mahasiswa Kriteria Sedang**

Beberapa kemungkinan \*Kor\* pertama

$x^4 - 4x^3 + 6x^2 - \frac{9}{4} = 0$   
 $x^4 = 4x^3 - 6x^2 + \frac{9}{4}$   
 $x = \sqrt[4]{4x^3 - 6x^2 + \frac{9}{4}}$

$x^4 - 4x^3 = -6x^2 + \frac{9}{4}$   
 $x^3(x-4) = -6x^2 + \frac{9}{4}$   
 $x = \sqrt[3]{\frac{-6x^2 + \frac{9}{4}}{x-4}}$

**Jawaban Mahasiswa Kriteria Rendah**

$\sqrt[4]{4x^3 - 6x^2 + \frac{9}{4}}$	$\sqrt[3]{\frac{-6x^2 + \frac{9}{4}}{x-4}}$	$\sqrt{\frac{-x^4 + 4x^3 - \frac{9}{4}}{6}}$
$x_r$	$x_{r+1}$	$x_r$
0,79	0,79	0,79

Gambar 2. Jawaban Mahasiswa untuk Butir Soal Nomor 2

Jika diketahui: dua buah titik sebagai tebakan awal, maka metode yang saya pilih untuk menyelesaikan persamaan tersebut adalah Metode Secant, karena di dalam soal sudah diketahui dua buah titik dimana nantinya 2 buah titik tersebut akan menjadi  $x_r$  dan  $x_{r+1}$ . Misal ada titik  $x_0$  dan  $x_1$  maka kita bisa menyelesaikan dengan Metode Secant.

Dimana rumus mencari  $x_{r+1}$  /  $x_r$  selanjutnya adalah:

$$x_{r+1} = x_r - \frac{f(x_r) \times (x_r - x_{r-1})}{f(x_r) - f(x_{r-1})}$$

Dengan begitu akan ketemu  $x_r$  selanjutnya sampai dengan nantinya ada nilai  $|x_{r+1} - x_r| < \epsilon$ .

Metode yang dipilih adalah METODE SECANT. Dikartakan soal maupun contoh soal pada METODE SECANT tertera atau di ketahui dua buah titik tebakan awal (tebakan awal) lalu untuk membentuk prosedur lelarannya serta ke tabel diperlukan dua buah titik tebakan awal.

Maka, jawaban saya = (sistem persamaan Nirlangur).

**METODE SECANT**

Saya akan menggunakan Metode Interpolasi Lajang Karena Interpolasi lajang digunakan ketika pada saat diketahui dua buah titik, atau melibatkan dua buah titik dalam perhitungan, bentuknya  $P_1(x)$

Jawaban Mahasiswa Kriteria Tinggi

Jawaban Mahasiswa Kriteria Sedang

Jawaban Mahasiswa Kriteria Rendah

Gambar 3. Jawaban Mahasiswa untuk Butir Soal Nomor 3

Pada Gambar 3., terlihat bahwa mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi tinggi sudah tepat dalam hal berargumentasi menuliskan jawaban untuk soal dengan indikator representasi verbal berupa kata-kata atau *essay* atau teks tertulis, dalam arti kata sudah secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis dan sistematis susunan argumen jawabannya. Mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi sedang sudah menuliskan jawaban yang baik, namun belum disertai argumen yang sistematis logis atau masih terdapat sedikit kesalahan bahasa. Mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi rendah belum mampu memahami isi soal, bahkan cenderung ke luar dari konteks yang ditanyakan, di sana jawabannya menyebutkan materi bab yang lain (bab yang berbeda). Dengan kata lain mahasiswa dengan kriteria kemampuan representasi rendah untuk soal tersebut belum mampu merepresentasikan bentuk representasi verbal berupa kata-kata atau *essay* atau teks tertulis atau masih memperlihatkan ketidakahaman tentang konsep.

Berikut disajikan kutipan wawancara Peneliti dengan Subjek S-T:

*P : Coba jelaskan informasi apa yang didapatkan dari soal nomor 1?*

*S-T : Di soal tersebut ada persamaan nirlanjar, ada interval, dan ada ketetapan  $n$  bagian atas interval..*

*P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?*

*S-T : Di Soal tersebut ditanyakan hampiran akarnya dan juga gambar kurvanya dengan metode grafis.*

*P : Apakah kalimat pada soal tersebut mudah difahami?*

*S-T : Mudah Pak.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal tersebut?*

*S-T : Saya harus bikin tabel  $x$  dan nilai  $f(x)$  sesuai  $n$  bagian yang ditetapkan, lalu saya buat grafiknya.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal tersebut?*

*S-T : Engga ada sih Pak, cuma pas nyari  $f(x)$  nya aja sih agak-agak lama gitu Pak.*

*P : Apakah ada kendala dalam membuat tabel dan menggambar kurva?*

*S-T : Engga ada Pak.*

*P : Sebutkan informasi apa yang didapatkan dari soal nomor 2?*

*S-T : Ada info persamaan, ada info tebakan awal, dan ada info galat Pak.*

*P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?*

*S-T : Disuruh nyusun lima buah kemungkinan iterasi Pak, sama disuruh menganalisis hampiran akarnya.*

*P : Apakah kalimat soal nomor 2 mudah difahami?*

*S-T : Mudah sih Pak, tapi banyak banget nyari satu-satu hampiran akarnya.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal nomor 2?*

*S-T : Saya harus nyusun iterasinya, lalu saya harus selesaikan iterasi tersebut satu per satu Pak.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal nomor 2?*

*S-T : Pas nyari hampiran akarnya Pak, banyak banget Pak.*

*P : Apakah ada kendala dalam menyusun persamaan matematika atau formulasi equations?*

*S-T : Engga sih, cuma karena ada lima iterasi gitu kan, banyak banget kan, saya bikinnya dua doang.*

*P : Informasi apa saja yang didapatkan dari soal nomor 3?*

*S-T : Seperti pernyataan tebak-tebakan gitu sih Pak.*

*P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?*

*S-T : Disuruh milih metode mana yang tepat atas persoalan yang ada.*

*P : Apakah kalimat soal nomor 3 mudah difahami?*

*S-T : Awalnya saya bingung, pas dibaca lagi beberapa kali saya faham Pak maksud soalnya.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal nomor 3?*

*S-T : Saya harus memahami definisi dan fungsi tebakan awal Pak, lalu saya kaitkan dengan pernyataan.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal nomor 3?*

*S-T : Bingung di awalnya aja sih, pas dibaca berulang-ulang saya faham itu maksudnya Metode Secant.*

*P : Apakah ada kendala dalam hal menyampaikan argumentasi teks matematis?*

*S-T : Agak bingung sih, tapi saya ingat yang Bapak sampaikan di kelas bahwa kembalikan ke definisinya.*

Berikut disajikan kutipan wawancara Peneliti dengan Subjek S-S:

*P : Coba jelaskan informasi apa yang didapatkan dari soal nomor 1?*

*S-S : Diketahui persamaannya dan diketahui selangnya.*

*P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?*

*S-S : Hampiran akar dengan metode Grafis.*

*P : Apakah kalimat pada soal tersebut mudah difahami?*

*S-S : Mudah.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal tersebut?*

*S-S : Buat tabelnya dulu, lalu buat gambar grafik sesuai tabel.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal tersebut?*

*S-S : Mencari angka yang ada di dalam tabel.*

*P : Apakah ada kendala dalam membuat tabel dan menggambar kurva?*

*S-S : Ada, pada saat mencari nilai  $f(x)$ , persamaannya panjang.*

*P : Sebutkan informasi apa yang didapatkan dari soal nomor 2?*

*S-S : Diketahui persamaannya dan diketahui tebakan awalnya.*

*P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?*

*S-S : Prosedur lelaran lalu mencari akarnya.*

*P : Apakah kalimat soal nomor 2 mudah difahami?*

*S-S : Soalnya sih mudah.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal nomor 2?*

*S-S : Buat prosedurnya dari persamaan yang diketahui.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal nomor 2?*

*S-S : Mencari akarnya lupa caranya bagaimana.*

*P : Apakah ada kendala dalam menyusun persamaan matematika atau formulasi equations?*

*S-S : Buat prosedurnya sih tidak ada kendala, mencari akarnya lupa caranya.*

*P : Informasi apa saja yang didapatkan dari soal nomor 3?*

*S-S : Ada dua tebakan awal lalu disuruh milih metode.*

*P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?*

*S-S : Disuruh milih metode apa dan alasannya.*

*P : Apakah kalimat soal nomor 3 mudah difahami?*

*S-S : Mudah.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal nomor 3?*

*S-S : Saya lihat semua contoh soal yang pernah dipelajari, ternyata yang dua tebakan awal itu Secant.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal nomor 3?*

*S-S : Memberikan alasannya yang bikin bingung.*

*P : Apakah ada kendala dalam hal menyampaikan argumentasi teks matematis?*

*S-S : Susah merangkai kata-katanya.*

Berikut disajikan kutipan wawancara Peneliti dengan Subjek S-R:

*P : Coba jelaskan informasi apa yang didapatkan dari soal nomor 1?*

*S-R :  $f(x)$ , selang, sama sepuluh bagian.*

*P : Apa yang ditanyakan dalam soal tersebut?*

*S-R : Akar.*

*P : Apakah kalimat pada soal tersebut mudah difahami?*

*S-R : Iya.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal tersebut?*

*S-R : Bikin tabel lalu bikin gambar.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal tersebut?*

*S-R : Bikin tabelnya sulit,  $f(x)$  nya susah banget nyarinya.*

*P : Apakah ada kendala dalam membuat tabel dan menggambar kurva?*

*S-R : Bikin tabelnya bingung cari nilai  $f(x)$  nya.*

*P : Sebutkan informasi apa yang didapatkan dari soal nomor 2?*

*S-R :  $f(x)$  sama tebakan awal.*

*P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 2?*

*S-R : Bikin lelaran.*

*P : Apakah kalimat soal nomor 2 mudah difahami?*

*S-R : Mudah tapi bingung.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal nomor 2?*

*S-R : Bikin fungsi gitu.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal nomor 2?*

*S-R : Bikin fungsinya bingung.*

*P : Apakah ada kendala dalam menyusun persamaan matematika atau formulasi equations?*

*S-R : Iya, bingung caranya.*

*P : Informasi apa saja yang didapatkan dari soal nomor 3?*

*S-R : Bingung.*

*P : Apa yang ditanyakan pada soal nomor 3?*

*S-R : Pilih metode.*

*P : Apakah kalimat soal nomor 3 mudah difahami?*

*S-R : Bingung.*

*P : Langkah apa saja yang diperlukan untuk dapat menjawab soal nomor 3?*

*S-R : Bingung.*

*P : Langkah manakah yang dianggap sulit atau menghambat mengerjakan soal nomor 3?*

*S-R : Ga hafal semua metode.*

*P : Apakah ada kendala dalam hal menyampaikan argumentasi teks matematis?*

*S-R : Ga ngerti, ingetnya metode interpolasi lanjar.*

## PEMBAHASAN

Kemampuan representasi matematika adalah kemampuan bermatematika dari seseorang yang konteksnya berupa menyatakan bentuk, model, ataupun ide-ide matematika atas suatu masalah tertentu sebagai susunan yang dapat mewakili situasi masalah untuk dapat menemukan solusi masalah yang terukur menggunakan indikator-indikator kemampuan representasi matematika yang sudah ditetapkan. Kemampuan representasi matematika yang diukur pada penelitian ini meliputi tiga hal, yaitu: (1) representasi visual berupa diagram atau grafik atau tabel atau gambar; (2) representasi persamaan atau ekspresi matematika berupa formulasi equations; dan (3) representasi verbal berupa kata-kata atau esay atau teks tertulis. Ketiga hal tersebut masing-masing dibuatkan satu butir soal yang bersesuaian. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan lebih dominan mahasiswa berada pada kriteria rendah untuk kemampuan representasi matematikanya yang dalam hal ini secara khusus perihal materi solusi persamaan nirlanjar yang mana di dalam pembelajarannya dikaji enam metode, yaitu: metode *Grafis*, metode *Bagi Dua*, metode *Posisi Palsu*, metode *Iterasi Titik Tetap*, metode *Newton Rhapson*, dan metode *Secant*.

Banyak faktor yang memengaruhi hasil penelitian ini, diantaranya faktor pemahaman konsep, faktor *tools* atau alat yang digunakan, faktor teknis belajar yang perpaduan *luring* dan *daring*, faktor komitmen terhadap tugas, faktor sikap menghargai situasi pembelajaran yang dilaksanakan, dan lain sebagainya. Temuan lapangan dari peneliti dapat diungkapkan bahwa dibutuhkan pemahaman konsep yang kuat atas solusi persamaan nirlanjar. Dalam arti kata manakala mahasiswa pondasi konsepnya belum kuat akan keteteran memahami detail-detail metode numerik khususnya mencari solusi persamaan nirlanjar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ritonga & Suryana (2019) “ternyata untuk menyelesaikan persamaan non linier ini merupakan metode pencarian akar secara berulang-ulang, sehingga hasil yang diperoleh akan mengandung galat dan proses perhitungannya panjang dan melelahkan apalagi jika dilakukan secara manual”. Dengan kata lain dibutuhkan pondasi konsep yang kuat kemudian disertai dengan kesejalaran algoritma berpikir sehingga metode pencarian akar yang rumit dan berulang pun dapat difahami.

Temuan lapangan lainnya yang dapat diungkapkan yaitu faktor *tools*. Pembelajaran yang dijalankan di dalam kelas secara *daring* dan *luring*, adapun *tools* yang diwajibkan adalah *scientific calculator*. Mahasiswa awalnya tidak semuanya memiliki *scientific calculator*. Di pertemuan metode *grafis* masih banyak mahasiswa yang menggunakan alat hitung di telepon genggam mereka masing-masing (bukan menghitung menggunakan *scientific calculator*). Kemudian baru di pertemuan metode *Bagi Dua* dan metode *posisi palsu* hampir semua mahasiswa sudah menggunakan *scientific calculator* tapi tampak belum terbiasa. Salah satu yang menyebabkan rendahnya kemampuan representasi matematis adalah kurangnya variasi pendekatan pembelajaran yang digunakan guru dalam proses belajar di kelas (Delnitawati et al., 2020). Pada bagian ini, peneliti sudah berupaya untuk mengaktifkan mahasiswa di setiap rangkaian pembelajaran baik secara *daring* dan *luring*, namun mahasiswa seperti tidak terbiasa atau belum faham betul bagaimana menggunakan *scientific*

*calculator*. Hal ini terlihat dari contoh soal metode grafis seperti: “Diketahui suatu persamaan nirlanjar:  $x^2 - 4x - 5 = 0$ . Jika ditetapkan selangnya (3;6), maka tentukan akar persamaan nirlanjar tersebut dengan metode grafis untuk galat  $\varepsilon = 0,0001!$ ” hampir semua mahasiswa paham atas contoh tersebut. Hal tersebut dibuktikan juga dengan soal latihan di dalam kelas yang bisa diselesaikan oleh hampir semua mahasiswa. Namun di lapangan terlihat oleh peneliti bahwa mahasiswa tampak bingung mengoperasikan *scientific calculator* khususnya untuk persamaan yang berbeda, seperti persamaan nirlanjar  $e^x - 5x^2 = 0$ . Jadi faktor *tools* ini menjadi salah satu hal yang terlihat oleh peneliti saat pembelajaran berlangsung.

Faktor teknis belajar yang perpaduan luring dan daring serta faktor komitmen terhadap tugas (*tasks commitment*) menjadi temuan lain yang dapat diungkap dalam pembahasan ini. Pembelajaran yang dilaksanakan luring masih bisa normatif terlaksana dengan baik karena terpantau secara langsung di hadapan peneliti. Namun pembelajaran secara daring bagi peneliti agak sulit memantau realitas kegiatan yang dikerjakan oleh mahasiswa. Tidak sedikit mahasiswa yang acuh dalam belajar daring atau tidak sedikit juga mahasiswa belajar secara daring sambil mengerjakan hal-hal lain di luar pantauan langsung peneliti. Pada bagian ini muncul keterpenuhan perihal konteks *tasks commitment* atau komitmen terhadap tugas pada diri mahasiswa. *Task commitment* mampu membantu peserta didik memahami bahwa mereka harus bertanggung jawab penuh terhadap tugas yang diberikan, serta memiliki kemauan atau kesadaran mengerjakan tugas dengan sebaik-baiknya, tidak hanya berharap mendapatkan nilai dari guru, melainkan keinginan untuk belajar (Kartika et al., 2021). Hal paling tersorot perihal belajar secara daring adalah mahasiswa menonaktifkan kamera, kemudian saat dipanggil cenderung cuek atau lambat merespons, atau bahkan muncul teks pesan “maaf Pak jaringan saya *error*”. Hal-hal tersebut memang belum bisa dibuktikan secara ilmiah, hal-hal tersebut baru sebatas temuan lapangan yang mana mungkin saja memang bisa benar atau bisa salah bahwasanya temuan-temuan tersebut menjadi faktor penyebab rendahnya kemampuan representasi matematis mahasiswa dalam menyelesaikan soal solusi persamaan nirlanjar. Gambaran mahasiswa dengan kemampuan representasi matematis tinggi cenderung santai dan nyaman dalam beraktivitas belajar metode numerik, relatif aktif mencari berbagai referensi lain untuk dipelajari lebih lanjut. Adapun mahasiswa dengan kemampuan sedang dan rendah tampak biasa saja bahkan terlihat kurang nyaman dalam mengikuti kegiatan belajar, termasuk juga sangat jauh dari aktivitas dengan referensi lain.

## SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dari 36 mahasiswa di kelas RA pada mata kuliah metode numerik untuk materi solusi persamaan nirlanjar terdeskripsikan 75,0% kemampuan representasi matematis mahasiswa masih dikatakan berkriteria rendah, 13,9% kemampuan representasi matematis mahasiswa berkriteria sedang, dan 11,1% kemampuan representasi matematis mahasiswa berkriteria tinggi. Atau dengan kata lain, secara keseluruhan lebih dominan mahasiswa berada pada kriteria rendah untuk menjawab soal-soal representasi matematis khusus pada materi solusi persamaan nirlanjar.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afri, L. D. (2019). Pengembangan Soal Tes Kemampuan Representasi Dan Penalaran Matematis Serta Skala Sikap Self Concept Untuk Siswa SMP. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, 8(1), 1–14.
- Afrilina, A. R., Haryono, Y., & Jufri, L. H. (2022). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Soal AKM pada Materi Statistika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 2682(1), 15–28. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v8i1.14843>
- Apriliyani, S. W., Hartati, L., & Rahmatulloh, R. (2022). Analisis Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Penyelesaian Soal Statistika Ditinjau dari Self Efficacy. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 7(2), 193. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v7i2.11148>
- Delnitawati, Salayan, M., & Karnasih, I. (2020). Kemampuan Representasi Matematis Melalui Contextual Teaching and Learning Menggunakan Media Microsoft Excel dan Kalkulator Kertas Grafik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sosial Humaniora*, 5(1), 26–36. <https://doi.org/10.32696/jp2sh.v5i1.419>
- Depdiknas. (2006). *Permen Nomor 22 Tahun 2006*. Depdiknas.

- Djaali, H., & Muljono, P. (2008). *Pengukuran dalam bidang pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Farhan, M., & Retnawati, H. (2014). Keefektifan PBL dan IBL ditinjau dari prestasi belajar, kemampuan representasi matematis, dan motivasi belajar. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(2), 227–240. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v1i2.2678>
- Farida, R. N., Qohar, A., & Rahardjo, S. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa SMA Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal Tipe Pisa Konten Change and Relationship. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2802–2815. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.972>
- Fitri, N., Munzir, S., & Duskri, M. (2017). Meningkatkan kemampuan representasi matematis melalui penerapan model problem based learning. *Jurnal Didaktik Matematika*, 4(1), 59–67. <https://doi.org/10.24815/jdm.v4i1.6902>
- Fitriasari, P., & Ningsih, Y. L. (2021). Pengembangan E-module Materi Persamaan Nirlanjar dengan Pendekatan Konstruktivisme Berbantuan Microsoft Excel. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(03), 40–53. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v11i03.13746>
- Kartika, R. W., Megawanti, P., & Hakim, A. R. (2021). Pengaruh adversity quotient dan task commitment terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(2), 206–216. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i2.36831>
- Lestari & Yudhanegara. (2018). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Lette, I., & Manoy, J. T. (2019). Representasi siswa SMP dalam memecahkan masalah matematika ditinjau dari kemampuan matematika. *MATHEdunesa*, 8(3), 569–575. <https://virtual-class.unesa.ac.id/index.php/3/article/view/29321>
- Lusiana, L., & Ningsih, Y. L. (2018). STUDENTS' MATHEMATICAL REPRESENTATION ABILITY THROUGH IMPLEMENTATION OF MAPLE. *Infinity Journal*, 7(2), 155–164. <https://doi.org/10.22460/infinity.v7i2.p155-164>
- Maghfiroh, S., & Rohayati, A. (2020). Analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP pada materi segiempat. *Pelita: Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah*, 20(1), 64–79. <https://ejournal.unis.ac.id/index.php/pelita/article/view/373>
- Mauliyda, M. A. (2020). *Paradigma Pembelajaran Matematika Berbasis NCTM*. Malang: CV IRDH.
- Mulyaningsih, S., Marlina, R., & Effendi, K. N. S. (2020). Analisis kemampuan representasi matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 6(1), 99–110. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v6i1.7960>
- Mulyatna, F., & Kusumaningtyas, W. (2017). Symbolisasi dalam Metode Numerik sebagai Representasi Konsep dan Prosedur. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 73–86. <https://doi.org/10.25217/numerical.v1i2.129>
- NCTM. (2000). *Principles And Standards For School Mathematics*. NCTM.
- Puspandari, I., Praja, E. S., & Muhtarulloh, F. (2019). Pengembangan bahan ajar dengan pendekatan induktif untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 307–318. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i2.564>
- Rismen, S., Putri, W., & Jufri, L. H. (2022). Kemampuan Literasi Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 348–364. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1093>
- Ritonga, J., & Suryana, D. (2019). Perbandingan kecepatan konvergensi akar persamaan non linier metode titik tetap dengan metode newton raphson menggunakan matlab. *INFORMASI (Jurnal Informatika Dan Sistem Informasi)*, 11(2), 51–64.
- Septian, A., & Soeleman, M. (2022). Asosiasi Kemandirian Belajar dengan Kemampuan Representasi dan Koneksi Matematis pada Kalkulus Integral. *Prisma*, 11(1), 71–81. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.2074>
- Sunandar, E., & Indrianto, I. (2020). Perbandingan Metode Newton-Raphson & Metode Secant Untuk Mencari Akar Persamaan Dalam Sistem Persamaan Non-Linier. *PETIR*, 13(1), 72–79. <https://doi.org/10.33322/petir.v13i1.893>
- Umayah, U., Hakim, A. R., & Nurrahmah, A. (2019). Pengaruh metode contextual teaching and learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.7960>

*Pendidikan Matematika*), 5(1), 85–94. <https://doi.org/10.30998/jkpm.v5i1.5075>

Utami, P. R., Junaedi, I., & Hidayah, I. (2018). Mathematical representation ability of students' grade X in mathematics learning on problem based learning. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(3), 164–171. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i3.25486>