

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BARISAN BILANGAN RIIL

Hanifah¹, Istikommar²

^{1,2} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

*Corresponding author.

E-mail: hanifahmat@unib.ac.id¹⁾
istikomar86@guru.smp.belajar.id²⁾

Received 05 April 2022; Received in revised form 02 August 2022; Accepted 17 August 2022

Abstrak

Terdapat beberapa kesalahan mahasiswa saat mengerjakan soal barisan bilangan riil, sehingga penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal barisan bilangan riil pada matakuliah analisis riil. Metode yang digunakan dalam penelitian ini *ex post facto* yaitu penelitian yang dilakukan untuk meneliti peristiwa setelah suatu kejadian itu terjadi dan kemudian merunut kebelakang untuk mengetahui factor-faktor yang dapat menimbulkan kejadian tersebut. Subjek sasaran dalam penelitian ini adalah mahasiswa semester V Pendidikan matematika FKIP UNIB yang mengambil matakuliah analisis riil TA 2021/2022 yang berjumlah 67 orang. Instrument penelitian yang digunakan adalah lembar tes dan lembar acuan analisis kemampuan pemecahan masalah menurut tahapan polya yang terdiri dari: P1 memahami masalah; P2 Merencanakan Penyelesaian; P3 melaksanakan rencana; P4 memeriksa Kembali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: Nilai rata-rata hasil kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi barisan bilangan riil 88,46 dan kualifikasi sangat baik. Nilai rata-rata KPM tiap tahapan polya adalah: P1=100; P2=87,56; P3=69,65; P4= 61,19 Artinya secara umum mahasiswa mampu memahami dan merencanakan soal dengan kualifikasi sangat baik, pada tahap melaksanakan rencana termasuk kualifikasi baik, namun tahap memeriksa kembali termasuk kualifikasi cukup.

Kata kunci: Barisan bilangan riil; pemecahan masalah tahapan Polya..

Abstract

There are several student errors when working on real number sequence problems, so this research was conducted aiming to determine students' problem solving abilities in solving real number sequence problems in real analysis courses. The method used in this research is ex post facto, namely research conducted to examine events after an incident occurred and then trace back to find out the factors that can cause the incident. The target subjects in this study were students of the fifth semester of Pendidikan Matematika FKIP UNIB who took real analysis courses for the 2021/2022 academic year, totaling 67 people. The research instrument used was a test sheet and a reference sheet for problem-solving ability analysis according to the polya stages consisting of: P1 understanding the problem; P2 Planning for Completion; P3 implements the plan; P4 check Back. The results showed that: The average value of the results of students' problem-solving abilities on the real number sequence was 88.46 and the qualifications were very good. The average value of KPM for each polya stage is: P1=100; P2=87.56; P3=69.65; P4 = 61.19 This means that in general students are able to understand and plan questions with very good qualifications, at the stage of implementing the plan including good qualifications, but the stage of re-checking includes sufficient qualifications.

Keywords: Polya stage problem solving; real number sequences.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

PENDAHULUAN

Matakuliah Analisis Riil adalah matakuliah wajib program studi S1 pendidikan matematika FKIP UNIB dengan bobot 3 SKS. Salah satu materi yang diajarkan adalah barisan bilangan riil (Barttle, 2000), (Jafar, 2012). Matakuliah Analisis Riil memiliki tingkat kesulitan yang sangat tinggi (Wahyuni, 2017). Mahasiswa harus menguasai materi pendukung seperti Kalkulus, Himpunan dan Logika. Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari mata kuliah ini adalah mahasiswa mampu menganalisis masalah, menggunakan logika matematika (kompetensi berpikir logis) dalam memecahkan masalah, yaitu dengan menggunakan definisi/ teorema/ akibat/ lemma yang telah ada.

Berdasarkan hasil jajak pendapat pada mahasiswa S2 Pendidikan Matematika yang mengikuti ujian komprehensif pada bulan Februari 2021 yang berjumlah 17 orang, tentang pelaksanaan pembelajaran Analisis Riil sebelumnya, diperoleh informasi sebagai berikut: 82.35 % mahasiswa mengatakan bahwa materi analisis riil menjadi matakuliah tersulit dipahami oleh semua mahasiswa. Hal ini ditunjukkan terdapat beberapa kesalahan saat mahasiswa menyelesaikan masalah yang diberikan oleh dosen diantaranya kesulitan memahami masalah, menggunakan teorema saat menyelesaikan masalah bahkan ada beberapa mahasiswa yang tidak faham dalam penggunaan teorema/definisi/ lemma untuk menyelesaikan masalah.

Pemecahan masalah merupakan salah satu aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi (Asmara, 2019). Polya (2014) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan suatu tingkat aktivitas intelektual yang sangat tinggi. Menurut (Hanifah, 2021a) Kemampuan

pemecahan masalah adalah kemampuan mahasiswa untuk menyelesaikan suatu masalah dengan strategi dan taktik disertai keterampilan dalam teknis matematika yang baku serta memiliki sifat kritis, teliti dan ulet. Selain itu kemampuan pemecahan masalah dapat membekali mahasiswa untuk berpikir logis, analitis, sistematis, kritis dan kreatif (Irawan & Surya, 2017). Dari hasil penelitian (Son, Darhim, & Fatimah, 2020) Menyimpulkan bahwa pemecahan masalah adalah karakteristik aktivitas matematika, dan matematika sebagai aktivitas manusia.

Hal ini didukung oleh Hasil penelitian (Wahyuni, 2017) menyatakan bahwa sejumlah hasil penelitian menunjukkan permasalahan yang berkaitan dengan kemampuan pembuktian matematis mahasiswa disebabkan oleh beberapa hal yaitu: (1) lemahnya penguasaan materi prasyarat; 2) kurangnya intensitas latihan dalam pembuktian matematis; 3) banyaknya definisi dan teorema yang harus dikuasai sehingga mahasiswa kebingungan dalam menentukan definisi atau teorema yang harus digunakan untuk membuktikan suatu permasalahan. Akibat dari perkuliahan yang berlangsung secara daring melalui zoom juga merupakan faktor penyebab yang membuat kesulitan mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan.

Berdasarkan hasil penelitian (Perbowo & Pradipta, 2017), 83% mahasiswa sama sekali tidak mampu menuliskan pembuktian menggunakan teorema dan hanya 6% mahasiswa yang dapat memberikan bukti secara lengkap dan benar. Selain itu, diperoleh pula data yang menunjukkan bahwa tidak ada mahasiswa yang mampu memberikan pembuktian dengan kontraposisif, sedangkan hanya 6% mahasiswa yang mampu memberikan pembuktian

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

dengan kontradiksi. Selain itu, rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa untuk setiap tahapan Polya adalah : P1 (memahami soal) = 88,46%; P2 (tahap merencanakan) = 61,54%; P3 (tahap melaksanakan rencana) = 60,15 %; P4 (tahap memeriksa Kembali) = 60 % (Hanifah, 2021b).

Berdasarkan hal diatas maka dipandang perlu untuk dilakukan penelitian tentang analisis kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal barisan bilangan riil pada mata kuliah Analisis Riil berdasarkan kemampuan pemecahan masalah tahapan Polya yang terdiri dari: P1 memahami masalah; P2 merencanakan pemecahan masalah; P3 melaksanakan rencana pemecahan masalah; P4 memeriksa Kembali. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui hasil analisis kemampuan pemecahan masalah soal barisan bilangan riil di program studi Pendidikan matematika semester V Universitas Bengkulu.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian *ex post facto*. Penelitian *ex post facto* merupakan suatu penelitian yang dilakukan untuk meneliti peristiwa yang telah terjadi dan kemudian merunut ke belakang untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menimbulkan kejadian tersebut (Sugiyono, 2011). Adapun subjek dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa S1 Prodi Pendidikan Matematika semester V FKIP UNIB TA 2020/2021 yang berjumlah 67 orang. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang diperoleh dari lembar hasil *posttest* dan lembar acuan analisis kemampuan pemecahan masalah tahapan Polya.

Untuk mengumpulkan data, instrument yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah:

1. Lembar tes tentang barisan bilangan riil yang berjumlah 3 soal dengan waktu 20 menit, soal dapat dilihat pada tabel 2.
2. Lembar pedoman analisis kemampuan pemecahan masalah tahapan polya pada materi barisan bilangan riil

Adapun teknik analisis data nilai kemampuan pemecahan masalah (KPM) tiap soal dapat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Nilai soal } i = \frac{\text{skor total}}{\text{skor max}} \times 100 \quad (1)$$

Berdasarkan nilai yang diperoleh, kemampuan pemecahan masalah mahasiswa tahapan Polya dikualifikasikan sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1 Kualifikasi kemampuan pemecahan masalah

Nilai	Kualifikasi
$80 < x \leq 100$	Sangat Baik
$65 < x \leq 80$	Baik
$55 < x \leq 65$	Cukup
$40 < x \leq 55$	Kurang
$0 < x \leq 40$	Sangat Kurang

Sumber: (Mawaddah & Anisah, 2015)

Terdapat empat tahap pemecahan masalah, yaitu: memahami masalah (*understanding the problem*), merencanakan pemecahan masalah (*divising a plan*), melaksanakan rencana (*carring out the plan*), dan memeriksa kembali (*looking back*). Pada tahap memahami masalah (*understanding the Problem*), mahasiswa memahami masalah yang telah diberikan. Kemudian, pada tahap merencanakan pemecahan (*divisisng a plan*), mahasiswa menggunakan pengetahuan serta kreativitasnya untuk mengembangkan strategi yang memungkinkan

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Pada tahap melaksanakan rencana (*carring out the plan*), mahasiswa menerapkan strategi yang dipilih untuk menyelesaikan masalah yang diberikan sampai tuntas. Terakhir, pada tahap memeriksa kembali (*looking back*), mahasiswa meninjau kembali pekerjaan mereka dan memastikan tidak

melakukan kesalahan. Artikel ini membahas tentang kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal sistem bilangan riil, Polya (1973). Untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah mahasiswa tahapan Polya soal barisan bilangan riil digunakan pedoman seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pedoman penskoran tes kemampuan pemecahan masalah tahapan Polya soal barisan bilangan riil

Nomor Soal	Soal	Tahapan Polya	Indikator Penyelesaian	Skor
1	Selidiki dan tunjukkan, apakah barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$ konvergen atau divergen!	P ₁ Memahami masalah	Diketahui: Barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$ Ditanya: Selidiki dan tunjukkan apakah barisan konvergen atau divergen!	1
		P ₂ Merencanakan penyelesaian	Gunakan aplikasi geogebra untuk menyelidiki barisan konvergen/divergen. Serta gunakan definisi limit barisan untuk menunjukkannya.	1
		P ₃ Melaksanakan rencana	Mengetahui rumus barisan, Menggambar grafik barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$. Menggunakan definisi untuk membuktikan suatu barisan konvergen maupun divergen, menuliskan rumus dan menentukan ϵ, δ , membuktikan rumus.	7
		P ₄ Memeriksa Kembali	Mahasiswa memeriksa Kembali jawabannya.	1
2	Selidiki dan tunjukkan, apakah barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$ terbatas, atau tidak terbatas?	P ₁ Memahami masalah	Diketahui: Barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$ Ditanya: Selidiki dan tunjukkan apakah barisan terbatas atau tak terbatas!	1
		P ₂ Merencanakan penyelesaian	Gunakan aplikasi geogebra untuk menyelidiki barisan terbatas/tak terbatas. Serta gunakan definisi barisan terbatas untuk menunjukkannya.	1
		P ₃ Melaksanakan rencana	Mengetahui rumus barisan, Menggambar grafik barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$. Menggunakan definisi untuk membuktikan suatu barisan terbatas atau tak terbatas, menuliskan rumus dan menentukan ϵ, δ , membuktikan rumus.	7
		P ₄ Memeriksa Kembali	Mahasiswa memeriksa Kembali jawabannya.	1

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

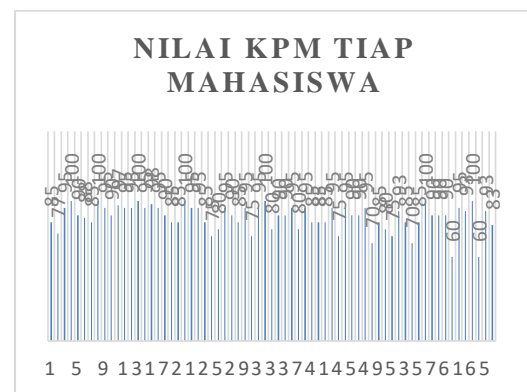
Nomor Soal	Soal	Tahapan Polya	Indikator Penyelesaian	Skor
3	Soal 3 Selidiki dan tunjukkan, apakah barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$ monoton tidak naik, atau monoton tidak turun?	P ₁ Memahami masalah P ₂ Merencanakan penyelesaian P ₃ Melaksanakan rencana P ₄ Memeriksa Kembali	Diketahui: Barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$ Ditanya: Selidiki dan tunjukkan apakah barisan monoton tidak naik, atau monoton tidak turun! Gunakan aplikasi geogebra untuk menyelidiki barisan monoton tidak naik, atau monoton tidak turun. Serta gunakan definisi barisan monoton untuk menunjukkannya. Mengetahui rumus barisan, Menggambar grafik barisan $X_n = \left(\frac{\sqrt{n}}{n^2}\right)$. Menggunakan definisi untuk membuktikan suatu barisan monoton tidak naik, atau monoton tidak turun, menuliskan rumus dan menentukan ϵ, δ , membuktikan rumus. Mahasiswa memeriksa Kembali jawabannya.	1 1 7 1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pembelajaran yang dilakukan sebelum dilakukan tes kemampuan pemecahan masalah adalah pembelajaran menggunakan LAM berbasis model APOS berbantuan geogebra dan video pembelajaran. LAM yang digunakan telah dilakukan uji validitas dengan nilai 0,95 dan berada pada kategori sangat valid, uji kepraktisan dengan nilai 4,2 dengan kategori sangat praktis, uji keefektifan dengan nilai 4,08 dengan kategori efektif digunakan selama proses belajar mengajar. Model Aksi Proses Objek Skema (Model APOS) memiliki sintaks dengan tahapan: Orientasi, Praktikum, Diskusi Kelompok Kecil, Diskusi Kelas, Latihan dan Evaluasi (Hanifah, 2019).

Pada akhir perkuliahan tentang barisan bilangan riil, dilaksanakan *post-test*. Test berlangsung secara DARING melalui Zoom. Soal dibagikan melalui WAgrouop, jawaban dikirim ke google drive, untuk link pengumpulan sudah tertera pada soal. Lalu jawaban

mahasiswa dianalisis menggunakan pedoman penskoran pada tabel 2. Nilai akhir menggunakan rumus nilai soal ke-i, hasil post-test kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi barisan bilangan riil dapat dilihat pada Gambar 1.



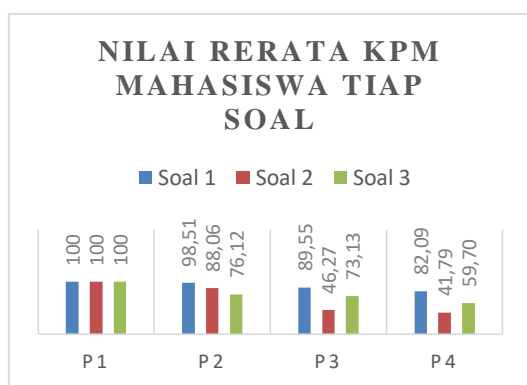
Gambar 1. Nilai kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi barisan bilangan riil

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh informasi bahwa: nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa adalah 88,46 dan termasuk

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

kualifikasi sangat baik. Nilai terkecil 60 dan nilai terbesar 100. Ada 2 orang mahasiswa yang memperoleh nilai kurang dari 65 kualifikasi cukup. Ada 10 orang mahasiswa yang nilainya lebih dari 65 dan kurang dari 80 dan termasuk kualifikasi baik. Ada 55 mahasiswa yang memperoleh nilai diatas 80 dengan kualifikasi sangat baik.

Ditinjau dari kemampuan penyelesaian masalah mahasiswa tiap soal, diperoleh hasil seperti Gambar 2.



Gambar 2. Nilai kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi barisan bilangan riil tiap soal

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang paling rendah adalah pada soal nomor 2, dimana nilai $P1 = 100$; $P2=88,06$; $P3=46,27$; $P4=41,79$; nilai rata-ratanya 69,03. Jika dilihat soal no 2 pada tabel 2 mahasiswa diminta untuk menyelidiki serta menunjukkan barisan terbatas atau tidak terbatas, dari hasil *post test* masih banyak mahasiswa yang belum mampu menggunakan definisi barisan terbatas, mahasiswa hanya mampu menyelidiki barisan terbatas, Serta ada beberapa mahasiswa kurang teliti dalam mengecek kembali pekerjaannya. Bila diperhatikan lagi Gambar 2 terlihat bahwa nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada soal nomor 1 adalah 92,54, dimana nilai

$P1 = 100$; $P2 = 98,51$; $P3 = 89,55$; $P4 = 82,09$. Terlihat bahwa soal nomor 1 memiliki nilai rata-rata tertinggi serta dapat dikategorikan dalam kualifikasi sangat baik, hal ini dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan mahasiswa sudah dapat menggunakan definisi dari limit barisan bilangan riil.

Jika diperhatikan pada Gambar 2, nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dari soal 1 sampai soal 3 untuk tiap tahapan adalah: $P1 = 100$; $P2 = 87,56$; $P3 = 69,65$; $P4 = 61,19$. Dapat dikatakan bahwa pada umumnya 100% mahasiswa sudah mampu memahami masalah dan termasuk kualifikasi sangat baik, 87,56% mahasiswa mampu membuat rencana penyelesaian, tetapi baru 69,65% mahasiswa mampu melaksanakan rencana, dan hanya 61,19% mahasiswa yang mampu memeriksa Kembali jawabannya dengan benar dan termasuk kualifikasi cukup.

Berdasarkan hasil kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal barisan bilangan riil seperti yang terlihat pada grafik gambar 2. Untuk soal nomor 1 untuk menyelidiki barisan konvergen atau divergen mahasiswa dapat melihat grafiknya terlebih dahulu sedangkan untuk menunjukkan barisan divergen ataupun konvergen mahasiswa membuktikannya dengan menggunakan definisi limit barisan bilangan riil, mahasiswa mampu memecahkan masalahnya dengan kualifikasi sangat baik dengan nilai kemampuan pemecahan masalah 92,54. Kesalahan terjadi karena mahasiswa kurang teliti saat mengerjakan jawaban soal dan mahasiswa tidak memeriksa Kembali jawabannya.

Hal ini didukung pula oleh hasil penelitian terdahulu yang dilakukan (Khasanah, Amorie, & Sholikhah,

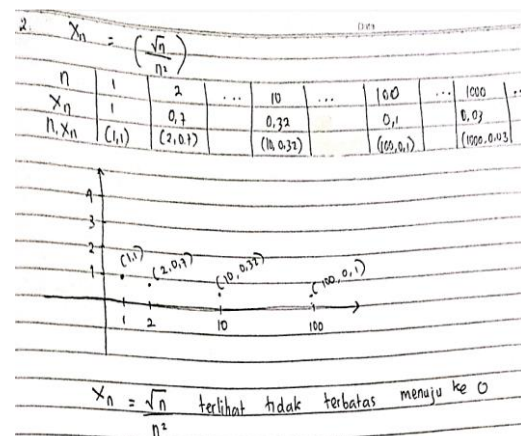
DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

2019) Berdasarkan hasil analisis data tes kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikan soal kekonvergenan barisan dan deret bilangan riil pada mahasiswa semester VI program studi pendidikan matematika di STKIP Muhammadiyah Pringsewu Lampung tahun akademik 2018-2019 diperoleh hasil bahwa kemampuan mahasiswa dalam memahami masalah sangat baik, kemampuan mahasiswa dalam memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah baik, kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah dengan benar dan sistematis cukup, dan kemampuan mahasiswa dalam memeriksa kembali ketepatan strategi yang dipilihnya dan kebenaran penyelesaian masalah masih sangat kurang.

Soal nomor 2 diperoleh nilai rata-rata kemampuan pemecahan masalah mahasiswa 69,03 dan termasuk kualifikasi baik. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa hanya mampu menyelidiki barisan terbatas atau tidak terbatas namun belum memahami definisi barisan terbatas. Ada beberapa mahasiswa yang tidak menggunakan definisi barisan terbatas untuk menunjukkannya, sehingga mempengaruhi hasilnya. Ini menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah beberapa mahasiswa dalam menyelesaikan soal nomor 2 termasuk dalam kategori kurang. Adapun contoh dari jawaban nomor 2 yang salah disajikan pada Gambar 3.

Bila diperhatikan cara mahasiswa menjawab soal nomor 2, terlihat bahwa mahasiswa sudah mampu menggambar grafik untuk menyelidiki barisan terbatas atau tidak terbatas, namun mahasiswa tidak menggunakan definisi dan teorema barisan terbatas sehingga salah dalam mengambil kesimpulannya. Serta mahasiswa tidak menunjukkan

barisan terbatas atau tidak terbatas dengan menggunakan definisi atau teorema barisan terbatas.



Gambar 3. Contoh jawaban soal 2 yang salah oleh X55

Permasalahan yang dihadapi mahasiswa juga sama saat mengerjakan soal nomor 3, mahasiswa tidak mampu menunjukkan barisan monoton menggunakan definisi. Hal ini dapat disebabkan karena mahasiswa kurang teliti saat membaca soal, kurang telitinya membaca soal dapat juga disebabkan karena keterbatasan waktu saat mengerjakan. Adapun contoh jawaban yang tidak menunjukkan barisan monoton menggunakan definisi dan teorema barisan monoton untuk soal nomor 3 disajikan pada Gambar 4.

3. Selidiki dan tunjukkan, apakah barisan soal 1 monoton tidak naik atau monoton tidak turun?
Dari grafik yang dibuat maka dapat disimpulkan bahwa barisan pada soal 1 adalah monoton turun atau monoton tidak naik.

Gambar 4. Contoh Jawaban Soal 3 Yang Salah oleh X25

Berdasarkan hasil kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada materi barisan bilangan riil, pada umumnya mahasiswa tidak pandai

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

dalam menentukan nilai ε, δ , dan mahasiswa hanya melihat grafik pada aplikasi geogebra untuk menyelesaikan suatu barisan bilangan riil. Dengan penggunaan lembar aktivitas mahasiswa berbasis model APOS berbantuan geogebra dapat memperbaiki cara belajar mahasiswa dari tidak suka menjadi suka dan jadi bisa barisan bilangan riil.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pratiwi (2016) menyebutkan beberapa penyebab dari miskonsepsi mahasiswa pada materi barisan bilangan riil, yaitu: 1) mahasiswa masih belum paham arti dari $n \in \mathbb{N}$ pada suatu barisan bilangan riil, 2) mahasiswa belum paham mengenai formula bentuk rekursif namun juga terkadang salah menafsirkan formula tersebut dan tidak dapat mengaplikasikan pada barisan rekursif selanjutnya, 3) mahasiswa masih kesulitan dalam menemukan rumus barisan bilangan riil, sehingga terkendala dalam mengkonstruksi barisan baru dengan mengaplikasikan operasi biner, 4) mahasiswa salah menentukan bilangan. Sedangkan menurut (Sucipto & Mauliddin, 2017) Faktor yang mempengaruhi kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan riil yaitu: materi yang sulit dipahami dan diaplikasikan dalam pemecahan masalah; dan faktor pribadi yang mencakup pola belajar yang tidak baik, sarana pendukung, dan faktor dosen.

Pada penelitian ini diperoleh kualifikasi kemampuan pemecahan masalah dengan kriteria sangat baik, hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya penggunaan LAM berbasis model APOS berbantuan geogebra dan video pembelajaran. Perbedaan LAM yang digunakan dengan LAM yang sudah ada adalah dengan adanya praktikum menggunakan aplikasi

geogebra sehingga mahasiswa dapat menggambarkan suatu barisan bilangan riil. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa menggunakan aplikasi Geogebra dalam belajar mengajar memungkinkan mahasiswa untuk menggambar objek (grafik) secara cepat dan spesifik (Nisiyatussani, Ayuningtyas, Fathurrohman, & Anriani, 2018). Pembelajaran menggunakan *zoom meeting* dan Geogebra online dapat meningkatkan kemandirian belajar mahasiswa (Hadi & Faradillah, 2022). Video pembelajaran juga mendukung pemahaman akan materi yang diajarkan, serta mahasiswa dapat mengulang kembali apabila dirasa kurang faham. Video pembelajaran juga dapat membantu mahasiswa dalam pembelajaran jarak jauh ketika masa pandemi (Ghifari, Salsabila, & Aziz, 2022). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa dibutuhkan keterampilan dosen dalam pembelajaran saat mengajar DARING mata kuliah analisis riil (Pasangka & Pahnuel, 2021). Memodifikasi atau mengembangkan bahan ajar juga sangat dibutuhkan ketika pembelajaran jarak jauh (Narsum & Subowo, 2022). Dalam penelitian ini, peneliti memodifikasi bahan ajar berupa LAM berbasis model APOS dan berbantuan geogebra yang akan berdampak pada hasil kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dan dianalisis hasilnya.

Kelebihan dari pembelajaran menggunakan LAM berbasis model APOS berbantuan geogebra dan video pembelajaran diantaranya adalah: mahasiswa mempraktikkan secara langsung dalam menggambarkan barisan bilangan riil, mahasiswa melakukan diskusi pada kelompok kecil yang ada pada LAM. Diskusi kelompok kecil melalui breakout room saat zoom,

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

saat diskusi kelompok kecil mahasiswa saling bertukar pendapat mengenai masalah yang diajukan pada LAM sehingga terbiasa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Melatih keberanian mahasiswa untuk tampil mempresentasikan hasil diskusi serta bertukar pendapat. Selain kelebihan Adapun kekurangan dalam pembelajaran yaitu kurang terpantau mahasiswa saat proses belajar, karena pembelajaran dilakukan secara DARING menggunakan aplikasi zoom, sehingga masih ada beberapa mahasiswa dengan kemampuan pemecahan masalahnya rendah serta masih belum dapat menyelidiki barisan divergen dan konvergen.

Dampak dari penelitian ini adalah dapat mengetahui tingkat kemampuan pemecahan masalah pada materi bilangan riil, kemampuan pemecahan masalah tiap soal berdasarkan tahapan polya, mengetahui persentase mahasiswa dalam menyelesaikan tiap soal serta menganalisis kesalahannya. Peneliti juga dapat mengetahui kesulitan mahasiswa saat mengerjakan soal sesuai tahapan Polya sehingga dapat melakukan perbaikan pembelajaran berikutnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Secara umum dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada umumnya kemampuan penyelesaian masalah mahasiswa menyelesaikan soal barisan bilangan riil dengan kualifikasi sangat baik, tetapi pada tahap merencanakan penyelesaian, tahap melaksanakan penyelesaian, dan tahap memeriksa kembali jawaban soal barisan bilangan riil termasuk kualifikasi baik. Kesalahan utama mahasiswa dalam memecahkan masalah adalah mahasiswa kurang teliti saat membaca soal, serta belum dapat menggunakan definisi dan teorema

barisan bilangan riil dan lebih suka menjawab dengan jawaban singkat dibandingkan dengan menggunakan teorema yang sudah dipelajari. Hal ini diketahui dari banyaknya kesalahan-kesalahan mahasiswa dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan soal barisan bilangan riil.

Saran untuk peneliti selanjutnya adalah menambah latihan soal saat pembelajaran serta melakukan pembelajaran secara tatap muka menggunakan LAM berbasis model APOS berbantuan geogebra dan video pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmara, W. (2019). Penggunaan Bahan Ajar Outdoor Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 4(1), 90–95. <https://doi.org/10.33449/jpmr.v4i1.7535>
- Barttle, R. G. (2000). *Introductions to Real Analysis (2nd ed.)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Ghifari, M., Salsabila, E., & Aziz, T. A. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran Bentuk Aljabar Dengan Pendekatan Metaphorical Thinking. *AKSIOMA. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(2), 1160–1172.
- Hadi, Windia., & Faradillah, Ayu. (2022). Implementation Of Geogebra Online Based On Guided Inquiry To Increase Problem Solving Ability And Student Learning Independence. *AKSIOMA. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(2), 882–890.
- Hanifah. (2019). Learning integration techniques by APOS model and analysis of student's error.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

- International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(12), 146–153.
- Hanifah. (2021a). Problem Solving Ability of Integration Technique in Integral Calculus Learning Based on APOS Model of Mathematics Education Students. *Proceedings of the International Conference on Educational Sciences and Teacher Profession (ICETeP 2020)*, 532(532), 203–209.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.210227.036>
- Hanifah, H. (2021b). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Limit dan Kekontinuan. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 6(3), 69–81. Retrieved from <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/jpmr/article/view/16772>
- Irawan, A., & Surya, E. (2017). Application of the open ended approach to mathematics learning in the sub-subject of rectangular. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(3), 270–279.
- Jafar. (2012). *Analisis Real I dan II Sebuah Terjemah dari Sebagian Buku Introductions to Real Analysis Karangan Robert G. Bartle*. Komunitas Studi Al Khwarizmi. Unaaha.
- Khasanah, B. A., Amorie, J., & Sholikhah, N. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Kekonvergenan Barisan Dan Deret. *Jurnal EDUMAT*. 5(2), 46–52.
- Mawaddah, S., & Anisah, H. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran Matematika dengan Menggunakag) di SMPn Model Pembelajaran Generatif (Generative Learning) di SMP. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 166–175.
<https://doi.org/10.20527/edumat.v3i2.644>
- Narsum, Akbar & Subowo, Made. (2022). Modifikasi Platform Pembelajaran Online pada Mata Kuliah Analisis Real . *AKSIOMA. Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 11(1), 419–431.
- Nisiyatussani, Ayuningtyas, V., Fathurrohman, M., & Anriani, N. (2018). GeoGebra applets design and development for junior high school students to learn quadrilateral mathematics concepts. *Journal on Mathematics Education*, 9(1), 27–40.
<https://doi.org/10.22342/jme.9.1.4162.27-40>
- Pasangka, I. G., & Pahnael, J. R. (2021). Analisis Pengaruh Keterampilan Dosen Mengajar Daring Terhadap Tingkat Pemahaman Mahasiswa Dalam Perkuliahan Analisis Real I. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2736.
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4261>
- Perbowo, K. S., & Pradipta, T. R. (2017). Pemetaan Kemampuan Pembuktian Matematis Sebagai Prasyarat Mata Kuliah Analisis Real Mahasiswa Pendidikan Matematika. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 81.
<https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol2no1.2017pp81-90>
- Polya, G. (2014). *How to solve it: A new aspect of mathematical*

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5119>

method. Princeton university
press.

Pratiwi, Fitri Apriyani. (2016). Analisis Miskonsepsi Belajar Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Masalah Pada Mata Kuliah Analisis Real Pokok Bahasanbarisan Bilangan Real. 1(2). 33-54. *Jurnal Iqra'*.

Son, A. L., Darhim, & Fatimah, S. (2020). Students' mathematical problem-solving ability based on teaching models intervention and cognitive style. *Journal on Mathematics Education*, 11(2), 209–222.

<https://doi.org/10.22342/jme.11.2.10744.209-222>

Sucipto, L., & Mauliddin, M. (2017). Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa Dalam Memahami Konsep Bilangan Real. *Beta Jurnal Tadris Matematika*, 9(2), 197.

<https://doi.org/10.20414/betajtm.v9i2.37>

Wahyuni, M. (2017). Analisis Problematika Perkuliahan Analisis Real. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 135–149. Retrieved from <http://jurnal.iain-padangsidempuan.ac.id/index.php/JP/article/view/2262>