

Sintaks Pembelajaran Pemecahan Masalah pada Materi Aturan Simpson dan Penerapannya dalam Luas Area Bidang Air Kapal

Luthfiana Tarida^{1,2}, Anisa Fitri³
¹Akademi Maritim Nusantara, Cilacap
²Universitas Negeri Surabaya
³Universitas Nahdatul Ulama Sunan Giri

luthfianatarida@amn.ac.id¹, anisafitri@unugiri.ac.id³

Diterima 22 Februari 2022, direvisi 29 Maret 2022, diterbitkan 31 Maret 2022

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menyusun sintaks pembelajaran pada proses menemukan kembali konsep aturan simpson melalui penyajian masalah problematis. Penyajian masalah problematis menjadi ciri utama dalam pembelajaran yang menggunakan pendekatan pemecahan masalah. Masalah problematis merupakan masalah yang menyajikan situasi untuk menemukan pola/konsep tersembunyi, meskipun terlihat seperti tugas prosedural. Jadi masalah disebut problematis bergantung pada respon jawaban setiap peserta didik dan interaksi pendidik dalam mengeksplorasi ide mereka. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan responden mahasiswa Program Studi Nautika di Akademi Maritim Nusantara Cilacap. Hasil penelitian menginformasikan sintaks pembelajaran pemecahan masalah dimulai dengan pemberian masalah problematis, penyelesaian masalah problematis secara individu, penyelesaian masalah problematis secara berkelompok, presentasi kelompok dan diskusi, penarikan kesimpulan dan refleksi, tes individu. Sintaks pembelajaran pemecahan masalah mendorong mahasiswa untuk belajar matematika secara mandiri. Hasil penelitian ini dapat juga diterapkan untuk materi matematika lain

Kata kunci: pemecahan masalah, problematis, sintaks pembelajaran, aturan simpson

Abstract

This study aims to develop a learning framework in the process of rediscovering the concept of Simpson's rule through presenting problems. Presentation of problems is the main feature in learning that uses a problem-solving approach. A problem is a problem that presents a situation to find hidden patterns/concepts, even though it looks like a procedural task. So the problem is called problematic in the answers of each student and the interaction of educators in exploring their ideas. This type of research is a qualitative research with the respondents being students of the Deck Officer Program at the Akademi Maritim Nusantara Cilacap. The results of the research on pemecahan masalah information began with presenting problems, solving individual problems, solving problems simultaneously, group presentations and discussion, summarizing and reflection, individual test. Problem-solving learning syntax encourages students to learn mathematics independently. The results of this study can also be applied to other mathematical materials.

Keywords: problem solving, problematic, learning syntax, simpson's rules

Pendahuluan

Salah satu tujuan paling mendasar dari pengajaran matematika adalah mampu menggunakan pemikiran matematis dalam memecahkan masalah [1]. Kemampuan

pemecahan masalah penting dimiliki bagi setiap peserta didik agar dapat menyelesaikan permasalahan di berbagai aspek kehidupan. Hal ini berkaitan pada kemampuan peserta didik beradaptasi pada perubahan jaman, khususnya perkembangan teknologi. Pada era revolusi industri, peserta didik harus mempunyai

keterampilan abad 21, meliputi kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir kritis, kolaborasi, literasi dan kemampuan pemecahan masalah [2][3]. Pendekatan pemecahan masalah dapat meningkatkan keterampilan tersebut karena menyajikan iklim pembelajaran dengan peran aktif peserta didik [4].

Pendekatan pemecahan masalah adalah metode pengajaran yang digunakan untuk mengajarkan konten seperti konsep dan keterampilan matematika, serta keterampilan proses matematika seperti berpikir, ide, dan nilai. Pendekatan pemecahan masalah diterapkan untuk mempersiapkan peserta didik agar dapat belajar matematika secara mandiri [1]. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya, pendekatan pemecahan masalah terbukti dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar matematika [5]. Oleh karena itu, banyak peneliti yang mengangkat tema pemecahan masalah dalam implementasi pembelajaran beberapa materi, di antara materi statistik, kubus, balok dan deret [6][7][8].

Matematika merupakan materi wajib yang penting dipelajari di sekolah karena dapat bermanfaat dalam menyelesaikan masalah pada kehidupan nyata[9]. Matematika merupakan mata kuliah yang diajarkan hampir di setiap Program Studi (Prodi) di Perguruan Tinggi, termasuk pada Prodi Nautika Akademi Maritim Nusantara Cilacap (AMN). Pada Prodi Nautika, matematika diajarkan sebagai mata kuliah dasar untuk bekal mempelajari mata kuliah lain yang khusus berkaitan dengan kemaritiman, seperti mata kuliah Ilmu Pelayaran Datar. Prodi Nautika dirancang untuk menghasilkan lulusan yang berkompoten sebagai tenaga ahli bagian dek kapal, khususnya pada olah gerak kapal, navigasi hingga keselamatan kapal. Kompetensi lulusan yang demikian didukung oleh kurikulum yang digunakan di AMN, salah satunya berpedoman pada IMO *Model Course 7.03*. Materi matematika yang wajib diajarkan sesuai IMO *Model Course 7.03* yaitu *algebra; graph; proportion, variation and interpolation; geometry; trigonometry; mensuration; spherical triangle; vectors; circle, ellips and hyperbola; statistics*. Konsep aturan simpson melibatkan materi *algebra, geometry* dan *mensuration*.

Dalam ungkapan matematikawan Paul Halmos, pemecahan masalah adalah “jantung matematika” [1]. Pentingnya pendekatan

pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, mendorong peneliti untuk Menyusun sintaks pembelajaran pemecahan masalah, khususnya pada materi aturan simpson. Pemilihan materi ini, karena materi tersebut belum pernah dipelajari sebelumnya oleh mahasiswa, dan penerapannya sangat berkaitan dengan kemaritiman, yaitu dalam menentukan luas area bidang air kapal serta TPC air laut. Penyusunan sintaks diadaptasi berdasarkan sintaks pemecahan masalah Isoda dan Katagiri dengan melibatkan permasalahan matematika yang problematis. Dengan menjawab permasalahan problematis, diharapkan peserta didik tidak hanya mendapatkan jawaban tetapi juga mampu menemukan ide-ide umum dalam matematika. Berdasarkan pertanyaan problematis ini, pendidik dapat mengajarkan nilai matematika kepada peserta didik, yang tidak terbatas pada penyelesaian masalah lain yang diberikan tetapi memungkinkan peserta didik mengembangkan matematika sendiri [1].

Materi dan Metode

Pembelajaran matematika tidak terlepas dari pemecahan masalah[1][10]. Pendekatan pemecahan masalah merupakan metode pengajaran untuk mencapai tujuan pengajaran yang disukai. Dalam pendekatan pemecahan masalah, tujuan pengajaran bukan hanya untuk menjawab tetapi untuk mengembangkan ide-ide baru berdasarkan apa yang telah dipelajari.

Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika, tidak hanya sekedar mendefinisikan problem. Dalam meninjau pertanyaan ini, Ayllón [11] mengidentifikasi tiga definisi, yaitu:

1. Aktivitas mental yang dimulai seseorang ketika masalah muncul dan seseorang menganggapnya demikian, ingin menyelesaikannya, dan kemudian menganggap tugas selesai.
2. Suatu tugas yang dapat dipahami oleh seseorang karena pembelajaran sebelumnya tetapi tidak memiliki metode untuk menyelesaikannya, sehingga menimbulkan kebingungan. Pemecahan masalah adalah proses dimana seseorang mengatasi kebingungan ini.
3. Proses di mana seseorang menerapkan pengetahuan sebelumnya dalam situasi baru yang tidak dikenal.

Pendekatan pemecahan masalah tidak hanya bertujuan untuk mendapatkan jawaban atas tugas

yang diberikan tetapi juga untuk mengembangkan dan mengapresiasi konsep matematika, gagasan umum matematika, dan cara berpikir melalui eksplorasi masalah yang diajukan oleh anak, yang berkaitan dengan tujuan pengajaran. Sintaks pembelajaran pemecahan masalah yang dikembangkan, diadaptasi dari Isoda dan Katagiri [1].

Sintaks pembelajaran pemecahan masalah disusun dengan penelitian kualitatif menggunakan metode observasi, studi literatur dan tes [12]. Sintaks pembelajaran awal, diimplementasikan pada mata kuliah matematika terapan untuk mahasiswa Prodi Nautika. Materi yang dipilih yaitu Aturan Simpson untuk menghitung luas bidang air kapal dan TPC air laut. Studi literatur dilakukan sebelum, saat maupun sesudah implementasi sintaks pembelajaran. Proses observasi, wawancara, dan tes dilakukan selama implementasi sintaks pembelajaran. Observasi digunakan untuk mengamati keseluruhan implementasi sintaks pembelajaran di kelas. Tes berupa soal *essay* aturan simpson untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep mahasiswa. Data yang dikumpulkan berdasarkan tes, wawancara dan observasi digunakan sebagai sebagai bahan refleksi dan evaluasi, sehingga diperoleh sintaks pembelajaran yang lebih efektif dan efisien.

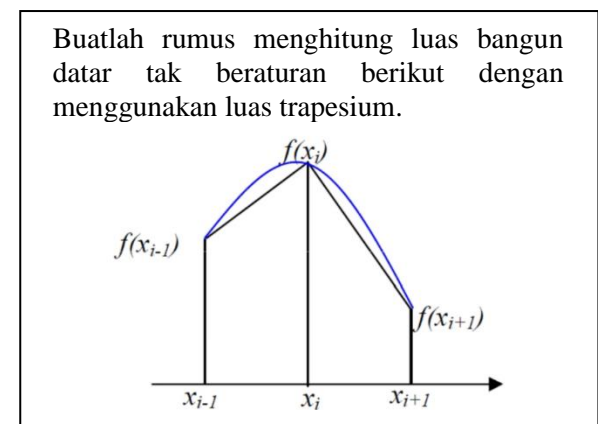
Hasil dan Pembahasan

Teodorescu et al [3] menyusun indikator kemampuan pemecahan masalah yang dikenal dengan GW-ACCES, yaitu (1) *Assessing the problem* (menilai masalah); (2) *Create a drawing* (membuat gambar), (3) *Conceptualize the strategy* (mengkonseptualisasi strategi); (4) *Execute the solution* (mengeksekusi solusi); (5) *Scrutinize the result* (mencermati hasil). Sementara itu, Wulandari [5] mengembangkan sintaks CPS (*Creative Problem Solving*) dengan tahap sebagai berikut, (1) Tahap pengenalan, guru memberikan masalah yang sebenarnya kepada siswa. Siswa sebelumnya telah dikelompokkan secara heterogen; (2) Dalam kegiatan inti, guru mengawasi dan mengapresiasi ide-ide kreatif siswa. Di sini, siswa melakukan pemilahan masalah dalam lembar kerja kelompok dan menemukan ide-ide kreatif untuk solusi dari masalah tersebut; (3) Pada tahap akhir, siswa mempresentasikan hasil temuan pemecahan masalah. Kemudian ditegaskan oleh guru, dan siswa menyimpulkan hasil belajar

yang telah ditentukan bersama. Bekerja dalam kelompok dan memberikan kebebasan kepada siswa untuk menentukan ide-ide kreatif akan mengakibatkan siswa menjadi lebih percaya diri dan tertarik dalam proses pembelajaran matematika. Selanjutnya, Isoda dan Katagiri menyusun sintaks pemecahan masalah sebagai berikut: (1) *Posing problem* (mengajukan masalah); (2) *Planning and predicting the solution* (merencanakan dan memprediksi solusi); (3) *Executing solutions/ independent solving* (mengeksekusi solusi); (4) *Explanation and discussion/ validation and comparison* (eksplorasi dan diskusi/ validasi dan perbandingan); (5) *Summarization/ application and further development* (menyimpulkan/ menerapkan dan mengembangkan untuk konsep selanjutnya) [1]. Berdasarkan indikator [3] dan sintaks[1] [5] tersebut, dapat ditarik kesamaan yaitu terdapatnya masalah yang disajikan kepada siswa untuk dicari solusinya, ditarik kesimpulan dan dievaluasi. Perbedaannya, pada pendekatan pemecahan masalah Isoda dan Katagiri. Masalah bahkan dapat berupa tugas-tugas prosedural, selama tugas tersebut dapat mengarahkan siswa untuk menemukan ide-ide matematika selanjutnya berdasarkan apa yang sudah dijawab. Masalah yang demikian disebut masalah problematis, yang relatif tergantung respon siswa dan cara guru memberikan intervensi.

Penelitian ini menggunakan mengadaptasi sintaks pembelajaran masalah dari Isoda dan Katagiri [1], karena terdapat hal baru yang menyebutkan bahwa tugas prosedural dapat menjadi jembatan dalam pembelajaran pemecahan masalah. Sintaks yang disusun dalam penelitian ini yaitu:

1. Pemberian masalah problematis

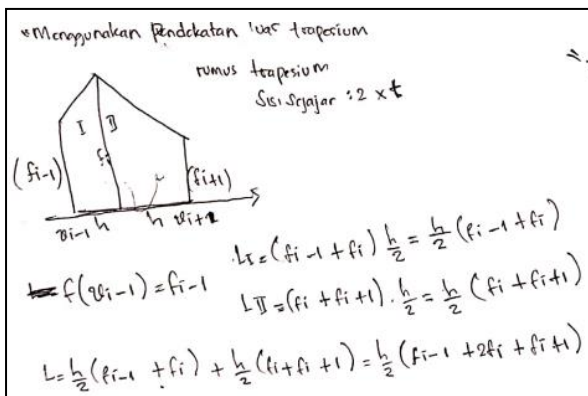


Gambar 1. Masalah Problematis

Sekilas Gambar 1 hanya menginformasikan tugas prosedural dengan menggunakan luas trapesium. Tugas ini memiliki tujuan tersembunyi yang juga merupakan karakter dari masalah problematis [1]. Tujuan tersebut mengarah kepada proses mahasiswa menemukan konsep luas bangun datar tak beraturan menggunakan aturan simpson. Luas bangun datar pada Gambar 1 dapat dihitung dengan cara mempartisi bangun datar, lalu membentuknya menjadi trapesium. Terdapat luas daerah yang tidak terhitung menggunakan trapesium. Oleh karena itu, dosen akan menanyakan apakah Anda yakin dengan jawaban tersebut, adakah cara lain dengan tingkat ketelitian yang lebih tinggi. Dengan demikian, ide—ide baru dapat dimunculkan.

2. Penyelesaian masalah problematis secara individu

Pada implementasi tahap ini, mahasiswa mengalami kemacetan setelah menemukan rumus luas bangun datar tak beraturan menggunakan pendekatan luas trapesium. Contoh solusi luas trapesium dapat dilihat pada Gambar 2.



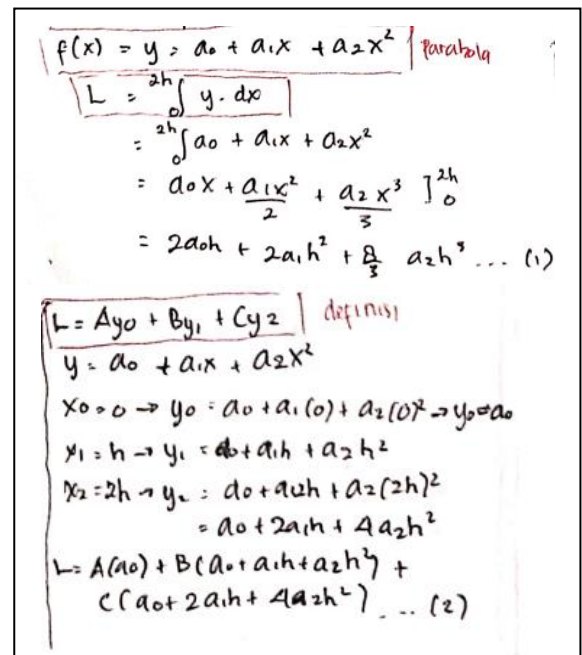
Gambar 2. Solusi Trapesium Mahasiswa A

Mahasiswa sudah mampu menerapkan konsep luas trapesium dan membagi daerah menjadi dua bagian trapesium (I dan II). Akibatnya terdapat luas trapesium I dan luas trapesium II.

3. Penyelesaian masalah problematis secara berkelompok

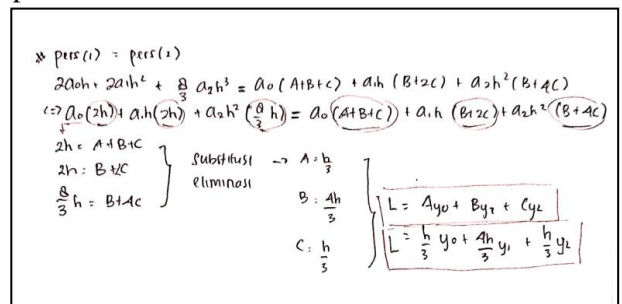
Setiap tahapan pada sintaks penelitian ini, bersifat fleksibel. Jadi ketika mahasiswa belum mampu menemukan ide-ide lain secara individu, maka pendidik menginstruksikan mahasiswa untuk berkelompok secara heterogen. Selanjutnya, pendidik perlu membimbing agar mahasiswa mampu membangun ide baru untuk menghitung luas daerah tak beraturan. Pendidik mempertanyakan bentuk fungsi dari garis

lengkung pada Gambar 1. Salah satu kelompok mampu memanfaatkan informasi fungsi parabola untuk menghitung luas benda tak beraturan (Gambar 3).



Gambar 3. Solusi Parabola Kelompok B

Pada Gambar 3, mahasiswa dibimbing untuk menentukan luas yang dibatasi oleh kurva lengkung parabola, yaitu menggunakan konsep integral dengan bata 0 sampai dengan 2. Setelah mengkonstruksi dua cara dalam menghitung luas (Gambar 3), kelompok tersebut mendefinisikan sebagai persamaan 1 dan 2 dan diperoleh hasil pada Gambar 4.



Gambar 4. Solusi Parabola Kelompok B (Lanjutan)

Guru memastikan setiap kelompok sudah menuliskan solusi dari masalah problematis. Apabila terdapat kelompok yang belum menemukan solusi, maka guru akan membimbing, memberikan *scaffolding* hingga mahasiswa mencapai *Zone of Proximal Development*.

4. Presentasi kelompok dan diskusi

Pendidik menginstruksikan mahasiswa untuk menempelkan hasil pekerjaan kelompoknya pada papan tulis. Pendidik meminta mahasiswa mengamati seluruh hasil pekerjaan pada papan tulis. Kemudian mendiskusikan hasil tersebut dengan kelompoknya.

5. Penarikan kesimpulan dan refleksi

Pendidik memberikan pertanyaan kepada kelompok yang jawabannya masih berbeda dengan jawaban pada Gambar 5. Pertanyaan yang disampaikan seperti mengapa solusi kalian berbeda, setujukah dengan solusi ini (Gambar 5), kenapa tidak setuju, kenapa setuju. Pertanyaan yang demikian bertujuan agar mahasiswa dapat merefleksikan seluruh kegiatan yang telah dilakukan, apakah jawabannya sudah tepat.

$$\begin{aligned} &\times \text{Menggunakan aturan Simpson} \\ L &= \frac{h}{3}(f_0 + f_n) + \frac{h}{3}(2f_1 + f_2) = \frac{h}{3}(f_{i-1} + 4f_i + f_{i+1}) \\ L_i &= (f_{i-1} + f_i) \frac{h}{3} = \frac{h}{3}(f_{i-1} + f_i) \\ L_{ii} &= (f_i + f_{i+1}) \frac{h}{3} = \frac{h}{3}(f_i + f_{i+1}) \end{aligned}$$

Gambar 5. Solusi Aturan Simpson

Setelah itu diperoleh kesimpulan tentang ide-ide matematika yang lebih umum (Gambar 6).

$$L = \frac{h}{3} (f_0 + 4 \sum_{i \text{ ganjil}} f_i + 2 \sum_{i \text{ genap}} f_i + f_n)$$

Gambar 6. Bentuk Umum Aturan Simpson

Selanjutnya ditarik kesimpulan secara bersama-sama mengenai kegunaan Aturan Simpson (Gambar 7)

= ATURAN SIMPSON =
Digunakan untuk menghitung luas dan volume dari benda yang bentuknya tidak teratur. Jika digunakan pada kapal akan menghasilkan perhitungan yang baik untuk luas dan volumenya.

Gambar 7. Kesimpulan Aturan Simpson

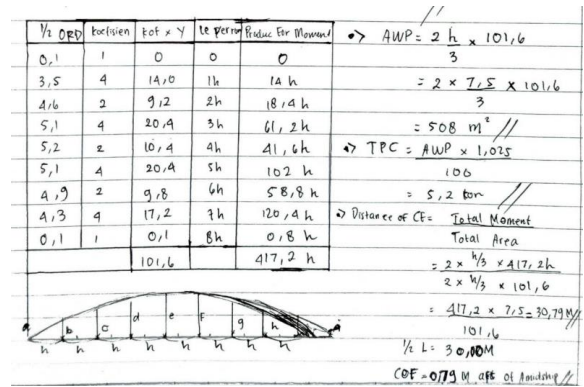
6. Tes individu

Tes individu yang diberikan yaitu:

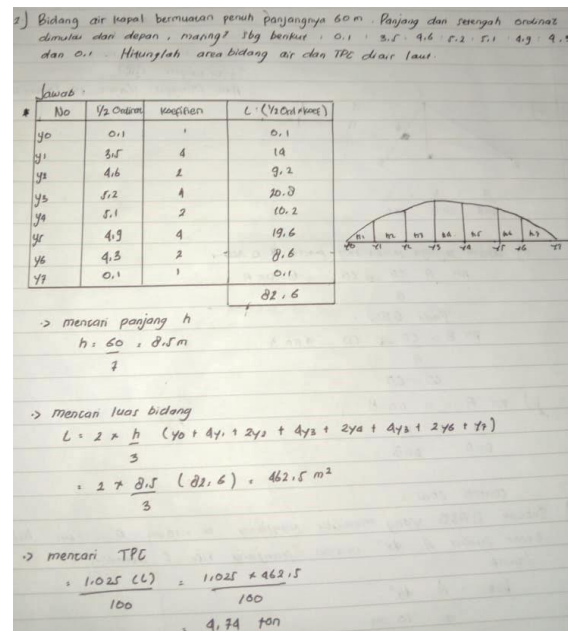
Bidang air kapal bermuatan penuh panjangnya 60m. Panjang dari setengah ordinat dimulai dari depan, masing-masing sebagai berikut:

- 0,1 ; 3,5 ; 4,6 ; 5,2 ; 5,1 ; 4,9 ; 4,3 dan 0,1

Hitunglah luas area bidang air kapal dan TPC di air laut ! [13]



Gambar 8. Jawaban Tes Mahasiswa A



Gambar 9. Jawaban Tes Mahasiswa B

Jawaban mahasiswa A (Gambar 8) berbeda dengan jawaban mahasiswa B (Gambar 9). Mahasiswa A diduga kurang teliti dalam memahami soal tes yang diberikan. Seharusnya total ordinat ada delapan, namun mahasiswa A menuliskan ada sembilan sehingga menyebabkan jawaban yang kurang tepat. Mahasiswa B sudah memahami soal dengan baik, namun kurang teliti dalam proses perhitungan mencari luas bidang air kapal. Perhitungan tersebut mengakibatkan perhitungan TPC menjadi kurang tepat. Mahasiswa A diduga kurang tepat dalam membulatkan hasil perhitungan luas bidang air kapal. Berdasarkan jawaban tes mahasiswa, dapat disimpulkan mahasiswa B lebih memahami konsep aturan simpson, hanya belum teliti dalam proses pembulatan.

Seluruh sintaks pembelajaran berbasis masalah, boleh dilakukan dalam beberapa kali pertemuan. Misalkan pertemuan pertama hanya

sampai tahap ketiga. Pertemuan berikutnya, dilanjutkan dari tahap keempat sampai kelima. Pertemuan berikutnya digunakan untuk tes individu.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh sintaks pembelajaran pemecahan masalah yang dimulai dengan pemberian masalah problematis, penyelesaian masalah problematis secara individu, penyelesaian masalah problematis secara berkelompok, presentasi kelompok dan diskusi, penarikan kesimpulan dan refleksi. Sintaks pembelajaran tersebut dapat digunakan pada materi aturan simpson sehingga konsep materi akan lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Melalui pembelajaran pemecahan masalah, mahasiswa dapat belajar matematika secara mandiri.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang membantu dalam proses penyelesaian penelitian ini, di antaranya Akademi Maritim Nusantara sebagai tempat penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] M. Isoda and S. Katagiri, "Introductory Chapter: Problem Solving Approach to Develop Mathematical Thinking," *Math. Think.*, pp. 1–28, 2012, doi: 10.1142/9789814350853_0001.
- [2] J. B. W. W. Martini, B. M. W. I, and P. P, "Effectiveness of the INQF-based learning on a general physics for improving student's learning outcomes," *J. Balt. Sci. Educ.*, vol. 15, pp. 441–451, 2016.
- [3] B. K. Prahani *et al.*, "Profile of Students' Physics Problem-Solving Skills and the Implementation of Inquiry (Free, Guided, and Structured) Learning in Senior High School," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1747, no. 1, pp. 0–7, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1747/1/012012.
- [4] U. Erawanto and E. Santoso, "Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Membantu Meningkatkan Berfikir Kreatif Mahasiswa," *JINoP (Jurnal Inov. Pembelajaran)*, vol. 2, no. 2, p. 427, 2016, doi: 10.22219/jinop.v2i2.2629.
- [5] A. Wulandari, "The Effectiveness of the Application of Learning Models Creative Problem Solving and Problem Based Instruction: The Impact on Students Mathematics Learning Interest," *Proc. 2nd Int. Conf. Technol. Educ. Sci. (ICTES 2020)*, vol. 540, no. Ictes 2020, pp. 150–155, 2021, doi: 10.2991/assehr.k.210407.229.
- [6] H. Hermawati, J. Jumroh, and E. F. P. Sari, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis pada Materi Kubus dan Balok di SMP," *Mosharafa J. Pendidik. Mat.*, vol. 10, no. 1, pp. 141–152, 2021, doi: 10.31980/mosharafa.v10i1.874.
- [7] N. Damayanti and Kartini, "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa pada Materi Barisan dan Deret geometri," *J. Pendidik. Guru Mat.*, vol. 1, no. 3, pp. 469–478, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/matematika/article/view/3533>.
- [8] T. Latifah and E. A. Afriansyah, "Kesulitan dalam kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada materi statistika," *J. Authentic Res. Math. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 134–150, 2021.
- [9] T. S. Sumartini, "Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa melalui Pembelajaran Berbasis Masalah," *J. Moshafara*, vol. 5, no. 2, pp. 148–158, 2016, [Online]. Available: <http://jurnal.upmk.ac.id/index.php/jumlahku/article/view/139>.
- [10] R. Handayaningsih and T. Nusantara, "Profil multiple intelligences dalam kemampuan pemecahan masalah matematika," *Edu Sains J. Pendidik. Sains Mat.*, vol. 9, no. 1, pp. 20–32, 2021, doi: 10.23971/eds.v9i1.1992.
- [11] D. Olivares, J. L. Lupiáñez, and I. Segovia, "Roles and characteristics of problem solving in the mathematics curriculum: a review," *Int. J. Math. Educ. Sci. Technol.*, vol. 52, no. 7, pp. 1079–1096, 2021, doi: 10.1080/0020739X.2020.1738579.
- [12] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2012.
- [13] Suwiyadi, *Matematika Terapan untuk Pelayaran*. Semarang: Patriangga, 2016.