

Peran Pemecahan Masalah Bagi Mahasiswa Tadris Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis

The Role of Problem Solving in Mathematics Tadris Students To Improve Mathematical Reasoning Ability

Diyah Ayu Rizki Pradita¹, Moh. Atikurrahman²
diyahpradita@ibrahimy.ac.id

Universitas Ibrahimy, Situbondo

Abstrak

Penalaran matematis merupakan salah satu penalaran yang dibutuhkan mahasiswa dalam memahami ide kreatif. Salah satu metode untuk mengembangkan penalaran matematis adalah dengan menerapkan pemecahan masalah. Kajian ini bertujuan untuk menguji peranan pemecahan masalah dalam meningkatkan kemampuan bernalar matematis. *Mix Methods* sebagai pendekatan penelitian dengan metode *Quasi Eksperimental Design* sebagai bentuk desain pembandingnya. Subyek yang digunakan yakni kelas kontrol yang mendapat perlakuan konvensional dan kelas eksperimen yang mendapat pendampingan metode pemecahan masalah. Penelitian dilakukan di Universitas Ibrahimy, Situbondo pada semester ganjil tahun akademik 2020/2021. Pengambilan data dilakukan mulai dari observasi, tes, wawancara, serta dokumentasi. Teknik analisis yang digunakan yaitu deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan Uji *Paired Samples*. Hasil penelitian menunjukkan nilai signifikansinya sebesar ($0,003 < 0,05$), didukung dengan hasil pekerjaan siswa dapat dibandingkan *post-test* kelas control dan kelas eksperimen menunjukkan bahwa peran pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan implikasi penggunaannya dilakukan secara masif, aktif dan kreatif menjadi kunci dalam metode ini.

Kata kunci: pemecahan masalah, penalaran matematis

Abstract

Mathematical reasoning is one of the reasoning students need in understanding creative ideas. One methode to further develop mathematical reasoning is to play problem solving. This study intends to examine the role of problem solving in improving mathematical reasoning skills. Mix Methods is an approach with a Quasi Experimental Design method as a form of comparison design. The subjects used were the control class which received conventional treatment and the experimental class which received assistance with a problem solving methode. The research was conducted at Ibrahimy University, Situbondo in the odd semester of the 2020/2021 academic year. Data collection was carried out starting from observations, tests, interviews, and documentation. The analysis technique used is descriptive qualitative and quantitative with Paired Samples Test. The results showed a significant value of ($0.003 < 0.05$), supported by the results of student work that could be compared. Post-test control class and experimental class showed that the role of problem solving can improve students' mathematical reasoning abilities with implications for its use to be massive, active and creative. to be key in this method.

Keywords: *problem solving, mathematical reasoning*

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika salah satu bidang ilmu yang dapat menunjang pendidikan lainnya. Salah satu kemampuan yang dibutuhkan dalam pembelajaran matematika di era ini adalah kemampuan bernalar matematis. Bernalar matematis merupakan jenis kemampuan berpikir paling tinggi yang harus dikuasai para pelajar dan mahasiswa. Kurikulum 2013 (Kurniasih & Sani, 2014) menyatakan bahwa dalam kompetensi inti dalam pembelajaran yakni penalaran, yaitu mengelola, menalar, serta menyajikan dalam ranah kongkret. Sehingga pengembangan kemampuan bernalar dapat terlihat melalui kegiatan pembelajaran matematika.

Harus kita akui bahwa kenyataan yang ada pembelajaran matematika khususnya dalam dunia perkuliahan masih banyak yang menggunakan pembelajaran konvensional yang praktiknya bersifat pasif karena hanya menekankan tuntutan kurikulum. Dimana mengakibatkan terjadinya minimalisasi keterlibatan mahasiswa di ruang belajar yang pada akhirnya mengakibatkan kurang berkembangnya penalaran matematisnya. Pada halnya pembelajaran yang terjadi di Universitas Ibrahimy. Sebagian besar mahasiswa mengalami tingkat bernalar yang rendah kurang berkembangnya penalaran matematis siswa juga dapat dipengaruhi oleh kepribadian dan potensi yang dimiliki mahasiswa satu sama lain. Karena itulah, keberhasilan peningkatan kemampuan bernalar matematis akan mempengaruhi tingkat pemahaman individu dalam mempelajari konsep matematika. Daya nalar individu (*Individual Power of Reasoning*) merupakan penentu dasar dari kemampuan penalaran matematis. Hal ini dikuatkan dengan pendapat Yudhi Munadi dalam (Sutrisno et al., 2018) bahwa mahasiswa dan bukan mahasiswa perbedaannya terletak dari proses bernalarnya.

Berdasarkan gambaran masalah di atas, sudah saatnya untuk mengefektifkan dalam melatih kemampuan bernalar matematis, hal ini dilakukan dalam beberapa tahap yang membantu siswa dalam menangani masalah secara terarah. Metode ini menuntut mahasiswa untuk dapat mengasah kemampuan bernalar mahasiswa secara mandiri tanpa campur tangan orang lain, salah satunya dengan mengimplementasikan pemecahan masalah. Menurut (Hadi & Radiyatul, 2014) yang mengutip dari Polya ada 4 fase pendekatan pemecahan masalah, diantaranya: (1) menguasai masalah, (2) mengatur strategi pemecahan, (3) melaksanakan strategi pemecahan, (4) mengecek kembali hasil yang dikerjakan. Dapat disimpulkan aktivitas awal dari metode pemecahan masalah yakni Memahami masalah (*Understanding the Problem*) dan diakhiri dengan mengevaluasi dengan memeriksa kembali hasilnya (*Looking Back*) sesuai dengan kondisi masalah yang diperoleh.

(Pradita et al., 2021) juga menyebutkan dalam jurnalnya bahwa pemecahan masalah merupakan suatu situasi yang membutuhkan penyelesaian di mana jalan atau cara untuk memperoleh penyelesaian tersebut belum diketahui. Sehingga kemampuan pemecahan masalah dapat terwujud oleh bantuan kemampuan penalaran matematis.

Menurut (Sih Dewanti, n.d.) pemecahan masalah merupakan interaksi psikologis dan ilmiah dalam menemukan masalah dan menyelesaikannya tergantung pada informasi dan data yang tepat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang pas dan tepat. Lebih lanjut (Sholihah & Afriansyah, 2018) juga mengungkapkan bahwa pemecahan masalah adalah siklus yang teratur yang harus dilakukan untuk mendapatkan jawaban tertentu atas masalah yang mungkin tidak segera diselesaikan. Sedangkan menurut Polya sebagaimana dikutip (Yuwono et al., 2018) pemecahan masalah adalah upaya menemukan menemukan tujuan yang sesuai dengan harapan. pemecahan masalah adalah kemampuan mendasar yang vital dalam mencakup siklus yang berbeda termasuk memeriksa, mengartikan, berpikir, mengantisipasi, menilai dan merefleksikan.

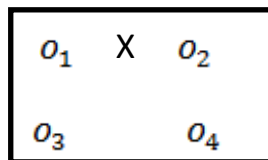
(Septian, 2014) menyatakan bahwa penalaran matematis proses berfikir kreatif yang mengaitkan fakta-fakta yang diketahui dan pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan. Fakta tersebut sangat berpengaruh pada kualitas dan kuantitas dari kegiatan pembelajaran tersebut. Hal itu menyebutkan penalaran matematis merupakan penalaran logis yang terhubung dengan matematika. (Atikurrahman et al., 2019) menyebutkan terciptanya pembelajaran yang bermakna dan bervariasi serta menambah penalaran matematis jika mahasiswa dapat mengaitkan ide-ide pokok dalam matematika, mengaitkan pokok bahasan matematika dengan pokok bahasan selain matematika, serta mengaitkan matematika dengan kehidupan nyata. Math Glossary dalam (Wahyuni & Kharimah, 2017) mengemukakan, penalaran matematis adalah pola pikir yang terarah dan logis sehingga dapat menyelesaikan masalah dalam matematika.

Pada kajian ini akan difokuskan untuk melihat kemampuan bernalar matematis mahasiswa dalam materi geometri analitik. (Adolphus, 2011) menjelaskan bahwa kelemahan seseorang dalam penguasaan geometri akan berlanjut untuk jenjang selanjutnya dalam mengerjakan soal yang sama. Pengamatan secara garis besar pembelajaran yang bermakna pada geometri dapat membantu siswa belajar menganalisis dari tingkatan dasar hingga perguruan tinggi (Özerem, 2012), khususnya di Universitas Ibrahimy.

Berpandangan pada pemaparan di atas maka dapat diangkat suatu penelitian yang relevan. Adapun judul penelitian yang diajukan yaitu Peran Pemecahan Masalah Bagi Mahasiswa Tadris Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis.

METODE

Penelitian *Mix Methods* ini menggunakan *Quasi Eksperimental Design* dengan bentuk *nonequivalent control group design* yang akan berorientasi langsung pada tindakan strategi yang melibatkan pengumpulan data baik secara komprehensif dalam proses pelaksanaan suatu penelitian. Pelaksanaan penelitian ini yaitu di Prodi Tadris matematika, Fakultas tarbiyah, Universitas Ibrahimy, Kabupaten Situbondo, Jawa Timur. Subjek terdiri dari 2 kelas yakni 15 mahasiswa kelas kontrol dan 15 mahasiswa kelas eksperimen yang diambil dari berbagai jenjang kemampuan matematisnya. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2020/2021. Kemampuan penalaran matematis di ukur dengan tes yang divalidasi ahli sebanyak 2 orang yakni 2 dosen yang kompeten dibidangnya. Hasil validasi berada pada skor 4,25 yang berarti **Valid** dan layak digunakan. Sebelum menganalisis data dilakukan *pretest*, *treatment*, dan *posttest*. Pengambilan data dilakukan mulai dari observasi, dokumentasi, dan wawancara. Teknik analisis yang digunakan yaitu uji *Paired Samples* dari data kualitatif dan kuantitatif. Selanjutnya rancangan gambaran desain penelitian akan disajikan di bawah ini.



(Sugiyono, 2013:116)

Gambar 1. Rancangan Desain Penelitian

Keterangan:

O_1, O_2 : Penilaian *pretest*, *posttest* (Kelas Kontrol)

X : Pemberian Perlakuan

O_3, O_4 : Penilaian *pretest*, *posttest* (Kelas Eksperimen)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian *Mix Methods* ini diawali dengan pra tindakan yang berupa *pretest* kemampuan penalaran matematis mahasiswa yang dilanjutkan dengan *treatment* dan diakhiri dengan *posttest*. Dari hasil *pretest*, Siswa tidak dapat merancang cara untuk mengatasi masalah dan tidak adanya pemikiran matematis siswa, sehingga mereka tidak dapat memanfaatkan semua data dalam pertanyaan, ada 3 bernalar matematis yang menjadi fokus dalam penelitian ini (1). Dapat menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah yang diberikan A^1 , (2). menguraikan masalah yang diberikan sesuai rencana awal A^2 , (3). Menjawab masalah dengan cepat dan tepat sesuai rencana A^3 . Berikut langkah peneliti dalam menerapkan pemecahan masalah pada siswa.

1. Menemukan masalah untuk dipecahkan secara jelas dan rinci.

- Menetapkan rincian proses atau cara untuk menjawab masalah yang telah diperoleh sebelumnya.

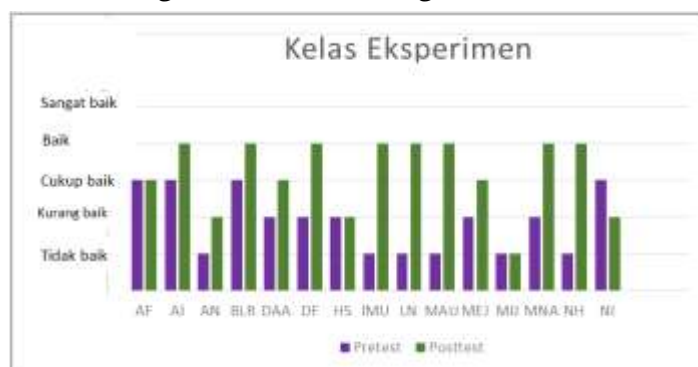
Pada langkah ini peneliti melakukan *brainstroming*, Strategi yang dimaksudkan yaitu sebagai sebuah pertimbangan untuk menemukan solusi penyelesaian dari berbagai kemungkinan yang ada.

- Melakukan implementasi dari penetapan perancangan yang telah dibuat
- Memeriksa kembali hasil dari jawaban sekaligus menguji kebenaran dari proses yang sudah direncanakan
- Penarikan kesimpulan

Berikut hasil *posttest* dari kelas kontrol maupun dari kelas eksperimen.



Gambar 2. Diagram Hasil Perhitungan Pada Kelas Kontrol



Gambar 3. Diagram Hasil Perhitungan Pada Kelas Eksperimen

Selanjutnya, untuk mengetahui peningkatan penalaran matematis, maka dilakukan pengujian teori dengan uji-t untuk menarik kesimpulan. Namun dalam hal ini sebelum uji t, dilakukan uji normalitas.

Tabel 1. Uji Normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*

Kelas	<i>Kolmogorov-smirnov</i>		
	Statistik	Df	Sig.
<i>Pre-test</i>	kelas Eksperimen	.168	.200
	kelas Kontrol	.181	.199
<i>Post-test</i>	kelas Eksperimen	.233	.128
	kelas Kontrol	.190	.939

Dengan asumsi signifikan adalah ($p > 0,05$), diasumsikan berdistribusi normal. Pada tabel 1 menguraikan bahwa nilai signifikan penalaran matematis *Pre-test* pada kelas *eksperimen* sebesar 0,200 dan kelas *kontrol* sebesar 0,199, sedangkan nilai signifikan *Post-test* pada kelas *eksperimen* sebesar 0,128 dan kelas kontrol sebesar 0,939. Oleh karena itu, dapat diasumsikan dari dua kelas baik dari *Pre-test* maupun *Post-test* pada kedua kelas di nyatakan normal.

Tabel 2. Uji Levene test

	Levene Statistik	Df1	Df2	Sig.
<i>Pre-test</i>	3.678	1	28	.065
<i>Post-test</i>	1.098	1	28	.304

Hasil uji homogenitas *pretest* maupun *posttest* terangkum pada tabel 2 di atas. Uji homogenitas *Levene test* menunjukkan hasil nilai sig. berturut-turut untuk penalaran matematis dikelas *Pre-test* dan *Post-test* adalah 0,065 dan 0,304, sehingga dapat disimpulkan asumsi *homogeneity of variance* terpenuhi. Asumsi perbedaan yang terjadi pada penelitian ini adalah benar-benar disebabkan oleh perlakuan yang diberikan. Selanjutnya dilakukan uji-t satu arah untuk menjawab hipotesis. Hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah.

Tabel 3. Uji t kelas Eksperimen dan kelas Kontrol

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
<i>Posttest</i> Eksperimen	15	24.87	7.900	2.040
<i>Posttest</i> Kontrol	15	15.53	5.139	1.327

Tabel 3. Menunjukkan bahwa ada perubahan signifikan pada kedua kelas (*post-test* kelas eksperimen dan *post-test* kelas kontrol). Hal ini bisa kita tinjau nilai rata-ratanya yaitu 24.87 untuk *post-test* kelas eksperimen dari 15 data. Distribusi data (Std.devisasi) diperoleh sebesar 7.900 dengan standar error sebesar 2.040. dan 15.53 untuk nilai rata-rata *post-test* kelas kontrol dari 15 data. Distribusi data (Std.devisasi) diperoleh sebesar 5.139 dengan standar error sebesar 1.327.

Tabel 4. Paired Samples Test

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 <i>Pretest-Posttest</i> Eksperimen	-9.533	10.508	2.713	-15.352	-3.714	-3.514	14	.003
Pair 2 <i>Pretest-Posttest</i> Kontrol	-.333	1.915	.494	-1.394	.727	-.674	14	.511

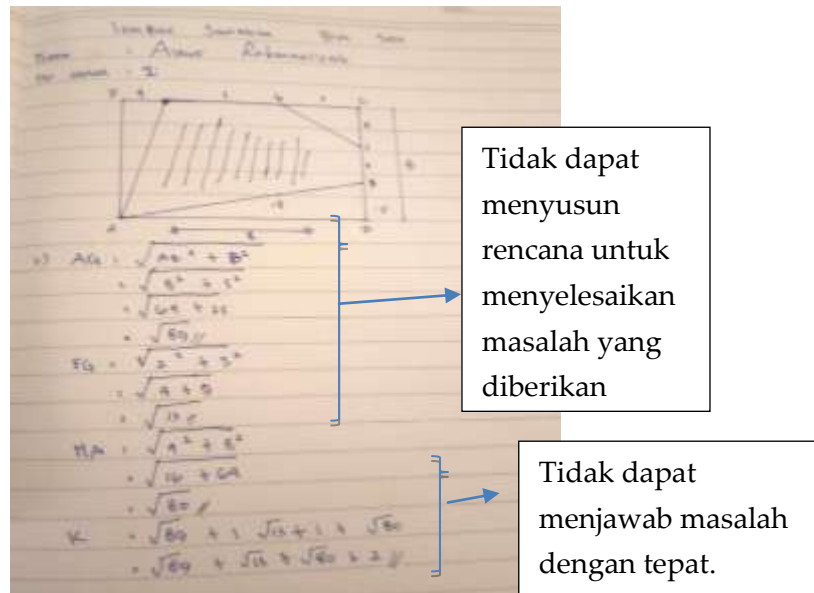
Dasar Pengambilan Keputusan:

- Jika signifikan ($p < 0,05$), berarti ada perbedaan dalam hasil penalaran matematis di kedua kelas *Pre-test* dan *Post-test*.
- Jika signifikan ($p > 0,05$) berarti tidak ada perbedaan dalam hasil penalaran matematis di kedua kelas *Pre-test* dan *Post-test*.

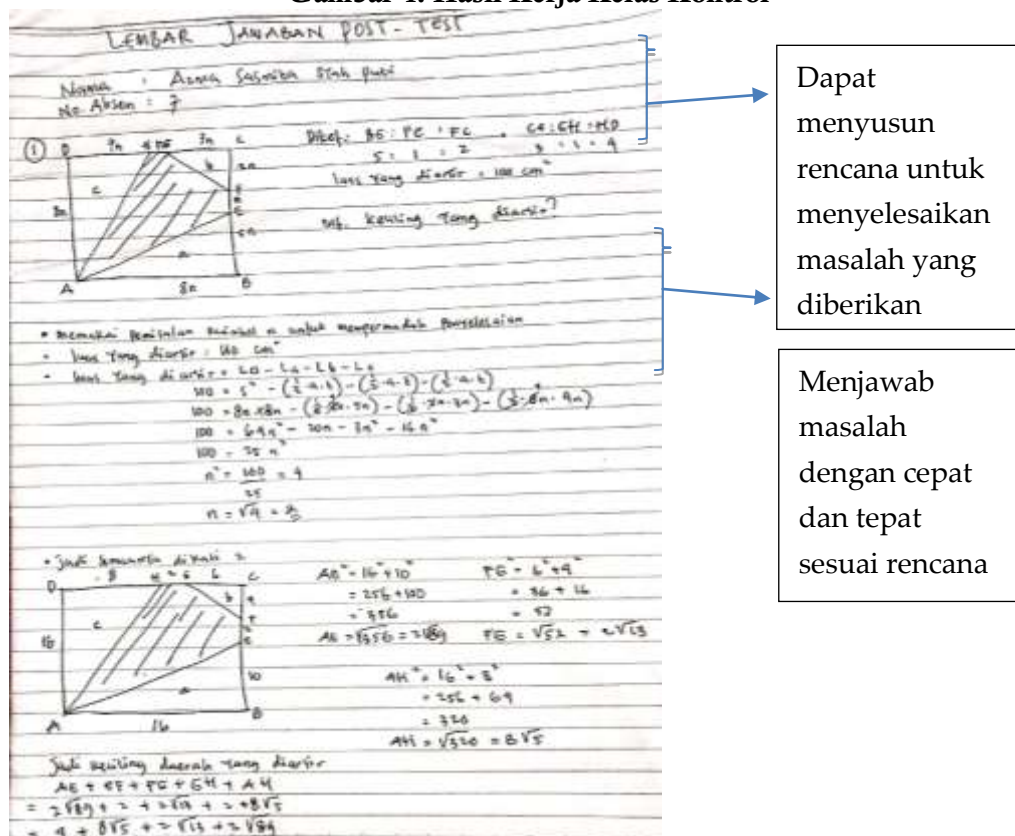
Diyah Ayu Rizki Pradita, Moh. Atikurrahman

Pemecahan Masalah, Penalaran Matematis

- c. Peningkatan penalaran matematis dari hasil uji-t di dua kelas pada *Pretest-Posttest* kelas Eksperimen yang digunakan menunjukkan signifikan $0,003 < 0,05$, dan signifikan $0,511 > 0,05$ untuk *Pretest-Posttest* kelas Kontrol. Hal ini ditunjukkan dengan hasil pekerjaan salah satu mahasiswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

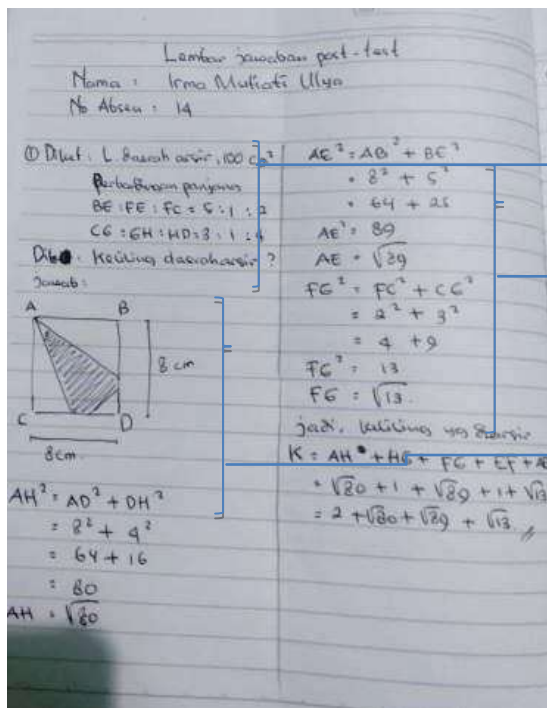


Gambar 4. Hasil Kerja Kelas Kontrol



Gambar 5. Hasil Kerja Kelas Eksperimen

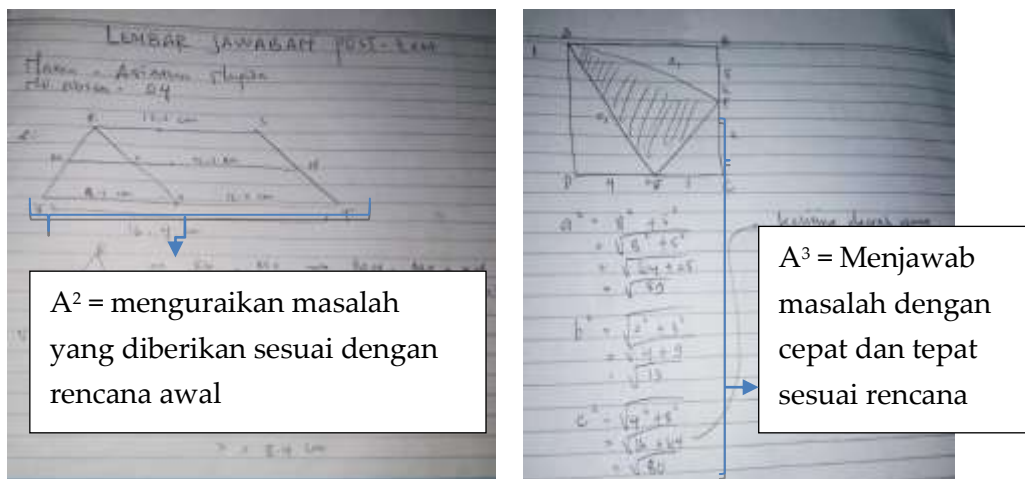
Pada gambar 4 (kelas control) terlihat masih belum dapat menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah yang diberikan, serta masih belum tepat dalam menjawabnya, sedangkan pada gambar 5 (kelas eksperimen) dapat menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dan menjawab masalah dengan tepat. Serta didukung dengan transkrip wawancara. Peneliti bertanya “*Bagaimanakah langkah yang kalian buat untuk menyelesaikan soal yang diberikan? (Jelaskan!).*” lalu mayoritas subjek eksperimen menjawab “*Langkah pertama saya membuat ilustrasi gambarnya berdasarkan informasi yang diketahui dari soal. Kemudian memisalkan ukuran panjang sisi pada persegi. Setelah itu, menentukan konsep matematika yang sesuai yakni teorema pythagoras karena membutuhkan panjang dari setiap sisi daerah yang diarsir. Setelah menentukan panjang sisi, maka mencari keliling daerah tersebut dengan menjumlahkan semua sisinya*”. lalu peneliti bertanya kembali “*Apakah kalian bisa membuat kesimpulan dari soal yang dikerjakan? (sebutkan!).*” lalu mayoritas subjek eksperimen menjawab “*Daerah AEF GH memiliki bentuk seperti segitiga yang terpotong pada kedua sudutnya. Untuk mencari keliling daerah tersebut, memerlukan panjang sisi AH, AE, FG yang hanya dapat diketahui melalui cara pythagoras karena ketiga sisi membentuk segitiga siku-siku (segitiga ADH, ABE, dan GCF)*”. Sehingga dapat diasumsikan bahwa ada perbedaan penalaran matematis antara kelas Eksperimen dan kelas Kontrol. Berikut contoh pengerjaan *Posttest* oleh subjek dalam penelitian ini.



A¹ = dapat menyusun rencana untuk menyelesaikan masalah yang diberikan

A³ = Menjawab masalah dengan cepat dan tepat sesuai rencana

A² = menguraikan masalah yang diberikan sesuai dengan rencana awal



Gambar 6. Tahapan Penalaran Matematis Siswa

Penggunaan pemecahan masalah dalam proses pembelajaran dianggap penting karena dengan adanya peran *problem solving* mahasiswa akan semakin termotivasi untuk melewati setiap tahapan yang ada dalam prosesnya. Mahasiswa akan mendalami setiap prosesnya jika adanya dorongan yang dilakukan secara benar dan masif. Dalam hal ini selaras (Wonorahardjo & Arief, 2016), seseorang melakukan sesuatu aktivitas belajar karena ada unsur ketertarikan dan penggerak yakni implementasi *problem solving* yang menjadi dasar penggerak aktivitas pembelajaran dalam mendorong peningkatan penalaran matematis.

Dari hasil pemaparan, dapat dibuat kesimpulan bahwa teori ini dapat diterima untuk menjadi acuan yang tepat dalam penelitian ini berdasarkan teori yang telah dibahas. Peningkatan penalaran matematis kelas Eksperimen yang digunakan menunjukkan bahwa signifikan $0,003 < 0,05$, sehingga terjadi asumsi adanya perbedaan penalaran matematis hasil belajar kelas eksperimen.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari Uji *Paired Samples Test* menunjukkan nilai signifikansinya sebesar ($0,003 < 0,05$), didukung dengan hasil pekerjaan siswa dapat dibandingkan *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Dengan demikian kesimpulan yang diperoleh pemecahan masalah memiliki peran dalam meningkatkan kemampuan penalaran matematis mahasiswa dengan implikasi penggunaannya dilakukan secara masif, aktif dan kreatif menjadi kunci dalam metode ini.

Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh maka saran yang dapat disampaikan yakni, sebagai seorang pengajar kita hendaknya harus mampu melatih mahasiswa untuk menggunakan penalarannya. Penalaran dapat

dilatihkan melalui pemberian masalah-masalah untuk dipecahkan dimulai dari masalah-masalah sederhana hingga masalah-masalah kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Adolphus, T. (2011). Problems of Teaching and Learning of Geometry in Secondary Schools in Rivers State , Nigeria. *International Journal of Emerging Sciences*, 1(2), 143–152.
- Atikurrahman, M., Hobri, & Yuliati, N. (2019). The development of comparison material tool with problem based learning based on caring community and its effect on the students' connection ability. *Journal of Physics: Conference Series*, 1211(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1211/1/012091>
- Hadi, S., & Radiyatul, R. (2014). Metode Pemecahan Masalah Menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematis di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 53–61. <https://doi.org/10.20527/edumat.v2i1.603>
- Kurniasih, I., & Sani, B. (2014). Implementasi Kurikulum 2013 Konsep dan Penerapan. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1–162.
- Özerem, A. (2012). Misconceptions In Geometry And Suggested Solutions For Seventh Grade Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 55(4), 720–729. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.557>
- Pradita, D. A. R., Maswar, M., Tohir, M., Junaidi, J., & Hadiyansah, D. N. (2021). Analysis of Reflective Student Analogy Reasoning in Solving Geometry Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012105>
- Septian, A. (2014). Pengaruh Kemampuan Prasyarat terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa dalam Matakuliah Analisis Real. *ATIKAN: Jurnal Kajian Pendidikan*, 4(2), 179–188.
- Sih Dewanti, S. (n.d.). *Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Matematika Sebagai Calon Pendidik Karakter Bangsa Melalui Pemecahan Masalah*.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno, K. A., Swistoro, E., Medriati, R., Raya, J., & Limun Bengkulu, K. (2018). *Pengaruh Model Problem Solving terhadap Kemampuan Penalaran dan Hasil Belajar Fisika di Kelas XI MAN 1 Kepahiang* (Vol. 1, Issue 3).
- Wahyuni, I., & Kharimah, N. I. (2017). Analisis Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis Mahasiswa Tingkat IV Materi Sistem Bilangan Kompleks pada Mata Kuliah Analisis Kompleks. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 228. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v1i2.608>
- Wonorahardjo, S., & Arief, M. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Solving Berbantuan Web Pada Materi Ekstraksi Terhadap Hasil Belajar Dan Motivasi Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2), 65–72.

Yuwono, T., Supanggih, M., & Ferdiani, R. D. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dalam Menyelesaikan Soal Cerita Berdasarkan Prosedur Polya. *Jurnal Tadris Matematika*, 1(2), 137–144. <https://doi.org/10.21274/jtm.2018.1.2.137-144>