

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA PADA MATERI INDUKSI MATEMATIKA

Atika Luthfiyatil Fathinah¹, Zulkarnain²

Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri Pontianak, Indonesia^{1,2}

Email: atikaluthfiyaaf@gmail.com¹, zulkarnainbaru6@gmail.com²

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa pada materi induksi matematika. Subjek penelitian yang digunakan adalah mahasiswa semester III program studi tadris matematika, FTIK, IAIN Pontianak tahun ajaran 2023/2024. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan data penelitian menggunakan lembar kerja mahasiswa pada Ujian Tengah Semester (UTS) mata kuliah teori bilangan materi induksi matematika tahun ajaran 2023/2024. Diperoleh hasil bahwa tingkat kemampuan pemecahan masalah mahasiswa materi induksi matematika berbentuk deret yakni: (1) memahami masalah berkategori sangat tinggi (82,23 %); (2) merencanakan penyelesaian berkategori tinggi (67,34 %); (3) menyelesaikan masalah berkategori tinggi (62,11 %) dan melakukan pengecekan kembali berkategori rendah (30,12%). Sedangkan tingkat kemampuan pemecahan masalah mahasiswa materi induksi matematika berbentuk persamaan keseluruhan indikator berkategori rendah yakni: (1) memahami masalah (33,24 %); (2) merencanakan penyelesaian (34,45 %); (3) menyelesaikan masalah (30,34 %) dan (4) melakukan pengecekan kembali (37,22%). Oleh karena itu, khusus untuk materi induksi matematika bentuk persamaan perlu dilakukan perubahan konsep pembelajaran pada tahun ajaran selanjutnya agar mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

Kata Kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah, Mahasiswa, Induksi Matematika

Abstract

This research aims to determine students' mathematical problem solving abilities in mathematical induction material. The research subjects used were students of the third semester study program of Tadris Mathematics, FTIK, IAIN Pontianak for the 2023/2024 academic year. This research uses quantitative descriptive methods and research data uses student worksheets on the Mid-Semester Examination (UTS) for the 2023/2024 mathematics induction number theory course. The results obtained showed that the level of students' problem solving abilities on mathematical induction material was in the form of a series, namely: (1) understanding problems in the very high category (82.23%); (2) planning a high category solution (67.34%); (3) resolving high category problems (62.11%) and rechecking low category problems (30.12%). Meanwhile, the level of students' problem solving abilities on mathematics induction material in the form of equations, the overall indicators are in the low category, namely: (1) understanding the problem (33.24%); (2) planning completion (34.45%); (3) solving problems (30.34%) and (4) checking again (37.22%). Therefore, specifically for the induction of mathematical material in the form of equations, it is necessary to change the learning concept in the next school year in order to improve students' problem solving abilities.

Keywords: Problem Solving Ability, Students, Mathematical Induction

Copyright © 2023 Atika Luthfiyatil Fathinah, Zulkarnain

Corresponding Author: Atika Luthfiyatil Fathinah

Email Address: atikaluthfiyaaf@gmail.com

Received: 18 December 2023, Accepted: 27 December 2023, Published: 31 December 2023

PENDAHULUAN

Kurikulum yang berlaku pada program studi tadris Matematika, IAIN Pontianak tahun ajaran 2023/2024. Materi induksi matematika termasuk dalam mata kuliah teori bilangan

dengan bobot 2 SKS. Materi induksi matematika memiliki peranan yang sangat strategis dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis dan analitis mahasiswa. Induksi matematika memberikan dasar untuk memahami pola, mengidentifikasi hubungan, dan menyusun argumen matematis yang konsisten. Sebagai mahasiswa program studi tadris matematika, materi ini menjadi landasan yang kuat untuk mempersiapkan mereka dalam memberikan pembelajaran yang berkualitas di tingkat pendidikan dasar atau menengah.

Mempelajari induksi matematika memiliki relevansi dan pentingnya tersendiri dalam pengembangan pemahaman matematika dan keterampilan berpikir kritis. Induksi matematika memberikan suatu kerangka kerja yang kuat untuk membuktikan kebenaran pernyataan matematis pada tingkat universal. Dengan memahami konsep ini, mahasiswa dapat menguasai teknik pembuktian dan berpikir deduktif, yang merupakan keterampilan yang sangat berharga dalam ilmu matematika. Selain itu, induksi matematika mengajarkan konsep generalisasi, di mana mahasiswa dapat melihat pola atau sifat umum yang berlaku untuk sekelompok bilangan atau objek matematis, bukan hanya pada kasus-kasus khusus.

Selain manfaat teknisnya, mempelajari induksi matematika juga membentuk mentalitas siswa terhadap pemecahan masalah. Kemampuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan pola serta melibatkan diri dalam pembuktian secara sistematis dapat membantu mengasah kemampuan pemecahan masalah matematis secara keseluruhan. Induksi matematika melibatkan proses berpikir logis dan kreatif, memungkinkan siswa untuk melibatkan imajinasi dan rasa logika dalam menyelesaikan masalah. Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam terhadap induksi matematika bukan hanya penting untuk menguasai materi-materi dalam teori bilangan, tetapi juga untuk membekali mahasiswa dengan keterampilan berpikir analitis yang diperlukan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan kehidupan sehari-hari.

Dalam mempelajari materi induksi matematika, tentunya dibutuhkan beberapa kemampuan berpikir matematis diantaranya kemampuan pemecahan masalah. Karena jika dilihat dari tujuan perkuliahan yang dilakukan, mahasiswa harus sering dihadapkan dengan permasalahan - permasalahan matematis. Terbiasanya mahasiswa menghadapi masalah, maka akan terbiasa pula mahasiswa dalam memecahkan masalah tersebut. Hal ini disebabkan "pemecahan masalah" bukan hanya suatu tujuan pembelajaran matematika tapi juga menjadi sarana utama untuk melakukannya (Muhammad, dkk, 2018).

Berdasarkan *National Council of Teacher of Mathematics (NCTM)* dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2013 tentang standar isi, salah satu kemampuan matematis yang harus dimiliki peserta didik dalam pembelajaran

matematika adalah kemampuan pemecahan masalah matematis (*problem solving*). Sesuatu dikatakan masalah ketika ada kesenjangan antara situasi saat ini dengan tujuan yang akan dicapai. Ketika ada aturan tertentu yang dapat mengatasi kesenjangan tersebut, maka dapat dikatakan masalah terpecahkan (Widodo, 2013; Kurniawati & Rizkianto, 2018). Pemecahan masalah berawal dari situasi yang perlu adanya sebuah penyelesaian (Tisngati, 2015).

Pemecahan masalah dapat memberikan keuntungan bagi peserta didik dalam belajar matematika. Hal ini dikarenakan kemampuan pemecahan masalah mendorong munculnya kreativitas, fleksibilitas, dan berpikir metakognitif yang sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan profesional dan kebutuhan dalam kehidupan sehari-hari (Prabawanto, 2013). Akan tetapi tidak mudah mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dengan tingkat kesulitan masalah yang tinggi, karena pada pendidikan tinggi masalah semakin kompleks. Dosen sebagai pengajar harus mendorong mahasiswanya untuk merefleksikan pemikiran mereka selama proses pemecahan masalah agar dapat mengadaptasikan suatu ide pada konteks yang lain (Samo, 2017).

Menurut Polya (dalam Suherman, 2001:91), dalam pemecahan suatu masalah terdapat empat fase yang harus dilakukan, yaitu: (1) memahami masalah, (2) merencanakan pemecahannya, (3) menyelesaikan masalah sesuai rencana langkah kedua, dan (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*looking back*). Fase memahami masalah bisa dikatakan sebagai fase identifikasi. Dalam fase ini mahasiswa diharapkan mampu mengidentifikasi masalah yang ada dan mengetahui gejala atau faktor penyebab timbulnya permasalahan. Setelah fase memahami masalah dilalui dengan baik, proses berikutnya adalah melakukan perencanaan terkait penyelesaian masalah. Dalam pembuatan perencanaan penyelesaian masalah informasi terkait gejala atau faktor penyebab timbulnya masalah menjadi sesuatu yang penting agar pemilihan metode penyelesaian masalahnya lebih efektif dan efisien. Fase berikutnya adalah menyelesaikan masalah sesuai rencana yang telah disusun sebelumnya. Dan terakhir adalah fase pengecekan kembali atau fase validasi. Dalam fase ini, setiap fase pemecahan masalah dilakukan evaluasi untuk mengetahui kekurangan yang ada sehingga proses perbaikan bisa dilakukan.

Dari uraian yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan pemecahan mahasiswa program studi tadris matematika yang dikhususkan pada materi induksi matematika mata kuliah teori bilangan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kuantitatif, yaitu suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang (Nazir, 2011). Subjek penelitian adalah mahasiswa semester III program studi tadris matematika, FTIK IAIN Pontianak yang mengambil mata kuliah teori bilangan pada tahun ajaran 2023/2024. Jumlah mahasiswa yang menjadi subjek penelitian adalah 16 orang. Data penelitian ini menggunakan lembar jawaban mahasiswa pada Ujian Tengah Semester (UTS) tahun ajaran 2023/2024. Materi yang diukur dalam penelitian ini hanya terfokus pada materi induksi matematika. Waktu pelaksanaan UTS hari senin tanggal 13 November 2023 Lantai 4 Ruang 401 Gedung Syaifuddin Zuhri, FTIK IAIN Pontianak pukul 07.30 – 09.10 WIB. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes yang disusun agar mahasiswa menjawab 4 indikator pemecahan masalah. Empat Indikator tersebut meliputi: kemampuan memahami permasalahan melalui identifikasi unsur- unsur yang diketahui; kemampuan merencanakan penyelesaian melalui pemilihan strategi pemecahan masalah yang tepat; kemampuan menyelesaikan masalah melalui proses perhitungan yang tepat dan benar; dan kemampuan melakukan pengecekan (validasi) kembali untuk memastikan kesimpulan yang diambil sudah benar. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes subjektif, yaitu umumnya berbentuk tes uraian Dimana peserta didik dalam menjawab soal tersebut dilakukan dengan cara mengekspresikan pikiran peserta tes (Wijoyoko, 2011). Dengan jenis tes seperti ini mahasiswa bisa mengeksplorasi pengetahuannya semaksimal mungkin, walaupun dengan batasan-batasan tertentu. tes subjektif yang digunakan mengacu pada indicator materi induksi matematika yaitu: induksi matematika berbentuk deret dan induksi matematika berbentuk persamaan. Untuk tes subjektif yang digunakan adalah: (1) Buktikan bahwa $4 + 6 + 8 + \dots + (2n + 2) = n^2 + 3n$ untuk masing-masing dari n bilangan asli, dan (2) Buktikan $6^n - 2^n$ terbagi habis oleh 4 untuk setiap bilangan asli n ”;

Penilaian tes evaluasi akhir mengacu kepada pedoman penskoran yang diadaptasi dari *Vermont Math Problemolving Criteria, Vermont Department of Education* (Mawaddah & Anisah, 2015) yang ditunjukkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah

Indikator	Respon terhadap soal	Skor
Memahami masalah	Ada upaya mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, tetapi masih kurang tepat	1
	Dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan untuk memperoleh bagian dari penyelesaian tetapi masih kurang lengkap	2
	Identifikasi unsur lengkap dan benar	3
Merencanakan penyelesaian	Strategi yang dibuat kurang relevan dan mengarah pada jawaban yang salah	1
	Strategi yang dibuat sudah tepat	2
Menyelesaikan masalah	Ada penyelesaian masalah tetapi masih salah	1
	Penyelesaian masalah ada, tetapi masih terdapat kekeliruan dalam perhitungan	2
	Penyelesaian masalah benar	3
Melakukan pengecekan kembali	Kesimpulan yang diberikan kurang tepat	1
	Kesimpulan yang diberikan tepat	2

Keterangan:

Skor = 0 bila tidak ada respon atau jawaban kosong untuk setiap kriteria.

Nilai minimal = 0, dan Nilai maksimal = 10

Selanjutnya, untuk mengukur kategori persentase kemampuan pemecahan masalah menggunakan kriteria sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Persentase Kemampuan Pemecahan Masalah

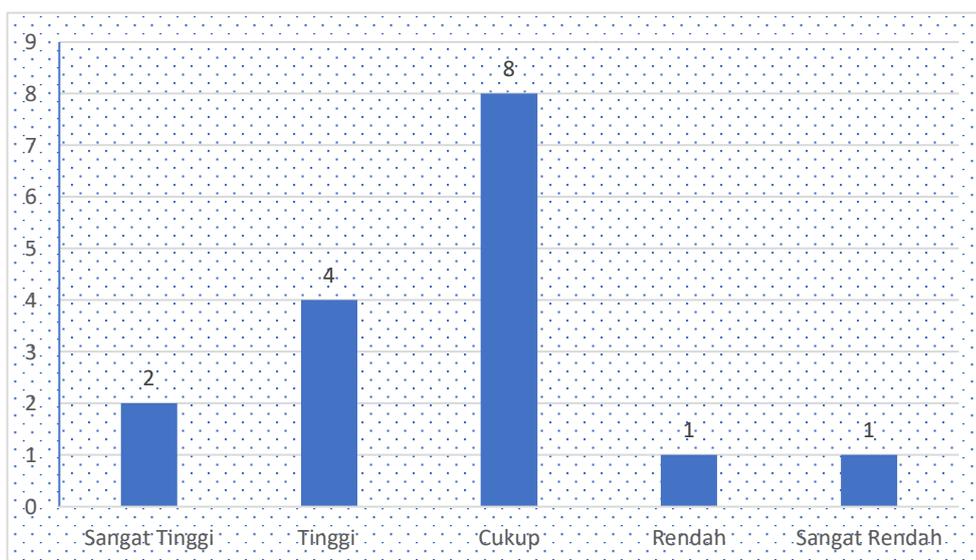
Interval	Interpretasi
$0\% \leq P \leq 20\%$	Sangat Rendah
$21\% \leq P \leq 40\%$	Rendah
$41\% \leq P \leq 60\%$	Cukup
$61\% \leq P \leq 80\%$	Tinggi
$81\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Tinggi

Sumber: (Nurdiyantoro, 2017: 277)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemecahan matematika mahasiswa semester III pada program studi tadris matematika, FTIK IAIN Pontianak tahun ajaran 2023/2024 salah satu materi mata kuliah teori bilangan, yakni: materi induksi matematika. Materi induksi matematika yang digunakan untuk mengukur hal tersebut adalah induksi matematika berbentuk deret dan berbentuk persamaan

Hasil penelitian yang diperoleh pada lembar jawaban mahasiswa untuk materi induksi matematika berbentuk deret, dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Soal Nomor 1

Pada gambar 1 dapat diindikasikan bahwa kemampuan pemecahan masalah mahasiswa yang ditelaah pada soal nomor 1. Dari 16 mahasiswa yang menjadi responden terdapat 2 orang berkategori sangat tinggi (13 %), 4 orang berkategori tinggi (25 %), 8 orang berkategori cukup dan masing – masing 1 orang berkategori rendah dan sangat rendah yaitu 6 %. Oleh karena itu, dapat disimpulkan sebagian mahasiswa mampu menyelesaikan pemecahan masalah matematis.

Jika ditinjau kemampuan rata – rata mahasiswa untuk setiap indicator kemampuan pemecahan masalah soal nomor 1, dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3: Kemampuan Rata – Rata Pemecahan Masalah Mahasiswa Soal Nomor 1

Indikator pemecahan masalah	Rata – rata	Interpretasi
Memahami masalah	82,23 %	Sangat Tinggi
Merencanakan penyelesaian	67,34%	Tinggi
Menyelesaikan masalah	62,11 %	Tinggi
Melakukan Pengecekan kembali	30,12%	Rendah

Pada tabel 3 dapat dijelaskan bahwa kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan pemecahan masalah pada materi induksi matematika, dalam hal ini materi deret induksi matematika. dari data tersebut hanya indicator melakukan pengecekan kembali tergolong “kurang” yaitu 30,12 %, sedangkan untuk ketiga indicator lainnya mahasiswa dapat digolongkan sudah menguasai kemampuan pemecahan masalah yaitu tergolong tinggi dan sangat tinggi. Hal ini dibuktikan dengan lembar kerja mahasiswa untuk soal nomor 1 sebagai berikut:

1. Buktikan bahwa $1 + 6 + 8 + \dots + (2n + 2) = n^2 + 3n$ untuk masing - masing bilangan asli.

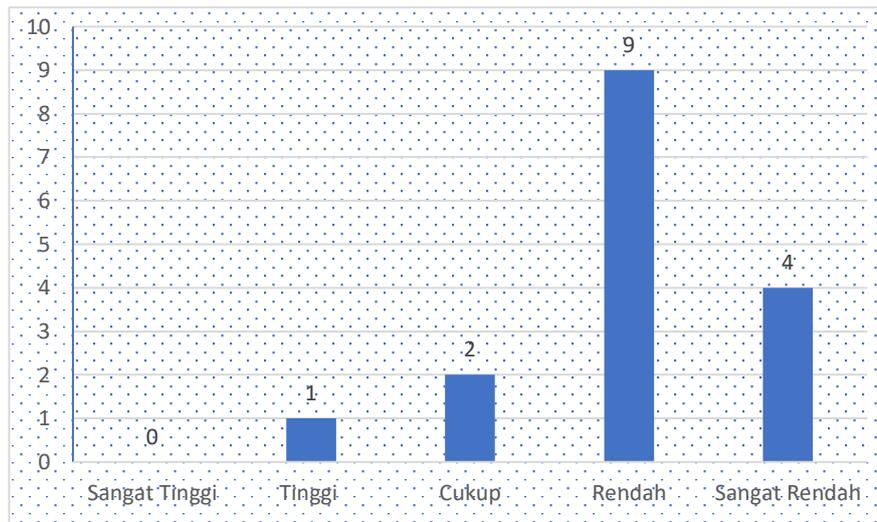
• Langkah 1
Buktikan $n = 1$
 $(2n + 2) = n^2 + 3n$
 $(2 \cdot 1 + 2) = 1^2 + 3 \cdot 1$
 $4 = 4$ (Benar)

• Langkah 2
Buktikan untuk $n = k$, maka
 $1 + 6 + 8 + \dots + (2k + 2) = k^2 + 3k$

Gambar 2: Lembar Kerja Mahasiswa Nomor 1

Dari Lembar kerja mahasiswa soal nomor 1 terlihat mahasiswa tidak mempunyai kemampuan untuk mengecek kembali langkah – langkah untuk membuktikan soal tersebut. Hal ini disimpulkan secara umum mahasiswa semester III Program Studi Tadris Matematika belum terbiasa dalam prosedur langkah – langkah penyelesaian sehingga terdapat kesalahan yang mendasar ketika melakukan perhitungan. Oleh karena itu, diperlukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan ini.

Selanjutnya, hasil telaah pada lembar kerja mahasiswa untuk nomor 2 materi induksi matematika berbentuk persamaan dapat dilihat pada gambar 3 berikut:

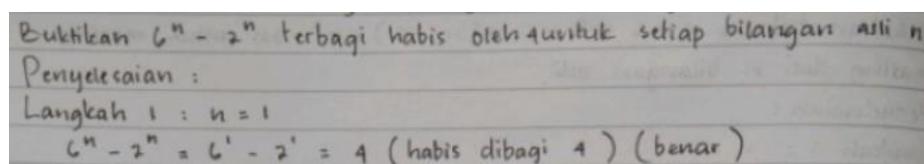


Gambar 3: Distribusi Frekuensi Kemampuan Pemecahan Masalah Mahasiswa Soal Nomor 2

Pada soal mengenai induksi matematika berbentuk persamaan terlihat dari 16 orang mahasiswa, 9 orang diantaranya tergolong rendah yakni 56 %, bahkan ada 4 orang yang kategori sangat rendah dengan persentase 25%, hanya 1 orang berkategori tinggi dengan persentase 6 % dan sisanya yaitu 2 orang berkategori cukup dengan persentase 13%. Hasil ini juga setara dengan lembar kerja dan hasil kemampuan rata – rata tiap indikator kemampuan pemecahan masalah untuk soal nomor 2. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4: Kemampuan Rata – Rata Pemecahan Masalah Mahasiswa Soal Nomor 2

Indikator pemecahan masalah	Rata – rata	Interpretasi
Memahami masalah	33,24 %	Rendah
Merencanakan penyelesaian	35,45%	Rendah
Menyelesaikan masalah	30,34 %	Rendah
Melakukan Pengecekan kembali	37,22%	Rendah



Gambar 4: Lembar Kerja Mahasiswa Nomor 2

Pada tabel 4 dan gambar 4 dapat dijelaskan bahwa mahasiswa semester III pada program studi tadris matematika tidak menguasai kemampuan pemecahan masalah jika sudah menggunakan konsep aljabar perpangkatan sehingga mahasiswa kesulitan dalam melakukan teknis pembuktian procedural. Hal ini juga sejalan dengan hasil observasi peneliti, yang menyimpulkan bahwa sebagian mahasiswa kebingungan untuk memulai dari mana prosedur dalam menyelesaikan hal tersebut. Selain itu, terlihat juga mahasiswa belum terampil untuk mengaplikasikan teorema yang dipelajarinya sehingga kesulitan dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini memuat 2 (dua) kesimpulan, Pertama, tingkat kemampuan pemecahan masalah mahasiswa materi induksi matematika berbentuk deret yakni: (1) memahami masalah berkategori sangat tinggi (82,23 %); (2) merencanakan penyelesaian berkategori tinggi (67,34 %); (3) menyelesaikan masalah berkategori tinggi (62,11 %) dan Melakukan Pengecekan kembali berkategori rendah (30,12%). Kedua, tingkat kemampuan pemecahan masalah mahasiswa materi induksi matematika berbentuk persamaan keseluruhan indicator berkategori rendah yaitu: (1) memahami masalah (33,24 %) (2) merencanakan penyelesaian (34,45 %); (3) menyelesaikan masalah (30,34 %) dan (4) melakukan pengecekan kembali (37,22%).

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan evaluasi dalam pembelajaran tahun ajaran berikutnya pada mata kuliah teori bilangan khususnya materi induksi matematika. Selain itu, diharapkan peneliti berikutnya dapat menggunakan bukan hanya materi induksi matematika tetapi materi yang lainnya dalam mata kuliah teori bilangan seperti: kekongruenan, bilangan bulat, teorema euler, dll untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Nurgiyantoro; dkk. (2017). *Statistik Terapan untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Eko Putro Widoyoko, S. (2017). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka pelajar .
- Kurniawati, V. & Rizkianto, I. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Guided Inquiry dan Learning Trajectory Berorientasi pada Kemampuan Pemecahan Masalah. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*,, 369- 380.

- Muhammad, d. (2018). Penggunaan Model Pembelajaran Creative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 315 - 326.
- Nasir, M. (2011). *Metode penelitian*. Dinas Perpustakaan dan Arsip Daerah Provinsi Jambi: Ghalia Indonesia.
- Siti Mawaddah, H. A. (2015). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Pada Pembelajaran. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 166 - 175.
- Suherman, E. (2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JIA, UPI.
- Tisngati, U. (2015). Proses Berpikir Reflektif Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah pada Materi. *Jurnal Beta*, 115 –124.
- Widodo, S. A. (2013). Analisis Kesalahan Dalam Pemecahan Masalah Divergensi Tipe Membuktikan Pada Mahasiswa Matematika. *Jurnal Pengajaran dan Pendidikan Matematika Ganesha*, 106-114.