

ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA DITINJAU DARI KESALAHAN KONSEPTUAL DAN PROSEDURAL

Drs. Paridjo, M.Pd
Universitas Pancasakti Tegal

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan 1) untuk mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa ditinjau dari kesalahan konseptual matematika dan 2) mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa ditinjau dari kesalahan procedural matematika. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kualitatif deskriptif eksploratif. Data dikumpulkan dengan teknik pengambilan sampel purposif sampel. Sampel penelitian adalah mahasiswa semester 1 program studi pendidikan matematika. Subjek penelitian dipilih tiga mahasiswa dengan latar belakang sekolah asal SMA jurusan IPA, SMA jurusan IPS dan SMK jurusan akuntansi. Data diperoleh dengan tes bentuk uraian mata kuliah Aljabar dan wawancara untuk mengetahui lebih jauh kemampuan pemecahan masalah ditinjau dari kesalahan konseptual dan kesalahan procedural. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) kemampuan pemecahan masalah ditinjau dari kesalahan konseptual kurang. 2) Kemampuan pemecahan masalah ditinjau dari kesalahan procedural masih kurang. 3) Kesalahan konseptual yang sering dilakukan adalah memodelkan konsep dan menyatakan dalam notasi dan ide, 4) Kesalahan procedural yang sering dilakukan adalah kesalahan dalam menjelaskan atau membenarkan satu cara pemecahan masalah.

Kata kunci: Pemecahan masalah, kesalahan konseptual, kesalahan procedural

ABSTRACT

This study aims at 1) to describe students' problem solving abilities in terms of conceptual errors of mathematics and 2) to describe students' problem solving skills in terms of procedural errors in mathematics. This study uses a descriptive exploratory qualitative research approach. Data was collected by purposive sampling technique. The research sample was the first semester students of the mathematics education study program. The research subjects were selected by three students with school backgrounds from high school majoring in science, high school social studies and vocational majors majoring in accounting. Data was obtained by testing the form of description of Algebra courses and interviews to find out more about the ability to solve problems in terms of conceptual errors and procedural errors. The results of the study show that 1) problem solving ability in terms of conceptual errors is lacking. 2) Problem solving skills reviewed from procedural errors are still lacking. 3) The conceptual error that is often done is modeling the concept and expressing it in notations and ideas, 4) Procedural errors that are often done are errors in explaining or justifying a way of solving problems.

Keywords: Problem solving, conceptual errors, procedural errors

PENDAHULUAN

Pendidikan matematika salah satu program studi pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Pancasakti Tegal. Mahasiswa berasal dari SMA negeri dan swasta dari jurusan IPA dan IPS serta SMK negeri dan swasta dari berbagai jurusan. Kemampuan matematika pada saat di sekolah menengah heterogen, hal ini akan berpengaruh terhadap proses dan hasil belajar mahasiswa pada program studi matematika. Pemecahan masalah

merupakan salah satu metode dalam pembelajaran matematika sebagai bentuk penyelesaian masalah kontekstual. Dengan metode pemecahan masalah mahasiswa dapat melakukan suatu kegiatan yang sistematis untuk menyelesaikan suatu soal kontekstual.

Berdasarkan pengalaman memberi kuliah pada program studi pendidikan matematika, mahasiswa sering mengalami kesalahan konseptual dan kesalahan procedural dalam menyelesaikan masalah matematika. Kesalahan konseptual yang sering dilakukan adalah kesalahan

menggunakan simbol, interpretasi data, menggunakan rumus-rumus, kesalahan dalam membuat diagram/grafik. kesalahan dalam memahami bahasa. Kesalahan konseptual juga terlihat pada saat mahasiswa mengerjakan soal yang diubah struktur kalimatnya. Kesalahan prosedural yang sering dilakukan adalah kesalahan memilih tanda operasi, kesalahan perhitungan, kesalahan membuat kesimpulan. Kesalahan procedural dilakukan pada saat mahasiswa diberikan soal yang dimodifikasi, masih ada yang kesulitan menggunakan langkah-langkah untuk penyelesaiannya. Kesalahan konseptual dan procedural seperti ini apabila tidak segera diketahui dan diatasi akan menimbulkan permasalahan dalam pemecahan masalah.

Dari masalah tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Analisis Kemampuan pemecahan masalah mahasiswa ditinjau dari kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural.

Masalah dan Pemecahan Masalah

Matematika menurut Reys (1984) adalah pengetahuan tentang pola dan hubungan, jalan atau pola berpikir, suatu seni, bahasa dan alat-alat. Matematika sebagai alat mengandung makna bahwa matematika dapat dipergunakan untuk alat untuk membantu menyelesaikan permasalahan baik permasalahan dalam matematika maupun masalah ilmu lainnya. Salah satu cara untuk membantu penyelesaian masalah matematika dikenal dengan pemecahan masalah (*Problem Solving*). Menurut para ahli pendidikan masalah adalah pertanyaan harus dijawab atau direspon, namun tidak semua pertanyaan dapat dinyatakan sebagai masalah. Menurut Sukirman (2009: 10.4)

Masalah muncul pada situasi yang tidak diharapkan oleh seseorang. Suatu masalah besar jika masalah itu teramat sulit dicari penyelesaiannya. Suatu masalah terjadi apabila kondisi-kondisi berikut dipenuhi: 1) Seseorang tidak siap dengan prosedur untuk mencari

penyelesaian, 2) Seseorang menerimanya sebagai tantangan dan menyusun suatu tindakan untuk menemukan penyelesaian. Menurut Sardiman, dkk (2009: 2) menyatakan bahwa tidak semua tugas, pekerjaan atau soal yang diberikan kepada siswa dianggap sebagai masalah. Selanjutnya menurut Shoen (Sugiman, dkk. 2009: 2) menyatakan masalah berada diantara latihan komputasi (yang strategi solusinya segera diketahui) dan teka-teki (yang tidak mempunyai kondisi strategi solusi yang jelas dan mungkin hanya dimengerti anak yang terampil). Sehingga bagi anak yang tidak terampil akan menimbulkan masalah dalam menghadapi persoalan. Oleh karena itu diperlukan suatu solusi untuk dapat mengatasi masalah. Dalam memecahkan suatu masalah Polya (Witri Nur Anisa. 2014) menyatakan ada 4 langkah pemecahan masalah, sebagai berikut:

1. Memahami masalah,
 - a. Apakah yang diketahui atau apa yang ditanyakan
 - b. Apakah data yang tersedia cukup?
 - c. Bagaimana kondisi soal? Mungkinkah kondisi dapat dinyatakan dalam bentuk persamaan atau hubungan lain? Mungkinkah kondisi yang diberikan cukup untuk mencari apa yang ditanyakan?
 - d. Bila perlu buatlah diagram atau gambar yang menggambarkan masalah.
2. Langkah merencanakan pemecahan masalah.
 - a. Pernahkah ada soal ini sebelumnya? Atau pernahkan ada soal yang sama atau serupa dalam bentuk lain?
 - b. Tahukan soal yang mirip dengan soal ini? Teori mana yang dapat digunakan dalam masalah ini?
 - c. Perhatikan yang ditanyakan! Coba pikirkan soal yang pernah dikenal dengan pertanyaan yang serupa!
 - d. Jika ada soal yang serupa dengan soal yang pernah diselesaikan,

dapatkah pengalaman itu dapat digunakan dalam masalah lain?

- e. Andaikan soal baru belum dapat diselesaikan, coba pikirkan, soal serupa dan selesaikan!

3. Melaksanakan perhitungan

- a. Bagaimana melaksanakan rencana penyelesaian dan memeriksa setiap langkahnya, dan memeriksa bahwa tiap langkah sudah benar?
- b. Bagaimana memeriksa bahwa langkah yang dipilih sudah benar?

4. Memeriksa kembali proses dan hasil

- a. Bagaimana memeriksa hasil kebenaran yang diperoleh?
- b. Dapatkah diperiksa sanggahannya? Dapatkah dicari hasil itu dengan cara yang lain?
- c. Dapatkah dapat melihat dengan sekilas? Dapatkah hasil atau cara itu digunakan untuk soal yang lain?

Pembelajaran matematika menggunakan pemecahan masalah sebagai metode pembelajaran dapat dilatihkan secara rutin kepada mahasiswa dalam penyelesaian masalah matematika. Metode pemecahan masalah yang sudah dilatihkan kepada mahasiswa, diharapkan dapat digunakan juga pada mata kuliah lain dan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Kesalahan Konseptual

Matematika menurut Suwarsono adalah ilmu yang mempelajari karakteristik khas yaitu benda-benda abstrak, simbol penggunaan yang tidak banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan proses berpikir yang dibatasi oleh aturan yang ketat. Dari pengertian matematika ini merupakan sesuatu yang abstrak, simbol-simbolnya dapat digunakan dalam permasalahan sehari-hari.

Pembelajaran menurut Bruner (Sri Anitah W : 8.27) adalah siswa belajar melalui keterlibatan aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip atau prosedur dalam memecahkan masalah dan guru motivator bagi siswa dalam mendapatkan

pengalaman yang memungkinkan mereka menemukan dan memecahkan masalah. Dari pendapat Bruner tersebut konsep dan prosedur sangat penting dalam proses pembelajaran matematika.

Pengetahuan konseptual menurut Killpatrick dkk (dalam Johnson , B.R. & Schneider, M, 20012) menyatakan bahwa: *Conceptual understanding is comprehension of mathematical concepts, operation, and relation*, artinya pemahaman konseptual adalah pemahaman konsep-konsep matematika, operasi dan hubungan. Selanjutnya menurut Hope *conceptual mathematics understanding is knowledge that involves a thought understanding of underlying and foundational concept behind the algorithms performed in mathematics*, artinya pemahaman konseptual matematika adalah pengetahuan yang melibatkan pengetahuan yang menyeluruh tentang konsep dasar dan di balik konsep matematika.

Selain itu pengetahuan konseptual menurut Mousad (dalam Khashan, K. H, 2014) *“Conceptual knowledge is reflected through individual's ability to produce what could be considered examples and what couldn't be considered examples of concepts; use of shapes and graphics to express concepts; use of mathematical, manual, technological, and intellectual processing; besides modeling concepts and translating them into denotations and ideas explaining the mathematical system through using codes, phrases, and relationships for conceptual communication.”* Artinya pengetahuan konseptual tercermin melalui kemampuan individu untuk membuat apa yang bisa dianggap contoh dan apa yang tidak bisa dianggap contoh konsep, penggunaan bentuk dan grafis untuk mengekspresikan konsep, penggunaan matematika, manual, teknologi, dan pengolahan intelektual, selain pemodelan konsep dan menerjemahkannya ke dalam denotasi dan ide-ide menjelaskan sistem matematika melalui penggunaan kode, frase, dan

hubungan komunikasi konseptual. Sedangkan menurut Hope (dalam Hasnida, N. & Effendi, Z., 2011). *“Conceptual mathematics understanding is knowledge that involves a thorough understanding of underlying and foundational concepts behind the algorithms performed in mathematics.”* yang artinya pemahaman konseptual matematika adalah pengetahuan yang melibatkan pengetahuan yang menyeluruh tentang konsep dasar dan dasar di balik algoritma matematika. Dari pendapat tersebut pengetahuan konseptual adalah pengetahuan tentang konsep-konsep dasar matematika, pengetahuan tentang operasi-operasi hitung serta hubungan antara konsep dan operasi hitung.

Pada proses pemecahan suatu masalah matematika seseorang kadang melakukan kesalahan-kesalahan sehingga tidak dapat hasil yang diharapkan. Kesalahan dapat terjadi pada sebagian atau keseluruhan dari proses pemecahan masalah. Kesalahan-kesalahan seperti ini dapat terjadi juga pada kesalahan konseptual. Kesalahan konseptual adalah penyimpangan terhadap hal yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun insidental pada daerah tertentu (Sukirman, 2012). Menurut Rahmat Basuki (2006) berpendapat bahwa kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal-soal adalah kesalahan konsep, kesalahan operasi dan kesalahan ceroboh, dengan kesalahan dominan adalah kesalahan konsep.

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, indikator kesalahan konseptual yang digunakan pada penelitian ini adalah: 1) menghubungkan simbol-simbol dan operasi untuk membentuk konsep, 2) memahami masalah dan tujuan pemecahan masalah, 3) mengekspresikan konsep dalam bentuk gambar atau grafik, 4) mengecek kebenaran atau evaluasi apa yang telah dilakukan.

Kesalahan Prosedural

Permasalahan matematika tidak selalu dapat diselesaikan oleh mahasiswa dengan sempurna, artinya dari sekian banyak mahasiswa ada kemungkinan mahasiswa melakukan kesalahan-kesalahan dalam memecahkan masalah. Kesalahan mahasiswa dapat timbul dari kesalahan procedural.

Sebelum membahas kesalahan prosedural, terlebih dahulu diberikan pengertian pengetahuan procedural.

Menurut Byrnes dan Wasik (dalam Johnson, B. R., & Schneider, M., 2012) *“Procedural knowledge is ‘knowing how’, or the knowledge of the steps required to attain various goals. Procedures have been characterized using such constructs as skills, strategies, productions, and interiorized actions.”*, artinya pengetahuan prosedural adalah mengetahui bagaimana, atau pengetahuan tentang langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai berbagai tujuan. Prosedur telah ditandai menggunakan konstruksi seperti keterampilan, strategi, produksi, dan tindakan. Penyelesaian masalah harus dilakukan secara hirarki, hal ini sesuai dengan Rittle Johnson dan Alibali (dalam Star, J. R. & Stylianides, G. J., 2012) *“procedural knowledge as action sequences for solving problems.”* yang artinya pengetahuan prosedural sebagai urutan tindakan untuk memecahkan masalah. Sedangkan menurut Hiebert dan Lefevre (dalam Khashan, K. H., 2014) *“procedural knowledge consists of symbols, conditions, and processes that can be applied to complete a given mathematical task.”* artinya pengetahuan prosedural terdiri dari simbol-simbol, keadaan, dan proses yang dapat diterapkan untuk menyelesaikan tugas matematika yang diberikan. Prosedur berkaitan dengan langkah-langkah yang harus dilakukan, hal ini sesuai dengan pendapat Hiebert & Lefevre (dalam Johnson, B. R., & Schneider, M., 2012) *“procedural knowledge as sequential or step-by-step (prescriptions for) how to complete tasks.”*

yang artinya pengetahuan prosedural sebagai rangkaian atau langkah demi langkah (ketentuan untuk) bagaimana untuk menyelesaikan tugas-tugas. Sedangkan menurut Mc Gehee (dalam Khashan, K. H., 2014) "*Procedural knowledge as the ability to explain or justify the way one resolves a given problem without knowing the reason behind applying a certain theory, process, or law during problem-solving process.*", artinya pengetahuan prosedural sebagai kemampuan untuk menjelaskan atau membenarkan satu cara menyelesaikan masalah yang diberikan tanpa mengetahui alasan di balik menerapkan teori, proses, atau hukum tertentu selama proses pemecahan masalah.

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa pengetahuan procedural adalah 1) pengetahuan tentang bagaimana langkah-langkah suatu penyelesaian masalah, 2) dalam penyelesaian masalah diperlukan suatu keterampilan, strategi, produksi dan tindakan, 3) pengetahuan mengenai simbol, keadaan dan proses untuk menyelesaikan masalah, 4) pengetahuan menjelaskan dan membenarkan satu cara menyelesaikan masalah, 5) dalam menjelaskan tanpa mengetahui alasan dibalik teori, proses atau hukum tertentu selama proses pemecahan masalah.

Kesalahan prosedural adalah kesalahan –kesalahan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah tidak sesuai dengan pengetahuan prosedural. Indikator-indikator kesalahan prosedural pada penelitian ini antara lain: 1) menentukan langkah-langkah yang digunakan untuk menyelesaikan masalah. 2) Melakukan penyelesaian masalah secara hirarki, 3) menggunakan simbol-simbol/notasi yang tepat, 4) menjelaskan atau membenarkan satu cara untuk menyelesaikan masalah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini sesuai dengan tujuannya adalah penelitian kualitatif, dengan memilih jenis penelitian bersifat deskriptif kualitatif. Subjek dipilih secara *purposive sampel* yaitu sampel dipilih sesuai dengan pertimbangan peneliti dan tujuan penelitian. Subjek penelitian adalah mahasiswa pendidikan matematika FKIP Universitas Pancasakti Tegal sebanyak 3 orang yang berasal dari SMA jurusan IPA, SMA jurusan IPS dan SMK. Subjek dipilih masing-masing satu orang mahasiswa dari SMA jurusan IPA, satu orang mahasiswa dari SMA jurusan IPS dan satu orang mahasiswa dari SMK jurusan akuntansi. Sumber data penelitian adalah soal bentuk uraian dan pedoman wawancara. Analisis data yang digunakan adalah triangulasi, teknik yang dilakukan menurut Arikunto (2006, 263) adalah 1) mengkategorikan data, 2) melaksanakan tes dan wawancara dan 3) menganalisis hasil tes dan wawancara.

Instrumen tes tertulis mata kuliah Aljabar dengan materi fungsi kuadrat dan aplikasinya seperti di bawah ini:

1. Diketahui fungsi $y = -4 + 9x - 2x^2$
 - a. Tentukan nilai ekstrem fungsi tersebut
 - b. Lukis grafik fungsi tersebut
2. Pak Andi memiliki sebuah kebun berbentuk persegi panjang dengan panjang $(2x-3)$ dm dan lebarnya $(7 - 2x)$ dm.
 - a. Tentukan luas maksimum kebun Pak Andi!
 - b. Tentukan ukuran kebun Pak Andi!
3. Suatu proyek akan diselesaikan dalam x hari maka biaya proyek per hari menjadi $\left(x + \frac{800}{x} - 40\right)$ juta rupiah. Tentukan biaya minimum proyek tersebut!
4. Sebuah peluru ditembakkan dengan persamaan $h(t) = 60t - 3t^2$, $h(t)$ adalah tinggipeluru setelah t detik.
 - a. Tentukan tinggi maksimum peluru
 - b. Kapan Peluru mencapai maksimum
 - c. Kapan peluru sampai di tanah

Subjek CH berasal dari SMA IPS

Nama : CHOUID
 Prodi : PMTK 1B
 NPM : 1717500061

Asal Sekolah = SMA
 Jurusan = IPS

1.) $y = -4 + 9x - 2x^2$ S.1.1

a.) $x = \frac{-b}{2a} = \frac{-9}{2(-2)} = \frac{-9}{-4} = \frac{9}{4}$

$\rightarrow D = \frac{-(b^2 - 4ac)}{4a} = \frac{-(9^2 - 4 \cdot (-2) \cdot (-4))}{4 \cdot (-2)}$

$= \frac{-(81 - 32)}{-8}$

$= \frac{-49}{-8} = \frac{49}{8}$

Jadi titik puncaknya $(\frac{9}{4}, \frac{49}{8})$

b.) $\rightarrow$ Mencari titik $x, y = 0$

$-2x^2 + 9x - 4 = 0$

$(-2x+1)(x-4) = 0$

$-2x+1=0 \quad | \quad x-4=0$

$x = \frac{1}{2} \quad | \quad x = 4$ ($\frac{1}{2}, 0$) dan $(4, 0)$)

$\rightarrow$ Mencari titik $y, x = 0$

$y = -4 + 9(0) - 2(0)$

$= -4 \quad | \quad 0 - 4$

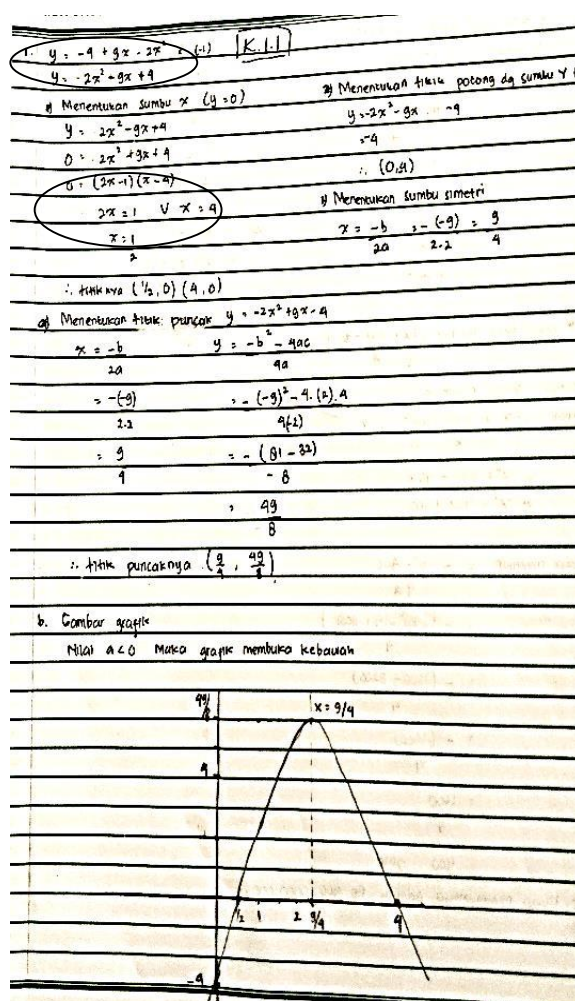
Kemampuan CH dalam melakukan proses pemecahan masalah matematika soal ini kurang, belum memahami masalah (tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan), menyusun rencana dan melaksanakan rencana, untuk langkah keempat menguji kembali atau verifikasi sudah dilakukan (tidak lengkap)

Pengetahuan konseptual sudah baik, CH sudah bisa menentukan hubungan konsep, simbol-simbol, operasi dengan tepat dan menentukan rumus-rumus untuk menyelesaikan masalah.

Kesalahan konseptual, CH tidak dapat mengekspresikan grafik sesuai pertanyaan. Pengetahuan procedural sudah baik, terlihat melakukan langkah-langkah penyelesaian dengan baik, menggunakan simbol-simbol dan operasi dengan tepat. CH sudah melakukan pengecekan hasil setelah melakukan operasi hitung dengan menjawab pertanyaan soal.

Kesalahan procedural yang dilakukan adalah tidak menuliskan hasil, koordinat titik potong dengan sumbu x dan titik potong dengan sumbu y

Subjek FA asal sekolah SMK jurusan Akuntansi



Analisis pemecahan masalah, kesalahan konseptual dan kesalahan

Kemampuan pemecahan masalah subjek FA, tidak memahami masalah (tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan), menyusun rencana memecahkan masalah dengan baik, melaksanakan rencana dengan baik, sudah melakukan verifikasi dengan menjawab pertanyaan soal dengan baik.

Pengetahuan konseptual FA cukup baik, dapat menghubungkan konsep, simbol-simbol dan operasi; menyatakan konsep dalam bentuk grafik.

Kesalahan konseptual ditemukan pada subjek FA tidak mengetahui arah penyelesaian. Pengetahuan procedural subjek FA baik, langkah-langkah penyelesaian dengan operasinya dilakukan dengan baik. Simbol-simbol digunakan sesuai dengan konsep. Tindakan dilakukan secara hirarki. Pengecekan suatu hasil sudah dilakukan.

Kesalahan procedural, pada awal proses tidak menentukan arah penyelesaian masalah, karena tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan.

procedural untuk soal no. 2, 3 dan 4 disajikan pada tabel 2. berikut.

Tabel 2 Analisis pemecahan masalah, kesalahan konseptual dan kesalahan procedural soal No. 2, 3, dan 4

NOMOR SOAL DAN SUBJEK	PEMECAHAN MASALAH	KESALAHAN KONSEPTUAL	KESALAHAN PROSEDURAL
Soal No. 2			
SUBJEK DA	Pemecahan masalah dilaksanakan sesuai dengan langkah-langkah, namun pengecekan akhir atau evaluasi belum dilakukan dengan baik	Pengetahuan konseptual cukup baik, kesalahan konseptual dilakukan pada konsep satuan luas tidak benar.	Pengetahuan prosedural soal ini baik, kesalahan prosedural tidak ditemukan
SUBJEK CH	Pemecahan masalah sudah dilaksanakan	Pengetahuan konseptual sudah baik, Kesalahan	Pengetahuan prosedural sudah

	dengan baik, namun pengecekan akhir atau evaluasi belum dilakukan dengan baik	konseptuan yang dilakukan adalah konsep satuan luas bangun datar	baik, kesalahan procedural tidak menjawab pertanyaan untuk pertanyaan b.
SUBJEK FA	Pemecahan masalah sudah duaksanakan dengan baik, namun dalam perencanaan dan pelaksanaan menggunakan cara kalkulus	Pengetahuan konseptual sudah baik, kesalahan konseptual pada pengecekan hasil atau verifikasi.	Pengetahuan prosedural sudah baik. Kesalahan procedural yang dilakukan adalah tidak dapat menerapkan atau menggunakan konsep, simbol, keadaan dan proses untuk menyelesaikan masalah matematika. CH menentukan nilai x menggunakan diferensial.
NO. 3			
SUBJEK DA	Pemecahan masalah dilakukan oleh DA baik, semua langkah dilakukan dengan baik. Kekurangan pada menguji kembali atau verifikasi jawaban yang diberikan.	Pengetahuan konseptual untuk masalah ini cukup baik. Konsep satuan waktu dan satuan mata uang rupiah.	Pengetahuan procedural DA sudah baik. Kesalahan procedural mahasiswa salah menerapkan atau menggunakan konsep, simbol, keadaan dan proses untuk menyelesaikan masalah matematika.
SUBJEK CH	Pemecahan masalah dilaksanakan dengan baik, Langkah kedua dalam menyusun rencana, menggunakan konsep diferensial untuk menentukan kapan fungsi mencapai nilai ekstrem. Langkah terakhir pengujian kembali atau verifikasi tidak dilakukan	Pengetahuan konseptual untuk masalah ini sudah baik. Bisa menggunakan konsep diferensial untuk menentukan kapan fungsi mencapai nilai ekstrem, untuk menentukan biaya minimum. Konsep satuan uang tidak lengkap harusnya ada satuan rupiah	Pengetahuan procedural cukup baik. Kesalahan procedural yang dilakukan adalah tidak menjelaskan atau membenarkan satu cara menyelesaikan. Jawaban akhir menjawab pertanyaan soal belum dituliskan.

SUBJEK FA	Pemecahan masalah dilaksanakan dengan baik.	Pengetahuan konseptual baik. Tidak ditemukan kesalahan konseptual	Pengetahuan procedural baik, tidak ditemukan kesalahan procedural.
NO.4			
SUBJEK DA	Pemecahan masalah dilaksanakan dengan baik sesuai dengan prosedur pemecahan masalah. Namun langkah keempat belum dilakukan dengan baik, jawaban akhir pertanyaan tidak dilakukan.	Pengetahuan konseptual masalah ini baik. Konsep fungsi kuadrat diselesaikan dengan konsep diferensial. Kesalahan konsep DA, satuan waktu dan satuan jarak.	Pengetahuan prosedural sudah baik, namun mahasiswa tidak dapat menjelaskan atau membenarkan satu cara menyelesaikan masalah yang diberikan
SUBJEK CH	Pemecahan masalah dilaksanakan dengan baik sesuai dengan prosedur pemecahan masalah. Namun langkah keempat belum dilakukan dengan baik, jawaban akhir pertanyaan tidak dilakukan.	Pengetahuan konseptual masalah ini baik. Konsep fungsi kuadrat diselesaikan dengan konsep koordinat titik puncak kurva. Kesalahan konsep CH, menggunakan satuan waktu dan satuan jarak.	Pengetahuan prosedural sudah baik, namun mahasiswa tidak dapat menjelaskan atau membenarkan satu cara menyelesaikan masalah yang diberikan
SUBJEK FA	Pemecahan masalah dilaksanakan dengan baik sesuai dengan prosedur pemecahan masalah.	Pengetahuan konseptual masalah ini baik. Konsep fungsi kuadrat diselesaikan dengan konsep koordinat titik puncak kurva. Kesalahan konsep diferensial untuk menentukan jawaban c.	Pengetahuan procedural dalam menyelesaikan masalah ini baik. Kesalahan procedural mahasiswa tidak dapat menerapkan atau menggunakan konsep, simbol, keadaan dan proses untuk menyelesaikan masalah matematika

Dari analisis pemecahan masalah ditemukan masih ada mahasiswa belum memahami proses menyelesaikan suatu soal menggunakan metode pemecahan masalah yaitu memahami masalah, menyusun rencana, melaksanakan tindakan dan menguji kembali atau verifikasi hasil. Mahasiswa tidak konsisten menggunakan metode pemecahan masalah

untuk setiap soal yang dikerjakan, ada yang semua langkah dilakukan namun masih ada langkah yang dilewati. Kekurangan yang sering dilakukan adalah langkah keempat menguji kembali atau verifikasi hasil.

Berdasarkan wawancara dengan subjek, disimpulkan mahasiswa kurang dalam menggunakan metode pemecahan

masalah mengalami kesulitan dalam memahami soal karena saat di SMA/SMK biasa mengerjakan soal pilihan ganda.

Pengetahuan konseptual mahasiswa cukup baik, dari hasil analisis diperoleh mahasiswa mampu menggunakan simbol-simbol, hubungan antar konsep, penggunaan konsep yang sesuai dengan materi, memahami masalah dan tujuan memecahkan masalah, mengeskpresikan konsep dalam bentuk gambar atau grafik dan mengecek kebenaran dari apa yang telah dilakukan.. Kesalahan konseptual sering dilakukan adalah kurang memahami masalah dan tujuan pemecahan masalah dan mengecek kebenaran atau verifikasi hasil dari apa yang dilakukan. Dari hasil wawancara dengan subje penelitian, kesalahan konseptual disebabkan oleh tidak memahami konsep-konsep fungsi kuadrat dikaitkan dengan aplikasinya. Cara mengatasi kesalahan komseptual dengan cara memberikan latihan soal yang bervariasi.

Dari hasil analisis, diperoleh pengetahuan prosedural mahasiswa pendidikan matematika kurang. Mahasiswa belum maksimal dalam menentukan langkah-langkah yang digunakan dalam menyelesaikan masalah, melakukan penyelesaian masalah tidak hierarki dan tidak menjelaskan atau membenarkan satu cara untuk menyelesaikan masalah.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa: 1) kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal aplikasi aljabar dengan metode pemecahan masalah ditinjau dari kesalahan konseptual kurang baik. 2) kemampuan pemecahan masalah mahasiswa dalam menyelesaikan soal aplikasi aljabar dengan metode pemecahan masalah ditinjau dari kesalahan procedural kurang baik. 3) Kesalahan konseptual yang sering dilakukan dalam pemecahan masalah adalah memodelkan konsep dalam notasi

dan ide dan konsep satuan ukuran. 4) kesalahan prosedur yang sering dilakukan adalah melakukan penyelesaian masalah tidak secara hierarki dan menjelaskan atau membenarkan satu cara pemecahan masalah. Untuk mengatasi kekurangan mahasiswa pendidikan matematika dalam menyelesaikan masalah menggunakan metode pemecahan masalah (*Problem Solving*) dengan cara banyak memberikan latihan yang intensif, meningkatkan pengetahuan konseptual dan pengetahuan procedural.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://www.gurupendidikan.co.id/17-pengertian-matematika-menurut-para-ahli-beserta-bidanganya/>
Diunduh tanggal 30 Oktober 2018
- Sardiman, A.M. 2009. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiman dkk. 2009. *Pemecahan Masalah Matematika dalam Matematika Realistik*. Diunduh tanggal 26 Oktober 2018).
- Witri Nur Anisa. 2014. “Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Komunikasi Matematika melalui Pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik untuk Siswa SMP Negeri di Kabupaten Garut”. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*. Vol. 1 No. 1. 2014 artikel 8.
- Sri Anitah W dan Janet Trineke M. 2007. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Luluk Khamidah. 2017. “Pemahaman Konseptual dan Pengetahuan Prosedural Siswa Kelas VIII dalam Penyelesaian Soal Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel”. *Prosiding SIMaNI*. Vol I No. 1 Juli 2017. Hal. 611-616

- Khaled Helmi Khashan, 2014. "Conceptual and Procedural Knowledge of Rational Number for Riyadh Elementary School Teachers". *Journal of Education and Human Development*. December 2014, Vol. 3, No. 4, pp 181-197. Diunduh tanggal 29 Oktober 2018.
- Nor Hasnida CG & Effendi Zakaria, 2011) ." Student Procedural and Conceptual understanding of Mathematics. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5(7) 684-691 ISSN 1991-8178. Diunduh tanggal 29 Oktober 2018.
- Sukirman. 2009. *Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Bethany Rittle- Johnson and Michael Schneider. 2012. "Development Conceptual and Procedural Knowledge of Mathematics. Oxford University Press. Diunduh tanggal 30 Oktober 2018.
- John R Star and Gabriel J. Stylianides. 2012. "Procedural and Conceptual Knowledge: Exploring the Gap Between Knowledge Type and Knowledge Quality" . Harvard Library. Diunduh tanggal 29 Oktober 2018.
- Habila Elisha Zuya. 2017. Prospective Teachers' Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics: The Case of Algebra. [*American Journal of Educational Research* . Vol. 5, No. 3, 2017, pp 310-315.](#) doi: 10.12691/education-5-3-12 . Diunduh tanggal 27 Oktober 2018
- Suharsimi Arikunto, 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.