ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA PADA MATERI REGULA FALSI

Mika Ambarawati

IKIP Budi Utomo Malang
mikaambarawati@rocketmail.com

ABSTRAK. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pendidikan matematika pada materi regula falsi. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini terdiri dari 37 mahasiswa angkatan 2014 Program Studi Pendidikan Matematika Ikip Budi Utomo Malang. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah. Teknik analisis data yang digunakan adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Mahasiswa Pendidikan matematika dapat memahami masalah 19%, kurang dapat memahami masalah 54%, dan tidak dapat memahami masalah 27%; (2) Mahasiswa Pendidikan matematika dapat membuat rencana penyelesaian 35%, kurang dapat membuat rencana penyelesaian 49%, dan tidak dapat membuat rencana penyelesaian 49%; (3) Mahasiswa Pendidikan Matematika dapat melaksanakan rencana penyelesaian 14%, kurang dapat 32% rencana penyelesaian, dan tidak dapat 54% rencana penyelesaian; dan (4) Mahasiswa Pendidikan Matematika dapat memeriksa kembali penyelesaian 8%, kurang dapat memeriksa kembali penyelesaian 38%, dan tidak dapat memeriksa kembali penyelesaian 54%.

Kata Kunci: *analisis kemampuan pemecahan masalah, mahasiswa pendidikan matematika, regula falsi.*

PENDAHULUAN

Permasalahan matematika erat kaitannya dengan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah. Pada dasarnya salah satu tujuan belajar matematika bagi peserta didik adalah agar ia mempunyai kemampuan atau ketrampilan dalam memecahkan masalah atau soal-soal matematika, sebagai sarana baginya untuk mengasah penalaran yang cermat, logis, kritis, analitis, dan kreatif (Widjajanti, 2009).

Kemampuan dalam memecahkan masalah antara peserta didik yang satu dengan yang lainnya berbeda. Begitu juga masalah bagi seseorang belum tentu menjadi masalah bagi orang lain. Hal ini dikarenakan adanya kemungkinan bahwa orang lain tersebut pernah mendapati dan memecahkan masalah seperti seseorang tersebut. Suatu masalah yang datang pada seseorang mengakibatkan orang tersebut agar setidaknya berusaha untuk menyelesaikan masalah yang sedang dihadapinya. Sehingga dia harus menggunakan berbagai cara seperti berpikir, mencoba, dan bertanya untuk menyelesaikan masalahnya tersebut. Bahkan dalam hal ini, proses menyelesaikan masalah antara satu orang dengan orang yang lain kemungkinan berbeda.

Mahasiswa calon guru matematika harus cukup mendapatkan kesempatan untuk mengembangkan kemampuannya dalam pemecahan masalah, mengingat
termasuk di dalam tugasnya nanti ketika menjadi guru adalah membimbing peserta didik belajar memecahkan masalah matematika. Mengajarkan bagaimana menyelesaikan masalah merupakan kegiatan guru untuk memberikan tantangan atau motivasi kepada para peserta didik agar mereka mampu memahami masalah tersebut, tertarik untuk memecahkannya, mampu menggunakan semua pengetahuannya untuk merumuskan strategi dalam memecahkan masalah tersebut, melaksanakan strategi itu, dan menilai apakah jawabannya benar (Widjajanti, 2009). Oleh sebab itu, mahasiswa harus mampu mengembangkan pemecahan masalah matematika pada setiap mata kuliah, misalnya mata kuliah metode numerik.

Metode numerik merupakan salah satu metode untuk menyelesaikan permasalahan model matematis dari berbagai bidang, baik dalam bidang teknik maupun sains. Penyelesaian model matematis ini tidak terlepas dari aplikasi pemrograman komputer (Sasongko, 2010). Solusi Persamaan non-linear merupakan bagian dari metode numerik. Pada solusi persamaan non-linear terdapat metode tertutup untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Terdapat dua metode yang termasuk dalam metode tertutup, yaitu metode bagi dua dan metode regula falsi. Mahasiswa sebagai calon guru harus mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan metode regula falsi. Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mendeskripsikan bagaimana kemampuan pemecahan masalah mahasiswa Pendidikan Matematika dalam pada materi regula falsi?".

MASALAH

Suatu masalah biasanya memuat suatu situasi yang mendorong seseorang untuk menyelesaikannya akan tetapi tidak tahu secara langsung apa yang harus dikerjakan untuk menyelesaikannya. Jika suatu masalah diberikan kepada seorang anak dan anak tersebut langsung mengetahui cara menyelesaikannya dengan benar, maka soal tidak dapat dikatakan sebagai masalah bagi anak tersebut (Suherman, dkk: 2013).

Thomas Butt dalam Saputro (2011) mengklasifikasikan lima jenis soal yaitu:

a. Tipe soal ingatan (*recognition*)

   Tipe ini biasanya meminta kepada siswa untuk mengenali atau menyebutkan fakta-fakta matematika, definisi atau pernyataan suatu teorema/dalil. Bentuk soal yang dipakai biasanya bentuk soal benar-salah, pilihan ganda, mengisi yang kosong atau dengan format menjodohkan.

b. Tipe soal prosedural (*algorithmic*)

   Tipe ini menghendaki pemecahan berupa sebuah prosedur langkah demi langkah dan seringkali berupa algoritma hitung. Pada soal tipe ini, umumnya siswa hanya memasukkan angka atau bilangan kedalam rumus, teorema atau algoritma.

c. Tipe soal terapan (*application*)

   Soal aplikasi memuat penggunaan algoritma dalam konteks yang sedikit berbeda. Soal-soal cerita tradisional umumnya termasuk kategori soal aplikasi dimana pemecahannya memuat: (1) merumuskan masalah kedalam model matematika, dan (2) memanipulasi simbol-simbol berdasarkan satu atau beberapa algoritma. Pada soal tipe ini umumnya siswa mudah mengenal rumus atau teorema yang harus digunakan. Satu-satunya keterampilan baru yang harus mereka kuasai adalah bagaimana memahami konteks masalah untuk merumuskannya secara matematis.

d. Tipe soal terbuka (*open search*)

   Berbeda dengan ketiga tipe soal sebelumnya, maka pada tipe soal terbuka ini strategi pemecahan masalah tidak tampak pada soal. Soal-soal tipe ini umumnya membutuhkan kemampuan melihat pola atau membuat dugaan. Termasuk pada tipe soal ini adalah soal-soal matematika yang berkaitan dengan beberapa konsep matematika, teka-teki dan permainan.

e. Tipe soal situasi (*situation*)

   Salah satu langkah krusial dalam tipe ini adalah mengidentifikasi masalah dalam situasi tersebut sehingga pemecahan dapat dikembangkan untuk situasi tersebut. Pertanyaan-pertanyaan dalam soal ini antara lain: "Berikan masukan atau pendapat saudara", "Bagaimana seharusnya?, "Apa yang mesti dilakukan?".

Suatu soal matematika bisa menjadi masalah bagi peserta didik satu tetapi belum tentu menjadi masalah bagi peserta didik yang lain. Masalah pada penelitian ini adalah soal regula falsi dan merupakan soal prosedural.

KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

Polya (dalam Upu, 2003: 31) mengartikan pemecahan masalah sebagai suatu usaha mencari jalan keluar dari suatu tujuan yang tidak begitu mudah segera dapat dicapai. Setiap peserta didik memerlukan waktu yang berbeda dalam memecahkan masalah. Hal ini disebabkan oleh motivasi dan strategi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah yang sedang dihadapinya. Siswono (2008:35) menyebutkan bahwa terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah, yaitu:

1. Pengalaman awal.

   Pengalaman terhadap tugas-tugas menyelesaikan soal cerita atau soal aplikasi. Pengalaman awal seperti ketakutan (*phobia*) terhadap matematika dapat menghambat kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah.
2. Latar belakang matematika.

   Kemampuan siswa terhadap konsep-konsep matematika yang berbeda-beda tingkatnya dapat memicu perbedaan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.
3. Keinginan dan motivasi.

   Dorongan yang kuat dari dalam diri (internal), seperti menumbuhkan keyakinan saya "BISA" maupun eksternal, seperti diberikan soal-soal yang menarik, menantang, kontekstual dapat mempengaruhi hasil pemecahan masalah.
4. Struktur Masalah.

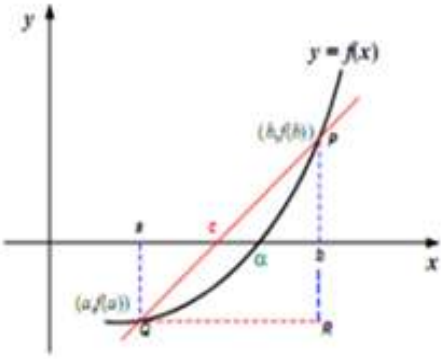
   Struktur masalah yang diberikan kepada siswa (pemecahan masalah), seperti format secara verbal atau gambar, kompleksitas (tingkat kesulitan soal), konteks (latar belakang cerita atau tema), bahasa soal, maupun pola masalah satu dengan masalah yang lain dapat mengganggu kemampuan siswa dalam memecahkan masalah.

Tahapan pemecahan masalah menurut Polya dibagi menjadi 4 tahapan penting, yaitu memahami masalah (*understanding the problem*), membuat rencana (*devising a plan*), melaksanakan rencana (*carrying out the plan*), dan memeriksa kembali (*locking back*) (dalam Ilmiah, 2012). Adapun dalam penelitian ini menggunakan tahapan masalah menurut Polya.

METODE REGULA FALSI

Metode regula falsi atau metode posisi palsu merupakan salah satu solusi pencarian akar dalam penyelesaian persamaan-persamaan non linier melalui proses iterasi (pengulangan). Metode Regula Falsi merupakan salah satu metode tertutup untuk menentukan solusi akar dari persamaan non linier , dengan prinsip utama sebagai berikut :

1. Menggunakan garis scan (garis lurus yang menghubungkan dua koordinat nilai awal terhadap kurva) untuk mendekati akar persamaan non linear (titik potong kurva $f(x)$ dengan sumbu x).
2. Taksiran nilai akar selanjutnya merupakan titik potong garis scan dengan sumbu x.



Berdasarkan gambar di atas, didapat rumus metode regula falsi:

$$\frac{f(b)-f(a)}{b-a}=\frac{f(b)-0}{b-c}$$

Dapat disederhanakan menjadi

$$c=\frac{f(b)a-f(a)b}{f(b)-f(a)}$$

Atau rumus yang lebih mudah $w=\frac{f(a)}{f(a)-f(b)}, c=a+w(b-a)$. Adapun masalah dalam penelitian ini, yaitu:

Diketahui persamaan $(x)=x^2-3x+4$ dengan $x=2$ dan $x=4$ dengan menggunakan metode regula falsi. Carilah nilai akar sampai iterasi ke-4 serta tingkat ketelitian 3 desimal?

- (tahap memahami masalah)

  Diketahui :

  persamaan $(x)=x^2-3x+4$ dengan $x=2$ dan $x=4$

  Ditanya :

  Carilah nilai akar sampai iterasi ke-4 serta tingkat ketelitian 3 desimal.
- (tahap membuat rencana)
  - Mencari nilai $f(a)$ dan $f(b)$
  - Mencari nilai a dan b
  - Mencari $w=\frac{f(a)}{f(a)-f(b)}, c=a+w(b-a)$
  - Kemudian mencari nilai $f(c)$
  - Mencari nilai c sampai iterasi yang ditanyakan atau iterasi yang mendapatkan nilai c konstan.
- (tahap melaksanakan rencana penyelesaian)

  Misal, pada iterasi 1

$$f(2)=2^2-3\cdot 2+4=4\rightarrow f(a)$$

$$f(4)=4^2-3\cdot 4+4=8\rightarrow f(b)$$

$$w=\frac{2}{2-8}=\frac{2}{-6}=-0.333$$

$$c=2+(-0.333)\cdot(4-2)=1.333$$

$$f(2)=(1.333)^2-3\cdot(1.333)+4=1.778\rightarrow f(c)$$

Tabel 1 Mencari nilai akar sampai iterasi ke-4

n	a	f(a)	b	f(b)	f(a)-f(b)	w	b-a	c	f (c)
0	2.000	2.000	4.000	8.000	-6.000	-0.333	2.000	1.333	1.778
1	1.333	1.778	4.000	8.000	-6.222	-0.286	2.667	0.571	2.612
2	0.571	2.612	4.000	8.000	-5.388	-0.485	3.429	-1.091	8.463
3	-1.091	8.463	4.000	8.000	0.463	18.286	5.091	92.000	8192.000
4	92.000	8192.000	4.000	8.000	8184.000	1.001	-88.000	3.914	7.577

Nilai akar pada persamaan non linearnya belum konstan. Oleh sebab itu, iterasi dapat dilanjutkan hingga memperoleh nilai yang konstan.

- (tahap mengecek kembali hasilnya)

- Mengecek kembali nilai $f(a)$ dan $f(b)$ pada setiap iterasi
- Mengecek kembali a dan b pada setiap iterasi
- Mengecek kembali nilai $w = \frac{f(a)}{f(a)-f(b)}, c = a + w(b-a)$ pada setiap iterasi
- Mengecek kembali nilai $f(c)$ pada setiap iterasi

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini terdiri dari 37 mahasiswa angkatan 2014 Program Studi Pendidikan Matematika Ikip Budi Utomo Malang. Instrumen yang digunakan adalah tes kemampuan pemecahan masalah. Data yang dianalisis adalah hasil dari tes kemampuan pemecahan masalah pada materi regula falsi. Teknik analisis data yang digunakan adalah konsep Miles dan Suherman, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Sumber data penelitian ini adalah mahasiswa sebagai subjek penelitian. Keabsahan data yang digunakan adalah triangulasi data dan menggunakan kecukupan referensi.

Analisis penelitian yang dilakukan adalah analisis kemampuan pemecahan masalah pada materi regula falsi. Indikator penelitian ini dideskripsikan sebagai berikut.

Tabel 2. Indikator Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Tahapan Pemecahan Masalah Berdasarkan Polya	Indikator
1	Memahami masalah (*understanding the problem*)	1. Mahasiswa dapat menemukan informasi dari soal 2. Mahasiswa dapat menemukan pertanyaan dengan tepat
2	Membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*)	1. Mahasiswa dapat menganalisis informasi yang dibutuhkan 2. Mahasiswa dapat menemukan informasi yang dibutuhkan
3	Melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out a plan*)	Mahasiswa dapat menyajikan langkah penyelesaian dengan benar
4	Mengecek kembali hasilnya (*looking back*)	Melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban serta membuat kesimpulan dengan benar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Memahami masalah (*understanding the problem*)

Mahasiswa calon guru pendidikan matematika dari 37 subjek penelitian 7 mahasiswa yang dapat menemukan informasi dari soal dan dapat menemukan pertanyaan dengan tepat. Terdapat 20 mahasiswa yang dapat menemukan informasi dari soal atau dapat menemukan pertanyaan dengan tepat. Selain itu, ada 10 mahasiswa tidak dapat menemukan informasi dari soal atau dapat menemukan pertanyaan dengan tepat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan memahami masalah kurang baik. Kesimpulan ini berdasarkan data prosentase kemampuan memahami masalah seperti diagram berikut.

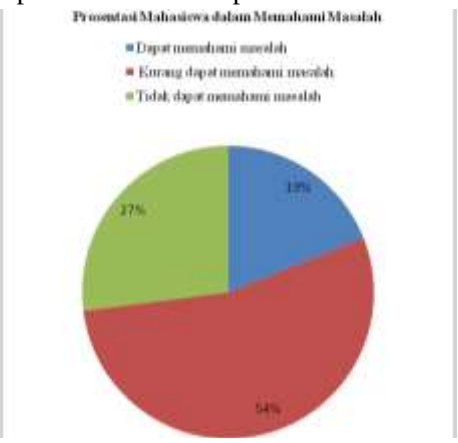


Diagram 1. Prosentase Mahasiswa dalam Memahami Masalah

Membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*)

Mahasiswa calon guru pendidikan matematika dari 37 subjek penelitian 13 mahasiswa yang dapat menganalisis informasi yang dibutuhkan dan dapat menemukan informasi yang dibutuhkan. Terdapat 18 mahasiswa yang dapat menganalisis informasi yang dibutuhkan atau dapat menemukan informasi yang dibutuhkan. Selain itu, ada 6 mahasiswa tidak dapat menganalisis informasi yang dibutuhkan atau dapat menemukan informasi yang dibutuhkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan membuat rencana penyelesaian kurang baik. Kesimpulan ini berdasarkan data prosentase kemampuan membuat rencana penyelesaian seperti diagram berikut.

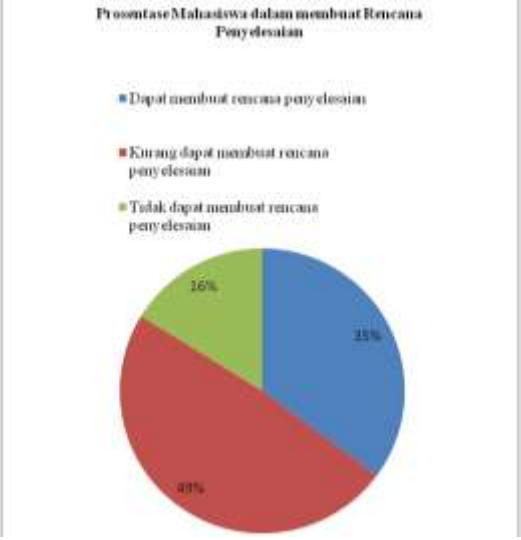


Diagram 2. Prosentase Mahasiswa dalam Membuat Rencana Penyelesaian

Melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out a plan*)

Mahasiswa calon guru pendidikan matematika dari 37 subjek penelitian 5 mahasiswa dapat menyajikan langkah penyelesaian dengan benar. Terdapat 12 mahasiswa kurang dapat menyajikan langkah penyelesaian dengan benar. Selain itu, ada 20 mahasiswa tidak dapat menyajikan langkah penyelesaian dengan benar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan melaksanakan rencana penyelesaian kurang baik. Kesimpulan ini berdasarkan prosentase kemampuan melaksanakan rencana penyelesaian seperti diagram berikut.

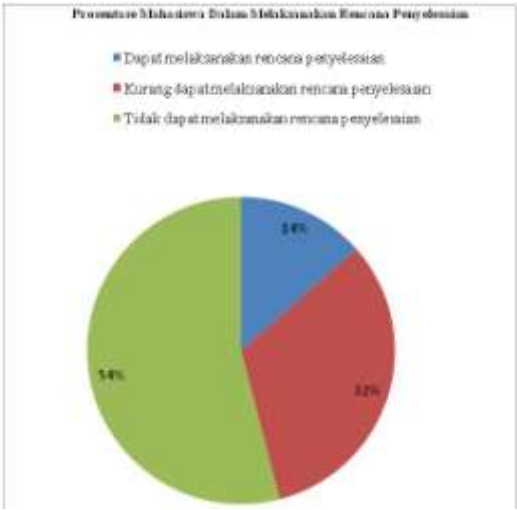


Diagram 3. Prosentase Mahasiswa dalam Melaksanakan Rencana Penyelesaian

Mengecek kembali hasilnya (*looking back*)

Mahasiswa calon guru pendidikan matematika dari 37 subjek penelitian 3 mahasiswa melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban serta membuat kesimpulan dengan benar. Terdapat 14 mahasiswa kurang dapat melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban serta membuat kesimpulan dengan benar. Selain itu, ada 20 mahasiswa tidak dapat melakukan pengecekan terhadap proses dan jawaban serta membuat kesimpulan dengan benar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan melaksanakan rencana penyelesaian kurang baik. Kesimpulan ini berdasarkan prosentase kemampuan mengecek kembali hasil penelitian penyelesaian seperti diagram berikut.

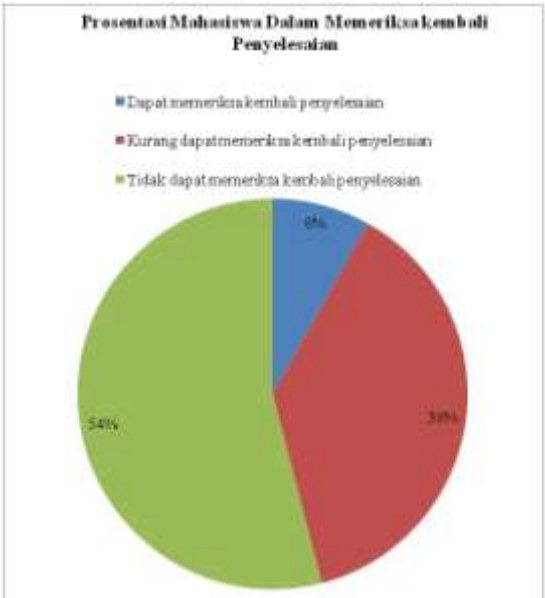


Diagram 4. Prosentase Mahasiswa dalam Memeriksa Kembali Penyelesaian

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1) Saat menyelesaikan soal regula falsi kemampuan mahasiswa Pendidikan matematika dapat memahami masalah 19%, kurang dapat memahami masalah 54%, dan tidak dapat memahami masalah 27%. Dengan demikian, sebagian besar mahasiswa kurang dapat memahami masalah regula falsi.
2) Saat menyelesaikan soal regula falsi kemampuan mahasiswa Pendidikan matematika dapat membuat rencana penyelesaian 35%, kurang dapat membuat rencana penyelesaian 49%, dan tidak dapat membuat rencana penyelesaian 49%. Dengan demikian, sebagian besar mahasiswa tidak dapat membuat rencana penyelesaian secara benar dan tepat.
3) Saat menyelesaikan soal regula falsi kemampuan mahasiswa Pendidikan Matematika dapat melaksanakan rencana penyelesaian 14%, kurang dapat 32% rencana penyelesaian, dan tidak dapat 54% rencana penyelesaian. Dengan demikian, sebagian besar mahasiswa tidak dapat melaksanakan rencana penyelesaian.
4) Saat menyelesaikan soal regula falsi kemampuan mahasiswa Pendidikan Matematika dapat memeriksa kembali penyelesaian 8%, kurang dapat memeriksa kembali penyelesaian 38%, dan tidak dapat memeriksa kembali penyelesaian 54%. Dengan demikian, sebagian besar mahasiswa tidak memeriksa kembali penyelesaian.

SARAN

Adapun sarannya yaitu: (1) mahasiswa Pendidikan Matematika harus belajar dan membiasakan berlatih dalam memahami masalah (*understanding the problem*) untuk setiap soal yang ditemukan, (2) mahasiswa Pendidikan Matematika harus belajar dan membiasakan berlatih dalam membuat rencana penyelesaian (*devising a plan*) untuk setiap soal yang ditemukan, (3) mahasiswa Pendidikan Matematika harus belajar dan membiasakan berlatih dalam melaksanakan rencana penyelesaian (*carrying out a plan*) untuk setiap soal yang ditemukan, serta (4) mahasiswa Pendidikan Matematika harus belajar dan membiasakan berlatih dalam mengecek kembali hasilnya (*looking back*) untuk setiap soal yang ditemukan.

DAFTAR PUSTAKA

Ilmiah, S dan Masriyah. 2012. Profil Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Pada Materi Pecahan Ditinjau Dari Gaya Belajar. e-Jurnal *unesa*. Surabaya.

Upu, Hamzah. 2003. *Problem Posing dan Problem Solving dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung: Pustaka Ramadhan.

Sasongko, S. 2010. *Metode Numerik dengan Scilab*. Yogyakarta: Andi Offset.

Siswono, Tatag Y. E. (2008). *Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajuan dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif*. Surabaya: Unesa University Press.

Suherman, Erman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI dan IMSTEP JICA.

Widjajanti. 2009. *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Mahasiswa Calon Guru Matematika: Apa dan Bagaimana Mengembangkannya*. Yogyakarta: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY, 5 Desember 2009.