

## PROFIL KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA

M. Saifuddin Zuhri<sup>1)</sup>, FX. Didik Purwosetiyono<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas PGRI Semarang

Email: <sup>1</sup>zuhriupgris@gmail.com, <sup>2</sup>fransxdidik@gmail.com

### Abstrak

NCTM (2000) menetapkan 5 keterampilan proses yang perlu dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika yaitu: (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) Penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) Komunikasi (*communication*); (4) Koneksi (*connection*); dan (5) Representasi (*representation*). Berdasarkan 5 keterampilan proses di atas, penalaran merupakan salah satu keterampilan yang memegang peranan penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil kemampuan penalaran matematis dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif karena mendeskripsikan bagaimana profil kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika melalui jawaban yang diberikan siswa terhadap tes tertulis serta wawancara. Subjek yang akan dijadikan penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang. Pemilihan subjek pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik tes tertulis dan wawancara. Analisis data dilakukan berdasarkan data hasil tes tertulis dan data hasil wawancara. Kemudian dilakukan triangulasi metode untuk menghasilkan data dari subjek penelitian yang valid. Hasil dari penelitian ini adalah Subjek dengan gender laki-laki memiliki kemampuan penalaran matematis sebagai berikut: menyajikan pernyataan secara lisan, tertulis, tanpa menggunakan gambar, mampu membuat dugaan bahwa untuk mengetahui waktu yang diperlukan kedua mobil berpapasan adalah dengan menjumlahkan kecepatan kedua mobil, mampu menjelaskan dengan menggunakan model, tetapi subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya. Subjek dengan gender perempuan memiliki kemampuan penalaran matematis sebagai berikut: mengidentifikasi fakta dan masalah yang diketahui dalam soal tersebut dengan jelas dan logis, subjek juga mengilustrasikan permasalahan menggunakan gambar, subyek mampu memilih konsep dan aturan yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah secara tepat, Subjek melaksanakan rencana yaitu dengan mengalikan kecepatan mobil A dengan waktu (t) tertentu dijumlahkan dengan kecepatan mobil B dengan waktu (t) tertentu., dan subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya, karena telah yakin dengan jawaban tersebut.

**Kata Kunci:** Penalaran Matematis, Pemecahan Masalah

### PENDAHULUAN

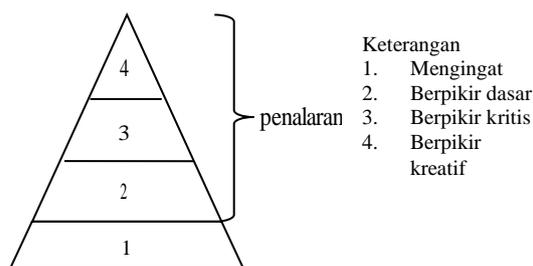
*National Council of Teacher Mathematics* (2000) telah menetapkan lima keterampilan proses dalam pembelajaran matematika yaitu: (1) pemecahan masalah (*problem solving*); (2) Penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*); (3) Komunikasi (*communication*); (4) Koneksi (*connection*); dan (5) Representasi (*representation*). Berdasarkan lima keterampilan proses di atas, penalaran merupakan salah satu keterampilan yang memegang peranan penting. Penalaran diperlukan dalam memahami konsep-konsep matematika serta keterkaitannya, termasuk didalamnya mengomunikasikan ide-ide, mengenal keterkaitan (koneksi) diantara konsep-konsep matematika,

ataupun menerapkan matematika pada permasalahan matematik.

Dalam memahami suatu konsep, siswa dituntut untuk dapat melakukan aktivitas berpikir yang lebih dari sekedar ingatan. Piaget dalam Suparno (1997) menyatakan bahwa dalam pikiran seseorang ada struktur pengetahuan awal (skema). Prinsip Piaget dalam pembelajaran diterapkan dalam program-program yang menekankan pembelajaran melalui penemuan dan pengalaman-pengalaman nyata serta peranan guru sebagai fasilitator yang mempersiapkan lingkungan dan kemungkinan siswa dapat memperoleh berbagai pengalaman belajar. Dalam hubungannya dengan teori belajar

konstruktivistik, yang dikemukakan Piaget (Dwijanto, 2007).

Keraf dalam Awaludin (2008) menyatakan penalaran adalah proses berpikir yang berusaha menghubungkan-fakta-fakta yang diketahui menuju kepada suatu kesimpulan. Sementara Krulik dalam Sujadi (2010) menyatakan penalaran merupakan aktivitas berpikir yang berada diatas tingkatan mengingat. Tingkatan berpikir dalam penalaran meliputi: berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif. Di bawah ini adalah bagan dari tingkatan penalaran.



Hal tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika bahwa kemampuan bernalar (*reasoning ability*) merupakan salah satu kompetensi yang harus dicapai siswa. Sebagaimana tertuang dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang menjadi acuan pembelajaran di Indonesia merinci empat jenis kemampuan penting yang harus dikuasai oleh siswa, di antaranya: pemecahan masalah (*problem solving*), penalaran (*reasoning*), komunikasi (*communication*) dan menghargai kegunaan matematika sebagai tujuan pembelajaran matematika SMA (Depdiknas dalam Fadjar Shadiq, 2009). Untuk itulah Depdiknas dalam Fadjar Shadiq (2004) menyatakan materi matematika dan penalaran merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika.

Priatna (2012) menyatakan kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan dalam matematika yang meliputi penggunaan keahlian

membaca, menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, mengevaluasi ide, simbol, istilah serta informasi matematika. Kegiatan yang tergolong pada penalaran matematis diantaranya yaitu menyatakan suatu situasi, gambar, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematik; menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan; mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis; serta mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Fadjar Shadiq (2009) menyatakan indikator-indikator penalaran matematis yang dicapai oleh siswa sebagai berikut: (1) Kemampuan menyajikan pernyataan secara lisan, tertulis, gambar dan diagram; (2) Kemampuan mengajukan dugaan; (3) Kemampuan melakukan manipulasi; (4) Kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi; (5) Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan; (6) Memeriksa kesahihan suatu argumen.; dan (7) Menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.

Penalaran merupakan kemampuan yang harus dikuasai siswa dalam pemecahan masalah matematika. Dalam pemecahan masalah, terdapat tahapan langkah sistematis yang dikemukakan oleh para ahli. Dalam penelitian ini, langkah-langkah pemecahan masalah yang digunakan mengikuti langkah pemecahan masalah yang dikemukakan oleh Polya. Secara eksplisit, Polya (1973) menguraikan langkah-langkah pemecahan masalah, yaitu: (1) Memahami masalah (*understand the problem*); (2) Membuat rencana pemecahan masalah (*make a plan*); (3) Melaksanakan rencana (*carry out our plan*); (4) Memeriksa kembali jawaban (*look back at the completed solution*).

Dari uraian latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melihat bagaimana Profil kemampuan Penalaran Matematis

dalam Pemecahan Masalah pada Mahasiswa Calon Guru Matematika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil kemampuan penalaran matematis dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika.

## METODE

Margono (2006) menyatakan penelitian kualitatif adalah suatu penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata lisan atau tertulis dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Sedangkan Moleong (2007) menyatakan penelitian kualitatif adalah penelitian untuk memahami fenomena apa yang dialami oleh subjek penelitian secara holistik, dan dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa, pada suatu konteks khusus yang alamiah dan dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mendeskripsikan bagaimana profil kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika melalui jawaban yang diberikan siswa terhadap tes tertulis serta wawancara. Maka penelitian ini adalah penelitian kualitatif deskriptif.

Subjek yang dijadikan penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika Program Studi Pendidikan Matematika Universitas PGRI Semarang. Pemilihan subjek penelitian didasari pertimbangan: (1) Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika sudah memperoleh banyak mata kuliah matematika, sehingga diharapkan sudah memiliki pengalaman belajar yang cukup untuk menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan konsep tentang matematika; (2) Kemampuan siswa dalam mengemukakan pendapat baik secara lisan dan tertulis, sehingga memudahkan dalam menganalisis data.

Prosedur pemilihan subjek penelitian yang terpenting adalah bagaimana menentukan subjek penelitian tertentu yang sarat dengan informasi yang sesuai dengan fokus penelitian. Sehingga pemilihan subjek penelitian yang lebih tepat harus dilakukan

secara sengaja yaitu dengan teknik *purposive sampling*. Pemilihan subjek menggunakan teknik *purposive* didasarkan pada kecederungan peneliti untuk memilih informannya berdasarkan posisi dengan akses tertentu yang dianggap memiliki informasi yang berkaitan dengan permasalahan secara mendalam dan dapat dipercaya untuk menjadi sumber data yang mantap (H. B. Sutopo, 2006: 64). Dari hasil pemilihan subjek, terpilih satu subjek dengan jenis kelamin laki-laki dan satu subjek dengan jenis kelamin perempuan.

Dalam penelitian kualitatif, yang merupakan sumber dari data yang dicari dan dikumpulkan secara langsung oleh peneliti. Hal ini dimaksudkan karena penelitian ini ingin mengetahui bagaimana profil kemampuan penalaran dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika. Karena penelitian ini adalah penelitian kualitatif, maka peneliti berperan sebagai instrumen utama dalam mengumpulkan data, yang dibantu dengan instrumen bantu pertama yaitu tes tertulis dan instrumen bantu kedua yaitu pedoman wawancara.

Teknik keabsahan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan triangulasi metode. Teknik ini dilakukan oleh seorang peneliti dengan cara mengumpulkan data sejenis tetapi dengan menggunakan teknik atau metode pengumpulan yang berbeda. Dari hasil tes tertulis dan hasil wawancara dari seorang siswa dibandingkan dan ditarik kesimpulan data yang lebih kuat validitasnya. Validitas data ini merupakan jaminan bagi kemantapan simpulan dan tafsir makna sebagai hasil penelitian. (H.B.Sutopo, 2006: 92).

Dalam penelitian ini, prosedur untuk menganalisa data yang akan diperoleh dari hasil tes tertulis dan hasil wawancara untuk ditarik kesimpulan dilakukan dengan mengikuti konsep Miles dan Huberman (H. B. Sutopo, 2006: 113 – 116) dengan proses: (1) Reduksi data; (2) Sajian data; dan (3) Penarikan kesimpulan dan verifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Subjek AH dengan gender laki – laki memiliki karakteristik yaitu: subyek dapat mengidentifikasi fakta dan masalah yang diketahui dalam soal tersebut dengan jelas dan logis, subyek mampu memilih konsep dan aturan yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah, sebagaimana transkrip wawancara berikut:

- P-13 Strategi apa yang anda gunakan untuk pemecahan masalah tersebut?  
R-13 Dengan menjumlahkan seluruh kecepatan, yakni kecepatan mobil A ditambah dengan kecepatan mobil B, sehingga  $80 + 60 = 140$   
P-14 Mengapa anda menggunakan kecepatan total?  
R-14 Ya agar bisa diselesaikan,  
P-15 Selanjutnya, apa yang akan anda lakukan  
R-15 Menggunakan perbandingan, mobil A =  $80/140$ , mobil B =  $60/140$   
P-16 Perbandingan digunakan untuk apa?  
R-16 Agar nantinya saya gunakan untuk perkalian dengan jarak tempuh

Dalam melaksanakan rencana pemecahan, subyek tidak banyak mengalami kesulitan dalam penyelesaian masalah, subjek melaksanakan rencana yaitu mengalikan jarak tempuh dengan perbandingan kecepatan/kecepatan total, sebagaimana jawaban siswa berikut:

$$\text{mobil A} = \frac{80}{140} \times 120 \text{ km} = \frac{480}{7} \text{ km}$$

$$\text{mobil B} = \frac{60}{140} \times 120 \text{ km} = \frac{360}{7} \text{ km}$$

$$= 0,857 \text{ menit jam}$$

$$\text{Jalan keberangkatan } 13,00 + 51,42 \text{ menit} = 51,42 \text{ menit}$$

$$13,51,42$$

$$\text{jarak mobil A} = \frac{480}{7} \text{ km}$$

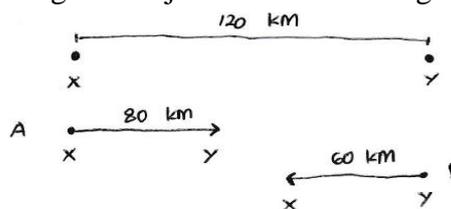
$$\text{jarak mobil B} = \frac{360}{7} \text{ km}$$

$$\frac{480}{7} \text{ km} + \frac{360}{7} \text{ km} = \frac{840}{7}$$

$$120 \text{ km}$$

Dan subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya, karena telah yakin dengan jawaban tersebut.

Subjek BMI dengan gender perempuan mempunyai karakteristik: subjek menunjukkan proses sesuai dengan indikator penalaran matematis dalam memahami masalah. Subyek dapat mengidentifikasi fakta dan masalah yang diketahui dalam soal tersebut dengan jelas dan logis, subjek juga mengilustrasikan permasalahan menggunakan gambar, sebagaimana jawaban siswa sebagai berikut:



Subyek mampu memilih konsep dan aturan yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah secara tepat, Subjek melaksanakan rencana yaitu dengan mengalikan kecepatan mobil A dengan waktu (t) tertentu dijumlahkan dengan kecepatan mobil B dengan waktu (t) tertentu., dan subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya, karena telah yakin dengan jawaban tersebut, sebagaimana transkrip wawancara berikut:

- P-17 Apakah anda ingin memeriksa jawaban anda kembali?  
R-17 Tidak  
P-18 Apakah anda yakin?  
R-18 Ya

Berdasarkan kemampuan yang dimiliki subjek dengan gender laki-laki dan perempuan yang ditemukan dalam penelitian ini, maka pembahasan mengenai profil kemampuan penalaran matematis dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika sebagai berikut.

Subjek AH menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematika dengan menunjukkan proses sesuai dengan indikator penalaran matematis dalam memahami, merencanakan, melaksanakan masalah. Subjek AH menunjukkan kemampuan dalam menyajikan pernyataan secara lisan, tertulis, tanpa menggunakan gambar. Kemudian, subjek AH mampu

untuk membuat dugaan bahwa untuk mengetahui waktu yang diperlukan kedua mobil berpapasan adalah dengan menjumlahkan kecepatan kedua mobil. Kemudian subjek mampu menjelaskan dengan menggunakan model, dan subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fadjar Shadiq (2009: 14) menyatakan indikator-indikator penalaran yang dicapai oleh siswa yaitu; Kemampuan menyajikan pernyataan secara lisan, tertulis, gambar dan diagram., Kemampuan mengajukan dugaan, Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, tetapi subjek tidak memeriksa kesahihan suatu argument.

Untuk subjek DMI, kemampuan pemecahan masalah matematika ditunjukkan sesuai dengan indikator penalaran matematis dalam memahami, merencanakan, melaksanakan masalah. Subjek DMI menunjukkan kemampuan dalam menyajikan pernyataan secara lisan, tertulis, serta menggunakan gambar. mampu membuat dugaan bahwa untuk mengetahui waktu yang diperlukan kedua mobil berpapasan adalah dengan mengalikan kecepatan mobil A dengan waktu (t) tertentu dijumlahkan dengan kecepatan mobil B dengan waktu (t) tertentu, sehingga t adalah waktu dimana kedua mobil berpapasan. Namun, subjek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Krulik dalam Imam Sujadi (2010: 24) yang menyatakan penalaran merupakan bagian dari berpikir yang berada di atas tingkatan mengingat. Tingkatan berpikir dalam penalaran meliputi: berpikir dasar, berpikir kritis, dan berpikir kreatif.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah diuraikan dalam pembahasan sebelumnya yang mengacu pada pertanyaan penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: (1) Subjek dengan gender laki-laki memiliki kemampuan penalaran matematis sebagai berikut: menyajikan pernyataan

secara lisan, tertulis, tanpa menggunakan gambar, mampu membuat dugaan bahwa untuk mengetahui waktu yang diperlukan kedua mobil berpapasan adalah dengan menjumlahkan kecepatan kedua mobil, mampu menjelaskan dengan menggunakan model, tetapi subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya; dan (2) Subjek dengan gender perempuan memiliki kemampuan penalaran matematis sebagai berikut: mengidentifikasi fakta dan masalah yang diketahui dalam soal tersebut dengan jelas dan logis, subjek juga mengilustrasikan permasalahan menggunakan gambar, subyek mampu memilih konsep dan aturan yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah secara tepat, Subjek melaksanakan rencana yaitu dengan mengalikan kecepatan mobil A dengan waktu (t) tertentu dijumlahkan dengan kecepatan mobil B dengan waktu (t) tertentu., dan subyek tidak melakukan koreksi terhadap jawabannya, karena telah yakin dengan jawaban tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Awaludin. 2008. Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis pada Siswa dengan Kemampuan Matematis Rendah Melalui Pembelajaran Open-Ended dengan Pemberian Tugas Tambahan. *SELAMI IPS*. 1 (24): 22-30.
- Baroody, A. J. (1993). *Problem Solving, Reasoning & Communicating, K-8: Helping Children Think Mathematically*. New York: *McMillan Publishing Company*.
- Carson, Jamin. 2007. *A Problem With Problem Solving: Teaching Thinking Without Teaching Knowledge*. *The Mathematics Educator*. Vol. 17. No. 2. pp. 7–14.
- Hudoyo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Jurusan Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Malang.

- Krulik, Stephen & Rudnick, Jesse A. 1995. *The New Sourcebook for Teaching Reasoning and Problem Solving in Elementary School*. Needham Heights: Allyn & Bacon.
- Lidinillah, Dindin Abdul Muiz. 2008. *Strategi Pembelajaran Pemecahan Masalah di Sekolah Dasar*. Jurnal, Pendidikan Dasar. Nomor: 10. Oktober 2008.
- Margono, S. 2006. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Moleong, L. J. 2007. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- NCTM, (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*. Reston VA: NCTM.
- Polya, G. 1973. *How To Solve It, 2<sup>th</sup> Ed.* Princeton: Princeton University Press.
- Priatna, N. (2012). Mengembangkan Penalaran dan Kemampuan Memecahkan Masalah melalui Strategi Daya Matematik di Sekolah. Pidato Disajikan pada Pengukuhan Guru Besar/Profesor dalam Bidang Pendidikan Matematika pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia pada Tanggal 26 April 2012. Bandung.
- Shadiq, Fadjar. 2004. Pemecahan Masalah, Penalaran, dan Komunikasi. *Makalah Disampaikan pada Diklat Istruktur/Pengembang Matematika SMA Jenjang Dasar PPPG Matematika*. Yogyakarta: 6 s.d. 19 Agustus 2004.
- Shadiq, Fadjar. 2009. *Kemahiran Matematika*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Suherman, Erman. dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Kontemporer*. Edisi revisi. Bandung : JICA-UPI.
- Sujadi, Imam. 2010. *Tingkat-Tingkat Berpikir Probabilistik Siswa Sekolah Menengah Pertama*. Disertasi. S3 Program Studi Pendidikan Matematika. Universitas Negeri Surabaya. (Unpublished).
- Sumarto. 2006. Kosep Dasar Berpikir: Pengantar ke arah berpikir ilmiah. *Disajikan dalam Seminar Akademik HUT ke 40 FE UPNV Jatim*. Surabaya: 23 Maret 2006.
- Suriasumantri, Jujun S.. 2007. *Filsafat Ilmu, Sebuah Pengantar Populer*. Pustaka Sinar Harapan: Jakarta.
- Sutopo. H. B. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif: Dasar Teori dan Terapannya Dalam Penelitian*. Surakarta: Sebelas Maret University Press.