

# PERANAN REPRESENTASI DAN DISPOSISI MATEMATIS SISWA TERHADAP PENINGKATAN *MATHEMATICAL POWER*

Imam Kusmaryono<sup>1)</sup>, and Dwijanto<sup>2)</sup>

Sultan Agung Islamic University, Semarang, Indonesia

Mathematics Education Department, Semarang State University, Indonesia

E-mail: kusmaryono@unissula.ac.id,

## Abstrak

Kesuksesan siswa dalam pemecahan masalah sangat tergantung kepada kemampuan siswa merepresentasikan masalah dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya. Penelitian dilakukan melalui pendekatan survey dengan metode deskriptif. Tujuan penelitian untuk mengungkap dan mendeskripsikan kemampuan representasi dan disposisi matematis berdasarkan daya matematika (*mathematical power*) mahasiswa. Subjek penelitian adalah mahasiswa (calon guru matematika) semester ganjil tahun akademik 2015/2016 Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Jumlah mahasiswa dalam penelitian ini sebanyak 29 mahasiswa. Teknik pengumpulan data menggunakan tes representasi matematis, angket disposisi matematis dan wawancara. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa representasi dipengaruhi oleh aspek disposisi matematis seseorang, melalui disposisi positif akan membantu peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep matematika. Selanjutnya representasi matematis akan meningkatkan kemampuan komunikasi, melakukan konjektur dan pemecahan masalah. Secara umum disposisi dan representasi matematis sangat berperan dalam peningkatan kompetensi daya matematika (*mathematical power*) mahasiswa.

**Kata Kunci:** disposisi, representasi, *mathematical power*, daya matematika

## PENDAHULUAN

Belajar matematika pada dasarnya adalah belajar tentang bernalar. Pembelajaran matematika adalah kegiatan atau aktivitas belajar yang menekankan pada aspek penalaran. Pada pembelajaran matematika di sekolah siswa dilatih melakukan penalaran, artinya pembelajaran harus melibatkan siswa secara aktif untuk bernalar, memperkuat pemahamannya terhadap konsep-konsep matematika (Stacey, 2006). Pada proses bernalar siswa akan mengkonstruksi pengetahuannya sendiri sesuai tahap berpikir siswa.

Pembelajaran matematika bukan sekadar menyampaikan informasi, menunjukkan rumus dan menekankan pada prosedur pengerjaan soal saja, tetapi guru berperan sebagai mediator dan fasilitator serta membantu siswa melalui penciptaan situasi belajar yang kondusif agar siswa secara aktif dan terus menerus mengkonstruksi pengetahuannya sendiri untuk menalar. Siswa bukan fotokopi orang dewasa, apa yang dapat dipikirkan atau dinalar oleh orang dewasa (guru) tidak dapat dipindahkan langsung secara paksa

dari guru kepada siswa. Setiap siswa mempunyai cara yang berbeda di dalam proses bernalar untuk mengkonstruksi pengetahuannya, dengan kata lain siswa mempunyai tingkat representasi matematis yang berbeda, antara siswa dengan guru dan antara siswa dengan siswa lainnya. Berkenaan hal tersebut, diharapkan guru dapat mengurangi penanaman doktrin-doktrin dalam pembelajaran matematika. Penyelesaian soal pemecahan masalah tidak lagi harus mengikuti prosedur dan harus dikerjakan seperti yang dicontohkan oleh guru, sebab akan dimungkinkan penyelesaian pemecahan masalah dapat melalui berbagai macam representasi matematis sehingga dapat memunculkan sikap kritis dan kreatif siswa. Brenner (Neria & Amit, 2004) menyatakan bahwa kesuksesan siswa dalam pemecahan masalah sangat tergantung kepada kemampuan siswa merepresentasikan masalah, seperti mengkonstruksi dan menggunakan representasi matematis dalam bentuk grafik, kata-kata, persamaan-persamaan, table dan gambar atau manipulasi simbol-simbol matematis

lainnya. Hwang, et.al (2007), dalam penelitiannya yang berjudul pengaruh kemampuan multiple representasi dan kreativitas terhadap pemecahan masalah matematika dengan menggunakan system multimedia whiteboard. Hasil penelitiannya diperoleh bahwa skor siswa yang menggunakan representasi rumus lebih baik dari pada siswa yang menggunakan representasi verbal dan gambar grafik atau symbol.

Fadillah (2010) mengungkapkan bahwa “representasi adalah ungkapan-ungkapan dari ide matematis yang ditampilkan siswa sebagai model atau bentuk pengganti dari suatu situasi masalah yang digunakan untuk menemukan solusi dari suatu masalah yang sedang dihadapinya sebagai hasil dari interpretasi pikirannya.” Gagasan mengenai representasi matematis di Indonesia telah dicantumkan dalam tujuan pembelajaran matematika di sekolah dalam Permen No. 23 Tahun 2006 (Depdiknas, 2007).

Hasil survei *The Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 menunjukkan bahwa Kemampuan representasi matematis siswa Indonesia masih rendah. Indonesia berada pada peringkat 38 dari 42 negara yang disurvei. Hal ini karena siswa di Indonesia kurang terbiasa menyelesaikan soal-soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada TIMSS. Pembelajaran matematika di sekolah masih kurang memberi kesempatan siswa untuk menghadirkan representasinya sendiri. Siswa hanya terbiasa mengerjakan soal-soal yang rutin dan meniru cara guru dalam menyelesaikan masalah, sehingga kemampuan siswa dalam mengembangkan ide dan mengungkapkannya dalam berbagai bentuk representasi kurang berkembang. Akibatnya kemampuan representasi matematis siswa rendah. Pembelajaran yang monoton dan konvensional seperti ini hanya terpusat pada kemampuan berpikir tingkat rendah.

Pembelajaran konvensional seperti ini, tentunya tidak sesuai dengan tujuan yang

ditetapkan kurikulum pendidikan matematika di sekolah dasar dan menengah. Adapun tujuan pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan pendidikan menengah adalah untuk mempersiapkan siswa agar sanggup menghadapi perubahan keadaan di dalam kehidupan dan di dunia yang selalu berkembang, melalui latihan bertindak atas dasar pemikiran secara logis, rasional, kritis, cermat, jujur, efisien dan efektif (Puskur, 2006). Di samping itu, siswa diharapkan dapat menggunakan matematika dan pola pikir matematika dalam kehidupan sehari-hari, dan dalam mempelajari berbagai ilmu pengetahuan yang penekanannya pada penataan nalar dan berpikir tingkat tinggi serta pembentukan sikap siswa serta keterampilan dalam penerapan matematika.

Kemampuan dan keterampilan representasi matematis juga sangat diperlukan bagi siswa maupun guru dalam pembelajaran matematika. Kurangnya kemampuan dan keterampilan matematis yang dimiliki siswa dapat mengakibatkan disposisi siswa terhadap matematika juga akan menurun. NCTM dalam Sumarmo (2002) mendefinisikan disposisi matematik (*mathematical disposition*) sebagai ketertarikan dan apresiasi seseorang terhadap matematika yaitu sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Tindakan-tindakan positif siswa akan terwujud ketika mereka senantiasa percaya diri dalam menghadapi persoalan matematis, memiliki rasa keingintahuan yang tinggi, tekun, dan senantiasa melakukan refleksi terhadap hal-hal yang telah dilakukannya (NCTM, 1989).

Pada pembelajaran matematika, disposisi merupakan salah satu komponen yang sangat penting bagi siswa (mahasiswa) karena siswa dibiasakan mendapatkan persoalan-persoalan yang memerlukan sikap positif, hasrat, gairah,

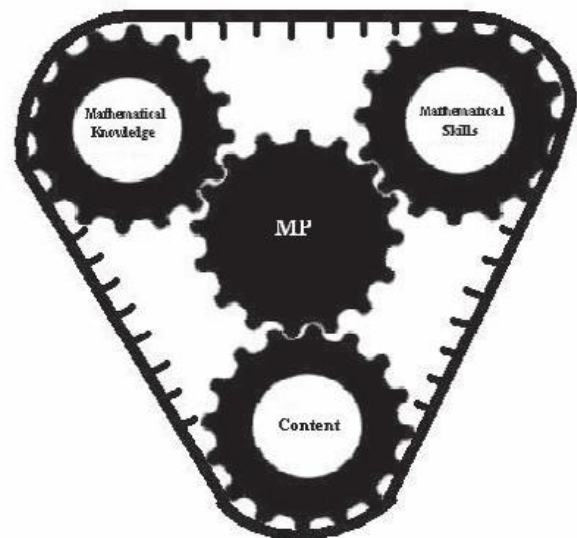
dan kegigihan serta tantangan untuk menyelesaikannya. Tanpa disposisi matematis yang baik maka siswa tidak dapat mencapai kompetensi atau kecakapan matematik sesuai harapan. Disposisi didefinisikan sebagai suatu kecenderungan siswa atau mahasiswa secara individu dalam memandang matematik secara positif atau negatif (Kilpatric, Findel, Swaford, 2001). Secara sederhana, disposisi matematik dapat dikatakan sebagai sikap, minat, dan motivasi terhadap matematika. Banyak penelitian yang telah membuktikan bahwa disposisi mempunyai hubungan positif yang kuat dengan kemampuan kognitif. Hudiono (2005) dalam penelitiannya pada pembelajaran matematika di SMP menyimpulkan bahwa keterbatasan pengetahuan guru dan kebiasaan siswa belajar di kelas dengan cara konvensional belum memungkinkan untuk mengembangkan daya representasi siswa secara optimal. Junaidi (2006), menemukan disposisi mempunyai hubungan positif yang kuat dengan kemampuan pemecahan matematik di tingkat SD. Begitu juga, pengaruh penanganan disposisi mempunyai hubungan yang kuat dengan kemampuan matematika siswa SMP (Syaban, 2009).

Selain berpikir matematik tingkat rendah dan tinggi, siswa juga perlu dilatih berpikir tingkat lanjut, yaitu siswa dilatih dalam mengkontruksi dan membuat sendiri gambaran definisi matematika. Melalui mengkonstruksi dan menemukan definisi atau konsep dalam matematika diharapkan siswa dapat mengembangkan kemampuan-kemampuan matematika lainnya, dalam istilah NCTM kemampuan yang dimaksud itu disebut sebagai *mathematical power process*.

Pada dasarnya, setiap siswa memiliki kemampuan – kemampuan dan dan potensi di dalam dirinya, termasuk kemampuan *mathematical power*, tetapi tingkat *mathematical power* yang dimiliki tiap siswa berbeda-beda (Kusmaryono, 2015). **Apakah *mathematical power* itu?** Setelah

meninjau literatur terkait, pada penelitian ini *mathematical power* atau daya matematika didefinisikan sebagai "kepercayaan individu untuk menggunakan pengetahuan konseptual dan operasional dalam rangka konten ditentukan dalam situasi memecahkan masalah menggunakan penalaran, komunikasi dan keterampilan koneksinya bersama-sama "(Mandaci & Adnan, 2010).

Pada Gambar 1 di bawah ini, dapat dipahami, bahwa diharapkan produk yang diperoleh saat siswa memanfaatkan pengetahuan matematika dengan keterampilan matematika secara bersama-sama dalam kerangka isi ditentukan adalah indikator *Mathematical Power*.



Gambar 1. Representasi Matematika dari Dimensi *Mathematical Power* (MP)

Mengerjakan matematika termasuk kegiatan terpadu dan dinamis, seperti penemuan, eksplorasi, konjektur, serta memahami pembuktian. Dalam hal ini telah jelas bahwa sikap ini, target umum program pendidikan dasar dan menengah yang berhubungan dengan pembelajaran matematika di seluruh dunia adalah untuk mengembangkan *Mathematical Power*.

NCTM (2000) menyatakan, daya matematika meliputi kemampuan untuk mengeksplorasi, menyusun konjektur; dan memberikan alasan secara logis; kemampuan untuk menyelesaikan masalah

non rutin; mengomunikasikan ide mengenai matematika dan menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; menghubungkan ide-ide dalam matematika, antar matematika, dan kegiatan intelektual lainnya. Sebagai implikasinya, daya matematika merupakan kemampuan yang perlu dimiliki siswa yang belajar matematika pada jenjang sekolah manapun sebagaimana telah direkomendasikan oleh NCTM (Sharon L., Charlene. E., Denisse. R. 1997). Oleh karena itu bagaimana pembelajaran matematika dilaksanakan harus dapat menumbuhkan kembangkan daya matematika siswa (Kusmaryono, 2016). Hasil penelitian Dharma dkk (2013) menunjukkan bahwa pendidikan matematika realistik lebih efektif meningkatkan pemahaman konsep dan daya matematika siswa. Penting untuk dicatat bahwa di dalam setiap pembelajaran mereka (siswa) perlu didorong untuk membahas proses yang mereka lakukan dalam rangka meningkatkan pemahaman, mendapatkan wawasan baru dan dapat mengkomunikasikan ide-ide mereka (Thompson, 2008). Gagasan ini didasarkan pada kenyataan bahwa matematika adalah lebih dari kumpulan konsep dan keterampilan yang harus dikuasai. Ini mencakup metode penyelidikan dan penalaran, sarana komunikasi, dan gagasan dari konteks. Daya matematika ini juga berperan untuk memacu keberhasilan apresiasi kompleksitas studi siswa secara interdisipliner (Muller and Lourdes, 2005). Selain itu, untuk setiap individu melibatkan pengembangan pribadi percaya diri (NCTM, 1989; Baroody, 2000). Dalam prinsip dan standar matematika sekolah (NCTM) yaitu pada prinsip pembelajaran (*Learning Principles*), menekankan aktivitas siswa untuk membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki, sehingga siswa harus belajar untuk matematika dengan pemahaman yang benar. Sebagaimana dinyatakan Bodner (1986:873): “... *knowledge is constructed as the learner*

*strives to organize his or her experience in terms of preexisting mental structures*”. Dengan demikian, belajar matematika merupakan proses memperoleh pengetahuan yang diciptakan atau dilakukan oleh siswa sendiri melalui transformasi pengalaman individu siswa. Kita tahu bahwa, pengetahuan dalam matematika yang mengarah ke daya matematika, membutuhkan kemampuan untuk menggunakan informasi untuk berpikir kreatif dan merumuskan, memecahkan, dan merefleksikan secara kritis masalah (NCTM.2000). Konsisten dengan teori konstruktivis dan bukti pendukungnya, NCTM (1989;1991) telah merekomendasikan bergeser dari pendekatan instruksional tradisional menuju ke pendekatan yang lebih baik mendorong daya matematika anak-anak. Aspek-aspek kemampuan yang terdapat dalam daya matematika merupakan bagian dari kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi. Oleh karena itu mengembangkan daya matematika siswa dimulai dari tingkat anak muda telah menjadi tujuan penting pembelajaran matematika masa kini (Philips & Anderson,1993; NCTM, 1989; Diezman, 2005).

Penilaian daya matematikal siswa dengan mengukur berapa banyak informasi yang mereka miliki untuk memasukkan tingkat kemampuan dan kesediaan mereka untuk menggunakan, menerapkan, dan mengkomunikasikan informasi itu. Marjolijn.P, et.al. (2009), menegaskan bahwa menduga dengan alasan yang benar adalah proses berfikir matematika menggunakan *Mathematical Power*. Sehingga dalam penilaian tersebut harus memeriksa sejauh mana siswa telah terintegrasi dan membuat informasi, apakah mereka dapat menerapkannya pada situasi yang memerlukan penalaran, dan apakah mereka dapat menggunakan matematika untuk mengkomunikasikan ide-ide mereka (NCTM, 2000).

Dari uraian yang telah dikemukakan, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian

guna mengetahui peran kemampuan representasi dan disposisi matematis mahasiswa dalam meningkatkan daya matematika mahasiswa pada penyelesaian soal matematika.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan pendekatan survey dan metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mencari informasi dengan cara mengungkap dan mendeskripsikan kemampuan representasi dan disposisi matematis berdasarkan daya matematika mahasiswa. Subjek penelitian yang dipilih adalah mahasiswa (calon guru matematika) semester ganjil tahun akademik 2015/2016 Prodi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Jumlah mahasiswa dalam penelitian ini sebanyak 29 mahasiswa. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan teknik pengukuran berupa tes kemampuan representasi matematis, angket tentang disposisi matematis dan wawancara semi terstruktur.

Hasil tes kemampuan representasi matematis dinyatakan dalam bentuk skor dan dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan mahasiswa. Berikut disajikan indikator representasi matematis.

Tabel 3.1 Indikator Representasi Matematis

| No. | Representasi                         | Bentuk-bentuk operasonal                                                                                                                  |
|-----|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Representasi Visual                  | Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah<br>Membuat gambar untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi hasilnya        |
| 2   | Representasi atau ekspresi matematis | Membuat persamaan atau model matematis dari representasi lain yang diberikan<br>Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis |
| 3   | Kata-kata atau teks tertulis         | Menuliskan interpretasi dari suatu representasi<br>Menjawab soal dengan menggunakan kata-kata atau teks tertulis                          |

Perolehan data untuk mengukur kemampuan representasi matematis, selanjutnya dilakukan penskoran sebagai berikut:

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Representasi Matematis

| Skor | Penjelasan kemampuan Representasi matematis                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0    | Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa                                                                                                                                                                   |
| 1    | Hanya terdapat penjelasan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan saja                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2    | Hanya terdapat sedikit penjelasan, diagram atau gambar dan model matematika yang benar                                                                                                                                                                                                                       |
| 3    | Penjelasan secara matematis masuk akal, namun hanya sebagian lengkap dan benar, melukiskan diagram gambar kurang lengkap dan benar, sedangkan menemukan model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi                                                                                  |
| 4    | Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat sedikit kesalahan, melukiskan diagram atau gambar secara lengkap dan benar dan menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara logis dan lengkap |
| 5    | Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas, tersusun secara logis atau tidak terdapat kesalahan, melukiskan diagram atau gambar secara lengkap dan benar dan menemukan model matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara logis dan lengkap                  |

Selanjutnya untuk keperluan mengklarifikasi kualitas kemampuan representasi matematis mahasiswa, skor diubah dalam bentuk persentase dan dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kualitas Representasi Matematis

| Skor Nilai (dalam Persentase) | Kualitas Kemampuan Representasi |
|-------------------------------|---------------------------------|
| $90\% \leq N \leq 100\%$      | Sangat Baik                     |
| $75\% \leq N < 90\%$          | Baik                            |
| $55\% \leq N < 75\%$          | Cukup Baik                      |
| $40\% \leq N < 55\%$          | Rendah                          |
| $N < 40\%$                    | Sangat Rendah                   |

Angket diberikan kepada mahasiswa di awal penelitian, teknik angket digunakan guna memperoleh data tentang disposisi matematis mahasiswa, terdiri atas: 12 pernyataan positif dan 12 pernyataan negatif dengan mengikuti indikator disposisi matematis sebagai berikut: (a) Percaya diri dalam menyelesaikan masalah matematis; (b) Mengkomunikasikan ide-ide matematis dan mencoba metode alternatif dalam menyelesaikan masalah; (c) Gigih dalam mengerjakan tugas matematika; (d) Berminat, memiliki keingintahuan dan memiliki daya cipta dalam aktifitas bermatematis; (e) Mengapresiasikan peran matematis sebagai alat dan bahasa; (f) Berbagi pendapat dengan orang lain. Di bawah ini disajikan kriteria skoring angket disposisi matematis yang digolongkan mengikuti table berikut:

**Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Disposisi Matematis**

| Rentang skor (%) | Kriteria Disposisi Matematis |
|------------------|------------------------------|
| 76 s/d 100       | tinggi                       |
| 51 s/d 75        | sedang atau cukup            |
| 26 s/d 50        | rendah                       |
| 0 s/d 25         | sangat rendah                |

Setelah mahasiswa mengerjakan tes kemampuan representasi matematis, beberapa mahasiswa yang dipilih dilakukan wawancara dengan tujuan untuk mendapatkan informasi lebih mendalam tentang representasi matematis, disposisi matematis dan daya matematika serta kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa selama mengerjakan tes.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tes kemampuan representasi matematis tiap mahasiswa dapat dikelompokkan berdasar aspek representasi matematis (enaktif, ikonik, simbolik), tingkat kemampuan siswa dan kecenderungan *mathematical power* (daya matematika) siswa disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 4.1 Hasil Representasi Matematis Mahasiswa**

| Kemampuan Siswa | Aspek Representasi Matematis |        |               | Mathematical Power (MP) |
|-----------------|------------------------------|--------|---------------|-------------------------|
|                 | Enaktif                      | Ikonik | Simbolik      |                         |
| Tinggi          | ---                          | Tinggi | Sangat Tinggi | MP Tinggi               |
| Sedang          | ---                          | Tinggi | Tinggi        | MP Tinggi               |
| Rendah          | Sedang                       | Rendah | Sedang        | MP Sedang               |

Pencapaian indikator disposisi matematis melalui angket yang diberikan kepada mahasiswa, diperoleh data sebagai berikut.

**Tabel 4.2 Pencapaian Indikator Disposisi Matematis**

| Kemampuan Mahasiswa      | Total Skor | Persentase | Kriteria |
|--------------------------|------------|------------|----------|
| Kelompok Atas (tinggi)   | 364        | 75%        | Tinggi   |
| Kelompok Tengah (sedang) | 1.182      | 77%        | Tinggi   |
| Kelompok Bawah (rendah)  | 583        | 76%        | Tinggi   |
| Jumlah skor total        | 2129       | 76%        | Tinggi   |

Berdasar hasil tes representasi matematis pada table 4.1, pencapaian indikator angket disposisi matematis dan analisis hasil penelitian, diketahui bahwa semua mahasiswa pada tingkat kemampuan rendah, sedang dan tinggi secara keseluruhan memiliki rata-rata disposisi matematis yang tinggi. Kemampuan representasi ditinjau dari kemampuan siswa hasilnya berbeda. Mahasiswa dengan kemampuan tinggi berjumlah 5 mahasiswa, hasil tes representasi matematis pada mahasiswa kelompok atas diperoleh 1 mahasiswa berada pada kategori ikonik tinggi dan 4 mahasiswa berada pada kategori simbolik sangat tinggi. Sedangkan rata-rata kemampuan daya matematika (*mathematical power*) berada pada level tinggi.

Pada kelompok atas, tingkat mathematical power mencapai level tinggi hal ini tampak pada kemampuan mahasiswa dalam hal menyusun konjektur, melakukan investigasi dan eksplorasi serta sampai pada memahami pembuktian. Pada kelompok atas ini menunjukkan bahwa disposisi matematis yang tinggi yaitu indicator pencapaiannya sebesar 75% mempunyai peranan yang penting dalam representasi matematis. Berdasar hasil wawancara terhadap mahasiswa, disposisi dan representasi matematis mahasiswa yang tinggi dapat membantu peningkatan kemampuan mathematical power mahasiswa.

Mahasiswa dengan kemampuan sedang berjumlah 16 mahasiswa mempunyai disposisi matematis yang tinggi dengan skor pencapaian indicator 77%. Hasil tes representasi matematis pada mahasiswa kelompok tengah ini diperoleh 10 mahasiswa berada pada kategori ikonik tinggi dan 6 mahasiswa berada pada kategori simbolik tinggi. Sedangkan rata-rata kemampuan daya matematika (mathematical power) berada pada level tinggi. Mahasiswa pada kelompok atas dan tengah (berkemampuan tinggi dan sedang) sudah tidak lagi tergantung pada cara berpikir enaktif tetapi sudah sesuai dengan perkembangan kognitifnya yaitu berpikir ikonik dan simbolik.

Mahasiswa dengan kemampuan rendah berjumlah 8 mahasiswa mempunyai disposisi matematis yang tinggi dengan skor pencapaian indicator 76%. Hasil tes representasi matematis pada mahasiswa kelompok bawah diperoleh 2 mahasiswa berada pada kategori enaktif, 2 mahasiswa mempunyai representasi ikonik rendah dan 2 mahasiswa berada pada kategori simbolik sedang. Untuk rata-rata kemampuan daya matematika (mathematical power) berada pada level sedang. Pada kelompok bawah ini, dua mahasiswa masih mengalami hambatan dalam merepresentasikan dalam bentuk ikonik maupun simbolik. Mahasiswa

perkembangan kognitifnya masih tergantung pada sesuatu yang nyata (ikonik). Tentunya pada taraf ini mahasiswa harus segera melepaskan cara berpikir yang bersifat ikonik, karena ilmu pengetahuan yang diterima di tingkat perguruan tinggi lebih banyak bersifat ikonik dan simbolik.

Mahasiswa (calon guru pendidikan matematika) pada saat wawancara terungkap bahwa Bony dan Nurul memiliki disposisi matematis yang lebih produktif dari pada David dan Siti. Menariknya, ketika mahasiswa diminta untuk mengingat kembali pengalamannya tentang pentingnya matematika dalam kehidupan, mereka secara konsisten memilih pengalaman yang terjadi saat mereka di sekolah dasar. Ketertarikannya terhadap matematika di ruang kelas sekolah dasar dapat berfungsi untuk memperkuat gagasan bahwa disposisi matematis terbentuk di awal karir sekolah seseorang. Sedangkan David dan Siti, melihat matematika sebagai disposisi positif terutama sebagai cara membuat ikatan pengalaman antar teman untuk saling berbagai dan berdiskusi, sehingga menambah semangat belajar matematika. Hal ini dapat dikatakan bahwa pengalaman seseorang individu akan membentuk disposisi matematis seseorang (Feldhaus, 2014).

Kecenderungan representasi matematis mahasiswa dalam penelitian ini yaitu representasi matematis aspek ikonik dan simbolik yang paling banyak dipilih mahasiswa dalam menyelesaikan soal matematika. Berdasarkan hasil angket disposisi matematis mahasiswa baik pada tingkat atas, tengah maupun bawah memiliki disposisi matematis yang tinggi. Mahasiswa dituntut mampu menganalisis masalah, mengumpulkan informasi yang sesuai dan menghubungkannya dengan ide-ide mereka, lalu menyajikan pemikiran mereka ke dalam bentuk gambar atau ekspresi matematika, dan terakhir menemukan solusi dari masalah yang diberikan. Kegiatan tersebut dapat

meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

Berdasar hasil wawancara terhadap mahasiswa, disposisi dan representasi matematis mahasiswa yang tinggi dapat membantu peningkatan kemampuan mathematical power mahasiswa. Hal ini selaras dengan pernyataan Hudiono (2005:32) menyatakan bahwa “Dalam pandangan Bruner, *enactive*, *iconic* dan *symbolic*, berhubungan dengan perkembangan mental seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya.”

## KESIMPULAN

Berdasar hasil tes representasi matematis, angket disposisi dan wawancara terhadap mahasiswa calon guru pendidikan matematika, disposisi dan representasi matematis mahasiswa yang tinggi dapat membantu peningkatan kemampuan mathematical power mahasiswa. Hal ini selaras pandangan Bruner (Hudiono, 2005) bahwa representasi (*enactive*, *iconic* dan *symbolic*) berhubungan dengan perkembangan mental seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang lebih tinggi dipengaruhi oleh representasi lainnya.”

Representasi secara tidak langsung juga dipengaruhi oleh aspek disposisi matematis seseorang, melalui disposisi positif akan membantu peningkatan pemahaman mahasiswa terhadap konsep matematika. Selanjutnya representasi matematis akan meningkatkan kemampuan komunikasi, melakukan konjektur dan pemecahan masalah. Secara umum disposisi dan representasi matematis sangat berperan dalam peningkatan kompetensi mathematical power mahasiswa. Oleh karena itu, guru atau dosen perlu menemukan cara yang tepat untuk dapat member ruang untuk mengembangkan representasi mahasiswa dalam pembelajaran matematika dengan

melakukan pembelajaran yang interaktif dan berbasis masalah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Baroody. J Arthur. (2000). **Does Mathematics Instruction for 3- to 5-Year Olds Really Make Sense?** Research in Review article for *Young Children*, a Journal of the National Association for the Education of Young Children. University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Bodner, G.M. (1986). Constructivism: A theory of knowlwdge. *Journal of Chemical Education*. Vol. 63 no. 10.0873-878.
- Depdiknas. (2007). *Kajian Kebijakan Kurikulum Mata Pelajaran Matematika*. Jakarta: Depdiknas Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum
- Dharma I. N., & Sadra, I. W. 2013. Pengaruh Pendidikan Matematika Realistik Terhadap Pemahaman Konsep dan Daya Matematika Di Tinjau Dari Pengetahuan Awal Siswa SMP Nasional Plus Jembatan Budaya. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2. [pasca.undiksha.ac.id](http://pasca.undiksha.ac.id)
- Diezmann, C. M. 2005. Challenging mathematically gifted primary students. *Australasian Journal of Gifted Education*, 14(1), 50–57. Retrieved 2 April 2009 from <http://search.informit.com.au.ezproxy.cdu.edu.au/fullText;dn=154474;res=AEIPT>
- Fadillah, Syarifah Alhadad. (2010). Upgrading Multiple Representation Mathematically, Mathematical Problem Solving and Self Esteem junior high school students through the Learning Approach Open Ended . Bandung: Disertasi UPI



- Feldhaus, C. A. (2010). What are they thinking? An examination of the mathematical disposition of preservice elementary school teachers. Paper presented at the American Mathematical Society-Mathematics Association of America Joint Mathematics Meetings, San Francisco, CA. Januari 2010.
- Feldhaus, C.A (2014). How Pre Service Elementary School Teachers' Mathematical Dispositions are Influenced by School Mathematics. University of Northern Iowa USA . *American International Journal of Research Kontemporer* Vol. 4, No. 6; Juni 2014 pp.91 – 97
- Hudiono, Bambang. 2005. Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa SLTP. *Disertasi UPI*. [Online]. Tersedia: <http://repository.upi.edu>. [2 Februari 2015].
- Hwang, et al. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology & Society*, Vol 10 No 2, pp. 191-212.
- Kusmaryono, Imam & Suyitno, Hardi. (2015). Mathematical Power's Description of Students in Grade 4th Based on The Theory of Constructivism. *International Journal of Education and Research Australia*. Volume 3 No. 2. hal : 299 – 310, Februari 2015. ISSN: 2201-6333 (Print) ISSN: 2201-6740 (Online). <http://www.ijern.com>
- Kusmaryono, Imam & Suyitno, Hardi. (2016). The Effect of Constructivist Learning Using Scientific Approach on Mathematical Power and Conceptual Understanding of Elementary Schools Grade IV. *Journal of Physics: Conference Series* 693 (2016) 012019 Published under licence by IOP Publishing Ltd. Online 7 Maret 2016. Availabel: [iopscience.org/1742-6596/693/1](http://iopscience.org/1742-6596/693/1).
- Mandaci, Sahin and Adnan, Baki. (2010). A New Model to Assess Mathematical Power. *Procedia Social and Behavioral Sciences Journal* Vol. 9. 2010. Elsevier Ltd. Available online: <http://www.sciencedirect.com/.../S1877-042810024419>
- Marjolijn Peltenburg, et.al. 2009. "Mathematical power of special-needs pupils: AnICT-based dynamic assessment format to reveal weak pupils' learning potential" . *British Journal of Educational Technology* Vol 40 No 2 2009 p.273–284 doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00917.x
- Muller, Mary and Lourdes Z. Mitchel. 2005. Building Mathematical Power: Why Change is So Difficult. *International Journal for mathematics teaching and learning*. ISSN. 1473-0111 This journal is indexed in both ERIC and EBSCO. [www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/mueller.pdf](http://www.cimt.plymouth.ac.uk/journal/mueller.pdf)
- National Council of Teachers of Mathematics' (NCTM). (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics: A Vision of mathematical Power and Appreciation for All*. [http://www.sde.ct.gov/sde/lib/.../mathgd\\_chpt1.pdf](http://www.sde.ct.gov/sde/lib/.../mathgd_chpt1.pdf)
- National Council of Teachers of Mathematics' (NCTM). (1991).

- Professional Standards for Teaching Mathematics.*
- http://math.coe.uga.edu/olive/.../JRM E1997-03-187a.p
- National Council of Teachers of Mathematics'. (2000a). *Principles and Standards for School Mathematics*, Evaluation: Standard K-4 Mathematical Power.
- Stacey, Kaye. 2005. The place of problem solving in contemporary mathematics curriculum documents. *Journal of Mathematical Behavior* 24, pp 341 – 350.
- National Council of Teachers of Mathematics'. (2000b). *Principles and Standards for School Mathematics*, Evaluation : Standard K-8 Mathematical Power.
- Stacey, Kaye. 2006. *what is mathematical thinking and why is it important?* . *Journal of Mathematical Behavior* 24, [www.criced.tsukuba.ac.jp/math/.../Kaye%20Stace..2006](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/.../Kaye%20Stace..2006)
- National Council of Teachers of Mathematics'(NCTM). (2000c). Mathematical Power for all Students K-12 . <http://fcit.usf.edu/math/.../mathpower/mathpowr.html>
- Sumarmo, U. (2002). *Daya dan Disposisi Matematik: Apa, Mengapa dan Bagaimana Dikembangkan pada Siswa Sekolah Dasar dan Menengah*. Makalah disajikan pada Seminar Sehari di Jurusan Matematika ITB, Oktober 2002.
- Neria, D. & Amit, M. (2004). Students Preference of Non-Algebraic Representations in Mathematical Communication. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematical Education*, 2004. Vol. 3 pp. 409 – 416.
- Syaban, Mumun. (2009). Menumbuhkembangkan Daya dan Disposisi Matematis Siswa Sekolah Menengah Atas Melalui Pembelajaran Investigasi. *Jurnal Educationist*. ISSN. 1907- 8838 Vol. III No. 2 Edisi Juli 2009. Hal. 129 - 236
- Phillips E. & Ann Anderson. 1993. Article. "Developing mathematical power: A case study". *Journal of Early Development and Care* .Vol.96 (1) 135-146. 1993. DOI: 10.1080/0300443930960111. Published online: 07 July 2006. Available at. [http://www.researchgate.net/publication/247499348\\_Developing\\_mathematical\\_power\\_A\\_case\\_study](http://www.researchgate.net/publication/247499348_Developing_mathematical_power_A_case_study)
- Thompson, Tony. 2008. Mathematics Teachers' Interpretation of Higher Order Thinking In Bloom Taxonomy, *International Electronic Journal of Mathematics Education* Volume 3, Number 2, July 2008 tersedia di [www.iejme.com](http://www.iejme.com)
- Sharon L. Senk, Charlene E. Beckmann, and Denisse R. Thompson, 1997. Assessment and Grading in High School Mathematics Classrooms. *Journal for Research in Mathematics Education*. Available at: