

**KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS LUAS DAN KELILING  
LINGKARAN BERDASARKAN TEORI BRUNER  
DI SMPN 9 PONTIANAK**

**Eka Safitri, Agung Hartoyo, Bistari**

Program Studi Matematika FKIP UNTAN, Pontianak

Email: [eka\\_aja91@yahoo.com](mailto:eka_aja91@yahoo.com)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dan faktor penyebab kemampuan representasi matematis menurut tingkat kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal tentang luas dan keliling lingkaran. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan bentuk penelitian kasus. Subjek penelitian adalah kelas VIIIA SMPN 9 Pontianak. Hasil analisis data menunjukkan bahwa faktor penyebab rendahnya kemampuan representasi sebagai berikut: (1) Kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan atas disebabkan oleh penalaran yang rendah, pada representasi ikonik disebabkan oleh kesulitan koneksi, sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh pemahaman konseptual yang rendah. (2) Kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan menengah disebabkan oleh penalaran yang rendah, pada representasi ikonik disebabkan oleh penalaran rendah, sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh pemahaman konseptual yang rendah. (3) Kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan bawah disebabkan oleh ketidaklancaran prosedural, pada representasi ikonik disebabkan oleh kesalahan konsep, sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh daya ingat yang lemah.

**Kata Kunci :** representasi matematis, kemampuan, faktor penyebab

**Abstract:** This study is aimed to determine the ability and factors that caused the mathematical representation according to students' competence level in solving problems of area and perimeter of a circle. The method used was descriptive research in case study design. The subjects of research were students of grade VIIIA of SMPN 9 Pontianak. The results showed that the factors that caused low capacity of representation as follows: (1) Student who had a high competency level in enactive representation is caused by low of reasoning; the iconic representation is caused by difficulties in connection, while the symbolic representation is caused by a low conceptual understanding. (2) Student who had an intermediate competency level in enactive representation is caused by low of reasoning; the iconic representation is caused by low of reasoning, while the symbolic representation is caused by a low conceptual understanding. (3) Student who had a low competency level in enactive representation is caused by procedural disfluencies, the iconic representation is caused by the misconceptions, while the symbolic representation due to weak memory.

**Keywords:** *Mathematical Representations, Tendency, Influenced Factors*

Terdapat lima standar kemampuan yang perlu dimiliki siswa salah satunya representasi. Jhones dan Knunt (dalam Hudiono, 2007:3) menyatakan representasi sebagai model atau bentuk pengganti dari situasi masalah yang ditampilkan siswa dalam berbagai bentuk sebagai upaya memperoleh kejelasan makna dari masalah yang dihadapinya.” Gagasan mengenai representasi matematis di Indonesia telah dicantumkan dalam tujuan pembelajaran matematika di sekolah dalam Permen No. 23 Tahun 2004 (Depdiknas, 2005). Hudiono (2005:19) menyatakan bahwa “kemampuan representasi dapat mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari dan keterkaitannya; untuk mengkomunikasikan ide-ide matematika siswa; untuk lebih mengenal keterkaitan (koneksi) diantara konsep-konsep matematika; atau menerapkan matematika pada permasalahan matematik realistik melalui pemodelan. Lebih lanjut dinyatakan bahwa dalam pandangan Bruner, *enactive*, *iconic* dan *symbolic* berhubungan dengan perkembangan mental seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang satu dipengaruhi oleh representasi lainnya.

Luas dan keliling lingkaran merupakan bagian dari materi lingkaran yang dipelajari di kelas VIII SMP semester genap. Aplikasi materi ini dapat berupa persoalan sehari-hari, sehingga memerlukan kemampuan representasi dalam menyelesaikan persoalan. Akan tetapi, berdasarkan data nilai latihan pada materi lingkaran Tahun Pelajaran 2012/2013 diketahui bahwa dari 38 siswa hanya 5 siswa yang benar dalam menyelesaikan soal materi lingkaran. Sebesar 13,16 % siswa yang mencapai ketuntasan. Dari hasil wawancara pada tanggal 18 oktober 2014 dengan guru bidang studi matematika diperoleh informasi bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam mempelajari materi lingkaran. Salah satu penyebabnya, pembelajaran yang terbatas menggunakan representasi simbolik.

Bruner (dalam Jarnawi, 2011) membedakan representasi atas *enactive*, *iconic* dan *symbolic*. Representasi *enactive* merupakan representasi sensori motor yang dibentuk melalui aksi atau gerakan; representasi *iconic* berkaitan dengan *image* atau persepsi; dan representasi *symbolic* berkaitan dengan bahasa matematika dan simbol-simbol. Dalam pandangan Bruner, *enactive*, *iconic*, dan *symbolic* berhubungan dengan perkembangan mental seseorang, dan setiap perkembangan representasi yang satu dipengaruhi oleh representasi lainnya (Hudiono, 2005:32).

Teori perkembangan kognitif Bruner memfokuskan pada (1) cara berpikir sebaik-baiknya (2) cara anak belajar dan (3) cara membantu anak agar dapat belajar dengan baik. Berdasarkan teori perkembangan kognitif, Bruner membagi 3 tahap perkembangan yaitu enaktif ( kongkret : melalui aktivitas objek), ikonik (penggambaran: melalui visual/*image*), dan simbolik (abstraksi : melalui kata dan angka) menggambarkan cara representasi (*mode representation*) yaitu cara konseptual dimana informasi disajikan: enaktif, ikonik dan simbolik. (Aryworo, 2011)

Representasi enaktif berarti cara merepresentasikan sesuatu dengan pendekatan respon motorik. Dalam pembelajaran siswa perlu diberi banyak kesempatan untuk bertindak menurut objek (manipulatif). Siswa mendapat pengalaman belajar yang relevan dalam matematika. (Aryworo, 2011).

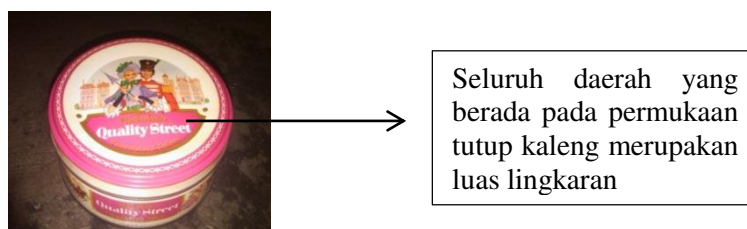
Representasi yang kedua yaitu ikonik, mentranslasikan dari kongkret dan fisik ke alam imajiner mental. Menurut Bruner, representasi ikonik terjadi ketika anak “menggambarkan” operasi atau manipulasi sebagai cara bukan hanya untuk mengingat aktivitas tetapi juga melukiskan kembali secara mental jika diperlukan. (Aryworo, 2011).

Representasi simbolik, cara ke tiga teori Bruner untuk memperoleh pengalaman dalam memori, memanfaatkan kompetensi bahasa. Simbol adalah kata atau tanda yang berarti sesuatu tetapi tidak ada cara menyerupai sesuatu tersebut. Simbol sangat abstrak. Contohnya, angka 8 tidak terlihat seperti sifat bilangannya dan juga kata “delapan”. Simbol ditemukan orang untuk menunjuk pada objek tertentu, kejadian dan ide, dan pengertiannya dibagikan secara luas karena orang telah menyetujui simbol-simbol tersebut. Ketika seorang anak mulai menulis operasi-operasi matematisnya (menggunakan angka), format sederhana seperti persamaan serta tanda operasional lainnya, maka hal ini adalah awal dari representasi simbolik sebagai kemampuan anak untuk “membaca” notasi matematis. Kemudian anak belajar berpikir syarat-syarat simbol yang sama dan membuka kemungkinan berpikir abstrak. (Aryworo, 2011).

Aspek-aspek representasi menurut Bruner dalam materi lingkaran dapat dilihat sebagai berikut:

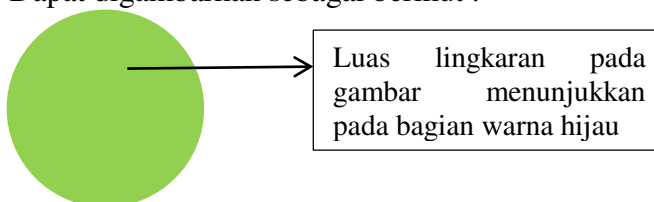
1. Luas

- a. Luas lingkaran yang direpresentasikan melalui aspek representasi enaktif.



**Gambar Representasi Enaktif Luas**

- b. Luas lingkaran yang direpresentasikan melalui aspek representasi ikonik. Dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar Representasi Ikonik Luas**

- c. Luas lingkaran direpresentasikan melalui aspek representasi simbolik: dinyatakan dengan rumus  $L = \pi r^2$  atau  $L = \frac{1}{4} \pi D^2$  dan  $L = \frac{1}{2} K r$   
 $L$  = Luas lingkaran,  $r$  = jari-jari lingkaran,  $D$  = diameter lingkaran  
 $K$  = Keliling lingkaran,  $\pi$  = Nilai tetap 22/7 atau 3, 14 ( perbandingan keliling dan diameter)

2. Keliling

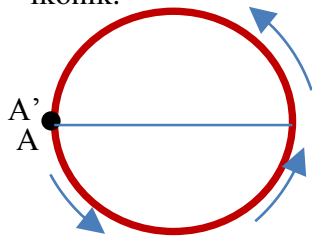
- a. Keliling lingkaran yang direpresentasikan melalui aspek representasi enaktif.



Keliling suatu lingkaran merupakan jarak yang ditempuh dari suatu titik pada bagian tepi kaleng tersebut sampai kembali ke titik itu lagi.

**Gambar Representasi Enaktif Keliling**

- b. Keliling lingkaran yang direpresentasikan melalui aspek representasi ikonik.



**Gambar Representasi Ikonik Keliling**

Jika direntangkan maka panjang keliling terlihat seperti berikut:



Dengan menggunakan gambar tersebut dapat dilihat bahwa keliling lingkaran tersebut merupakan lintasan yang ditempuh dari titik A' ke arah kiri menuju titik A dengan titik  $A=A'$ .

- c. Keliling lingkaran yang direpresentasikan melalui aspek representasi simbolik:

Dengan rumus  $K = 2 \pi r$  atau  $K = \pi D$

$K$  = keliling lingkaran,  $r$  = jari-jari,  $D$  = diameter dan  $\pi = 22/7$  atau 3,14

Dalam penelitian Hutangol (dalam Maulia, 2010:3) dikemukakan bahwa (1) kurang berkembangnya daya representasi siswa khususnya siswa SMP, (2) siswa tidak pernah diberi kesempatan untuk menghadirkan representasinya sendiri. Hasil meta analisis Marzano (2006) menunjukkan bahwa variabel tingkat kemampuan memberikan kontribusi terhadap hasil belajar siswa. Siswa dengan tingkat kemampuan atas, menengah, dan bawah masing-masing berkontribusi hasil belajarnya sebesar 31.86%, 25.80%, dan 23.89% dan hasil penelitian tersebut juga diketahui bahwa tingkat kemampuan siswa ikut mempengaruhi kemampuan representasi matematis siswa.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif untuk mencari informasi tentang kemampuan representasi matematis siswa dan faktor penyebab kemampuan representasi matematisnya berdasarkan tingkat kemampuan siswa. Bentuk penelitian deskriptif yang sesuai adalah penelitian kasus.

Subjek penelitian yang dipilih adalah siswa kelas VIIIA SMPN 9 Pontianak. Untuk pengumpulan data menggunakan teknik pengukuran, dengan alatnya tes kemampuan representasi matematis dan teknik komunikasi langsung berupa

wawancara semi terstruktur. Instrumen penelitian divalidasi oleh satu dosen pendidikan matematika FKIP Untan dan dua guru matematika bidang studi matematika di SMP.

Hasil tes kemampuan representasi matematis dinyatakan dalam bentuk skor dan dikelompokkan berdasarkan tingkat kemampuan siswa. Untuk mengklarifikasi kualitas kemampuan representasi matematis siswa, skor dinyatakan dalam bentuk persentase dan dikategorikan menjadi 3 (tiga) : tinggi, sedang dan rendah. Untuk mengetahui faktor kemampuan representasi matematis berdasarkan tes kemampuan representasi matematis, dilakukan dengan melihat hasil tes representasi matematis (enaktif, ikonik dan simbolik) dalam menyelesaikan soal tentang luas dan keliling lingkaran.

Selain tes kemampuan representasi matematis, dilakukan pula wawancara semi terstruktur kepada siswa dengan tujuan untuk menggali informasi lebih dalam tentang kemampuan representasi matematis dan faktor penyebab rendahnya representasi matematis yang dialami siswa selama mengerjakan tes yang diberikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Hasil tes kemampuan representasi matematis berdasarkan tingkat kemampuan pada aspek representasi matematis (representasi enaktif, representasi ikonik, representasi simbolik), dan faktor penyebab kemampuan representasi matematis siswa dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 1**

**Hasil Tes Kemampuan Representasi Matematis**

Tingkat Kemampuan Siswa	Representasi		
	Enaktif	Ikonik	Simbolik
<b>Atas</b>	Rendah	Tinggi	Sedang
<b>Menengah</b>	Sedang	Tinggi	Rendah
<b>Bawah</b>	Sedang	Sedang	Rendah

**Tabel 2**

**Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Representasi Matematis**

Tingkat Kemampuan Siswa	Representasi		
	Enaktif	Ikonik	Simbolik
<b>Atas</b>	penalaran rendah	kesulitan koneksi	pemahaman konseptual rendah
	penalaran rendah	penalaran rendah	pemahaman konseptual rendah
<b>Menengah</b>	ketidاكلancaran	kesalahan	
	prosedural	konsep	daya ingat lemah

## **Pembahasan**

Kemampuan Representasi Matematis Berdasarkan Tingkat Kemampuan Siswa: Representasi Enaktif. Pada Tabel 1 diperoleh persentase banyaknya siswa berdasarkan tingkat kemampuan. Siswa yang kemampuannya berada di tingkat atas berjumlah 4 siswa, dari 4 siswa diambil 2 siswa sebagai perwakilan dari tingkat kemampuan atas. Setelah diberikan tes kemampuan representasi matematis diperoleh bahwa pada representasi enaktif, siswa pada kelompok atas mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal dan tidak mendapatkan solusi dari persoalan yang diberikan. Siswa pada tingkat atas melakukan kesalahan dimana masih terdapat celah pada ubin-ubin yang ditempelkan di permukaan sterofom, Hal ini mengakibatkan ubin tidak menutupi seluruh permukaan sterofom. Kesalahan yang dilakukan oleh siswa tersebut disebabkan karena konsep tentang luas bangun datar dimana luas merupakan seluruh daerah pada suatu bangun datar tersebut belum dipahami secara mendalam. Sedangkan menghitung keliling  $\frac{3}{4}$  daerah lingkaran siswa kode FDR seperti menghitung keliling lingkaran penuh dan siswa DLR hanya mengukur busur sebagai keliling lingkaran. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok atas yaitu sebesar 56%, maka siswa pada kelompok atas memiliki tingkat kemampuan representasi enaktif dengan kategori rendah.

Siswa yang kemampuannya berada di tingkat menengah berjumlah 30 siswa, dari 30 siswa diambil 2 siswa sebagai perwakilan dari tingkat kemampuan menengah. Setelah diberikan tes kemampuan representasi matematis diperoleh bahwa pada representasi enaktif. Siswa pada kelompok ini salah satunya mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan yang diberikan pada nomor 1.ii.a. Kesalahan yang dilakukan pada cara penempelan ubin yang masih terdapat celah di permukaan sterofom. Sedangkan untuk keliling siswa kode MI tidak menghitung jari-jari sebagai keliling daerah  $\frac{3}{4}$  lingkaran. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok menengah yaitu sebesar 75%, maka siswa pada kelompok menengah memiliki tingkat kemampuan representasi enaktif dengan kategori sedang.

Siswa yang kemampuannya berada di tingkat bawah berjumlah 4 siswa, dari 4 siswa diambil 2 siswa sebagai perwakilan dari tingkat kemampuan bawah. Setelah diberikan tes kemampuan representasi matematis diperoleh bahwa pada representasi enaktif, 1 siswa berada dikategori tinggi dan 1 orang siswa berada pada kategori rendah. Siswa pada kelompok ini tidak mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal. kesalahan yang dilakukan masih sama, yaitu masih terdapat celah pada ubin-ubin yang ditempelkan di permukaan sterofom, Hal ini mengakibatkan ubin tidak menutupi seluruh permukaan sterofom. Kesalahan yang dilakukan salah satu siswa tersebut adalah tidak membuat kesimpulan dari jawaban yang diperolehnya, hal ini menyebabkan skor yang diperoleh dari hasil tes kemampuan representasi matematisnya rendah. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok bawah yaitu sebesar 63%, maka siswa pada tingkat kemampuan bawah memiliki tingkat kemampuan representasi enaktif dengan kategori sedang.

Representasi Ikonik. Siswa tingkat kemampuan atas berada dikategori tinggi. Siswa-siswa tersebut menyelesaikan persoalan dengan membuat gambar berdasarkan persoalan yang telah mereka selesaikan pada soal nomor 1.i.b dan 1.ii.b. Siswa pada kelompok ini tidak mengalami kesulitan dalam menggambarkan apa yang dibayangkannya dari pengerjaan soal nomor 1.i.a dan 1.ii.a. Hanya saja terdapat kesalahan pada siswa kode DLR, ia memberikan keterangan pada gambar bahwa keliling daerah  $\frac{3}{4}$  lingkaran hanyalah pada bagian busurnya saja. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok atas yaitu sebesar 88%, maka siswa pada kelompok atas memiliki tingkat kemampuan representasi ikonik dengan kriteria tinggi.

Siswa berada pada tingkat kemampuan menengah tidak mengalami kesulitan dalam merepresentasikan soal kedalam bentuk gambar. Mereka mengaku mengerti bagaimana menyelesaikan persoalan yang diberikan dengan menggunakan gambar. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok menengah yaitu sebesar 94%, maka siswa pada kelompok menengah memiliki tingkat kemampuan representasi ikonik dengan kriteria tinggi. Siswa pada tingkat kemampuan bawah salah satu siswa mengalami kesulitan dalam merepresentasikan soal kedalam bentuk gambar. Siswa kode NMR mengaku tidak mengerti bagaimana menyelesaikan persoalan yang diberikan dengan menggunakan gambar. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok bawah yaitu sebesar 69%, maka siswa pada kelompok bawah memiliki tingkat kemampuan representasi ikonik dengan kriteria sedang.

Representasi Simbolik. Pada representasi simbolik, siswa pada kelompok atas sudah dapat menggunakan rumus luas lingkaran dengan tepat serta memperoleh solusi dari persoalan yang diberikan dengan benar. Tetapi belum tepat menggunakan rumus keliling lingkaran jika yang dicari adalah keliling daerah  $\frac{3}{4}$  lingkaran, siswa pada tingkat ini menggunakan rumus keliling lingkaran kemudian mengalikan hasilnya dengan  $\frac{3}{4}$ . Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok atas yaitu sebesar 69%, maka siswa pada kelompok atas memiliki tingkat kemampuan representasi simbolik dengan kategori sedang.

Pada tingkat kemampuan menengah 1 siswa berada dikategori sedang dan 1 siswa lainnya berada dikategori rendah. Siswa dengan kategori sedang menggunakan rumus luas lingkaran dengan tepat dan hasil yang diperoleh untuk menyelesaikan solusi juga tepat hanya saja pada rumus keliling lingkaran mengalami kesalahan. Sedangkan siswa dengan kategori rendah mengalami kesalahan saat mensubstitusikan nilai jari-jari lingkaran sehingga menyebabkan soal tahap simbolik keliru. Sebagian besar siswa pada kelompok ini belum bisa menyelesaikan persoalan dengan menggunakan simbol. Berdasarkan persentase skor siswa pada kelompok menengah yaitu sebesar 50%, maka siswa pada kelompok menengah memiliki tingkat kemampuan representasi simbolik dengan kategori rendah. Pada representasi simbolik, siswa tingkat kemampuan bawah juga berada pada kategori rendah dengan persentase 25%. Siswa pada kelompok ini belum bisa mengkaitkan persoalan dengan penggunaan simbol (rumus). Selain itu siswa juga salah dalam menggunakan rumus yang sesuai dengan permasalahan. Hal ini mengakibatkan jawaban yang diperoleh siswa tidak tepat, dikarenakan siswa lupa dengan rumus luas lingkaran dan keliling lingkaran.

Selain itu, siswa juga belum mengetahui langkah-langkah apa saja yang harus dilakukan untuk mencari solusi dari persoalan yang diberikan.

Faktor penyebab kemampuan representasi matematis yang digunakan siswa berdasarkan tingkat kemampuan: Dari identifikasi kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal representasi matematis dapat dilihat kesulitan yang dialami mereka. Kesulitan merupakan suatu hambatan yang memungkinkan seseorang tidak mampu memecahkan suatu permasalahan yang dihadapi. Dalam penelitian ini jelas terlihat kesulitan yang dialami masing-masing subjek. Berdasarkan jawaban siswa pada saat tes kemampuan representasi matematis dan hasil wawancara peneliti terhadap keenam subjek pada tahap *assessment* yaitu pada tahap menggali keterangan tentang kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dapat dilihat sebagai berikut.

Representasi Enaktif. Untuk representasi matematis tahap enaktif pada tingkat kemampuan atas subjek FDR memperoleh skor 4 dari 8 skor maksimal soal enaktif dengan persentase 50%, kesulitan yang dialami mereka dalam menyelesaikan soal representasi tahap enaktif yaitu subjek masih belum dapat dalam menempelkan ubin dengan susunan teratur dikarenakan kesalahpahaman dan ketidakmampuan mereka dalam mengaplikasikan definisi konsep, hal ini dapat terlihat dari hasil tes pada soal nomor 1.i.a pada soal kemampuan representasi tahap enaktif. Subjek DLR total skor yang diperoleh dari hasil tes pada yaitu 5 dari 2 soal enaktif dengan persentase 63%, cukup baik menempelkan ubin dengan teratur hanya saja masih kurang tepat. Kemudian mereka belum dapat mengenal dengan baik istilah atau unsur-unsur lingkaran seperti jari-jari, luas lingkaran dan keliling pada benda kongkrit hal ini juga dapat dilihat dari soal nomor 1.ii.a. dimana subjek FDR menghitung keliling hanya pada bagian tali busur dan daerah yang tidak termasuk keliling juga dihitung sebagai keliling  $\frac{3}{4}$  lingkaran. Sedangkan subjek DLR menghitung keliling  $\frac{3}{4}$  lingkaran pada sterofom pada bagian busur saja. Ketidakhahaman siswa pada materi luas dan keliling lingkaran tersebut disebabkan kurangnya pemahaman konseptual. Mereka selama ini hanya sekedar menghafal, daripada memahami suatu konsep dari matematika.

Pada tingkat kemampuan menengah subjek NYI memperoleh skor 7 dari skor maksimal yaitu 8 pada soal enaktif dengan persentase 88% tergolong tinggi dan MI total skor yang diperoleh dari hasil tes pada yaitu 5 dari 2 soal enaktif dengan persentase 63%. Subjek MI masih belum dapat dalam menempelkan ubin dengan susunan teratur dikarenakan kesalahpahaman dan ketidakmampuan mereka dalam mengaplikasikan definisi konsep, hal ini dapat terlihat dari hasil tes pada soal nomor 1.i.a pada soal kemampuan representasi tahap enaktif, kemudian subjek MI belum dapat mengenal dengan baik istilah atau unsur-unsur lingkaran seperti jari-jari, luas lingkaran dan keliling pada benda kongkrit hal ini juga dapat dilihat dari soal nomor 1.ii.a. Selain itu kesulitan yang dihadapi mereka yaitu kesulitan dalam menerapkan konsep untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran.

Pada tingkat kemampuan bawah subjek VR memperoleh skor 7 dari skor maksimal yaitu 8 pada soal enaktif dengan persentase 88% kesulitan yang dialaminya dalam menyelesaikan soal representasi tahap enaktif soal 1.i.a adalah



bagaimana caranya agar sterofom yang ditemplei ubin tertutup dengan baik tanpa celah, tetapi caranya menempelkan ubin masih ada yang bertumpuk-tumpuk dikarenakan kesalahpahaman dan ketidakmampuan mereka dalam mengaplikasikan definisi konsep. Tapi untuk soal 1.ii.a VR mampu menunjukkan bahwa keliling  $\frac{3}{4}$  lingkaran adalah panjang lintasan yang kedua ujungnya bertemu. Subjek NMR memperoleh skor 3 dari skor maksimal 8 pada soal enaktif dengan persentase 38%, ia belum dapat mengenal dengan baik istilah atau unsur-unsur lingkaran seperti jari-jari, luas lingkaran dan keliling pada benda kongkrit. Hal ini juga dapat dilihat dari soal nomor 1.ii.a. subjek NMR mengalami ketidاكلancaran prosedural, ia salah memotong lingkaran menjadi  $\frac{3}{4}$  lingkaran ini terjadi karena subjek NMR tidak mengerti bentuk pecahan. Selain itu kesulitan yang dihadapi subjek NMR yaitu kesulitan dalam menerapkan keterkaitan antar konsep untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan luas dan keliling lingkaran.

Representasi Ikonik. Untuk representasi matematis tahap Ikonik pada tingkat kemampuan atas subjek FDR memperoleh skor maksimal yaitu 8 dari 2 soal enaktif dengan persentase 100% dan DLR skor yang diperoleh dari hasil tes yaitu 6 dari 2 soal enaktif dengan persentase 75%. Mereka tidak mengalami kesulitan saat menggambar luas  $\frac{3}{4}$  lingkaran. Subjek FDR menggambarkan seperti bentuk kongkritnya hanya saja pengubinannya diganti dengan arsiran. Saat menggambar keliling  $\frac{3}{4}$  lingkaran FDR menggambarkannya sesuai dengan benda kongkrit, sedangkan subjek DLR mengalami kesulitan koneksi antara benda kongkrit dengan gambar, ia menggambar seperti benda kongkritnya hanya saja memberikan penjelasan dengan menggaris daerah yang disebut keliling adalah panjang busurnya saja.

Pada tingkat kemampuan menengah subjek NYI memperoleh skor maksimal yaitu 8 dari 2 soal enaktif dengan persentase 100% dan MI memperoleh skor 7 dari 2 soal enaktif dengan persentase 88%. Mereka juga tidak mengalami kesulitan saat menggambar luas dan keliling lingkaran, hasil gambar keduanya sangat tepat. Sayangnya kedua subjek tidak tahu tentang konsep luas dan keliling lingkaran. Pada tingkat kemampuan bawah subjek VR memperoleh skor maksimal yaitu 8 dari 2 soal enaktif dengan persentase 100%, ia mampu menggambarkan luas daerah  $\frac{3}{4}$  lingkaran dengan arsiran dan keliling lingkaran juga digambarkan dengan tepat, dari hasil wawancara subjek VR hanya mengikuti seperti benda kongkritnya tetapi tidak mengetahui konsep luas dan keliling lingkaran. Sedangkan pada subjek NMR memperoleh skor 3 dari 2 soal enaktif dengan persentase 38%, ia mengalami penalaran yang rendah, kemampuan pemecahan masalah rendah. Terlihat ia salah dalam menggambarkan luas  $\frac{3}{4}$  lingkaran begitu juga dengan gambar kelilingnya. Subjek NMR juga tidak tahu cara membagi lingkaran menjadi  $\frac{3}{4}$  lingkaran sehingga dapat disimpulkan subjek NMR sudah mengalami kesalahan konsep dalam pecahan. Subjek NMR juga tidak menunjukkan gambar daerah luas  $\frac{3}{4}$  lingkaran.

Representasi Simbolik. Pada tingkat kemampuan menengah subjek NYI memperoleh skor 5 dari 2 soal simbolik dengan persentase 63% menggunakan rumus luas lingkaran dengan benar, jawaban yang diberikan sangat tepat. Tetapi saat mencari  $\frac{3}{4}$  keliling lingkaran subjek NYI hanya menggunakan rumus keliling

lingkaran saja. Sehingga jawaban yang diberikan tidak tepat. Dari hasil wawancara subjek NYI tidak mengetahui bagaimana cara menghitung keliling jika hanya  $\frac{3}{4}$  bagian saja dan dapat disimpulkan ia mengalami kesulitan mengkoneksikan konsep keliling bangun datar dan kemampuan pemecahan masalah yang rendah. Sedangkan pada subjek MI saat menggunakan rumus luas dan keliling lingkaran subjek MI sudah salah dalam menentukan yang mana jari-jari ( $r$ ) dan yang mana diameter ( $d$ ), sehingga saat ia menggunakan rumus jika diketahui  $r$  subjek MI langsung mensubstitusikan  $d$  sebagai nilai  $r$ . Dari hasil wawancara subjek MI mengalami kekeliruan, kekeliruan ini terjadi karena subjek MI tidak faham dengan konsep lingkaran dan penalaran yang rendah.

Pada tingkat kemampuan bawah subjek VR memperoleh skor 2 dari 2 soal simbolik dengan persentase 25% dan NMR memperoleh skor 2 dari 2 soal simbolik dengan persentase 25%. Mereka tidak hafal rumus luas dan keliling lingkaran, tidak mampu mensubstitusikan nilai  $\phi$ ,  $r$  dan  $d$ , sehingga jawaban yang diberikan salah. Berdasarkan wawancara kedua subjek rendah dalam kemampuan penalaran, pemecahan masalah, tidak lancar dalam prosedur, tidak paham konsep dan daya ingat yang lemah.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa pada tingkat kemampuan atas untuk representasi enaktif berada pada kriteria rendah, dan tinggi untuk representasi ikonik. Sedangkan untuk representasi simbolik siswa pada kelompok ini berada pada kriteria sedang. Kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa pada tingkat kemampuan menengah berada pada kriteria sedang untuk representasi enaktif, representasi ikonik berada pada kriteria tinggi dan representasi simbolik berada pada kriteria rendah. Kemampuan representasi matematis yang dimiliki siswa pada tingkat kemampuan bawah berada pada kriteria sedang untuk representasi enaktif dan representasi ikonik. Sedangkan untuk representasi simbolik berada pada kriteria sangat rendah. Faktor penyebab kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan atas adalah penalaran yang rendah, pada representasi ikonik disebabkan oleh kesulitan koneksi. Sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh pemahaman konseptual yang rendah. Faktor penyebab kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan menengah adalah penalaran yang rendah, pada representasi ikonik disebabkan oleh penalaran rendah. Sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh pemahaman konseptual yang rendah. Faktor penyebab kemampuan representasi enaktif pada siswa tingkat kemampuan bawah adalah ketidklancaran prosedural, pada representasi ikonik disebabkan oleh kesalahan konsep. Sedangkan pada representasi simbolik disebabkan oleh daya ingat yang lemah.

### **Saran**

Berdasarkan hasil-hasil penelitian disarankan sebagai berikut: (1) Dalam pembelajaran, siswa tingkat kemampuan atas perlu diberikan representasi enaktif menggunakan benda kongkrit untuk melengkapi pemahamannya pada topik

lingkaran (2) Pada siswa tingkat kemampuan menengah siswa-siswa belum memahami dengan baik luas dan keliling lingkaran sehingga mereka memerlukan bantuan peraga ( representasi enaktif) agar lebih memahami konsep luas dan keliling lingkaran (3) Siswa tingkat kemampuan bawah perlu tambahan latihan menghubungkan antara penggunaan representasi enaktif dan simbolik secara berangsur-angsur agar mereka menguasai kemampuan tahap simbolik. (4) Bagi peneliti lainnya, dapat melaksanakan penelitian lanjutan untuk mengetahui berpikir visual dan berpikir rutin pada tiap representasi siswa yang bertujuan untuk mengetahui cara serta pola siswa dalam beripikir untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa.

#### **DAFTAR RUJUKAN**

- Aryworo. (2011). Mengajar Struktur Matematika Bruner. (Online).([http://aryworo.blogspot.com/2011/08/mengajar-struktur-matematika-bruner-dan\\_20.html?m=1](http://aryworo.blogspot.com/2011/08/mengajar-struktur-matematika-bruner-dan_20.html?m=1) . diakses 9 Maret 2015).
- Depdiknas, (2005), Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 19 Th 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan. Jakarta : Dep Dik Nas
- Jarnawi, A dan Sutawijaja, A . (2011). Pembelajaran Matematika. Jakarta: UniversitaTerbuka.
- Hudiono, B. (2007). Representasi dalam Pembelajaran Matematika. Pontianak: STAIN Pontianak Press.
- Hudiono, B. 2005. Peran Pembelajaran Diskursus Multi Representasi Terhadap Pengembangan Kemampuan Matematik dan Daya Representasi pada Siswa SLTP. (Online).([http://digilib.upi.edu/digitalview.hp?digital\\_id=1110](http://digilib.upi.edu/digitalview.hp?digital_id=1110) . diakses 23 September 2014).
- Maulia, S. M. (2009). Pengaruh Prosedur Siklus Belajar 5e dalam Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP. Skripsi Jurusan Pendidikan FPMIPA UPI: tidak diterbitkan.
- Marzano, R. J. 2006. *Theory-Base Meta-Analysis of Reseacrh on Instruction*. (Online). (<http://www.mcrel.org> , diakses 10 November 2014).