

# LINTASAN BELAJAR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA BERBASIS PENDEKATAN METAKOGNISI TOPIK GSL DI SMP IMELDA MEDAN

**Kms. Amin Fauzi dan Fikri Mukasyaf**

State University of Medan (Unimed), Jl. Pasar V Medan Estate, Medan  
Email: amin\_fauzi29@yahoo.com; fmukasyaf@gmail.com

Diterima 20 Oktober 2017, disetujui untuk publikasi 10 Januari 2018

**Abstrak.** Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana *hypothetical learning trajectory*; mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa; dan bagaimana kemandirian belajar siswa. Jenis penelitian ini adalah *Design Research*. Peneliti memberikan 3 pertanyaan tes kemampuan pemecahan masalah dan angket kemandirian belajar di 2 kelas yang terdiri dari 28 siswa setiap kelasnya. Hasil analisis jawaban siswa menunjukkan topik yang paling bermasalah yang membuat siswa kesulitan untuk memecahkan masalah mengenai garis singgung lingkaran (GSL) adalah unsur-unsur lingkaran dan konsep keliling lingkaran. Pada indikator memahami permasalahan yang diberikan mengalami peningkatan sebesar 0,02. Pada indikator merencanakan penyelesaian permasalahan yang diberikan mengalami peningkatan sebesar 0,18. Pada indikator menyelesaikan dan mengevaluasi permasalahan yang diberikan mengalami peningkatan sebesar 0,14. Kemandirian belajar siswa cukup baik, siswa sudah mampu secara mandiri menyiapkan dirinya dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Siswa juga dapat secara aktif dalam mengembangkan inisiatif dirinya di dalam kelas serta mengaktifkan kognitifnya dalam menyelesaikan permasalahan.

## **Kata kunci :**

Hypothetical learning trajectory, Kemampuan pemecahan masalah, pendekatan metakognisi, dan GSL

## **Pendahuluan**

*Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) merupakan suatu instrumen yang menjadi panduan pada proses pelaksanaan penelitian dengan *research* sebagai perluasan dari percobaan pikiran (*thought experiment*) yang dikembangkan oleh *frudental*. Menurut Simon (dalam Bakker, 2003) menyatakan: alur belajar yang bersifat hipotetik atau alur belajar hipotetik terdiri atas tiga komponen utama yaitu tujuan belajar untuk pembelajaran bermakna, sekumpulan tugas untuk mencapai tujuan-tujuan tersebut, dan hipotesis tentang bagaimana peserta didik belajar dan bagaimana pesertra didik berpikir. Tujuan belajar yang dimaksud disini dapat berupa memahami suatu

konsep atau memecahkan suatu masalah. Menyusun bahan ajar dibutuhkan *Learning Trajectory*. Untuk menyusun sebuah trayektori mengajar, guru perlu mengetahui dan menyusun trayektori belajar. Penyusunan trayektori belajar mempertimbangkan berbagai teori belajar dan pemahaman tentang bagaimana siswa belajar. ketika telah mengetahui bagaimana siswa belajar maka disusunlah sebuah trayektori mengajar. Namun apa yang disusun berdasarkan pengetahuan umum tentang bagaimana siswa belajar dan pengalaman empiris guru terkait dengan bagaimana siswa belajar tetaplah merupakan dugaan-dugaan berdasarkan pada teori dan fakta empiris untuk diterapkan pada siswa

yang akan belajar. Pemecahan masalah seharusnya dijadikan salah satu kemampuan yang dikembangkan dan diajarkan di sekolah guna mengasah kemampuan penalaran dan berfikir kritis. Hudojo (1988) menyatakan bahwa pemecahan masalah merupakan hal yang esensial didalam matematika sebab : (1) siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti kembali; (2) kepuasan intelektual akan timbul dari dalam yang merupakan hadiah intrinsik bagi siswa; (3) potensi intelektual siswa meningkat dan; (4) siswa belajar bagaimana melakukan penemuan melalui proses penemuan. Menurut Dahar (2011) pemecahan masalah merupakan suatu kegiatan manusia yang menggabungkan konsep-konsep dan aturan-aturan yang telah diperoleh sebelumnya dan tidak sebagai suatu keterampilan generik. Menurut Charles, Lester, & O'Daffer (dalam Szetala dan Nicol: 1992) memfokuskan kemampuan pemecahan masalah matematis dari pada tiga aspek, yakni: (1) memahami masalah (*understanding problem*); (2) merencanakan permasalahan matematis (*solving the problem*); (3) menyelesaikan masalah (*answer the problem*). Berdasarkan survei penelitian tes kemampuan pemecahan masalah pada materi garis singgung lingkaran menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa masih tergolong rendah. Dari 24 siswa hanya 4 (16,16%) siswa yang mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yaitu sebesar 70. Hasil tes kemampuan pemecahan masalah yang diberikan menunjukkan sebagian siswa tidak dapat menuliskan bagaimana cara menghitung panjang rantai sepeda yang benar dan siswa hanya menggunakan rumus mencari garis singgung persekutuan luar dua lingkaran saja dan tidak memahami permasalahan dengan baik bahwa konsep keliling lingkaran juga dibutuhkan untuk menentukan panjang rantai sepeda tersebut karena rantai tersebut melilit kedua gear sepeda tersebut. Secara keseluruhan dari jawaban siswa sebagian besar siswa memahami permasalahan, namun kemampuan siswa masih rendah dalam indikator kemampuan pemecahan masalah yaitu: merencanakan penyelesaian dan menyelesaikan

permasalahan yang diberikan. Diterangkan juga oleh penelitian Surya, Putri, dan Mukhtar (2017) yang menyatakan dari salah satu jawaban siswa pada materi lingkaran tampak jelas bahwa jawaban siswa belum memenuhi indikator pemecahan masalah matematika. Dalam penelitian Murni, Sabandar, Kusumah, dan Kartasamita (2013) menyatakan "dalam kenyataan matematika, upaya untuk menyeimbangkan antara kognitif, afektif dan psikomotor selalu dilakukan, tetapi dalam kenyataannya adalah kognitif sebagai dominan dari tujuan pembelajaran. Selain pemecahan masalah matematis siswa, kemandirian belajar siswa juga sangat penting untuk diperhatikan. Kemandirian belajar adalah suatu proses dimana siswa secara mandiri mampu beradaptasi aktif, menentukan tujuan belajarnya, memonitoring, mengontrol, memanfaatkan dan menentukan sumber belajar dan strategi belajar yang dibutuhkannya untuk memaksimalkan kemampuannya. Menurut Knain dan Turmo (2000) kemandirian belajar (*self regulated learning*) adalah suatu proses yang dinamika dimana siswa membangun pengetahuan, ketrampilan, dan sikap pada saat mempelajari konteks yang spesifik. Lebih lanjut Zumbrunn, Tadlock, dan Roberts (2011) menyatakan kemandirian belajar adalah suatu proses yang membantu siswa dalam mengolah pikiran, perilaku dan emosi untuk menyukseskan pengalaman belajarnya. Menurut Yamin (2013) menyatakan bahwa belajar mandiri tidak berarti belajar sendiri, hal yang terpenting adalah peningkatan kemauan dan keterampilan peserta didik dalam proses belajar dengan tidak tergantung kepada guru maupun teman. Kemandirian belajar siswa menekankan adanya inisiatif atau keinginan siswa untuk menerapkan pemikirannya, strategi dan perilakunya untuk mencapai tujuan belajar. Schoenfeld (1992) menyatakan bahwa metakognisi meliputi pengetahuan tentang proses berfikir, kesadaran diri dan keyakinan serta intuisi. Aspek-aspek metakognisi tersebut dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah. Mengapa demikian? karena dalam proses pemecahan masalah siswa perlu memonitoring atau memantau proses berfikirnya seperti bagaimana dan mengapa

dirinya melakukan langkah penyelesaian tersebut, apakah langkah penyelesaian tersebut berjalan dengan baik atau ada hambatan sehingga mampu mendorong siswa untuk memikirkan alternatif lain atau berusaha memahami masalah kembali. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Setyadi, Subanji, dan Muksar (2016) yang menyatakan secara konsep metakognisi sebagai pengetahuan atau kesadaran proses berpikir seseorang, kemampuan untuk memonitoring dan mengelola proses berpikir dan hasil pemikirannya, serta mengevaluasi proses berpikir dan hasil pemikirannya. Sejalan dengan itu pula, Fauzi (2015) menyatakan bahwa pembelajaran dengan pendekatan keterampilan metakognitif sangat penting untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mempelajari strategi kognitif, Contohnya : bertanya pada diri sendiri, memperluas aplikasi-aplikasi tersebut, dan mendapatkan pengendalian kesadaran atas diri mereka. Studi yang dilakukan Matsuda, et.al mengungkapkan bahwa pengetahuan sebelumnya sangat mempengaruhi proses pembelajaran (Matsuda,dkk., 2013). Dipertegas oleh (Bringula, dkk., 2006) yang menyatakan pengetahuan sebelumnya dalam matematika mempengaruhi interaksi dengan sistem pembelajaran dan kemampuan demonstrasi. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan sebelumnya adalah hal yang penting untuk membangun pengetahuan baru peserta didik, dan sebagai modal awal yang penting dalam menyelesaikan suatu permasalahan sehingga kemampuan pemecahan masalah matematis tercipta dengan baik. Materi garis singgung lingkaran membutuhkan materi prasyarat untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi tersebut. Materi prasyarat tersebut yang paling berpengaruh adalah konsep lingkaran. Materi prasyarat tersebut merupakan pengetahuan awal yang harus dimiliki siswa dalam memahami materi garis singgung lingkaran. Oleh sebab itu benar bahwa kemampuan awal siswa sangat berpengaruh dalam proses pembelajaran siswa. Berdasarkan penjelasan diatas peneliti ingin menganalisis pengetahuan awal apa yang harus

dimiliki peserta didik untuk memahami materi garis singgung lingkaran. Dan pengetahuan awal apa yang tidak dimiliki oleh peserta didik sehingga dia mengalami kesulitan dalam memahami materi garis singgung lingkaran. Dan peneliti ingin mengetahui bagaimana lintasan belajar kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada materi garis singgung lingkaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis pendekatan metakognisi.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *design research* dengan dua kali uji coba sebagai cara untuk menjawab rumusan masalah sehingga tercapailah tujuan penelitian. *Design research* adalah suatu metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan teori instruksional lokal atau *local instruction theory* melalui kerjasama peneliti dengan guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran (Gravemeijer & Van Eerde, 2009). Sederetan aktivitas siswa terdiri dari konjektur strategi dan pemikiran siswa akan dikembangkan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini akan didesain aktivitas yang berdasarkan pengalaman siswa yaitu aktivitas yang akrab bagi siswa kelas VIII SMP sebagai suatu pendekatan untuk memahami garis singgung lingkaran.

Penelitian ini terdiri dari tiga tahap dengan dua kali ujicoba yang dapat dilakukan secara berulang-ulang sampai ditemukan teori baru yang merupakan hasil revisi dari teori pembelajaran yang dicobakan. Berikut tahap-tahap dalam desain riset.

### Tahap I: *Preliminary Design*

Pada tahap ini dilakukan suatu kajian literatur mengenai materi persegi dan jaring-jaring kubus serta pendekatan metakognitif sehingga dapat dibentuk suatu konjektur strategi dan lintasan belajar kreatif matematis siswa. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan diskusi antara peneliti dan guru mengenai kondisi kelas, keperluan penelitian, jadwal dan cara pelaksanaan penelitian dengan guru yang bersangkutan. Pada tahap ini juga didesain *learning trajectory* dan *hypothetical learning trajectory*. Kemudian dari *local instructional theory* diformulasikan yang terdiri dari tujuan

pembalajaran. konjektur ini bertujuan sebagai pedoman (*guide*) untuk mengantisipasi strategi dan pikiran siswa yang muncul dan berkembang pada aktivitas pembelajaran. Konjektur bersifat dinamis dan dapat diatur dan direvisi selama proses pembelajaran (*teaching experiment*).

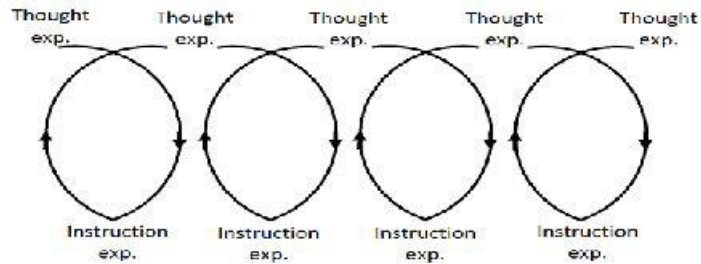
**Tahap II: Teaching Experiment**

Pada tahap kedua ini adalah mengujicobakan kegiatan pengajaran yang telah didesain pada tahap pertama di kelas. Ujicoba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan menghipotesa startegi dan pemikiran siswa selama dalam proses pembelajaran. Selama proses berjalan, konjektur dapat dimodifikasi sebagai revisi dari *local instructional theory* untuk aktivitas berikutnya. Guru bertindak sebagai pengajar dan peneliti sebagai fokus mengamati setiap aktivitas dan momen-momen penting selama

proses uji coba tersebut. Pada tahap ini sederetan aktivitas pembelajaran dilakukan lalu peneliti mengobservasi dan menganalisa apa-apa yang terjadi selama proses pembelajaran yang berlangsung di kelas.

**Tahap III: Retrospective analysis**

Setelah uji coba data yang diperoleh dari aktivitas pembelajaran di kelas dianalisa dan hasil analisa ini digunakan untuk merencanakan kegiatan maupun untuk mengembangkan desain pada kegiatan pembelajaran berikutnya. Tujuan dari *retrospective analysis* secara umum adalah untuk mengembangkan level *local instructional theory*. Pada tahap ini HLT dibandingkan dengan pembelajaran siswa yang sebenarnya dan dari sini bisa menjawab rumusan masalah. Siklik *Design Research* (Gravemeijer, 2004) sebagai berikut :



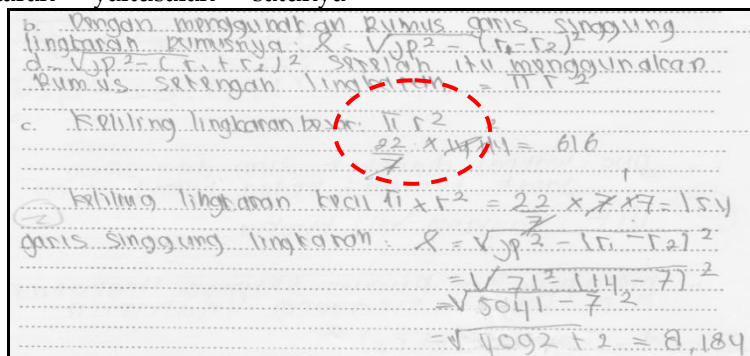
Gambar 1. Cyclic Process (Gravemeijer & Cobb, 2006)

**Hasil Penelitian dan Pembahasan**

*Hypothetical Learning Trajectory*

Membangun lintasan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada tofik garis singggung lingkaran yaitusalah satunya

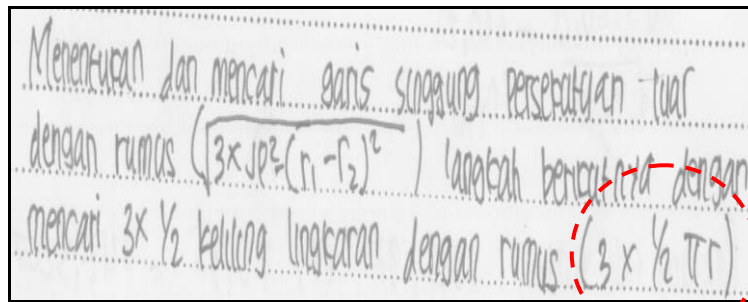
dengan menganalisis hasil jawaban tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang dikerjakan siswa. Berikut hasil analisis penyelesaian yang dilakukan sebagian besar siswa:



Gambar 2. Jawaban Siswa Soal Pertama

Pada temuan pertama pada langkah membuat perencanaan penyelesaian masalah siswa tidak memahami konsep keliling lingkaran. Siswa menyatakan rumus keliling lingkaran  $\pi r^2$  yang

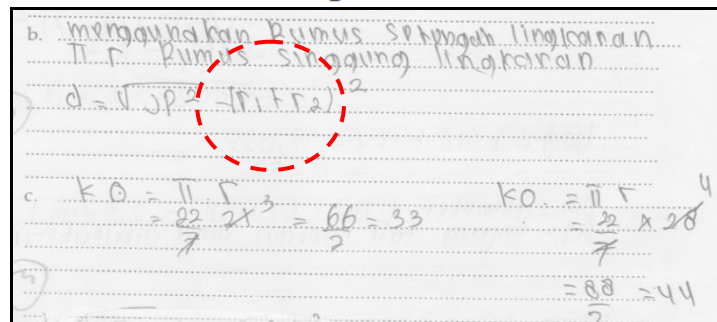
merupakan rumus luas lingkaran. Hal tersebut menunjukkan pengetahuan awal siswa mengenai konsep lingkaran belum baik.



Gambar 3. Jawaban Siswa Soal Kedua

Pada temuan kedua siswa menuliskan pernyataan dalam langkah perencanaan penyelesaian masalah untuk menentukan panjang tali pada sisi lingkaran dengan  $3 \times \frac{1}{2}$

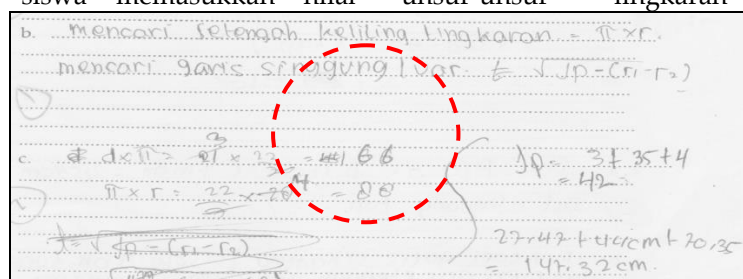
keliling lingkaran =  $3 \times \frac{1}{2} \pi r$  yang seharusnya  $3 \pi r$ . Menunjukkan kemampuan awal siswa mengenai konsep lingkaran kurang baik.



Gambar 4. Jawaban Siswa Soal Ketiga

Pada temuan kelima pada tahap penyelesaian masalah siswa tidak memahami konsep unsur-unsur lingkaran, siswa memasukkan nilai

diameter sama dengan jari-jari. Hal ini menunjukkan kemampuan awal siswa mengenai unsur-unsur lingkaran belum baik



Gambar 5. Jawaban Siswa Dua Soal Ketiga

Pada temuan keenam pada langkah perencanaan penyelesaian masalah siswa menggunakan rumus garis singgung persekutuan luar dua lingkaran, padahal rumus yang di gunakan seharusnya adalah garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran. Hal ini menunjukkan siswa kurang paham perbedaan garis singgung persekutuan luar dan dalam dua lingkaran. Titik – titik lintasan belajar pemecahan masalah siswa sebagai temuan penelitian ini sebanyak 3 langkah yaitu memahami permasalahan, membuat perencanaan penyelesaian masalah dengan mengandalkan kemampuan awal yang

dimilikinya, serta melakukan penyelesaian masalah sekaligus mengevaluasi hasil penyelesaian masalah. Siswa mengaktifkan kognitif mereka dengan metakognitif secara keseluruhan mulai dari merencanakan (planing), memonitor permasalahan (monitoring), serta melakukan penilaian (evaluasi). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Memnunn (2015) menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VI lebih sukses dibanding kelas V, yang berarti bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dipengaruhi dari tingkatan kognitifnya.

Metakognisi adalah ide dari tentang pikiran yang ada pada diri sendiri, yang termasuk didalamnya kesadaran seseorang tentang apa yang dia ketahui ( pengetahuan metakognitif), tentang apa yang dapat dia lakukan (keterampilan metakognitif), dan apa yang dia ketahui seseorang tentang kemampuan kognitif dirinya sendiri (pengalaman metakognitif). *Hypothetical learning trajectory* (HLT) dalam penelitian ini adalah *learning goal* (tujuan pembelajaran) *learning activity* (aktivitas siswa dalam pembelajaran) *hypothetical learning process* (dugaan pemikiran siswa), dan *teacher suport* (bantuan dan arahan guru). Dalam hal ini peneliti menambahkan *teacher suport* (bantuan dan arahan dari guru) sebagai komponen HLT. Karena menurut peneliti dalam proses pembelajaran bantuan dan arahan dari guru sangat dibutuhkan pada saat proses pembelajaran bantuan dan arahan dari guru sangat dibutuhkan pada saat proses

pembelajaran terutama bagi siswa yang kemampuannya rendah. Dalam pembelajaran matematika ibarakan menaiki susunan anak tangga, jika satu anak tangga hilang maka sulit bagi kita untuk mencapai tujuan, apalagi dua anak tangga hilang maka kita akan lebih sulit untuk naik keatas. Begitulah pembelajaran matematika suatu konsep yang satu dengan yang lainnya memiliki keterkaitan, untuk memahami konsep selanjutnya maka kita harus mengetahui konsep sebelumnya. Oleh sebab itu peran pendidik juga dibutuhkan dalam mengaktifkan kognitif siswa. Penyusunan *hypothetical learning trajectory* haruslah benar-benar dilakukan untuk mengantisipasi aktivitas mental apa saja yang harus serta pengetahuan apa saja yang harus dimiliki siswa dalam memahami suatu konsep dalam matematika. Lintasan secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

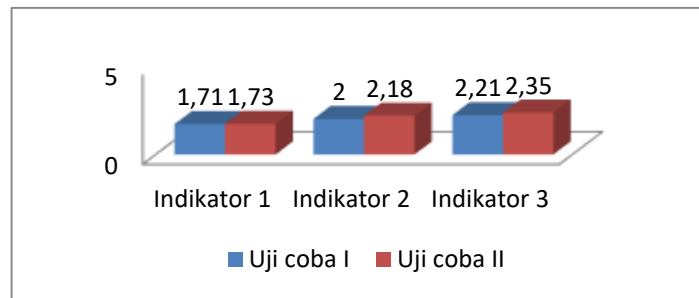
**Tabel 1. Hypothetical Lerning Trajectory Materi GSL**

Periode	Priode 1	Priode 2	Priode 3	Priode 4
Topik	Garis Singgung Lingkaran			
Sub topik	Lingkaran	Luas dan keliling lingkaran	Garis singgung persekutuan dua lingkaran	Panjang tali lilitan
Rencana aktivitas belajar	<p>mereview unsur-unsur lingkaran</p> <p>Menyebutkan unsur-unsur pada lingkaran</p> <p>Memahami pengertian unsur yang ada pada lingkaran</p>	<p>Menemukan konsep dan memahami rumus luas lingkaran</p> <p>Menemukan konsep dan memahami rumus keliling lingkaran</p>	<p>Melukis garis singgung persekutuan dua lingkaran</p> <p>Menentukan panjang Garis singgung persekutuan luar dua lingkaran</p> <p>Menentukan panjang Garis singgung persekutuan dalam dua lingkaran</p>	<p>Menentukan Panjang tali yang melilit pada beberapa lingkaran</p> <p>Menentukan panjang tali pada lingkaran yang saling lepas</p>

### Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada uji coba I rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada indikator memahami masalah adalah 1,71, pada indikator merencanakan pemecahan masalah adalah 2,00, dan pada

indikator menyelesaikan masalah adalah 2,21. Sedangkan pada uji coba II, rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada indikator memahami masalah adalah 1,73, pada indikator merencanakan pemecahan masalah adalah 2,18, dan pada indikator menyelesaikan masalah adalah 2,35. Terlihat pada Gambar 6 berikut:



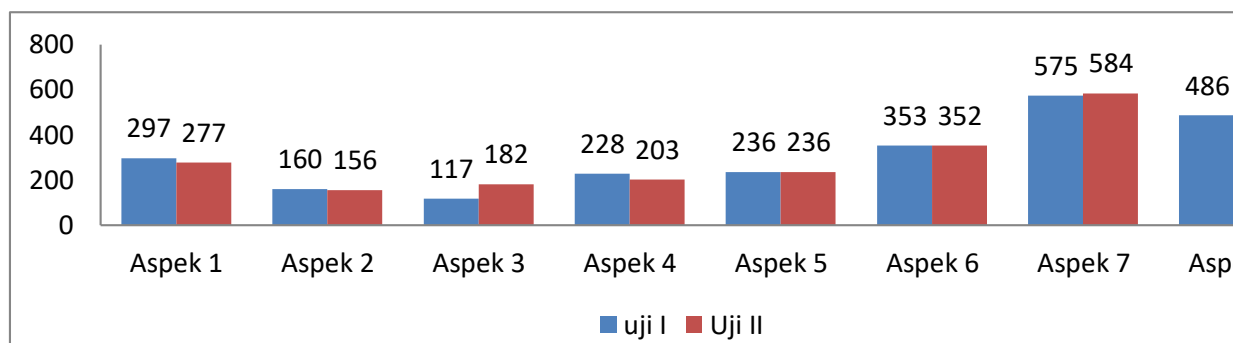
Gambar 6. Rata-rata Kemampuan Pemecahan Masalah Setiap Indikator

Pada Gambar 6 tersebut terlihat terjadi peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa Pada indikator pertama yaitu memahami permasalahan yang diberikan mengalami peningkatan sebesar 0,02. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan siswa memahami masalah sudah baik dilihat dari peningkatannya dari postes setiap uji coba. Siswa sudah mampu menuliskan apa yang diketahui dari permasalahan yang diberikan serta apa yang ditanyakan pada permasalahan yang diberikan. Pada indikator kedua yaitu merencanakan penyelesaian permasalahan yang diberikan mengalami peningkatan sebesar 0,18. Siswa sudah cukup baik membuat perencanaan penyelesaian masalah yang diberikan

dan dalam menentukan rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Kemudian pada indikator ketiga yaitu menyelesaikan dan mengevaluasi permasalahan yang diberikan mengalami peningkatan sebesar 0,14. Siswa sudah cukup baik menyelesaikan masalah yang diberikan dan dalam menggunakan strategi yang sudah di rancang serta melakukan perhitungan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

#### Kemandirian Belajar Siswa

Berikut ini merupakan kondisi rata-rata skor untuk tiap aspek indikator kemandirian belajar siswa pada ujicoba II ditunjukkan pada Gambar 7:



Gambar 7. Kemandirian Belajar Siswa setiap Aspeknya

Pada indikator inisiatif belajar mengalami penurunan sebanyak 20 poin. Pada indikator mendiagnosa kebutuhan belajar mengalami penurunan sebanyak 4 poin. Pada indikator menetapkan tujuan belajar mengalami peningkatan sebanyak 65 poin. Pada indikator memandang kesulitan sebagai tantangan mengalami penurunan sebanyak 13 poin. Pada indikator memanfaatkan dan mencari sumber yang relevan tidak ada perubahan. Pada

indikator konsep diri mengalami penurunan sebanyak 1 poin. Pada indikator metakognisi mengalami peningkatan sebanyak 9 poin. Dan pada indikator manajemen diri mengalami peningkatan sebanyak 4 poin.

#### Simpulan dan Saran

Dari jawaban siswa dalam menjawab soal menentukan panjang tali yang melilit beberapa lingkaran yang menggunakan konsep garis singgung persekutuan dua lingkaran dan

keliling lingkaran, sebagian siswa masih belum mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Siswa tidak dapat merencanakan pemecahan masalah dengan baik, dikarenakan kurangnya kemampuan awal siswa. Kemampuan awal siswa yang membuat siswa kesulitan untuk memecahkan masalah mengenai garis singgung lingkaran adalah unsur-unsur lingkaran dan konsep keliling lingkaran. Terdapat 3 fase pada lintasan belajar kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yaitu memahami permasalahan, membuat perencanaan pemecahan masalah dengan menagndalkan prior knowledge, dan melakukan penyelesaian masalah dan mengevaluasinya.

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada indikator memahami masalah adalah 0,02, pada indikator merencanakan pemecahan masalah adalah 0,18, dan pada indikator menyelesaikan masalah adalah 0,14. Hal ini menunjukkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang diajar berbasis pendekatan metakognisi mengalami peningkatan dari uji coba I ke uji coba II. Kemandirian belajar siswa cukup baik, siswa sudah mampu secara mandiri menyiapkan dirinya dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Sisa juga dapat secara aktif dalam mengembangkan inisiatif dirinya di dalam kelas. Berdasarkan kesimpulan tersebut, hendaknya pendidik memastikan siswanya memahami konsep suatu materi sebelum melanjutkan ke materi selanjutnya yang membutuhkan konsep materi sebelumnya, sehingga siswa mempunyai pengetahuan awal yang cukup dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hendaknya pendidik mampu menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan dan bermakna dan mengorientasikan permasalahan yang kontekstual dan ada dibenak siswa.

## Daftar Pustaka

- Bakker, A. 2003. *Design Research in Statistics Education on Symbolizing and Computer Tools*. Amersfoort: Wilco Press.
- Bringula, R.P., Basa, R. S., Dela Cruz, C., & Rodrigo, M. M. T. 2016. Effects of Prior knowledge in mathematics on learning-interface interaction in a Learning-by-teaching intelligent tutoring system. *Journal of Educational Computing Research*, 54(4), 462-482.
- Dahar, R. W. 1991. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: P2LPTK Dirjen Dikti Depdikbud.
- Fauzi, A. 2015. The Enhancement of Student's Mathematical Connection Ability and Self regulation learning with Metacognitive Learning Approach in Junior High School. *Internasional Convergence On Research and Education In Mathematics (ICREM7)*.
- Gravemeijer, K dan Van Eerde, D (2009). Design Research as a Means for Building a Knowledge Base for Teaching in Mathematics Education, *The Elementary Shool Journal*, !09 (5) : 510-524
- Hudojo, H. 1988. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang (UM PRESS).
- Matsuda, N., Yarzebinski, E., Keiser, V., Raizada, R., Cohen, W. W., Stylianides, G. J., & Koesinger, K, R, 2013. Cognitive anatomy of tutor learning : Lessons learne with SimStudent. *Journal of Educational Psychology*, 105 (4), 1152.
- Schoenfeld, A. H. 1992. *Learning To Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, And Sense-Making in Mathematics*. In D. Grouws (ED.). *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp.334-370).
- Setyadi, D., Subanji., & Muksar, M. 2016. Identification of Students' Metacognition Level in Solving Mathematics Problem about Sequence. *e-ISSN: 2320-7388, p-ISSN: 2320-737X* Volume 6.
- Surya, E., Putri, A, F., & Mukhtar. 2017. Improving Mathematical Problem Solving Ability and Self Convidence of Haigh Scool Students Through Contextual Learning Model. *Journal On Mathematics Education*. Vol 8, No 1. ISSN 2087-8885
- Szetela, W. & Nicol, W. 1992. *Evaluating problem solving in mathematics*. New york: Cambridge University Press.