

**PENINGKATAN PENALARAN MATEMATIKA MELALUI
STRATEGI THINK PAIR SHARE BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING**

Tsaniatu Maimunnah¹, Nining Setyaningsih²

¹Mahasiswa Pendidikan Matematika FKIP UMS, ²Staf pengajar UMS Surakarta
tsaniatumaimunnah@gmail.com, ningsetya@yahoo.com

ABSTRAK. Tujuan penelitian ini untuk meningkatkan penalaran matematika siswa kelas X Multimedia B SMK Negeri 9 Surakarta dengan strategi *Think Pair Share* berbasis *Problem Based Learning*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas. Subjek yang memberi tindakan dalam penelitian ini adalah guru dan subjek penerima tindakan adalah siswa kelas X Multimedia B SMK Negeri 9 Surakarta yang berjumlah 32 siswa, terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan. Pelaksanaan tindakan kelas dilaksanakan dalam dua siklus yang terdiri dari dua pertemuan. Teknik pengumpulan data menggunakan observasi, metode tes, catatan lapangan, dan dokumentasi. Teknik analisis menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Validitas data menggunakan teknik triangulasi penyidik. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan penalaran matematika didasarkan beberapa indikator berikut: (1) siswa yang mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan sebelum tindakan 12,5% dan setelah tindakan menjadi 63%, (2) siswa yang mampu memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi sebelum tindakan 31,25% setelah tindakan menjadi 70%, (3) siswa yang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan sebelum tindakan 8% setelah tindakan menjadi 66,67%.

Kata Kunci: penalaran matematika; *problem based learning*; *think pair share*.

1. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang wajib ditempuh di setiap jenjang pendidikan. Namun sampai saat ini matematika dianggap sebagai mata pelajaran yang sukar dipahami oleh sebagian siswa dibanding dengan mata pelajaran lain. Padahal matematika mempunyai peranan penting dalam berbagai bidang di kehidupan sehari-hari.

Matematika tidak hanya sebagai ilmu, tetapi juga sebagai dasar logika penalaran dan penyelesaian kuantitatif yang dipergunakan dalam ilmu lain. Salah satu tujuan mata pelajaran matematika di sekolah adalah menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika (Riyanto [1]). Ini juga didukung oleh Ball, Lewis & Thamel, bahwa "*mathematical reasoning is the foundation for the construction of mathematical knowledge*". Hal ini berarti penalaran matematika adalah fondasi untuk mendapatkan atau menkonstruksi pengetahuan matematika. Namun, justru salah satu hal yang menyebabkan beberapa siswa gagal dalam menguasai pokok-pokok bahasan dalam matematika dengan baik yaitu karena siswa kurang menggunakan nalar yang logis dalam menyelesaikan persoalan matematika yang diberikan. Penalaran siswa dalam matematika terlihat pada kemampuan siswa menganalisis masalah matematika yang ada untuk mendapatkan jawaban yang logis. Di samping pemahaman, komunikasi, dan pemecahan masalah, penalaran matematika juga berdampak pada hasil belajar matematika karena penalaran matematika sebagai kompetensi dasar matematika.

Berdasarkan Peraturan Dirjen Dikdasmen No.506/C/PP/2004, indikator-indikator penalaran antara lain: (1) kemampuan menyajikan pernyataan matematika secara lisan,

tertulis, gambar dan diagram, (2) kemampuan mengajukan dugaan, (3) kemampuan melakukan manipulasi matematika, (4) kemampuan menyusun bukti, memberikan alasan/bukti terhadap kebenaran solusi, (5) kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan, (6) memeriksa kesahihan suatu argument, (7) menemukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi (Utami [2])

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di SMK Negeri 9 Surakarta, kemampuan penalaran matematika masih relatif rendah. Hal tersebut ditunjukkan dari pengamatan di kelas X Multimedia B yang berjumlah 32 siswa, 17 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan. Dari jumlah siswa tersebut, terdapat beberapa permasalahan yang meliputi, siswa yang mampu menyajikan pernyataan matematika secara lisan sebanyak 4 orang (12,5%), siswa yang mampu menyusun alasan/ bukti sebanyak 10 orang (31,25%), siswa yang mampu menarik kesimpulan sebanyak 8 orang (25%).

Rendahnya kemampuan penalaran matematika disebabkan siswa cenderung pasif dalam proses pembelajaran dan rasa tanggung jawab pada siswa masih belum maksimal. Selain permasalahan tersebut, permasalahan lain dalam pembelajaran matematika yang ditemukan yaitu kegiatan pembelajaran yang diterapkan masih berpusat pada guru. Strategi pembelajaran yang diterapkan masih bersifat konvensional, yang hanya berlangsung satu arah. Sehingga guru belum maksimal untuk mengikutsertakan siswa dalam berpikir dan bernalar secara kritis dan menyebabkan proses belajar mengajarnya terkesan monoton.

Sebagai alternatif dari permasalahan tersebut, guru diharapkan dapat menerapkan strategi pembelajaran yang bervariasi agar siswa mampu aktif dan bernalar secara kritis. Salah satunya dengan menerapkan strategi *Problem Based Learning*. Menurut Kalliapan [3] *co-operative learning method can be used in every area and every level by the developing countries, which can fulfill the deficiencies in the education system*. Maksudnya metode pembelajaran kooperatif dapat digunakan dalam setiap daerah dan setiap tingkat dengan negara-negara berkembang, yang dapat memenuhi kekurangan dalam sistem pendidikan. Dari studi penelitian perbandingan prestasi belajar dengan *Cooperative-Based Learning* di kelas normal, ditemukan bahwa *Cooperative-Based Learning* membantu siswa meningkatkan prestasi (Rattanatumma [4]). Menurut Bern dan Erickson (2001: 5) dalam Komalasari [5] menegaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan strategi pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memecahkan masalah dengan mengintegrasikan berbagai konsep dan keterampilan dari berbagai disiplin ilmu. Strategi ini meliputi mengumpulkan dan menyatukan informasi serta mempresentasikan penemuan. Tujuan pembelajaran dalam *Problem Based Learning* ditentukan oleh siswa sehingga dapat menekankan keterlibatan siswa secara aktif dan kritis, sedangkan guru berperan sebagai fasilitator. Dalam penelitian ini, akan dibuat variasi pembelajaran, yaitu akan memadukan model *Problem Based Learning* dengan *Think Pair Share*.

Menurut Hamdayama [6] TPS (*Think Pair Share*) merupakan suatu teknik sederhana dengan keuntungan besar. TPS dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam mengingat suatu informasi dan seorang siswa juga dapat belajar dari siswa lain serta saling menyampaikan idenya untuk didiskusikan sebelum disampaikan di depan kelas. Selain itu, TPS juga dapat memperbaiki rasa percaya diri dan semua siswa diberi kesempatan untuk berpartisipasi dalam kelas.

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan penalaran matematika siswa kelas X Multimedia B SMK Negeri 9 Surakarta dengan penerapan strategi *Think Pair Share* berbasis *Problem Based Learning*.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian berdasarkan pendekatannya adalah kualitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK). PTK adalah pencermatan yang

dilakukan oleh orang-orang yang terlibat di dalamnya (guru, peserta didik, kepala sekolah) dengan menggunakan metode refleksi diri dan bertujuan untuk melakukan perbaikan di berbagai aspek pelajaran.

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 9 Surakarta kelas X Multimedia B tahun ajaran 2016/2017, yang beralamat di Jl. Tarumanegara, Banjarsari, Banyuanyar, Surakarta. Peneliti mengadakan penelitian di tempat ini dengan pertimbangan bahwa sekolah ini belum pernah dilakukan penelitian dengan judul yang sama dan peneliti merasa perlu meningkatkan penalaran matematika yang tergolong masih rendah.

Dalam penelitian ini yang bertindak sebagai subjek penelitian yang memberi tindakan adalah guru matematika yaitu Munajat Maman S., S.Pd. dan subjek penelitian yang menerima tindakan kelas adalah siswa kelas X Multimedia B dengan jumlah siswa sebanyak 32 siswa, yang terdiri dari 17 siswa laki-laki dan 15 siswa perempuan.

Pengambilan dilakukan dengan teknik observasi, catatan lapangan, dokumentasi, dan metode tes. Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: dialog awal, perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan, observasi dan *monitoring*, refleksi, evaluasi, dan penyimpulan. Pemeriksaan keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi penyidik. Menurut Moleong [7] triangulasi penyidik adalah teknik triangulasi dengan jalan memanfaatkan peneliti atau pengamat lainnya untuk keperluan pengecekan kembali derajat kepercayaan data.

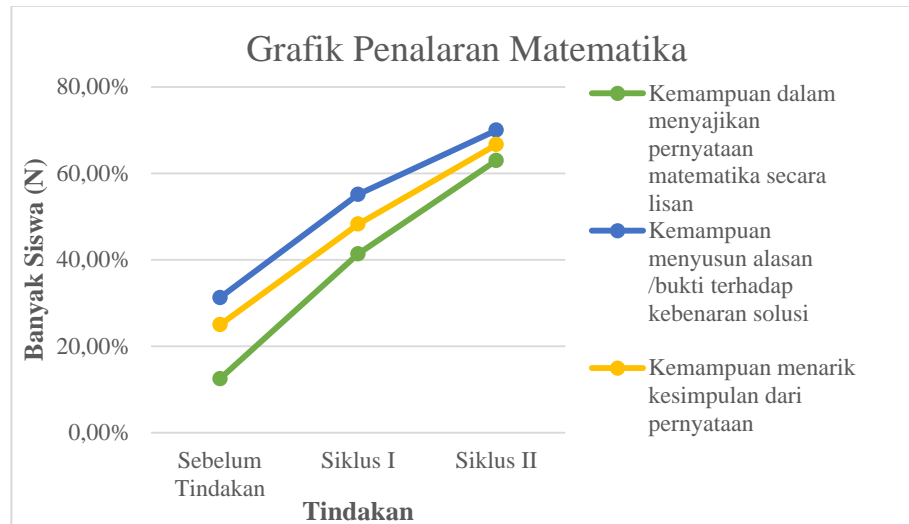
3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Peneliti telah merangkum data-data yang diperoleh mengenai kemampuan penalaran matematika siswa dalam pembelajaran matematika materi identitas trigonometri pada siswa kelas X Multimedia B SMK Negeri 9 Surakarta dengan menerapkan strategi *Think Pair Share* berbasis *Problem Based Learning* dari sebelum tindakan sampai akhir dilakukan tindakan siklus II dapat diamati dalam tabel 1. berikut.

Tabel 1. Data Peningkatan Penalaran Matematika

Indikator Matematika	Penalaran	Target Pencapaian	Sebelum Tindakan	Sesudah Tindakan	
				Siklus I	Siklus II
a. Kemampuan dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan		60%	4 siswa (12,5%)	12 siswa (41,38%)	19 siswa (63%)
b. Kemampuan menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi		65%	10 siswa (31,25%)	16 siswa (55,17%)	21 siswa (70%)
c. Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan.		65%	8 siswa (25%)	14 siswa (48,27%)	20 siswa (66,67%)

Berdasarkan Tabel 1. dapat kita amati peningkatan penalaran matematika siswa kelas X Multimedia B SMK Negeri 9 Surakarta dari sebelum tindakan sampai akhir dilaksanakan tindakan siklus II. Dari data Tabel tersebut dapat disajikan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Peningkatan Penalaran Matematika

Dari tabel 1. dan grafik 1. di atas maka dapat diketahui bahwa kemampuan penalaran matematika siswa SMK Negeri 9 Surakarta mengalami peningkatan dari sebelum tindakan sampai tindakan siklus II dengan menggunakan strategi *Think Pair Share* berbasis *Problem Based Learning*. Hal ini dapat dilihat dari hasil perbandingan antar siklus, yaitu siklus I dan siklus II sebagai berikut:

a. Kemampuan dalam menyajikan pernyataan matematika secara lisan

Peningkatan pada indikator ini dapat dilihat dari banyaknya siswa yang unjuk jari ketika menjawab pertanyaan dari guru atau mampu mengajukan ide/gagasan secara lisan pada saat kegiatan pembelajaran sedang berlangsung. Pada kondisi awal, kemampuan siswa dalam menyajikan matematika secara lisan masih rendah, yaitu sebanyak 4 siswa (12,5%). Hal ini dilihat dari data kondisi awal sebelum dilakukan tindakan. Data ini diambil ketika pembelajaran berlangsung, yaitu ketika peneliti melakukan kegiatan Magang 3 di SMK Negeri 9 Surakarta. Pada proses pembelajaran ini, siswa terlihat pasif, mereka masih malu unjuk jari untuk mengemukakan pendapat serta malu dalam bertanya kepada guru.

Pada tindakan kelas siklus I mengalami peningkatan dibandingkan dengan sebelum dilakukan tindakan. Banyak siswa yang mampu menyajikan matematika secara lisan meningkat menjadi 12 siswa (41,38%). Hal ini menunjukkan bahwa beberapa siswa sudah mampu menyajikan matematika secara lisan. Namun, peningkatan tersebut belum maksimal karena belum memenuhi target yang diharapkan oleh peneliti. Berikut adalah gambar dari kemampuan siswa dalam menyajikan matematika secara lisan.



Gambar 2. Siswa menyajikan pernyataan matematika secara lisan

Gambar 2. menunjukkan bahwa siswa sudah mulai berperan aktif dalam proses pembelajaran. Terlihat bahwa siswa mulai berani unjuk jari untuk menyajikan pernyataan matematika secara lisan, baik bertanya maupun menyampaikan ide/ gagasan.

Setelah dilakukan perbaikan pada siklus II, kemampuan siswa dalam menyajikan matematika secara lisan meningkat lagi menjadi 19 siswa (63%). Peningkatan pada siklus II sudah baik karena banyaknya siswa yang mampu menyajikan matematika secara lisan melebihi capaian indikator yang diinginkan peneliti yaitu 60%.

b. Kemampuan menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi

Peningkatan pada indikator ini dapat dilihat dari kemampuan siswa dalam menyusun langkah- langkah perhitungan dalam menyelesaikan soal matematika dengan benar yang dilakukan siswa secara tertulis. Pada kondisi awal, kemampuan siswa dalam menyusun alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi sebanyak 10 siswa (31,25%). Pada siklus I kemampuan siswa dalam menyusun alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi meningkat menjadi 16 siswa (55,17%). Pada siklus II meningkat lagi menjadi 21 siswa (70%). Peningkatan pada siklus II sudah baik karena banyaknya siswa yang mampu menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi melebihi capaian indikator yang diinginkan peneliti yaitu 65%. Berikut ini akan disajikan gambar dari pekerjaan siswa pada tabel 2 yang berisi gambar 3 dan gambar 4.

Tabel 2. analisis pekerjaan siswa menyusun alasan/ bukti terhadap kebenaran solusi

<u>Soal pada siklus I:</u> Buktikan bahwa: $(\cos \alpha + \sin \alpha)^2 = 1 + 2\sin \alpha \cos \alpha$. Kemudian berikan kesimpulan terhadap pekerjaan anda!	<u>Soal pada siklus II:</u> Buktikan bahwa: $\sin \alpha \cdot \tan \alpha + \cos \alpha = \sec \alpha$. Kemudian berikan kesimpulan terhadap pekerjaan anda!
<u>Jawaban siswa:</u>	<u>Jawaban siswa:</u>

<p>Berdasarkan hasil pekerjaan siswa di atas menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menyusun langkah- langkah perhitungan dalam menyelesaikan soal matematika dengan benar, yang meliputi: diketahui, ditanya, dan dijawab. Namun sebagian siswa sudah mampu menyusun jawaban dengan benar.</p>	<p>Beberapa hasil pekerjaan siswa di atas menunjukkan bahwa siswa sudah mampu dalam menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi yang berkaitan dengan kemampuan siswa dalam menyusun langkah- langkah perhitungan dalam menyelesaikan soal matematika dengan benar, yang meliputi: diketahui, ditanya, dan dijawab. Sebagian besar mereka sudah runtut dalam menjawab pertanyaan.</p>

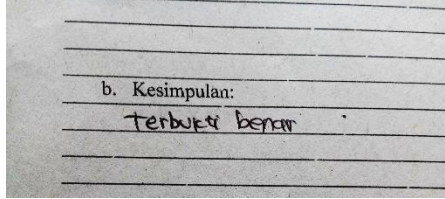
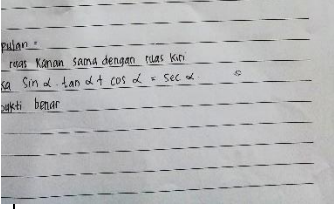
Berdasarkan hasil analisis pada tabel 2. menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Data yang diperoleh sebelum dilakukan tindakan ada 10 siswa (31,25%) yang mampu menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi , pada siklus I menjadi 16 siswa (55,17%) sedangkan pada siklus II menjadi 21 siswa (70%).

c. Kemampuan menarik kesimpulan dari pernyataan

Peningkatan pada indikator ini dapat dilihat dari kemampuan siswa menarik kesimpulan dari proses memberikan alasan/ bukti terhadap pernyataan yang dilakukan siswa secara tertulis. Pada kondisi awal, kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dari pernyataan sebanyak 8 siswa (25%). Pada siklus I kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dari pernyataan meningkat menjadi 14 siswa (48,27%). Pada siklus II meningkat lagi menjadi 20 siswa (66,67%). Peningkatan pada siklus II sudah baik karena banyaknya siswa yang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan melebihi capaian indikator yang diinginkan peneliti yaitu 65%. Berikut ini akan disajikan gambar dari pekerjaan siswa pada tabel 3. yang berisi gambar 5. dan gambar 6.

Tabel 3. analisis pekerjaan siswa menarik kesimpulan dari pernyataan

<p><u>Soal pada siklus I:</u> Buktikan bahwa: $(\cos \alpha + \sin \alpha)^2 = 1 + 2\sin \alpha \cos \alpha$. Kemudian berikan kesimpulan terhadap pekerjaan anda!</p>	<p><u>Soal pada siklus II:</u> Buktikan bahwa: $\sin \alpha \cdot \tan \alpha + \cos \alpha = \sec \alpha$. Kemudian berikan kesimpulan terhadap pekerjaan anda!</p>
<p><u>Jawaban siswa:</u></p>	<p><u>Jawaban siswa:</u></p>

	
<p>Berdasarkan hasil pekerjaan siswa di atas menunjukkan bahwa siswa belum mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Kesimpulan itu seharusnya merujuk pada pertanyaan yang ada di soal. Dilihat dari jawaban siswa tersebut, maka jawaban yang diberikan/ ditulis belum spesifik.</p>	<p>Berdasarkan hasil pekerjaan siswa di atas menunjukkan bahwa siswa sudah mampu dalam menarik kesimpulan dari pernyataan. Jawaban yang ditulis sudah merujuk pada pertanyaan yang ada di soal dan jawaban sudah jelas dan runtut.</p>

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3. menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menarik kesimpulan dari pernyataan mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Hal ini dapat dilihat dari pekerjaan siswa mengenai kesimpulan dari suatu pernyataan. Data yang diperoleh sebelum dilakukan tindakan siswa yang mampu menarik kesimpulan dari suatu pernyataan ada 8 siswa (25%), pada siklus I menjadi 14 siswa (48,27%) sedangkan pada siklus II menjadi 20 siswa (66,67%).

Berdasarkan hasil di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menerapkan strategi *Think Pair Share* berbasis *Problem Based Learning* dapat meningkatkan penalaran matematika siswa sesuai yang diharapkan peneliti. Pernyataan ini didukung didukung peneliti terdahulu yang dilakukan oleh Natalliasari [8], dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran kooperatif tipe *Think Pair Share* (TPS) lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Penelitian Reviandari W., dkk. [9], dalam penelitiannya yang berjudul *The Impact of Problem-Based Learning Approach to Senior High School Student's Mathematics Critical Thinking Ability* menyimpulkan bahwa siswa yang mengikuti pendekatan pembelajaran berbasis masalah memiliki tingkat berpikir kritis lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Penelitian dari Padmavathy, R. D. dan K. Mareesh [10] dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa strategi *Problem Based Learning* memiliki efek yang memberikan peluang lebih besar bagi siswa untuk meningkatkan aktivitas belajar dan motivasi siswa.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan bahwa dengan menerapkan strategi *Think Pair Share* berbasis *Problem Based Learning* dapat meningkatkan penalaran matematika siswa berdasarkan indikator menyajikan pernyataan matematika secara lisan, menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi dan menarik kesimpulan dari pernyataan. Hal ini dapat dilihat dari tercapainya indikator-indikator penalaran matematika siswa, yaitu: (1) siswa yang mampu menyajikan pernyataan matematika

secara lisan sebelum tindakan sebanyak 4 siswa (12,5%), siklus I meningkat menjadi 12 siswa (41,38%), dan siklus II meningkat lagi menjadi 19 siswa (63%); (2) siswa yang mampu menyusun alasan /bukti terhadap kebenaran solusi sebelum tindakan sebanyak 10 siswa, siklus I meningkat menjadi 16 siswa (55,17%) dan siklus II meningkat lagi menjadi 21 siswa (70%); (3) siswa yang mampu menarik kesimpulan dari pernyataan sebelum tindakan sebanyak 8 siswa (25%), siklus I meningkat sebanyak 14 siswa (38,27%) dan siklus II meningkat lagi menjadi 20 siswa (66,67%).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Riyanto, Bambang, and Rusdy A. Siroj. "Meningkatkan Kemampuan Penalaran dan Prestasi Matematika Dengan Pendekatan Konstruktivisme Pada Siswa Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Pendidikan Matematika* 5.2 (2014), Hal. 11. Diakses pada 13 September 2016, dari <http://www.ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/view/581>
- [10] Padmavathy, R. D., and K. Mareesh. "Effectiveness of Problem Based Learning In Mathematics." *International Multidisciplinary e-Journal* 2.1 (2013): 45-51. Diakses pada 20 November 2016, dari <http://www.shreeprakashan.com/Documents/2013128181315606.6.%20Padma%20Sasi.pdf>.
- [2] Utami, N. P. (2014). Kemampuan penalaran matematis siswa Kelas XI IPA SMAN 2 Painan melalui penerapan pembelajaran think pair square. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1).hal. 8
- [3] Kaliappan, T. (2012). Effectiveness of co-operative learning method in learning of mathematics among eighth standard students. *i-Manager's Journal on Educational Psychology*, 5(4), 48.
- [4] Rattanatumma, Tawachai, dan Vichian Puncreobutr. "Assessing the Effectiveness of STAD Strategi and Problem Based Learning in Mathematics Learning Achievement and Problem Solving Ability." *Journal of Education and Practice* 7.12 (2016): 194-199. Diakses pada 05 Februari 2017, dari <https://eric.ed.gov/?id=EJ1099565>
- [5] Komalasari, Kokom. 2013. *Pembelajaran Kontekstual: Konsep dan Aplikasi*. Bandung: Refika Aditama.
- [6] Hamdayama, Jumanta. 2014. *Strategi dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- [7] Moleong, L.K.(2009). *Metode Penelitian Kualitatif Edisi Revisi*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- [8] Natalliasari, I. (2013). *Penggunaan Strategi Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (TPS) Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa MTS* (Doctoral dissertation, Universitas Terbuka). Volume: Vol.1, No.1
- [9] Widyatiningtyas, R., Kusumah, Y. S., Sumarmo, U., & Sabandar, J. (2015). THE IMPACT OF PROBLEM-BASED LEARNING APPROACH TO SENIOR

HIGH SCHOOL STUDENTS' MATHEMATICS CRITICAL THINKING
ABILITY. *Journal on Mathematics Education*, 6(2), 107-116.