

## PENINGKATAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIKADENGAN STRATEGI *PROBLEM BASED LEARNING* DI SMK

Rohmad Ari Wibowo<sup>1)</sup>, Sutama<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>2</sup>Dosen Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Alamat e-mail: [rohmadariwibowo@gmail.com](mailto:rohmadariwibowo@gmail.com)

**ABSTRAK.** Tujuan penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika siswa kelas X TEI ( Teknik Elektronika Industri ) SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo dengan strategi *Problem Based Learning*. Penelitian ini termasuk jenis penelitian tindakan kelas. Siswa kelas X TEI dengan jumlah 35 siswa bertindak subyek sebagai penerima tindakan. Guru matematika sebagai subyek pelaku tindakan, kepala sekolah serta staf pengajar sebagai subyek pembantu. Dalam penelitian ini metode pengumpulan data dilakukan dengan cara metode observasi, tes, catatan lapangan, serta dokumentasi. Teknik analisis data dimulai sejak tindakan kelas sampai penelitian berakhir. Sumber data dari siswa, guru, dan dokumen-dokumen lain yang berhubungan dengan fokus penelitian. Dari hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan komunikasi matematika terhadap pembelajaran matematika. peningkatan tersebut dapat dilihat dari aspek lisan (mampu bertanya, menjawab dan menyimpulkan) dari (17,14%) menjadi (71,43%), aspek tertulis (mampu menyatakan hasil dan menggunakan simbol matematika secara tepat) dari (22,86%) menjadi (71,43%), aspek gambar (mampu mengubah permasalahan ke dalam ilustrasi penyelesaian) dari (20,00%) menjadi (68,57%), aspek menjelaskan konsep (mampu menjelaskan solusi matematika) dari (22,86%) menjadi (77,14%).

Kata kunci: *problem based learning*, komunikasi, matematika

### 1. PENDAHULUAN

Pelajaran matematika merupakan salah satu pelajaran pendidikan sekolah dan dalam dunia modern saat ini, kiranya tidak ada orang yang tidak memerlukan bantuan matematika. Dalam dunia keilmuan, ketrampilan berhitung berperan sebagai bahasa simbolis yang memungkinkan terwujudnya komunikasi yang cermat dan tepat. Mahmudi (2009) menyatakan bahwa proses komunikasi yang digunakan membuka masalah dan di rancang dengan cara yang baik dapat mendorong siswa untuk memahami materi matematika secara maksimal. Kemampuan komunikasi menjadi penting ketika diskusi antar siswa dilakukan, dimana siswa diharapkan mampu menyatakan, menjelaskan, menggambar, mendengarkan, menanyakan dan bekerjasama sehingga dapat membawa siswa pada pemahaman yang mendalam tentang matematika.

Hasil penelitian Umar (2012) yang berkaitan dengan komunikasi belajar matematika menyimpulkan diantaranya kemampuan komunikasi matematis (*mathematical communication*) dalam pembelajaran matematika sangat perlu untuk di kembangkan. Hal ini karena melalui komunikasi matematis siswa dapat mengorganisasikan berpikir matematisnya baik secara lisan maupun tulisan. Disamping itu, siswa juga dapat memberikan respon yang tepat antar siswa dan media dalam proses pembelajaran.

Tingkat komunikasi belajar matematika pada siswa kelas X Semester Gasal SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo Tahun Ajaran 2015/2016 tergolong rendah. Berdasarkan observasi pendahuluan pada pembelajaran matematika ( Rabu,19 Agustus 2015 ) untuk kemampuan komunikasi belajar matematika dari 35 anak pada kondisi awal data yang diperoleh sebagai berikut : (1) Lisan (bertanya, menjawab, menyimpulkan) sebanyak 6 anak (17,14%), (2) Tertulis (menyatakan hasil, menggunakan simbol matematika secara tepat) sebanyak 8 anak (22,86%), (3) Gambar (menggunakan tabel,bagan,grafik) sebanyak 7 anak (20%), (4) Menjelaskan konsep (penyelesaian soal matematika) sebanyak 8 anak (22,86%).

Perkembangan komunikasi belajar matematika di sekolah sangat banyak di pengaruhi oleh banyak faktor yang berkaitan. Faktor-faktor penyebab kesenjangan komunikasi belajar yang ada pada siswa kelas X Semester Gasal SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo Tahun Ajaran 2015/2016 bisa bersumber dari guru, siswa, lingkungan belajar,fasilitas, maupun materi ajar. Faktor penyebab yang bersumber dari fasilitas pada dasarnya berupa ketidakterediaan alat peraga yang mampu menarik minat siswa sehingga terlihat aktif dalam pembelajaran. Sedangkan akar penyebab yang bersumber dari siswa meliputi siswa lebih suka ngobrol sendiri dengan temannya,siswa yang malas memperhatikan pelajaran, serta siswa kurang tertarik dengan proses pembelajaran. (Hasil wawancara dengan guru matematika, Rabu 19 Agustus 2015).

Berdasarkan akar penyebab yang paling dominan tersebut dapat diajukan alternative tindakan yaitu dengan menerapkan strategi *Problem Based Learning* dalam pembelajaran. Menurut Putra (2013:67) model pembelajaran problem based learning menekan keaktifan siswa, yang menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang di pelajari siswa untuk mendapatkan konsep-konsep penting. Keunggulan dari strategi problem based learning antara lain untuk melatih dan meningkatkan ketrampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting bagi siswa sehingga siswa dapat menkomunikasikan dalam belajar matematika, dan dimana tugas guru harus memfokuskan diri untuk membantu siswa mencapai ketrampilan mengarahkan diri.

Dengan keunggulan strategi *Problem Based Learning* tersebut, diharapkan dapat meningkatkan komunikasi belajar matematika siswa dilihat dari indikator sebagai berikut menurut Utama,dkk (2013) menyebutkan ada empat indikator untuk meningkatkan komunikasi matematika,yaitu : (1) menyatakan ide matematika melalui berbicara atau lisan,(2) mendeskripsikan ide ke dalam model matematika,(3) menulis ide matematika ke dalam bentuk visual,(4) menjelaskan konsep matematika.

Penelitian ini didapatkan rumusan hipotesis tindakan yaitu, setelah dilakukan pembelajaran dengan strategi *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika pada siswa. Hal ini menunjukkan keberhasilan strategi dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematika.

Dalam penelitian ini, peneliti mempunyai beberapa tujuan diantaranya adalah tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan umum mendeskripsikan proses pembelajaran matematika dengan strategi *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan mendeskripsikan peningkatan kemampuan komunikasi setelah dilakukan strategi Problem Based Learning. Tujuan khusus mendeskripsikan peningkatan belajar matematika melalui strategi *Problem Based Learning* pada siswa kelas X semester gasal SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo tahun ajaran 2015/2016.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan komunikasi dalam proses pembelajaran matematika. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan yang dilakukan di dalam kelas. Sehingga dapat disebut penelitian tindakan kelas (*Classroom action research/PTK*). Pada penelitian ini siswa menjadi subyek serta guru dan peneliti berkolaborasi dalam tindakan kelas.

Sutama (2014:25) menyatakan bahwa PTK adalah tindakan nyata (*action*) yang dilakukan praktisi pendidikan untuk memecahkan masalah yang dihadapi dalam tugas pokok dan fungsinya. PTK adalah penelitian yang dilakukan oleh guru dikelasnya sendiri dengan cara merencanakan, melaksanakan dan merefleksikan tindakan secara kolaboratif partisipatif dengan tujuan memperbaiki kinerjanya sebagai guru, sehingga hasil belajar siswa meningkat.

Penelitian ini dilakukan di SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. Pemilihan tempat didasarkan pada pertimbangan 1) bervariasinya komunikasi belajar matematika 2) lokasi sekolah yang strategis dan 3) guru matematika bersedia melakukan kolaborasi dengan penelitian.

Subyek penelitian ini adalah siswa dan guru SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo. Siswa yang menjadi subyek penerima tindakan, yaitu siswa kelas X TEI. Siswa tersebut berjumlah 35 siswa, terdiri dari 6 siswa perempuan dan 29 siswa laki-laki. Sementara itu, guru yang menjadi subyek pelaku tindakan, yaitu Yuli Aswanto, M.Pd selaku guru matematika.

Data dan sumber data dikumpulkan dari informan, tempat dan peristiwa berlangsungnya pembelajaran dan dokumen atau arsip. Teknik pengumpulan data menggunakan sumber primer dan sumber sekunder. Sumber primer adalah yang memberikan informan langsung kepada pengumpul data, sedangkan sumber sekunder adalah yang tidak bisa memberikan informasi langsung kepada pengumpul data seperti lewat dokumen, orang lain dan sebagainya. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi, metode tes, catatan lapangan dan dokumentasi.

Teknik analisis data dilakukan dengan metode alur dengan proses 1) reduksi data, 2) paparan data dan 3) penyimpulan. Keabsahan data dilakukan dengan observasi secara terus menerus, triangulasi penyidik. Triangulasi penyidik yaitu dengan jalan memanfaatkan peneliti atau pengamat lainnya untuk keperluan pengecekan kembali derajat kepercayaan data. Pemanfaatan pengamat lainnya membantu mengurangi kemelencengan dalam pengumpulan data.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi awal sebelum dilakukan tindakan siswa yang mampu bertanya, menjawab dan menyimpulkan sebesar 17,14%, kemampuan komunikasi secara lisan yang masih rendah. Hal ini di sebabkan guru masih menggunakan strategi yang kurang bervariasi. Menurut Umar (2009), pada pembelajaran matematika dengan pendekatan tradisional, komunikasi lisan siswa masih sangat terbatas hanya pada jawaban verbal yang pendek atas berbagai pertanyaan yang diajukan oleh guru. Guru masih menggunakan metode ceramah dalam pembelajaran yang membuat siswa menjadi pasif dalam mengikuti pembelajaran dan guru dominan dan aktif dalam pembelajaran.

Berdasarkan tindakan kelas siklus I siswa dihadapkan strategi problem based learning. Kemampuan secara lisan pada siklus ini menjadi 51,43% karena strategi tersebut baru diterapkan sehingga belum maksimal. Berdasarkan tindakan kelas siklus II terlihat angka presentasi kemampuan komunikasi secara lisan meningkat mencapai

71,43% hal ini disebabkan penerapan strategi problem based learning yang dilaksanakan secara integritas dan baik. Menurut Budiyanto (2014) Pembelajaran dengan strategi ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia social dan sekitarnya. Sehingga penerapan strategi yang integritas dan baik dapat mendorong siswa untuk sukarela bertanya kepada guru serta menjawab pertanyaan dari guru serta menyimpulkannya.

Kondisi awal sebelum dilakukan tindakan siswa yang mampu menyatakan hasil dan menggunakan simbol matematika secara tepat sebesar 22,86%, maka kemampuan komunikasi secara tertulis yang masih rendah. Menurut Mahmudi (2009), siswa diharapkan dapat mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Penggunaan simbol-simbol matematika oleh siswa dalam menyatakan penyelesaian masih banyak yang belum tepat.

Berdasarkan tindakan kelas siklus I siswa dihadapkan strategi problem based learning. Kemampuan secara lisan pada siklus ini menjadi 51,43% karena siswa dalam diskusi masih ada anggota kelompok yang kurang aktif sehingga belum maksimal. Menurut Alawiyah (2014) komunikasi lisan diungkap melalui intensitas keterlibatan siswa dalam kelompok kecil selama berlangsungnya proses pembelajaran. Lingkungan belajar PBM memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan kemampuan matematis mereka, untuk menggali, mencoba, mengadaptasi, dan merubah prosedur penyelesaian, termasuk memverifikasi solusi, yang sesuai dengan situasi yang baru diperoleh. Sehingga siswa dapat menyatakan hasil dan menggunakan simbol matematika secara tepat.

Berdasarkan tindakan kelas siklus II terlihat angka presentasi kemampuan komunikasi secara tertulis meningkat mencapai 71,43%. Menurut Elia (2014) komunikasi gagasan matematika bisa berlangsung antara guru dengan siswa, antara buku dengan siswa, dan antara siswa dengan siswa. Setelah siswa dapat mengorganisasikan berbagai konsep maka siswa dapat membantu anggota kelompok yang mengalami kesulitan sehingga siswa mampu mengoptimalkan kemampuan komunikasi secara tertulis.

Kondisi awal sebelum dilakukan tindakan siswa yang mampu mengubah permasalahan ke dalam ilustrasi penyelesaian sebesar 20,00%, maka kemampuan komunikasi secara gambar yang masih rendah. Menurut Suriyanto (2014) merefleksikan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika maksudnya adalah siswa dapat merefleksikan data ke dalam ide matematika berupa tabel. Dalam wacana ini, siswa dapat mengumpulkan, mencatat, menginterpretasikan serta menganalisis data yang telah didapat. Peserta didik masih belum mampu untuk berimajinasi dengan menyampaikan permasalahan kedalam bentuk ilustrasi penyelesaian matematika menggunakan bantuan gambar.

Berdasarkan tindakan kelas siklus I siswa dihadapkan strategi problem based learning. Kemampuan secara gambar pada siklus ini menjadi 42,86% karena siswa dalam diskusi masih ada anggota kelompok yang kurang aktif serta sulit untuk memahami permasalahan dalam gambar sehingga belum maksimal. Siswa diberikan permasalahan berupa gambar untuk mempermudah pahaman konsep. Menurut Gantinah (2014) pentingnya kemampuan matematika adalah bahasa essensial yang tidak hanya sebagai alat berpikir, menemukan rumus, menyelesaikan masalah, atau menyimpulkan saja, namun matematika juga mempunyai nilai yang tidak terbatas untuk menyatakan beragam idea secara jelas, teliti dan tepat. Sehingga beragam idea secara jelas, teliti dan tepat tersebut siswa dapat mengubah permasalahan ke dalam ilustrasi penyelesaian.

Berdasarkan tindakan kelas siklus II terlihat angka presentasi kemampuan komunikasi secara gambar meningkat mencapai 68,57%. Siswa mulai rajin berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan melaporkan

data-data yang diperoleh dari ilustrasi gambar. Menurut Goetz (2004), Memberi kesempatan kepada siswa untuk menggambarkan ide-ide kuncinya. Selanjutnya meminta siswa untuk mendeskripsikan ide-ide mereka dalam bentuk gambar. Hal ini merupakan strategi penting dalam membantu siswa memulai menulis dalam kelas matematika. Dorong siswa untuk menggambar solusi masalah mereka.

Kondisi awal sebelum dilakukan tindakan siswa yang mampu menjelaskan konsep sebesar 22,86%, maka kemampuan komunikasi secara gambar yang masih rendah. Mahmudi (2009), menyatakan bahwa kemampuan matematika aplikatif seperti mengoleksi, menyajikan, menganalisis, menyajikan, menganalisis dan menginterpretasikan data serta mengkomunikasikannya sangat perlu untuk dikuasai siswa. Peserta didik dalam mengikuti pembelajaran hanya beberapa peserta didik saja yang paham sepenuhnya terhadap materi yang diajarkan sehingga kurang memiliki kemampuan dalam menjelaskan konsep.

Berdasarkan tindakan kelas siklus I siswa dihadapkan strategi problem based learning. Kemampuan secara menjelaskan konsep pada siklus ini meningkat menjadi 54,28% karena siswa dalam diskusi masih ada anggota kelompok yang kurang aktif serta sulit untuk memahami permasalahan sehingga belum maksimal. Menurut Indarti (2014) pembelajaran ini membantu siswa untuk memproses informasi yang sudah ada dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri untuk memecahkan masalah yang sedang dipikirkannya itu. Sehingga siswa dapat memiliki konsep yang telah tertanam dalam dirinya sendiri dan saat berdiskusi bersama memunculkan rasa percaya diri siswa untuk menjelaskan solusi matematika.

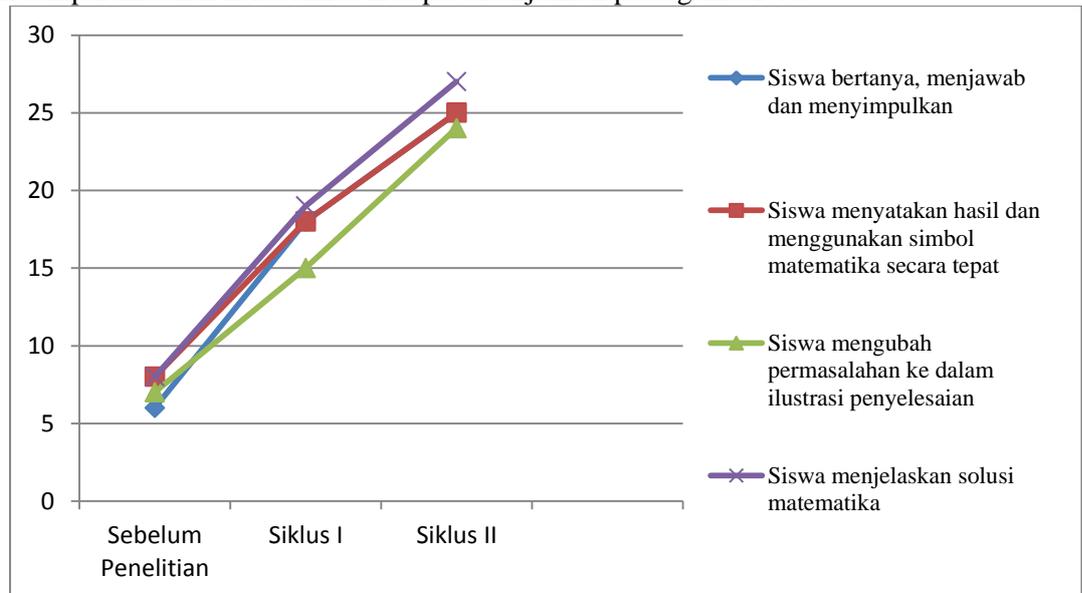
Berdasarkan tindakan kelas siklus II terlihat angka presentasi kemampuan komunikasi secara menjelaskan konsep meningkat mencapai 77,14%. Menurut Ramdani (2012) model pembelajaran Problem Based Learning dikemas dalam bentuk sajian masalah yang memuat tuntutan untuk berfikir dan beraktivitas sehingga mengarah pada pengembangan kompetensi matematik serta kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi. Siswa mulai rajin berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan sehingga siswa mampu menjelaskan solusi matematika dari sajian masalah yang diberikan.

Tabel 1. Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Kelas X TEI SMK Muhammadiyah 1 Sukoharjo

No	Aspek yang diamati	Sebelum penelitian	Sesudah penelitian	
			Siklus I	Siklus II
1	Aspek Lisan (Siswa bertanya, menjawab dan menyimpulkan)	6 siswa (17,14%)	18 siswa (51,43%)	25 siswa (71,43%)
2	Aspek Tertulis (Siswa menyatakan hasil dan menggunakan simbol matematika secara tepat)	8 siswa (22,86 %)	18 siswa (51,43%)	25 siswa (71,43%)
3	Aspek gambar (siswa mengubah permasalahan ke dalam ilustrasi penyelesaian)	7 siswa (20%)	15 siswa (42,86%)	24 siswa (68,57%)

4	Aspek Menjelaskan Konsep (Siswa menjelaskan solusi matematika)	8 siswa (22,86)	19 siswa (54,28)	27 siswa (77,14%)
---	--	--------------------	---------------------	----------------------

Berikut grafik peningkatan kemampuan komunikasi matematika siswa dari sebelum tindakan sampai tindakan kelas siklus II dapat ditunjukkan pada gambar 4.3



Gambar 1. Grafik Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa

Dari data di atas terlihat jelas bahwa pembelajaran dengan menggunakan strategi *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika siswa dalam kegiatan belajar mengajar matematika. Hal ini terbukti bahwa presentase siklus II meningkat di banding dengan presentasi sebelum diberikan tindakan.

Kemampuan komunikasi matematika terlihat peningkatan dari tiap-tiap indikator dari empat aspek, yaitu dari aspek lisan (mampu bertanya, menjawab dan menyimpulkan) sebelum tindakan 17,14% menjadi 51,43% di siklus I dan meningkat sampai angka 71,43% di siklus II, aspek tertulis (mampu menyatakan hasil dan menggunakan simbol matematika secara tepat) sebelum tindakan 22,86% menjadi 51,43% di siklus I dan meningkat sampai angka 71,43% di siklus II, aspek gambar (mampu mengubah permasalahan ke dalam ilustrasi penyelesaian) sebelum tindakan 20,00% menjadi 42,86% di siklus I dan meningkat sampai angka 68,57% di siklus II, aspek menjelaskan konsep (mampu menjelaskan solusi matematika) sebelum tindakan 22,86% menjadi 54,28% di siklus I dan meningkat sampai angka 77,14% di siklus II.

#### 4. SIMPULAN

Program pembelajaran matematika yang telah dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menerapkan strategi *Problem Based Learning*. Prosedur peneliiian dilakukan selama 2 siklus selama 4 kali pertemuan. Langkah-langkah pembelajaran dengan strategi *Problem Based Learning*, yaitu: 1) Guru memberikan permasalahan kepada peserta didik 2) Peserta didik di bentuk kelompok, kemudian masing-masing kelompok tersebut mendiskusikan masalah dengan pengetahuan dan ketrampilan dasar yang mereka miliki. Peserta didik juga membuat rumusan masalah serta hipotesisnya 3) Peserta didik aktif

mencari informasi dan data yang berhubungan dengan masalah yang telah di rumuskan 4) Peserta didik rajin berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan melaporkan data-data yang telah diperoleh 5) Kegiatan diskusi penutup dilakukan apabila proses sudah memperoleh solusi yang tepat 6) Siswa diberikan latihan mandiri (*post test*).

Penerapan strategi *Problem Based Learning* dapat meningkatkan komunikasi matematika pada siswa. Hal ini dapat dilihat dari tercapainya indikator-indikator komunikasi dengan presentasi sebagai berikut: 1) Aspek secara lisan (mampu bertanya, menjawab dan menyimpulkan) Sebelum tindakan hanya 17,14%, pada tindakan kelas I mencapai 51,43% dan setelah dilakukan tindakan pada siklus II mencapai angka 71,43%. 2) Aspek secara tertulis (mampu menyatakan hasil dan menggunakan simbol matematika secara tepat) Sebelum tindakan hanya 22,86%, pada tindakan kelas I mencapai 51,43% dan setelah dilakukan tindakan pada siklus II mencapai angka 71,43%. 3) Aspek secara gambar (mampu mengubah permasalahan ke dalam ilustrasi penyelesaian) Sebelum tindakan hanya 20,00%, pada tindakan kelas I mencapai 42,86% dan setelah dilakukan tindakan pada siklus II mencapai angka 68,57%. 4) Aspek secara menjelaskan konsep (mampu menjelaskan solusi matematika) Sebelum tindakan hanya 22,86%, pada tindakan kelas I mencapai 54,28% dan setelah dilakukan tindakan pada siklus II mencapai angka 77,14%.

Dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika dengan menggunakan strategi *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematika di dalam proses kegiatan belajar mengajar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alawiyah, Tuti. (2014). Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematik. Dalam prosiding seminar nasional pendidikan matematika Vol 1, tahun 2014 ISSN 2355-0473
- [2] A.M, Budiyanto. (2014). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Logis Dan Kreatif Matematika Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Dalam prosiding seminar nasional pendidikan matematika Vol 1, tahun 2014 ISSN 2355-0473
- [3] Elia R, Iis Sri. (2014). Komunikasi Dalam Pembelajaran Matematika. Dalam prosiding seminar nasional pendidikan matematika Vol 1, tahun 2014 ISSN 2355-0473
- [4] Gantinah, Tiktik. (2014). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Koneksi Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. Dalam prosiding seminar nasional pendidikan matematika Vol 1, tahun 2014 ISSN 2355-0473
- [5] Goetz, Jane. (2004). *Top Ten Thoughts about Communication in Mathematics* (online), ([http://www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication\\_in\\_math](http://www.kent.k12.wa.us/KSD/15/Communication_in_math) 2004.html, diakses tanggal 3 Maret 2016).
- [6] Indarti, Sri Mari. (2014). Peran Kemampuan Komunikasi Matematika dan Berpikir Kritis Matematis Serta Kemandirian Belajar Siswa SMA Menggunakan

Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah. Dalam prosiding seminar nasional pendidikan matematika Vol 1, tahun 2014 ISSN 2355-0473

- [7] Mahmudi, Ali. (2009). Komunikasi dalam Pembelajaran Matematika. Jurnal MIPMIPA UNHALU, Vol.8 No.1 :1-10
- [8] Putra, Sitiatava Rizema. (2013). Desain belajar mengajar kreatif berbasis sains. Jogjakarta: Diva press
- [9] Ramdani, Yani. (2012).Pengembangan instrumen dan bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan komunikasi, penalaran dan koneksi matematis dalam konsep integral. Dalam jurnal penelitian pendidikan Vol. 13 No.1 :44-52 April 2012
- [10] Supriyanto, Agus. (2014).Penguatan Kemampuan Komunikasi Matematis Sebagai Landasan Menumbuhkan Motivasi Belajar Siswa. Dalam prosiding seminar nasional pendidikan matematika Vol 1, tahun 2014 ISSN 2355-0473
- [11] Utama. (2014). Penelitian tindakan: PTK,PTS dan PTBK. Kartasura: Fairuz media
- [12] Utama.dkk. (2013).Pembelajaran kontekstual Matematika Berdasarkan Lesson Study Dapat Meningkatkan Studi Komunikasi. Dalam Jurnal Penelitian Pendidikan Vol.5 No.4:48-60
- [13] Umar, Wahid. (2012). Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis dalam Pembelajaran Matematika. Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung Vol. 1 No. 1: 1-9,Februari 2012 ISSN: 2089-6867