

Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

Nurul Husna¹⁾, Mariyam²⁾ Nadea Maudi³⁾

¹⁾Prodi Pendidikan Matematika STKIP Singkawang, Kalbar, Indonesia
E-mail: nunahusna@gmail.com

²⁾Prodi Pendidikan Matematika STKIP Singkawang, Kalbar, Indonesia
E-mail: Mariam.180488@gmail.com

³⁾Prodi Pendidikan Matematika STKIP Singkawang, Kalbar, Indonesia
E-mail: nadeamaudi@gmail.com

Abstrak. Kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa dalam menyatakan ide atau gagasan mereka secara tertulis melalui soal yang berdasarkan pada indikator, yaitu: ekspresi matematis, menulis matematis, dan menggambar secara matematis. Ekpresi matematis adalah kemampuan siswa dalam mengubah informasi pada soal ke dalam model matematis secara benar. Menulis matematis adalah kemampuan siswa untuk menuliskan penjelasan dari soal secara matematis dan sistematis. Menggambar secara matematis adalah kemampuan siswa untuk melukiskan grafik, gambar, diagram dan tabel secara lengkap dan benar. Model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek, di mana proyek tersebut memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan (*project*) sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Dengan mengimplementasikan model *Project Based Learning* diharapkan kemampuan komunikasi matematis siswa meningkat.

Kata Kunci: komunikasi matematis, model *project based learning*

I. PENDAHULUAN

Komunikasi matematis diartikan sebagai kemampuan dalam menulis, membaca, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, serta mengevaluasi ide, simbol, istilah, dan informasi matematika [1]. Siswa diharapkan dapat memiliki kemampuan komunikasi untuk menunjang dalam aktivitas di kelas dan sosial di luar kelas. Secara khusus [8] disebutkan bahwa terdapat lima tujuan pembelajaran matematika di mana satu di antaranya adalah berkomunikasi matematis.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang perlu dikuasai oleh siswa. Pentingnya memiliki kemampuan komunikasi matematis antara lain dikemukakan Baroody berpendapat mengenai matematika, yaitu: a) matematika adalah bahasa esensial yang tidak hanya sebagai alat berpikir, menemukan rumus, menyelesaikan masalah, atau menyimpulkan saja, namun matematika juga memiliki nilai yang terbatas

untuk menyatakan beragam idea secara jelas, teliti dan tepat; b) matematika dan belajar matematika adalah jantungnya kegiatan sosial manusia, misalnya dalam pembelajaran matematika interaksi antara guru dan siswa, antara siswa dan siswa, antara bahan pembelajaran matematika dan siswa adalah faktor-faktor penting dalam memajukan potensi siswa [6].

Peran penting dari memiliki kemampuan komunikasi matematis dikemukakan Wahid Umar [6] mengutarakan dua alasan penting diperlukannya komunikasi dalam pembelajaran matematika, yaitu: a) matematika merupakan suatu bahasa karena matematika bukan hanya alat bantu untuk menyelesaikan suatu masalah, namun merupakan suatu kegiatan mengkomunikasikan berbagai ide secara jelas dan runtut, (b) matematika merupakan aktivitas sosial karena dalam pembelajaran matematika terdapat interaksi antar siswa dan juga siswa dengan guru.

Berdasarkan penjabaran sebelumnya, maka jelas bahwa komunikasi matematis merupakan salah satu

kemampuan penting yang harus dimiliki dalam diri siswa.

Namun kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa siswa tidak memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. Menurut hasil *Trend in Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011 menunjukkan bahwa siswa di Indonesia yang memiliki kemampuan komunikasi matematis hanya sebesar 57% dibandingkan negara lain yang 80% siswanya sudah memiliki kemampuan komunikasi matematis, dimana hal ini menyebabkan Indonesia menempati urutan ke-45 dari 49 negara dengan rata-rata yang ditetapkan oleh TIMSS [8]. Berdasarkan data TIMSS menunjukkan bahwa penekanan pembelajaran matematika di Indonesia lebih banyak pada penguasaan keterampilan dasar, hanya sedikit sekali penekanan penerapan matematika dalam konteks kehidupan sehari-hari, berkomunikasi secara matematis, dan bernalar secara matematis, selain itu hasil penelitian Tim Pusat Pengembangan Penataran Guru Matematika juga mengungkapkan bahwa di beberapa wilayah Indonesia yang berbeda, sebagian besar siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal pemecahan masalah dan menerjemahkan soal kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika [8].

Kondisi siswa di sekolah kurang menunjukkan suatu aktivitas dalam mengomunikasikan hasil pekerjaannya. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian [9] yang menyatakan bahwa hanya 37,5% dari 32 siswa yang mampu berkomunikasi matematis dengan baik, sedangkan 62,5% kurang mampu. Siswa sudah terbiasa mengerjakan permasalahan seorang diri tanpa diberi kesempatan untuk mengomunikasikan hasil pengerjaannya, baik secara individu maupun di kelompok besar. Satu di antara kemungkinan yang menyebabkan hal ini terjadi adalah guru kurang mampu menciptakan suasana belajar yang memungkinkan terjadinya komunikasi timbal balik dalam pembelajaran matematika. Hal ini sesuai hasil temuan Wahyudin (dalam [4]) yaitu sebagian besar siswa tampak hanya mengikuti setiap penjelasan atau informasi dari guru, siswa sangat jarang mengajukan pertanyaan pada guru sehingga guru asyik sendiri menjelaskan apa yang telah disiapkannya, berarti siswa hanya menerima saja apa

yang disampaikan oleh guru. Pembelajaran yang berpusat kepada guru mengakibatkan sebagian besar siswa kurang aktif, sebab siswa hanya menerima apa yang guru berikan sehingga pembelajaran matematika yang disampaikan di kelas lebih banyak bersifat hafalan.

Dari kondisi di atas, diperlukan suatu model pembelajaran yang dapat memberikan penyelesaian terhadap masalah tersebut. Dengan model pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Oleh karena itu, peneliti menggunakan model *Project Based Learning* sebagai solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Joel L Klein et. al menjelaskan bahwa model *Project Based Learning* adalah pembelajaran yang memberdayakan siswa untuk memperoleh dan membangun pengetahuan dan pemahaman baru berdasar pengalamannya melalui berbagai presentasi [12]. Model ini membantu siswa dalam membangun pengetahuannya berdasarkan pengalaman dan interaksi antar anggota sekelompoknya. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme, di mana teori mengemukakan satu prinsip penting dalam pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa, namun siswa juga harus membangun pengetahuan sendiri di dalam benaknya. Menurut [11], guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini dengan memberikan kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar.

Menurut Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) tahun 2014, model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek, yang mana memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan yang diberikan kepada siswa sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata, dan menuntut siswa untuk melakukan kegiatan merancang, melakukan kegiatan investigasi

atau penyelidikan, memecahkan masalah, membuat keputusan, serta memberikan kesempatan kepada siswa untuk bekerja secara mandiri maupun kelompok (kolaboratif) [12]. Sedangkan Olson (dalam Widiantini, 2014) menjelaskan bahwa dalam pembelajaran berbasis proyek, siswa merencanakan dan melaksanakan penyelidikan terhadap beberapa topik atau tema yang menggunakan lintas mata pelajaran atau lintas materi.

Berdasarkan pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek. Kerja proyek memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan (*Project*) sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata dan menuntut siswa untuk melakukan kegiatan merancang, memecahkan masalah, membuat keputusan, melakukan kegiatan investigasi, serta memberikan kesempatan siswa untuk bekerja secara mandiri maupun kelompok. Hasil akhir dari kerja proyek tersebut adalah suatu produk yang antara lain berupa laporan tertulis atau lisan, presentasi atau rekomendasi.

Menurut materi pelatihan kurikulum 2013 yang diterbitkan oleh Badan Pengembangan Sumber (BPSDMPK) dan Penjaminan Mutu Pendidikan (PMP) tahun 2013 dan *Center For Youth Development and Education-Boston* (dalam [12]), disebutkan satu di antara kelebihan dari model *Project Based Learning* adalah mendorong siswa untuk mengembangkan keterampilan komunikasi mereka. Dalam pelaksanaan pembelajarannya, model *Project Based Learning* memiliki enam langkah yang dijelaskan dalam Tabel 1 berikut.

TABEL 1
LANGKAH-LANGKAH MODEL PROJECT BASED LEARNING

Langkah-Langkah Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
Langkah 1 Penentuan Pertanyaan Mendasar	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengemukakan pertanyaan esensial yang bersifat eksplorasi pengetahuan yang telah dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas.
Langkah 2 Mendesain Perencanaan Proyek	<ul style="list-style-type: none"> Guru mengorganisasikan siswa kedalam kelompok-kelompok yang heterogen (4-5) orang. Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua secara demokratis, dan mendeskripsikan tugas masing-masing setiap anggota kelompok, kemudian membagikan lembar kerja proyek pada masing-masing

kelompok.

Langkah 3
Menyusun Jadwal

Langkah 4
Memonitor siswa
dan kemajuan
proyek

Langkah 5
Menguji hasil

Langkah 6
Mengevaluasi
pengalaman

- Guru dan siswa membicarakan aturan main untuk disepakati bersama dalam proses penyelesaian proyek, seperti: pemilihan aktivitas, waktu maksimal yang direncanakan, tempat pelaksanaan proyek, hal-hal yang dilaporkan, serta alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.
- Siswa menyusun jadwal pelaksanaan proyek, yaitu menyusun tahap-tahap pelaksanaan proyek dengan mempertimbangkan kompleksitas langkah-langkah dan teknik penyelesaian proyek serta waktu yang ditentukan guru.
- Siswa menyelesaikan proyek dengan difasilitasi dan dipantau guru, yaitu mencari atau mengumpulkan data/material dan kemudian mengolahnya untuk menyusun/mewujudkan bagian demi bagian sampai dihasilkan produk akhir. Guru
- Memfasilitasi siswa dalam membuat laporan, termasuk melaporkan proses berlangsungnya tugas proyek serta menceritakan hambatan dalam mengerjakan tugas proyek sebagai bentuk refleksi kegiatan dalam pembelajaran.
- Mempresentasikan/mempublikasikan hasil proyek, yaitu menyajikan produk dalam bentuk presentasi, diskusi, untuk memperoleh tanggapan dari siswa yang lain dan guru.
- Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan dan hasil proyek yang sudah dijalankan.

Sumarmo menyebutkan ada enam kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematis diantaranya [6] adalah:

- Menyatakan suatu situasi, gambar, diagram atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea, atau model matematika;
- Menjelaskan idea, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan;
- Mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika;
- Membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis;
- Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi;
- Mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dengan bahasa sendiri.

Selain itu Cai, Lane, dan Jacobsin (dalam [7]) juga menyatakan bahwa kemampuan komunikasi terdiri dari tiga indikator, yaitu:

- Menulis matematis: Pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat menuliskan penjelasan dari jawaban permasalahannya secara

- matematis, masuk akal, jelas serta tersusun secara logis dan sistematis;
- b. Menggambar secara matematis: Pada kemampuan ini siswa dituntut untuk dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar;
 - c. Ekspresi matematik: Pada kemampuan ini siswa diharapkan mampu untuk memodelkan permasalahan matematis secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapat solusi secara lengkap dan benar.

Berdasarkan penjelasan di atas maka indikator kemampuan komunikasi matematis yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah (1) melakukan ekspresi matematis, yaitu mengubah informasi pada soal menjadi persamaan matematis secara benar, (2) menulis matematis, yaitu siswa mampu menuliskan jawaban permasalahan secara tersusun dan benar, dan (3) menggambar secara matematis, yaitu siswa mampu melukiskan grafik, diagram atau tabel permasalahan/jawaban penyelesaian secara lengkap dan benar.

II. METODE

Dengan mengimplementasikan model *Project Based Learning*, kemampuan komunikasi matematis siswa dapat semakin meningkat. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil penilaian *test* dengan memberikan permasalahan matematika yang memuat indikator kemampuan komunikasi matematis melalui pemberian *pre-test* dan *post-test*. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan diimplementasikan model *Project Based Learning* dengan menggunakan normalitas gain.

$$N \text{ gain} = \frac{(\text{skor rata-rata post-test}) - (\text{skor rata-rata pre-test})}{(\text{skor maksimal}) - (\text{skor rata-rata pre-test})}$$

Kriteria gain ternormalisasi dijelaskan pada Tabel II sebagai berikut.

TABEL II
KRITERIA GAIN TERNORMALISASI

G	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

([10])

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Hasil peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan diimplementasikannya model *Project Based Learning* dapat dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh [7], diperoleh hasil bahwa terdapat peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa secara lisan maupun tulisan di antara dua siklus penelitian, dengan nilai daya serap masing-masing siklus sebesar 61% dan 75%, dan ketuntasan klasikal masing-masing sebesar 79% dan 82%. Respon siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran model ini juga positif. Lebih dari 80% siswa merasa lebih aktif belajar dalam *Project Based Learning*. Aktivitas siswa di kelas secara keseluruhan menjadi lebih baik, sehingga model pembelajaran ini dapat dijadikan salah satu alternatif dalam pembelajaran matematika.

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan oleh [3] juga mendapatkan hasil yang sama. Diperoleh hasil penelitian bahwa model *Project Based Learning* berbasis GQM terhadap kemampuan komunikasi matematis dan percaya diri siswa adalah efektif, yang ditunjukkan dengan (1) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen mencapai KKM individual, (2) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen mencapai KKM klasikal, (3) kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, (4) percaya diri siswa kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol, serta ada pengaruh percaya diri terhadap kemampuan komunikasi matematis yaitu sebesar 41,5%. Berdasarkan hasil penelitian di atas, disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kemampuan komunikasi matematis siswa merupakan kemampuan siswa dalam menyatakan ide atau gagasan mereka secara tertulis melalui soal yang berdasarkan pada indikator, yaitu: ekspresi matematis, menulis matematis, dan menggambar secara matematis. Sedangkan model *Project Based Learning* adalah model pembelajaran yang

memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek, di mana proyek tersebut memuat tugas-tugas yang kompleks berdasarkan permasalahan (*project*) sebagai langkah awal dalam mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata.

Mengingat pentingnya kemampuan komunikasi matematis siswa maka kemampuan ini harus ditingkatkan. Dengan mengimplementasikan model *Project Based Learning*, kemampuan komunikasi matematis siswa dapat semakin meningkat dengan cara pemberian tugas-tugas proyek yang menuntut siswa untuk bisa mengomunikasikan ide matematis berdasarkan temuan-temuan mereka selama melakukan tugas-tugas proyek baik secara lisan maupun tertulis. Meningkatnya kemampuan komunikasi matematis siswa dapat dilihat dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian di atas, disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

SARAN

Berdasarkan uraian di atas, penulis menyarankan agar dapat menerapkan model pembelajaran *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa ke arah yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afgani, D. J. (2011). Materi Pokok Analisis Kurikulum Matematika/MPMT5204/3. Jakarta: Universitas Terbuka Wijaya.
- [2] Ainun Nur, dkk (2015). Peningkatan Kemampuan Komunikasi dan Penalaran Matematis Siswa Madrasah Aliyah melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament. Jurnal Didaktik Matematika. Universitas Syiah Kuala, Vol. 2 No.1, April 2015. Diakses 29 April 2016.
- [3] Dwijanto (2015). Keefektifan Model Project-Based Learning Berbasis GQM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Percaya Siswa Kelas VII. Jurnal Penelitian Pendidikan. Fakultas Matematika dan

- Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Diakses 3 Mei 2016.
- [4] Effendi, L. A. (2012). Pembelajaran Matematika Dengan Metode Penemuan Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP. Jurnal Penelitian Pendidikan. Universitas Pendidikan Indonesia. Diakses 16 Maret 2016.
- [5] Fachrurazi (2011). Penerapan Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar. Forum Penelitian. Diakses 17 April 2016.
- [6] Hendriana, Heris (2014). Penilaian Pembelajaran Matematika. Bandung: PT Refika Aditama
- [7] Nuryanti (2016). Penerapan Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Aktivitas Belajar Siswa. Jurnal Penelitian Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Diakses 15 April 2016.
- [8] Puspendik (2012). Kemampuan Matematika Siswa SMP Indonesia Menurut Benchmark Internasional Trend of International on Mathematics and Science Study 2011. Makalah Pusat Penelitian Pendidikan. Diakses 2 Maret 2016.
- [9] Sunarmi (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Pada Model Pembelajaran TSTS Dengan Pendekatan Scientific. Skripsi Program Studi Matematika. Universitas Negeri Semarang. Diakses 17 April 2016.
- [10] Susanto, Joko (2012). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Creatif Problem Solving (CPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Siswa SMK Telkom Pekanbaru Baru. Skripsi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Diakses 30 Mei 2016.
- [11] Trianto (2009). Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: Kencana Prenada Group.
- [12] Widyantini, Theresia (2014). Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII. Artikel Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidik Dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika. Diakses 13 Maret 2016.