

## **Penerapan Model *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sekolah Dasar (Studi Literatur)**

Vina Melinda<sup>1)</sup>, Melva Zainil<sup>2)</sup>

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Negeri Padang  
E-mail: vinamelinda045@gmail.com, melvazainil@fip.unp.ac.id

### **Abstrak**

Artikel ini membahas tentang model *Project Based Learning* (PjBL) yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Tujuan artikel ini untuk mengetahui bahwa model PjBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Komunikasi merupakan suatu cara untuk menyampaikan pesan atau informasi kepada penerima pesan yang dilakukan antara dua orang atau lebih untuk memberi tahu pendapat atau perilaku, baik secara langsung melalui lisan maupun tak langsung melalui media sehingga menghasilkan pemahaman yang sama. Kemampuan komunikasi matematis merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa karena kemampuan komunikasi matematis merupakan suatu yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. Komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk berkomunikasi yang saling berhubungan yang terjadi di kelas, yang meliputi kegiatan menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, mengevaluasi ide, simbol, istilah, dan informasi matematika, dan dimana terjadi pengalihan/penyampaian pesan yang berisi tentang materi matematika. PjBL merupakan salah satu model pembelajaran yang inovatif, dimana pembelajaran lebih berpusat kepada siswa, dengan menggunakan proyek sebagai media pembelajaran. Langkah model PjBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa terutama pada saat siswa bekerja didalam kelompoknya dan mengkomunikasikan hasil kerja kelompoknya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa PjBL dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan model *Project Based Learning*. Metode penulisan karya ilmiah ini yaitu menggunakan studi literatur (*library research*).

**Kata Kunci:** *Komunikasi Matematis, Project Based Learning*

### **Abstract**

This article discusses the *Project Based Learning* (PjBL) model that can improve students' mathematical communication skills. The purpose of this article is to know that the PjBL model can improve students' mathematical communication skills. Communication is a way to convey messages or information to recipients of messages carried out between two or more people to tell opinions or behavior, both directly orally and indirectly through the media so as to produce the same understanding. Mathematical communication ability is one of the abilities that must be possessed by students because mathematical communication ability is a very important in learning mathematics. Mathematical communication is the ability to communicate interrelated that occurs in the classroom, which includes writing, listening, analyzing, interpreting, evaluating ideas, symbols, terms, and mathematical information, and where the transfer / delivery of messages containing mathematical material occurs. PjBL is one of the innovative learning models, where learning is more student-centered, using the project as a learning medium. The PjBL step model can improve students' mathematical communication skills, especially when students are working in their groups and communicating the results of their group work. Some research shows that PjBL can improve students' mathematical communication skills. This study aims to improve students' mathematical communication skills with the *Project Based Learning* model. The method for writing scientific papers is to use literate studies (*library research*).

**Keywords:** *Mathematical Communication, Project Based Learning*

## PENDAHULUAN

Model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran inovatif yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media pembelajaran, sehingga dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah, serta peserta didik dapat bekerja didalam kelompoknya dan menghasilkan suatu produk yang bernilai. Proyek dalam pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) merupakan pembelajaran yang memfokuskan kepada pertanyaan ataupun permasalahan, yang menuntut peserta didik untuk mengikuti konsep-konsep dan prinsip-prinsip inti atau pokok dari disiplin (Ngalimun, 2014). Model pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang imajinatif, dimana pembelajaran lebih terfokus kepada peserta didik (*student centered*) dan guru hanya sebagai pemberi stimulus dan akomodasi dalam pembelajaran, dan peserta didik diberi kesempatan untuk bertugas secara mandiri di dalam kelompoknya (Trianto, 2014).

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang membutuhkan tempo waktu yang lama, pembelajaran memusatkan pada kegiatan siswa sehingga dapat menafsirkan suatu konsep atau prinsip dengan membuat suatu penyelidikan secara merinci tentang suatu permasalahan dan menemukan jalan keluar dari permasalahan yang signifikan serta di terapkan dalam mengerjakan proyek, sehingga siswa mendapat proses pembelajaran yang berharga dengan membentuk pengetahuannya sendiri. Pemusatan pembelajaran terletak di aktivitas siswa untuk mencari solusi dari permasalahan dengan mengaplikasikan kemampuan menggali, menelaah, membentuk, hingga menampilkan produk pembelajaran berlandaskan pengalaman nyata. Metode pembelajaran berbasis proyek memberikan siswa kesempatan untuk dapat berkarya secara mandiri maupun dengan berkelompok untuk menciptakan sebuah proyek yang bernilai (Nurfitriyanti, 2016)

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan, adapun kelebihan model *Project Based Learning* yaitu dapat menumbuhkan stimulus belajar siswa, dapat menumbuhkan keterampilan penyelesaian masalah, dapat menjadikan siswa menjadi lebih giat dan dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang rumit, dapat menciptakan terjadinya kerja sama antar peserta didik, dapat memotivasi siswa untuk bisa membangun dan menerapkan kemampuan komunikasi, dapat menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengolah bahan pembelajaran, dapat membagikan pengetahuan kepada siswa dalam pembelajaran dan implemetasi dalam mengkonstruksi proyek, dan dapat menjadikan lingkungan belajar menjadi menyenangkan, sehingga siswa ataupun guru dapat menikmati proses pembelajaran (Daryanto, 2014).

Adapun ciri-ciri model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu model pembelajaran yang dapat memberikan peluang kepada pembedik untuk dapat mengolah pembelajaran di kelas dengan menggunakan tugas proyek. Tugas proyek yang diberikan terdiri dari tugas-tugas yang rumit berdasarkan permasalahan sebagai tujuan awal dalam mengelompokkan dan mengorganisasikan pengetahuan yang baru berdasarkan pengetahuan dalam berkegiatan secara nyata dan mewajibkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mendesain, memecahkan permasalahan, menciptakan keputusan, melakukan kegiatan eksplorasi, serta memberikan peluang unruk peerta didik dapat bekerja secara mandiri atau berkelompok dan hasil akhir yang dituju dalam tugas proyek terdiri dari laporan lisan maupun tulisan, demonstrasi atau referensi (Theresia Widyantini, 2014).

Penerapan pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) dapat memberikan banyak manfaat baik bagi guru maupun bagi peserta didik, adapun manfaat model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu (1) peserta didik mendapatkan pengetahuan dan kemampuan yang baru dalam pembelajaran, (2) menumbuhkan keterampilan siswa dalam kemampuan pemecahan masalah, (3) menjadikan siswa lebih antusias dalam proses pembelajaran, (4) memajukan dan menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengolah sumber, (5) menumbuhkan kerjasama antar siswa, (6) siswa dapat mengeluarkan keputusan sendiri dan dapat menciptakan kerangka tugas proyek, (7) terdapat permasalahan yang solusinya belum ditentukan sebelumnya, (8) siswa dapat mendesain proses untuk mencapai hasil, (9) siswa harus berkewajiban untuk memperoleh dan mengatur informasi, (10) siswa membuat

penilaian secara berkelanjutan, (11) siswa secara berkala memeriksa kembali pekerjaan yang telah dilakukan, (12) hasil akhir berupa produk dan dinilai keunggulannya, (13) kelas mempunyai suasana yang dapat memberikan toleransi terhadap kesalahan dan perubahan (Fathurrohman, 2015).

Bagi pendidik, model pembelajaran berbasis proyek seharusnya terus ditingkatkan dan diaplikasikan pada proses pembelajaran matematika atau dijadikan sebagai salah satu model pembelajaran pengganti yang efisien. Pendidik dalam pembelajaran matematika seharusnya membudayakan untuk membagikan latihan soal-soal yang jarang muncul untuk meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika siswa. Selain itu, pendidik dalam pembelajaran matematika harus berinovasi untuk mengaplikasikan pembelajaran berbasis proyek pada proses pembelajaran matematika ataupun dapat menggunakan cara menggabungkan model pembelajaran berbasis proyek dengan pembelajaran langsung, sehingga model pembelajaran berbasis proyek dijadikan salah satu preferensi dalam rangka menumbuhkan berbagai keterampilan matematika peserta didik (Muslim, 2017). Selaras dengan Johnson (Hartono & Asiyah, 2018) penerapan model pembelajaran berbasis proyek dapat menyatukan muatan akademik dengan kondisi kehidupan sehari-hari, pembelajaran berbasis *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan semangat siswa agar dapat berperan di dalam proses pembelajaran.

Adapun prinsip-prinsip pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu, 1) pembelajaran berfokus kepada siswa, 2) pengerjaan proyek berdasarkan tema atau topik yang sudah sepakati, 3) analisis atau percobaan dilakukan secara autentik dan membuahkan kreasi nyata dan dibuat berlandaskan tema atau topik yang sudah dibuat, 4) adanya kurikulum, 5) *responsibility* yaitu memusatkan pada respon siswa, 6) *realisme* yaitu aktivitas siswa dipusatkan kepada tugas yang sama seperti keadaan yang sebenarnya, 7) *active learning* yaitu menimbulkan isu yang berujung pada pertanyaan dan kemauan siswa, 8) terjadinya umpan balik, 9) adanya keterampilan umum, seperti mencari solusi dari permasalahan, tugas kelompok dan manajemen diri, 10) *driving questions* yaitu memusatkan kepada pertanyaan atau permasalahan yang dapat merangsang siswa untuk mencari solusi dari permasalahan, 11) *constructive investigation* yaitu proyek harus relevan dengan pemahaman siswa, dan 12) *autonomy* yaitu proyek dapat membuat kegiatan siswa menjadi lebih berharga (Fathurrohman, 2015)

Pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) lebih berpusat kepada peserta didik dengan memberikan tugas-tugas yang berupa tugas proyek, pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa prinsip, yaitu (1) keterpusatan (*centrality*), maksudnya yaitu proyek adalah sebagai rencana pembelajaran, dimana peserta didik belajar konsep-konsep inti sebuah disiplin ilmu menggunakan proyek, (2) berpusat kepada pertanyaan atau persoalan, pembelajaran berbasis proyek adalah pembelajaran yang berpusat kepada pertanyaan atau persoalan, yang menuntut peserta didik untuk menggunakan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang telah tersedia, (3) investigasi konstruktif atau desain, penyelidikan ini berbentuk proses desain, pembuatan kesimpulan, penemuan persoalan, mencari solusi dari persoalan, ataupun tahapan pembuatan model, (4) otonomi, proyek lebih memprioritaskan kemandirian, jangka waktu bekerja, dan tanggungjawab peserta didik, (5) realisme, proyek bersifat naturalisme, ciri-ciri pembelajaran berbasis proyek memberikan kevalidan kepada peserta didik, ciri-cirinya terdiri dari tema, tugas, kedudukan, kerangka, kerja sama, produk, penonton, dan standar ukur (Hosnan, 2014)

Penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Mamonto (2016) dengan judul "Pengaruh Model *Project Based Learning* Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Sub Pokok Bahasan ukuran Pemusatan". Hasil dari penelitian tersebut yaitu pembelajaran menggunakan Model *Project Based Learning* lebih baik model *cooperatif learning*, yang dibuktikan oleh adanya perbedaan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol yaitu nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen

yaitu 57,9 dan kelas kontrol 50,71. Juga dapat dibuktikan melalui t-test sehingga diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yakni  $11,819 > 1,696$  yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk berkomunikasi yang saling berhubungan yang terjadi di kelas, yang meliputi kegiatan menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, mengevaluasi ide, simbol, istilah, dan informasi matematika, dan dimana terjadi pengalihan/ penyampaian pesan yang berisi tentang materi pembelajaran matematika. Komunikasi matematis adalah suatu komunikasi yang saling berkaitan yang dialami di dalam kelas, yaitu terjadi pemindahan/penyampaian informasi, dan informasi yang dipindahkan/ disampaikan berisi mengenai materi matematika yang dipelajari oleh siswa, misalnya berbentuk rancangan, rumus, atau prosedur pemecahan permasalahan (Susanto, 2013). Kemampuan komunikasi matematis yaitu kemampuan peserta didik agar dapat menampilkan persoalan atau ide dalam matematika dengan mengaplikasikan benda nyata, gambar, grafik, atau tabel, dan juga dapat mengaplikasikan lambang-lambang matematika (Astuti & Leonard, 2015)

Sedangkan Greenes dan Schulman (Chotimah, 2015) mengatakan bahwa komunikasi matematik merupakan, (1) kemampuan utama bagi peserta didik dalam mendefinisikan konsep dan strategi, (2) bekal kesuksesan bagi peserta didik terhadap pendekatan dan penyelesaian dalam pencarian dan penyelidikan matematika, (3) tempat bagi peserta didik untuk dapat berhubungan dengan teman-temannya agar dapat menerima informasi, berbagi pendapat dan penemuan, berbagi pandangan, melakukan penilaian, dan memperbanyak gagasan untuk meyakinkan orang lain.

Berdasarkan berbagai pendapat mengenai kemampuan komunikasi matematis, maka secara umum kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematis adalah sebagai berikut: (1) mengorganisasikan dan membina kemampuan matematika peserta didik melalui komunikasi, (2) mengungkapkan gagasan-gagasan matematika secara teratur dan jelas kepada peserta didik lain dan pendidik, (3) menerangkan gagasan, suasana, dan hubungan matematika, baik secara lisan maupun tulisan dengan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, (4) memperhatikan, bertanya jawab, serta menulis tentang matematika, (5) menyampaikan kembali suatu penjelasan atau kalimat matematika dalam bahasa sendiri. Mengembangkan kemampuan komunikasi matematika pada peserta didik sangat penting dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Simamora, 2019)

Kemampuan komunikasi matematis sangat perlu ditumbuhkembangkan dikalangan peserta didik. Hal ini diperkuat oleh pendapat Baroody (dalam Umar, 2012) mengemukakan bahwa: (1) *Mathematics as language*, artinya pembelajaran matematika tidak hanya sebatas alat bantu berpikir (*a tool to aid thinking*), alat untuk menciptakan model, memecahkan permasalahan atau pengambilan keputusan, tetapi matematika juga sebagai alat yang sangat bermanfaat untuk menyampaikan gagasan-gagasan dengan terbuka, akurat dan singkat (2) *mathematics learning as social activity*, artinya sebagai kegiatan sosial dalam pembelajaran matematika, sebagai alat interaksi antar peserta didik, dan sebagai alat berkomunikasi antar peserta didik dengan pendidik.

Kemampuan komunikasi sangat penting dimiliki oleh peserta didik, terutama dalam pembelajaran matematika, ada dua alasan penting diperlukannya komunikasi dalam pembelajaran matematika, yaitu : 1) pembelajaran matematika merupakan suatu bahasa, karena pembelajaran matematika tidak hanya sebagai alat pendukung untuk menyelesaikan suatu permasalahan, tetapi matematika juga merupakan suatu kegiatan mengkomunikasikan berbagai gagasan secara jelas dan runtut, 2) matematika merupakan aktivitas sosial karena dalam pembelajaran matematika terdapat interaksi antar peserta didik dan juga peserta didik dengan pendidik (Umar, 2012). Pentingnya komunikasi dalam pembelajaran matematika, yaitu : 1) dapat membantu mengasah keterampilan peserta didik dalam menganalisis berbagai kaitan materi pada pembelajaran matematika, 2) komunikasi dijadikan instrumen untuk menilai kemampuan pengetahuan dan merefleksi pengetahuan matematika peserta didik, 3) dapat membangun dan menguatkan pemahaman matematika

peserta didik, 4) untuk pemahaman wawasan matematika, peningkatan kemampuan mencari solusi dari permasalahan, pengembangan pemikiran, membangkitkan sifat santun, serta pengembangan keterampilan sosial, 5) dapat dijadikan sebagai media yang sangat berharga untuk menumbuhkan komunikasi matematika (Susanto, 2013).

Komunikasi matematis meliputi kemampuan pada peserta didik yang terdiri dari : (1) kemampuan menggabungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam gagasan matematika, (2) kemampuan mendeskripsikan gagasan, keadaan, dan hubungan matematika secara lisan atau tulisan menggunakan benda nyata, gambar, grafik dan aljabar, (3) kemampuan menyampaikan keadaan sehari-hari dalam bahasa atau lambang matematika, (4) memperhatikan, bertukar pendapat, dan menulis tentang matematika; (5) kemampuan menelaah dengan pengetahuan atau penyajian matematika secara tertulis, (6) kemampuan membuat catatan, merangkai pendapat, menerangkan makna, dan membuat kesimpulan (7) kemampuan menerangkan dan menyusun pertanyaan tentang pembelajaran matematika yang sudah dipelajari (Astuti & Leonard, 2015)

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, terbukti kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan yang harus dikuasai dan dicapai oleh peserta didik. Tercapainya kemampuan komunikasi matematis oleh peserta didik dapat dilihat dari terpenuhi atau tidaknya indikator kemampuan komunikasi matematis. Menurut (Maudi, 2016) mengemukakan indikator kemampuan komunikasi, sebagai berikut : 1) Menulis matematis, pada indikator ini peserta didik diharapkan untuk dapat menuliskan keterangan dari jawaban permasalahan secara matematika, logis, mudah dipahami serta tekumpul secara terstruktur, 2) mendeskripsikan secara matematika, pada indikator ini peserta didik dituntut agar dapat melukiskan gambar, diagram, dan tabel secara lengkap dan benar, 3) ekspresi matematik, pada indikator ini peserta didik diminta agar mampu untuk mempraktekkan permasalahan matematika secara benar, kemudian melakukan perhitungan atau mencari solusi dari permasalahan secara lengkap dan benar.

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, maka penulis melakukan studi pendahuluan dengan cara menganalisis hasil-hasil pendahuluan yang dilakukan pada peserta didik di SD, ditemukan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Kesimpulan ini diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Nelsyam (2019) beberapa permasalahan yang ditemukan diantaranya yaitu pembelajaran masih berpusat kepada siswa, guru dalam melaksanakan pembelajaran dimulai dengan memberikan materi, soal latihan, dan ditutup dengan memberikan kesimpulan serta tugas, guru belum menerapkan model pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, guru belum menerapkan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran matematika.

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka penulis memfokuskan kepada model *Project Based Learning* (PjBL) untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik di kelas V sekolah dasar. Tujuan dari studi literatur/studi kepustakaan ini adalah untuk mengetahui model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik di kelas V sekolah dasar sehingga dapat dijadikan sebagai referensi bagi guru maupun peneliti selanjutnya agar dapat diterapkan di dalam proses pembelajaran.

## **METODE**

Pada penelitian ini menggunakan jenis/pendekatan penelitian yang berupa studi kepustakaan (*library research*) atau studi literatur. Studi literatur merupakan aktivitas penelitian yang dilaksanakan menggunakan teknik pengumpulan informasi dan data dengan kontribusi bermacam-macam alat penunjang yang terdapat di perpustakaan seperti buku referensi, hasil penelitian serupa yang telah dilakukan sebelumnya, artikel, catatan, serta berbagai jurnal yang bersangkutan dengan permasalahan yang ingin diselesaikan. Aktivitas penelitian dilakukan secara terstruktur untuk mengelompokkan, mengerjakan, dan merumuskan data dengan mengaplikasikan cara/program tertentu untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada (Sari, 2020). Danandjaja (2014) mengemukakan bahwa

penelitian kepustakaan adalah cara penelitian yang menggunakan referensi atau rujukan yang terancang secara ilmiah, yang meliputi mengumpulkan bahan-bahan referensi, yang berhubungan dengan tujuan penelitian, teknik pengumpulan data menggunakan metode kepustakaan, dan mengintegrasikan serta menyajikan data.

Ciri utama studi pustaka yaitu, 1) peneliti bertantangan secara langsung dengan teks atau data angka, 2) data pustaka bersifat sudah siap dipakai, 3) data pustaka pada dasarnya adalah sumber sekunder, 4) kondisi pada data pustaka tidak dibatasi oleh ruang dan waktu (Zed, 2014).

Metode penelitian kepustakaan ini digunakan untuk menyusun konsep mengenai model *Project Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis. Adapun langkah-langkah dalam penelitian kepustakaan yaitu, (1) memilih gagasan umum perihal tema penelitian, (2) mencari informasi yang mengangkat tema, (3) spesifikasikan inti penelitian, (4) menyelidiki dan mendapatkan bahan bacaan yang dibutuhkan dan mengelompokkan bahan bacaan tersebut, (5) memahami dan membuat catatan penelitian, (6) mengulas dan menambah lagi bahan bacaan, dan (7) mengelompokkan lagi bahan bacaan dan mulai menulis laporan. (Sari, 2020).

Sumber data yang menjadi bahan dalam penelitian ini berupa buku, jurnal dan skripsi. Sumber data pada penelitian ini terdiri dari 10 buku, 33 jurnal, dan 4 hasil skripsi tentang model *Project Based Learning* dan kemampuan komunikasi matematis.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik dokumentasi. Teknik dokumentasi yaitu menelusuri bahan mengenai sesuatu atau variabel yang berupa catatan, buku, makalah atau artikel, jurnal dan sebagainya (Sari, 2020).

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis isi (*Content Analysis*). Analisis isi adalah suatu media penelitian yang dipusatkan kepada konten positif dan karakteristik dalam media. Teknik analisis isi dapat digunakan untuk mempelajari sifat objek secara tidak langsung melalui uraian terhadap buku, teks, esay, artikel dan semua jenis wacana yang dapat dianalisis (Sari, 2020)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Model Project Based Learning (PjBL)

Model pembelajaran berbasis proyek merupakan pendekatan yang digunakan pada saat proses pembelajaran dimana melibatkan peserta didik untuk membuat suatu produk yang dapat dimanfaatkan untuk menyelesaikan suatu permasalahan di kehidupan nyata (Sani, 2014). Sedangkan menurut Faisal (2014) mengatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek merupakan suatu model pembelajaran imajinatif dimana model ini lebih menuntut belajar secara situasional menggunakan aktivitas-aktivitas yang rumit. *Project Based Learning* (PjBL) merupakan sebuah metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk menyelesaikan sebagai tahap awal dalam menghimpun dan menggabungkan pengetahuan yang dimiliki siswa berdasarkan pengalamannya (Hosnan, 2014).

Pembelajaran berbasis proyek (*Model Project Based Learning*) dapat memberikan manfaat bagi peserta didik, adapun manfaat model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu (1) peserta didik mendapatkan pengetahuan dan kemampuan yang baru dalam pembelajaran, (2) menumbuhkan keterampilan siswa dalam kemampuan pemecahan masalah, (3) menjadikan siswa lebih antusias dalam proses pembelajaran, (4) memajukan dan menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengolah sumber, (5) menumbuhkan kerjasama antar siswa, (6) siswa dapat mengeluarkan keputusan sendiri dan dapat menciptakan kerangka tugas proyek, (7) terdapat permasalahan yang solusinya belum ditentukan sebelumnya, (8) siswa dapat mendesain proses untuk mencapai hasil, (9) siswa harus berkewajiban untuk memperoleh dan mengatur informasi, (10) siswa membuat penilaian secara berkelanjutan, (11) siswa secara berkala memeriksa kembali pekerjaan yang telah dilakukan, (12) hasil akhir berupa produk dan dinilai keunggulannya, (13) kelas mempunyai suasana yang dapat memberikan toleransi terhadap kesalahan dan perubahan (Fathurrohman, 2015).

Widyantini (2014) mengemukakan beberapa karakteristik model *Project Based Learning* (PjBL) sebagai berikut: (1) terdapat persoalan yang bersifat rumit yang diberikan kepada peserta didik, (2) peserta didik merancang prosedur pemecahan masalah yang sudah diusulkan dengan melaksanakan investigasi, (3) peserta didik menginvestigasi dan mengimplementasikan kemampuan dan keterampilan yang dipunya pada saat menyelesaikan produk, (4) peserta didik bertugas di dalam kelompok dengan suportif, (5) peserta didik mengimplementasikan berbagai kemampuan yang diperlukan (membagi durasi kerja, menjadi orang yang mempunyai kewajiban, memiliki kemampuan sendiri, mengambil pelajaran dari pengalaman, (6) peserta didik dengan teratur melaksanakan penilaian terhadap kegiatan yang telah dilewatinya, (7) hasil akhir peserta didik dalam menggarap produk lalu dinilai.

Model *Project Based Learning* (PjBL) mempunyai banyak kelebihan yang dapat diterapkan dalam proses pembelajaran. Adapun kelebihan model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu; 1) dapat menumbuhkan stimulus belajar siswa, 2) dapat menumbuhkan keterampilan penyelesaian masalah, 3) dapat menjadikan siswa menjadi lebih giat dan dapat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang rumit, 4) dapat menciptakan terjadinya kerja sama antar peserta didik, 5) dapat memotivasi siswa untuk bisa membangun dan menerapkan kemampuan komunikasi, 6) dapat menumbuhkan kemampuan siswa dalam mengolah bahan pembelajaran, 7) dapat membagikan pengetahuan kepada siswa dalam pembelajaran dan implemetasi dalam mengkonstruksi proyek, 8) dapat menjadikan lingkungan belajar menjadi menyenangkan, sehingga siswa ataupun guru dapat menikmati proses pembelajaran (Daryanto, 2014).

Adapun prinsip-prinsip pembelajaran model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu, 1) pembelajaran berfokus kepada siswa, 2) pengerjaan proyek berdasarkan tema atau topik yang sudah sepakati, 3) analisis atau percobaan dilakukan secara autentik dan membuahkan kreasi nyata dan dibuat berlandaskan tema atau topik yang sudah dibuat, 4) adanya kurikulum, 5) *responsibility* yaitu memusatkan pada respon siswa, 6) *realisme* yaitu aktivitas siswa dipusatkan kepada tugas yang sama seperti keadaan yang sebenarnya, 7) *active learning* yaitu menimbulkan isu yang berujung pada pertanyaan dan kemauan siswa, 8) terjadinya umpan balik, 9) adanya keterampilan umum, seperti mencari solusi dari permasalahan, tugas kelompok dan manajemen diri, 10) *driving questions* yaitu memusatkan kepada pertanyaan atau permasalahan yang dapat merangsang siswa untuk mencari solusi dari permasalahan, 11) *constructive investigation* yaitu proyek harus relevan dengan pemahaman siswa, dan 12) *autonomy* yaitu proyek dapat membuat kegiatan siswa menjadi lebih berharga (Fathurrohman, 2015).

Adapun langkah-langkah model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu, 1) Penentuan Proyek, siswa menentukan tema/judul produk dengan berlandaskan kepada tugas proyek yang dibagikan oleh guru. 2) Perancangan langkah-langkah Penyelesaian Proyek, siswa merencanakan tahapan-tahapan pada aktivitas pengerjaan produk di mulai dari pertama sampai terakhir pengerjaan tugas beserta penggolongannya. Aktivitas perencanaan ini berisi peraturan pengerjaan tugas proyek, penetapan kegiatan yang dapat menunjang tugas proyek, penggabungan bermacam peluang pengerjaan tugas proyek, perancangan sumber/bahan/alat yang dapat menunjang tugas proyek, dan kolaborasi antar anggota kelompok. 3) Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek, siswa dengan bimbingan guru melaksanakan perencanaan semua aktivitas yang telah di persiapkan dan memperkirakan jangka waktu dalam mengerjakan proyek tersebut. 4) Penyelesaian Proyek dengan Fasilitas dan Monitoring Guru, pada tahap ini guru harus mempunyai tanggungjawab untuk melakukan pemantauan terhadap kegiatan yang dilakukan oleh siswa dalam mengerjakan tugas proyek, pada aktivitas pemantauan guru melaksanakan penilaian menggunakan rubrik yang dapat merangkum kegiatan peserta didik dalam mengerjakan tugas proyek. 5) Penyusunan Laporan dan Presentasi/Publikasi Hasil Proyek, hasil akhir proyek diperlihatkan kepada peserta didik yang lainnya beserta guru, diperlihatkan dalam bentuk pertunjukan berupa produk pembelajaran. 6) Evaluasi Proses dan Hasil Proyek, guru dan siswa pada

akhir pembelajaran melakukan introspeksi terhadap kegiatan dan hasil dari tugas proyek yang telah dibuat (Fathurrohman, 2015).

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran inovatif yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media pembelajaran, sehingga dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah, serta siswa dapat bekerja didalam kelompoknya dan menghasilkan suatu produk yang bernilai. Dengan penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) ini dalam proses pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

### **Kemampuan Komunikasi Matematis**

Komunikasi matematis adalah suatu komunikasi yang saling berkaitan yang dialami di dalam kelas, yaitu terjadi pemindahan/penyampaian informasi, dan informasi yang dipindahkan/disampaikan berisi mengenai materi matematika yang dipelajari oleh siswa, misalnya berbentuk rancangan, rumus, atau prosedur pemecahan permasalahan (Susanto, 2013). Sedangkan menurut Maudi (2016) mengatakan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan dalam mencatat, memahami, mendengarkan, memeriksa, mengklasifikasikan, serta menilai gagasan, lambang, nama, dan penjelasan matematika.

Kemampuan komunikasi matematis merupakan keterampilan yang digunakan untuk berhubungan, yang terdiri dari aktivitas pengaplikasian kemahiran mencatat, mempelajari, menelusuri, mendefinisikan, dan menguji gagasan, lambang-lambang, sebutan serta informasi matematika yang diperhatikan melalui proses memperhatikan, menampilkan, serta merundingkan (Ramdani, 2012). Kemampuan komunikasi matematis dapat diartikan sebagai kemahiran peserta didik dalam memberikan gagasan atau informasi yang didapatkannya sendiri sesuai dengan pemahamannya sendiri (Rahmadhani, 2017).

Kemampuan komunikasi matematis sangat penting dimiliki dan ditumbuhkembangkan dikalangan peserta didik. Ada banyak alasan kenapa komunikasi matematis penting dimiliki oleh peserta didik. Diantaranya yaitu; (1) kemampuan komunikasi matematika dijadikan sebagai kemampuan pokok untuk peserta didik didalam mendefinisikan persepsi dan teknik, (2) kemampuan komunikasi matematika dapat dijadikan sebagai pangkal kesuksesan untuk peserta didik terhadap strategi dan penanganan di dalam pencarian dan penyelidikan pada pembelajaran matematika, (3) kemampuan komunikasi matematika dapat dijadikan sebagai sebagai tempat untuk peserta didik dalam berhubungan dengan teman-temannya untuk mendapatkan informasi (Susanto, 2013).

Tercapainya kemampuan komunikasi matematis oleh peserta didik dapat dilihat dari terpenuhi atau tidaknya indikator kemampuan komunikasi matematis. Adapun indikator kemampuan komunikasi matematis, yaitu (1) Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara virtual, (2) kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan, maupun dalam bentuk visual lainnya, (3) kemampuan menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi (Wijaya, 2016)

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk berkomunikasi yang saling berhubungan yang terjadi di kelas, yang meliputi kegiatan menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, mengevaluasi ide, simbol, istilah, dan informasi matematika, dan dimana terjadi pengalihan/penyampaian pesan yang berisi tentang materi matematika. Diharapkan penerapan kemampuan komunikasi matematis siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL).

## **Penerapan Model *Project Based Learning* (PjBL) Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis**

Data hasil penelusuran penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa, yang penulis peroleh dari 25 jurnal yang terkait berdasarkan sumber data sebelumnya. Data artikel tersebut diolah dengan cara merangkum dan menentukan hasil penelitian dengan model *Project Based Learning* (PjBL).

Hasil penelitian studi literatur terhadap beberapa artikel dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Hasil penelitian tersebut relevan dengan hasil penelitian dari (Nelsyam, 2019) yang menjelaskan bahwa penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik. Penjelasan ini dapat dibuktikan dengan hasil perhitungan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada siklus II lebih tinggi jika dibandingkan dengan hasil perhitungan kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada siklus I yaitu 73,82% meningkat menjadi 90,00% atau meningkat sekitar 16,18%.

Senada dengan yang disampaikan oleh (Mamonto, 2016) yang menunjukkan bahwa skor kemampuan komunikasi matematis peserta didik menggunakan model *Project Based Learning* lebih baik dari pembelajaran menggunakan model *cooperative learning*, hal ini diperoleh dari nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yakni  $1,819 > 1,696$  yang menunjukkan bahwa adanya pengaruh model *Project Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Maudi, 2016) yang menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis pada peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Ambarwati et al., 2015) yang mengatakan bahwa penerapan model *Project-Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi matematis dan percaya diri siswa sangat efektif untuk diterapkan. Hal ini didukung dengan hasil penelitian pada kelas eksperimen siswa yang mencapai standar rata-rata nilai, serta kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Apriana et al., 2016) yang menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa mengalami peningkatan setelah belajar menggunakan LKS berstruktur PjBL dengan rata-rata persentase peningkatan sebesar 43%. Hal tersebut telah diuji kevalidan dengan persentase rata-rata 80% yang dikategorikan sangat valid. Uji kepraktisan dengan persentase 95% dan 85% dengan kategori keduanya sangat baik. Serta uji keefektifan dengan persentase masing-masing sebesar 81% dan 74% dengan kategori sangat baik.

Penelitian dilakukan oleh (Ismayani & Nuryanti, 2016) yang menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan cara pemberian tugas-tugas proyek yang menuntut siswa untuk bisa mengkomunikasikan ide matematis berdasarkan temuan-temuan siswa selama melakukan tugas-tugas proyek baik secara lisan maupun tulisan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Agustianingsih et al., 2018) yang menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model PBL dan PjBL, serta adanya perbedaan dalam peningkatan keterampilan komunikasi matematis siswa yang memperoleh model PBL dan siswa yang memperoleh model PjBL, dimana kemampuan komunikasi matematis siswa lebih tinggi dengan menggunakan model PjBL.

Penelitian yang dilakukan oleh (Fahrurrozi & Zoatul Wardi, 2020) yang menunjukkan bahwa, proses pembelajaran mengalami peningkatan dengan menggunakan model *Project Based Learning* yang dapat dilihat dari hasil observasi proses belajar mengajar, serta meningkatnya kemampuan komunikasi matematis dan kepercayaan diri.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ritawati, 2019) yang menunjukkan bahwa, pendekatan *Project Based Learning* sangat mempengaruhi kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa dalam materi bangun ruang.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rangkuti & Fitriani, 2019) yang menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis yang signifikan pada pendekatan Pembelajaran PBL dan PjBL, hasil belajar siswa yang diajar dengan pendekatan PjBL lebih baik dari pada menggunakan pendekatan PBL.

Penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2019) yang menunjukkan bahwa, peningkatan kemampuan komunikasi matematis yang mendapat inovasi pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada yang mendapat pembelajaran konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Hasan (2016) yang menunjukkan bahwa pada kegiatan siklus I, hasil observasi kegiatan guru mencapai 71.43%, observasi aktivitas siswa mencapai 68.52% sedangkan hasil tes kemampuan Komunikasi Matematis matematika siswa mencapai 13.33%. Pada siklus II hasil observasi kegiatan guru mencapai 98.30%, observasi aktivitas siswa mencapai 98.58% sedangkan hasil tes kemampuan Komunikasi Matematis matematika siswa mencapai 86.67%. Maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan pembelajaran telah berhasil karena siswa sudah mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dengan menggunakan model *Project Based Learning*

Penelitian yang dilakukan oleh (Susanti et al., 2019) yang menunjukkan bahwa, penggunaan model *Project Based Learning* berbasis media interaktif memiliki korelasi positif terhadap kemampuan komunikasi matematis mahasiswa sebesar 77%. Ini menunjukkan bahwa selain *project based learning* berbasis media interaktif, masih ada 23% dari faktor lain yang memiliki efek positif pada keterampilan komunikasi matematika siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Saleh, 2019) yang menunjukkan bahwa, pengembangan bahan ajar berbasis PjBL dapat menstimulus kemampuan komunikasi matematis.

Penelitian yang dilakukan oleh (Fitrina et al., 2016) yang menunjukkan bahwa, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PjBL lebih baik dari pada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional ditinjau berdasarkan keseluruhan siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh (Farokhah et al., 2019) yang menunjukkan bahwa, terdapat perbedaan perolehan kemampuan komunikasi matematis siswa yang memperoleh *project based learning* dengan siswa yang memperoleh *project based learning* dengan teknik mind map. Hal ini didukung melalui adanya penambahan teknik mind map dalam aktifitas *project based learning*, siswa dapat mengkomunikasikan ide dan gagasannya secara lebih ringkas dan komunikatif. Selain itu, melalui mind map siswa dapat memetakan ide dari informasi data yang diperoleh sehingga siswa dapat mengkomunikasikan gagasan secara jelas, sistematis, dan mudah dipahami.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nugroho et al., 2019) yang menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari penggunaan model *Project Based Learning* terhadap kemampuan komunikasi dan berpikir kreatif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Ning et al., 2017) yang menunjukkan bahwa, penerapan pembelajaran PjBL dengan karakter kolaborasi terhadap kemampuan komunikasi matematis efektif ditunjukkan dengan tercapainya ketuntasan klasikal dan individual serta terjadinya peningkatan. Karakteristik kemampuan komunikasi matematis siswa berkemampuan tinggi pada seluruh aspek dalam kategori sangat baik. Pada siswa berkemampuan sedang kategori sangat baik namun dalam aspek keputusan matematis, pertimbangan matematis mendapatkan kategori baik. Pada siswa berkemampuan rendah pada aspek pemikiran matematis, dan keputusan matematis kategori cukup. Saran bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis untuk memperhatikan aspek-aspek lain yang mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematis dan karakter kolaborasi.

Penelitian yang dilakukan oleh (Rosyidah, 2019) yang menunjukkan bahwa, terdapat pengaruh pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) berbasis *Guided Discovery* terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mu'in, 2016) yang menunjukkan bahwa, kemampuan disposisi matematis dan komunikasi matematis dalam materi bangun ruang sesudah pembelajaran menggunakan pendekatan *Project Based Learning* tergolong tinggi, serta pendekatan *Project Based Learning* sangat mempengaruhi kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa dalam materi bangun ruang.

Penelitian yang dilakukan oleh (Handayani et al., 2018) yang menunjukkan bahwa, penggunaan model *Project Based Learning* dengan pendekatan realistik berbantuan media youtube dapat membantu kegiatan pembelajaran mencapai tujuan belajar yaitu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis, membuat siswa aktif terlibat dan tertarik dalam proses pembelajaran.

Penelitian yang dilakukan oleh (Saragih, 2014) yang menunjukkan bahwa, peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang diajar melalui *project based learning* (PjBL) berbantuan media miniatur robot lebih tinggi daripada siswa yang diajar melalui pembelajaran secara biasa (signifikan  $0,003 < 0,05$ ).

Penelitian yang dilakukan oleh (Harianja, 2020) yang menunjukkan bahwa, implementasi PjBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan komunikasi matematis siswa. Secara kuantitatif dengan menggunakan uji statistik korelasi Pearson, diketahui keterampilan berpikir kreatif memiliki hubungan positif dengan keterampilan berpikir kreatif.

Penelitian yang dilakukan oleh (Nurkilah, 2013) yang menunjukkan bahwa, rata-rata skor respon siswa terhadap model pembelajaran berbasis proyek sebesar 78,39 termasuk dalam kategori kuat sedangkan nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematika siswa sebesar 82,64 termasuk katagori sangat baik. Setelah dilakukan uji hipotesis dengan  $\alpha = 0,05$ , diperoleh bahwa ada pengaruh model pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan komunikasi matematika siswa dengan koefisien determinasi sebesar 46,5%, sedangkan sisanya sebesar 55,7% ditentukan oleh faktor lain. Persamaan regresi  $= 23,495 + 0,754X$ , dari persamaan tersebut koefisien regresi sebesar 0,754 menyatakan bahwa setiap penambahan (peningkatan) penerapan model pembelajaran berbasis proyek akan mempengaruhi kemampuan komunikasi matematika siswa sebesar 0,754.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mahardika et al., 2017) yang menunjukkan bahwa, penerapan model *Project Based Learning* dapat meningkatkan aktivitas guru dan siswa dengan perolehan persentase terakhir 95,19% untuk guru dan 91,36% untuk siswa. Serta meningkatkan kemampuan komunikasi matematik dengan perolehan persentase pada siklus I sebesar 75,02% dan pada siklus II mencapai 79,12%. Sedangkan kemampuan komunikasi matematik siswa pada akhir siklus dengan perolehan persentase 79,23%.

Maka berdasarkan beberapa hasil penelitian yang telah dipaparkan sebelumnya yang relevan dengan judul maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

## SIMPULAN

Model *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran inovatif yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media pembelajaran, sehingga dapat melibatkan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah, serta siswa dapat bekerja didalam kelompoknya dan menghasilkan suatu produk yang bernilai. Model *Project Based Learning* (PjBL) yaitu peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru, peserta didik mampu memecahkan masalah, peserta didik menjadi aktif dalam proses pembelajaran, dapat meningkatkan kolaborasi peserta didik, peserta didik dapat membuat keputusan dan kerangka kerja sendiri, peserta didik menjadi bertanggungjawab, peserta didik memiliki toleransi antar sesama, peserta didik menjadi rajin sekolah, disiplin dan percaya diri.

Pada model *Project Based Learning* (PjBL) terjadi diskusi didalam kelompok yang menggunakan proyek/kegiatan sebagai media pembelajaran sehingga dapat menghasilkan suatu produk yang bernilai. Langkah-langkah pada model *Project Based Learning* (PjBL) dapat melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran dan kegiatan pemecahan masalah, peserta didik dapat bekerja didalam kelompoknya, serta peserta didik dapat berkomunikasi dengan teman kelompok serta guru dengan komunikasi yang baik. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

Kemampuan komunikasi matematis memiliki peran yang sangat penting terutama dalam pembelajaran matematika. Salah satu peran kemampuan komunikasi matematis yaitu peserta didik dapat mengkomunikasikan ide/gagasan secara runtut dan jelas. Indikator dalam kemampuan komunikasi matematis yaitu, kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tulisan, dan mendemonstrasikannya serta menggambarkannya secara virtual. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide matematika baik secara lisan, maupun dalam bentuk visual lainnya. Kemampuan menggunakan istilah, notasi matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan dan model situasi.

Berdasarkan analisis terhadap penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar, maka dapat disimpulkan bahwa model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar dapat diterapkan dalam proses pembelajaran di sekolah dasar, karena dalam penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) ini dapat memberikan manfaat yang positif bagi peserta didik pada saat proses pembelajaran. Pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) juga dapat meningkatkan kemampuan memecahkan masalah, peserta didik menjadi aktif dalam proses pembelajaran, meningkatkan kolaborasi peserta didik, peserta didik dapat membuat keputusan dan kerangka kerja, peserta didik menjadi bertanggungjawab, peserta didik memiliki toleransi antar sesama, peserta didik menjadi rajin sekolah, disiplin dan percaya diri.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya mengenai penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar, dari semua hasil penelitian maka penulis dapat menarik kesimpulan bahwa terjadi peningkatan terhadap kemampuan komunikasi matematis siswa pada saat menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustianingsih, G., Pd, M., Adiasuty, N., & Pd, M. (2018). *Comparison Of Improved Mathematical Communication Skills Of Students Gaining Problem Based Learning Model ( PBL ) And Project Based Learning Model ( PjBL )*. 376–385.
- Ambarwati, R., Dwijanto., Hendikawati,P. (2015). *Keefektifan Model Project-Based Learning Berbasis GQM Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Percaya Diri Siswa Kelas VII. Unnes Journal of Mathematics Education*.  
<https://doi.org/10.15294/ujme.v4i2.7601>
- Apriana, R., Sugiatno, & Hamdani. (2016). Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berstruktur Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Di Madrasah Aliyah Negeri. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*.
- Astuti, A., & Leonard, L. (2015). Peran Kemampuan Komunikasi Matematika Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*.  
<https://doi.org/10.30998/formatif.v2i2.91>
- Chotimah, S. (2015). Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa SMP di Kota Bandung dengan Pendekatan Realistic Mathematics Educations pada Siswa SMP di Kota Bandung. *Jurnal Didaktik*.
- Danandjaja, J. (2014). Metode Penelitian Kepustakaan. Antropologi Indonesia
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Sainifik Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Gava Media
- Fahrurrozi, & Zoatul Wardi. (2020). Kepercayaan Diri dan Komunikasi Matematis Melalui Project-

- Based Learning. *Inomatika*, 2(1), 1–11. <https://doi.org/10.35438/inomatika.v2i1.174>
- Faisal. (2014). *Sukses Mengawal Kurikulum 2013 di SD: Teori Belajar dan Aplikasi*. Yogyakarta: Diandra Creative
- Farokhah, L., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa sekolah dasar menggunakan model project based learning dan model project based learning dengan teknik mind map. *Journal of Mathematics Education (AJME)*, 1(1), 1–13.
- Fathurrohman. M. (2016). *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Fitrina, T., Ikhsan, M., & Munzir, S. (2016). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Komunikasi Matematis Siswa SMA melalui Model Pembelajaran Project Based Learning Berbasis Debat. 3(1), 87–95. <https://doi.org/10.24815/jdm.v3i1.4753>
- Handayani, K., Mariani, S., & Asikin, M. (2018). Kajian Konseptual Pembelajaran Project dengan Pendekatan Realistik Berbantuan Media Youtube untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan*, 32, 399–407.
- Harianja, J. K. (2020). *Model Pembelajaran Project Based Learning Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Komunikasi Matematis Siswa*. 3(2), 201–214.
- Hartono, D. P., & Asiyah, S. (2018). PjBL Untuk Meningkatkan Kreativitas Mahasiswa : Sebuah Kajian Deskriptif Tentang Peran Model Pembelajaran PjBL Dalam Meningkatkan. *Jurnal Dosen Universitas PGRI Palembang*
- Hasan, N. R. (2016). Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis melalui Model Project Based Learning Pada Pokok Bahasan Ukuran Pemusatan Di Kelas XII AK 1. Skripsi
- Hosnan. (2014) Pendekatan Saintifik dan Kontekstual Dalam Pembelajaran Abad 21. Bogor: Ghalia Indonesia
- Ismayani, A., & Nuryanti. (2016). Penerapan Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Aktivitas Belajar Siswa. *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya (KNPMP I)*, *Knpmp I*, 713–721.
- Mahardika, L., Hermawan, R., & Riyadi, A. R. (2017). *Penerapan Model Project Based Learning Untuk*. 1(1), 2018.
- Mamonto, V. N. (2016). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Pada Sub Pokok Bahasan Ukuran Pemusatan. Skripsi
- Maudi, N. (2016). Implementasi Model Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa. *JPMI (Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia)*. <https://doi.org/10.26737/jpmi.v1i1.81>
- Mu'in, A., Suratman, D., Hartyo, A. (2016). Pembelajaran Dengan Pendekatan Project Based Learning Dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Komunikasi Dan Disposisi Matematis Siswa Di SMA. 1–12.
- Muslim, S. R. (2017). Pengaruh Penggunaan Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik SMA. *Supremum Journal of Mathematics Education*. (Vol.1, No.2)
- Nelsyam, P. A. (2019). *Penerapan Project-Based Learning Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Aktivitas Belajar Siswa*. Skripsi
- Ngalimun. (2014). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Presindo
- Ning, W., Kumalaretna, D., & Harapan, S. M. K. T. (2017). Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau dari Karakter Kolaborasi dalam Pembelajaran Project Based Learning (Pjbl). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 6(2), 195–205.
- Nugroho, A. tri, Jalmo, T., & Surbakti, A. (2019). Pengaruh Model Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Komunikasi Sains dan Berpikir Kreatif. *Journal Bioterdidik*, 7(3), 50–58. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Nurfitriyanti, M. (2016). Model Pembelajaran Project Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*. <https://doi.org/10.30998/formatif.v6i2.950>
- Nurkilah, S. (2013). *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Pokok Bahasan Kubus Dan Balok*.

Skripsi

- Putri, A. D., Syutaridho, S., Paradesa, R., & Afgani, M. W. (2019). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Melalui Inovasi Pembelajaran Berbasis Proyek. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 3(1), 135. <https://doi.org/10.33603/jnpm.v3i1.1884>
- Rahmadhani, E. (2017). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sd Kelas V Melalui Pembelajaran Dengan Strategi React. *EduMa (Vol. 6 No. 1)*
- Ramdani. Y. (2012). Pengembangan Instrumen Dan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, Dan Koneksi Matematis Dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan (Vol 13 No 1)*
- Rangkuti, A. N., & Fitriani, F. (2019). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Pbl Dan Pjbl Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Mata Kuliah Statistik. *Ta'dib*, 22(2), 67. <https://doi.org/10.31958/jt.v22i2.1578>
- Ritawati, B. (2019). Pengaruh Pendekatan Project Based Learning Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Disposisi Matematis Siswa Sma Negeri 1 Ngabang. *Ed-Humanistics: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(1). <https://doi.org/10.33752/ed-humanistics.v4i1.364>
- Rosyidah, P. A. (2019). Pengaruh Project Based Learning (Pjbl) Berbasis Guided Discovery Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Ditinjau Dari Gaya Kognitif Peserta Didik Smp N 1 Penawartama. Skripsi
- Saleh, R. R. M. (2019). *Deskripsi Bahan Ajar Berbasis PjBL untuk Menstimulus Kemampuan Komunikasi Matematis*. 1(1), 264–271.
- Saragih, S. T. (2014). *Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model PjBL Berbantuan Media Miniatur Robot di SMP Negeri 2 Bangun Purba*. 8126171020, 2014.
- Sani, Ridwan Abdullah. (2015). *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sari. M. (2020). Penelitian Kepustakaan (*Library Research*) dalam Penelitian Pendidikan IPA. *Natural Science*. ISSN 2715-470
- Simamora, E. F. (2019) Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dengan Model Pembelajar Problem Based Learning.
- Susanti, V. D., Lusiana, R. L., & Andari, T. (2019). Pengaruh Project Based Learning Berbasis Media Interaktif Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(3), 354. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i3.2203>
- Susanto. A. (2014). *Teori Belajar Dan Pembelajaran Di Sekolah Dasar*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. (2014). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontektual*. Jakarta: Prenadamedia Group
- Umar. W. (2012). *Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika*. *Jurnal Ilmiah (Vol 1 No.1)*
- Theresia Widyantini. (2014). Penerapan Model Project Based Learning (Model Pembelajaran Berbasis Proyek) dalam Materi Pola Bilangan Kelas VII. *PPPPTK Matematika*.
- Wijaya, H.P.I., Sujadi. I., Riyadi. (2016). Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Sesuai Dengan Gender Dalam Pemecahan Masalah Pada Materi Balok Dan Kubus (Studi Kasus Pada Siswa Smp Kelas VII SMP Islam Al-Azhar 29 Semarang). *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika (Vol.4, No.9)* hal 778-78.
- Zed, M. (2014) *Metode Penelitian Kepustakaan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.