




PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SMPN 1 TANJUNGSANG

M. Nuur'aini Sholihat^{1)*}, Mimih Aminah²⁾, Deden Sukmana³⁾

^{1,2,3} Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sebelas April, Jl Angkrek Situ No. 19, Kab. Sumedang, 45323, Indonesia

nuursholihat_fkip@unsap.ac.id

| ARTICLE INFO | ABSTRAK |
|---|--|
| <p>Article History: Received: 23/05/2023 Revised: 18/06/2023 Accepted: 20/06/2023</p> | <p>Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan koneksi matematis khususnya pada siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Tanjungsang. Salah satu upaya untuk mengatasi hal tersebut dengan menerapkan model Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis pada siswa yang memperoleh model PjBL dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan menggunakan instrumen berupa tes kemampuan koneksi matematis dalam bentuk uraian. Populasi penelitian siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Tanjungsang yang seluruhnya terdiri dari 8 kelas, kemudian diambil dua kelas sampel yaitu kelas VIII B sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII A sebagai kelas kontrol. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan menggunakan uji t pada taraf signifikansi 5% diperoleh t_{hitung} yaitu 6,7627 dan t_{tabel} yaitu 1,9944. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis pada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PjBL lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.</p> <p>Kata kunci: Pembelajaran Berbasis Proyek, Kemampuan Koneksi Matematis, PjBL</p> |
| | ABSTRACT |
| | <p><i>This research addresses the low mathematical connection abilities, particularly among eighth-grade students at Tanjungsang State Junior High School 1. One approach to tackle this issue is by implementing the Project Based Learning (PjBL) model. The aim is to determine the improvement in mathematical connection abilities among students who received the PjBL model compared to those who received conventional learning. The method employed is quasi-experimental, utilizing a test instrument in the form of essay-type mathematical connection ability tests. The research population comprises eighth-grade students at Tanjungsang State Junior High School 1, totaling 8 classes. Two sample classes were selected: class VIII B as the experimental group and class VIII A as the control group. Data processing using the t-test at a 5% significance level yielded a t-value of 6.7627, with a critical t-value of 1.9944. This indicates that the improvement in mathematical connection abilities among students who received learning with the PjBL model is superior to those who received conventional learning.</i></p> <p>Keywords: Project Based Learning, Mathematical Connection Ability, PjBL</p> |
| | This is an open access article under the CC-BY-SA license  |

Cara Menulis Sitasi: Sholihat, M.N., Aminah, M., dan Sukmana, D. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMPN 1 Tanjungsang. *SIGMA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15 (1), 145-155. <https://doi.org/10.26618/sigma.v15i1.15025>

Pendahuluan

Proses memecahkan masalah, berpikir secara logis, berkomunikasi, membuat hubungan/koneksi, dan merepresentasikan informasi, dimana seseorang juga harus belajar dan menggunakan pengetahuan tentang subjek tertentu (NCTM, 2000). Salah satu standar kemampuan yang harus dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika adalah kemampuan koneksi matematis (Hewi & Shaleh, 2020; Purnomo & Sari, 2021; dan Puspitasari & Ratu, 2019). Koneksi matematis merujuk pada hubungan antara berbagai konsep dalam matematika itu sendiri serta hubungan antara matematika dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari (Yuliani dkk, 2018).

Kemampuan koneksi matematis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dan harus dikembangkan, karena dalam pembelajaran matematika setiap konsep berkaitan satu sama lain (Ulfa, 2020). Kemampuan koneksi matematis yang baik akan membantu siswa untuk memahami hubungan antarkonsep dalam matematika dan mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, sehingga keterampilan ini penting untuk dipelajari (Mone dkk., 2022). Pembelajaran yang menghubungkan antar ide matematik secara eksplisit tidak akan membuat siswa memahami materi secara utuh, namun jika siswa dapat mengenali dan memanfaatkannya, pembelajaran matematika akan menjadi lebih bermakna (Kenedi, 2018). Selain itu, jika siswa sudah terlatih dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematis, maka akan sangat berguna pada pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari yang berdampak pada kualitas sumber daya manusia. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Kenedi (2018) bahwa kemampuan koneksi matematis berdampak pada kehidupan sehari-hari.

Salah satu indikator yang menjadi acuan di Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan (Kemendikbud) dalam melakukan penilaian terhadap belajar siswa adalah *Programme for International Student Assessment* (PISA). PISA merupakan program untuk menilai pengetahuan dan keterampilan siswa berusia 15 tahun dalam literasi matematika, literasi membaca, dan literasi sains (Hewi & Shaleh, 2020; Purnomo & Sari, 2021; dan Puspitasari & Ratu, 2019). PISA sebagai metode penilaian internasional merupakan indikator untuk mengukur kompetensi siswa Indonesia di tingkat global. Berdasarkan hasil PISA 2018, menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia memperoleh 379 poin dan menempati urutan ke-73 dari 79 negara sehingga Indonesia menduduki posisi yang rendah (OECD, 2019).

Soal jenis PISA banyak mengaitkan dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari (Junika, 2020). Begitupun kemampuan koneksi matematis erat kaitannya dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan demikian, rendahnya urutan kemampuan matematika siswa Indonesia, erat kaitannya dengan rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa. Hal ini didukung oleh penelitian Yusuf dkk., (2022) dan Tresnawati & Aini, (2022) yang menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa SMP berada pada kategori rendah. Siswa masih belum mampu menuliskan ide-ide matematisnya dalam proses penyelesaian setiap soal, masih belum memahami keterkaitan antarkonsep dalam matematika, belum mampu mengaitkan konsep pada mata pelajaran lainnya maupun dalam aktivitas pada dunia nyata.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti pada guru matematika SMP Negeri 1 Tanjungsiang bahwa kemampuan koneksi matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena pengetahuan dasar siswa masih rendah. Penyebab lain diantaranya adalah pelaksanaan pembelajaran di masa pandemi Covid-19 tidak maksimal (Fadilla dkk., 2021).

Pelaksanaan pembelajaran melalui moda daring menjadi solusi untuk mempermudah siswa agar terus memperoleh informasi belajar dimana saja dan kapan saja tanpa dibatasi ruang kelas (Hulukati dkk., 2021). Namun hal ini pun menjadi hambatan bagi beberapa siswa yang mengalami kendala jaringan, perangkat, dan sarana pendukung lainnya (Hulukati dkk., 2020).

Terbatasnya pembelajaran mengakibatkan proses pembelajaran di kelas kurang melibatkan siswa dalam aktivitas belajar yang menuntut proses menghubungkan konsep matematika dengan bidang lain maupun dengan kehidupan sehari-hari. Keterampilan menghubungkan merupakan keterampilan yang diperlukan dalam kemampuan koneksi matematis siswa.

Dengan berbagai kendala yang dihadapi siswa untuk menguasai kemampuan koneksi matematis, maka perlu memberikan perhatian terhadap perencanaan pembelajaran yang disiapkan guru. Perencanaan model pembelajaran, media, dan juga kemampuan yang ingin dicapai. Berbagai upaya dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, salah satunya dengan melakukan inovasi pembelajaran. Hal ini dikarenakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan koneksi matematis siswa adalah proses pembelajaran yang belum optimal (Permatasari & Nuraeni, 2021). Hasil penelitian Kurniawati & Mandasari, (2023); Danuri & Astari, 2023) menyatakan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa dapat ditingkatkan melalui pembiasaan proses pembelajaran yang mengaitkan materi yang diajarkan dengan kondisi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran melibatkan upaya kolaboratif antara guru dan siswa untuk bertukar dan mengolah informasi, dengan tujuan agar pengetahuan yang diperoleh bermanfaat bagi siswa dan menjadi dasar pembelajaran berkelanjutan. Diharapkan, proses ini membawa perubahan positif yang tercermin dalam perilaku siswa, guna menciptakan proses belajar mengajar yang efektif dan efisien dan merangsang siswa untuk mampu mengkoneksikan pembelajaran. Salah satu pembelajaran yang kolaboratif adalah pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Peneliti memandang bahwa model PjBL juga berpotensi untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis.

PjBL merupakan penerapan dari pembelajaran aktif. Secara sederhana PjBL merupakan pembelajaran yang mencoba mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan proyek sekolah (Herawati, 2017). Selama pembelajaran, siswa terdorong lebih aktif dalam belajar. Melalui kerja proyek siswa dituntut untuk mengeksplorasi kemampuannya, mengaitkan materi yang sudah dipelajari dengan materi lain dan kehidupan sehari-hari yang memuat tugas-tugas kompleks berdasarkan kepada pertanyaan dan permasalahan yang sangat menantang dan menuntun peserta didik untuk merancang, memecahkan masalah, serta membuat keputusan (Herawati, 2017). Sehingga diharapkan, kemampuan koneksi matematis siswa SMPN 1 Tanjungsang yang memperoleh pembelajaran berbasis proyek lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Pada desain ini terdapat dua kelompok yang tidak dipilih secara random (Sugiyono, 2019). Peneliti membagi sampel menjadi dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok

eksperimen adalah kelompok yang diberi perlakuan menggunakan model PjBL, sedangkan kelompok kontrol mendapat perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional. Model pembelajaran konvensional yang digunakan merupakan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru dalam pembelajaran sehari-hari.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Tanjungsiang tahun pelajaran 2022/2023 yang terdiri dari 8 kelas dengan jumlah siswa 305 orang. Sampel yang diambil sebanyak dua dari delapan kelas, yaitu kelas VIII B dengan jumlah 37 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII A dengan jumlah 35 siswa sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pertimbangan tertentu (*purposive sampling*). Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes kemampuan koneksi matematis yang telah diperiksa dan divalidasi oleh ahli sehingga layak dijadikan instrumen. Instrumen tes terdiri dari tiga butir soal uraian dengan memuat indikator-indikator kemampuan koneksi matematis yang terdiri dari (1) hubungan antartopik dalam matematika, (2) hubungan matematika dalam bidang ilmu lain, dan (3) hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Teknik analisis data dilakukan untuk mengolah data hasil tes. Analisis data tes diawali dengan menghitung gain ternormalisasi. Adapun rumus gain ternormalisasi (g) yang digunakan menurut Meltzer (2002) diperoleh dengan menggunakan formula sebagai berikut.

$$(g) = \frac{(\text{posttest score} - \text{pretest score})}{(\text{maximum possible score} - \text{pretest score})}$$

Menurut Hake (1998), interpretasi untuk nilai gain ternormalisasi (g) menggunakan kriteria sebagai berikut.

Tabel 1. Kriteria Skor Gain Ternormalisasi

| Skor g | Interpretasi |
|--------------------|--------------|
| $g \geq 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq g < 0,7$ | Sedang |
| $g < 0,3$ | Rendah |

Tahap selanjutnya dilakukan Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Uji t , Uji t' , serta Uji *Mann Whitney*.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Tanjungsiang. Kedua kelas diberikan tes awal pada awal pertemuan. Setelah itu kedua kelas diberi perlakuan dengan model PjBL untuk kelas eksperimen, dan kelas kontrol diberikan pembelajaran konvensional. Pada kelas eksperimen terdapat 6 fase model PjBL. Fase pertama kegiatan pembelajaran dimulai siswa dikelompokkan secara heterogen dan diberikan Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk mengiringi kerja proyek akan mereka lakukan. Kemudian siswa menjawab pertanyaan mendasar mengenai data absensi. Pada fase kedua, setiap kelompok berdiskusi membicarakan perencanaan proyek. Perencanaan berisi menentukan judul proyek, aturan main, waktu pembuatan proyek, dan menentukan jadwal proyek yang akan dibuat bersama kelompoknya.

Pada fase ketiga, setiap kelompok menyusun jadwal pembuatan proyek, serta menentukan alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek. Proyek yang dibuat siswa berupa majalah dinding mengenai data-data yang ada di sekitar sekolah. Fase keempat setiap kelompok melakukan observasi ke luar kelas untuk mengumpulkan data yang

dibutuhkan untuk pembuatan proyek majalah dinding. Para siswa merasa senang dan sangat antusias mengerjakan proyek kelompoknya. Fase kelima setiap kelompok memperlihatkan hasil proyeknya dan mempersentasikannya di depan kelas. Pada tahap ini, semua kelompok mempresentasikan hasil kerjanya dengan serius. Namun, terdapat pula kesulitan dalam mempersentasikan hasil kerja dan menjawab pertanyaan dari kelompok lain. Setelah itu, fase keenam siswa bersama peneliti melakukan refleksi untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan selama kegiatan pembelajaran menggunakan model PjBL. Pada pertemuan terakhir dilaksanakan tes akhir pada kedua kelas untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa setelah dilaksanakannya pembelajaran.

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui melalui perhitungan gain ternormalisasi. Adapun hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Ukuran-ukuran Statistik Skor Gain Ternormalisasi

| Kelas | n | x_{min} | x_{max} | \bar{x} | σ |
|------------|----|-----------|-----------|-----------|----------|
| Eksperimen | 37 | 0,2 | 0,8 | 0,61 | 0,14 |
| Kontrol | 35 | 0,2 | 0,7 | 0,38 | 0,13 |

Berdasarkan Tabel 2, tampak perbedaan peningkatan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui signifikan atau tidaknya perbedaan tersebut, maka dilakukan uji dua sampel independen. Uji Normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji Lilliefors dan dihitung pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Kriteria uji jika nilai $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika nilai $L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Hasil perhitungan uji normalitas dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

| Kelas | n | L_{hitung} | L_{tabel} | Keterangan |
|------------|----|--------------|-------------|----------------|
| Eksperimen | 37 | 0,1444 | 0,1457 | H_0 diterima |
| Kontrol | 35 | 0,1313 | 0,1498 | H_0 diterima |

Berdasarkan Tabel 4 di atas dapat dilihat bahwa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$, hal ini menunjukkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Uji Homogenitas dihitung pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Kriteria uji jika nilai $F_{hitung} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima dan jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak. Hasil perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

| Kelas | n | σ^2 | F_{hitung} | F_{tabel} | Keterangan |
|------------|----|------------|--------------|-------------|----------------|
| Eksperimen | 37 | 0,0211 | 1,3387 | 1,7477 | H_0 diterima |
| Kontrol | 35 | 0,0157 | | | |

Berdasarkan Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$, hal ini berarti kedua varians homogen. Dikarenakan kedua varians homogen, maka dilakukan uji t dengan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$. Kriteria uji jika nilai $t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_0 ditolak pada kondisi lain. Hasil perhitungan uji t

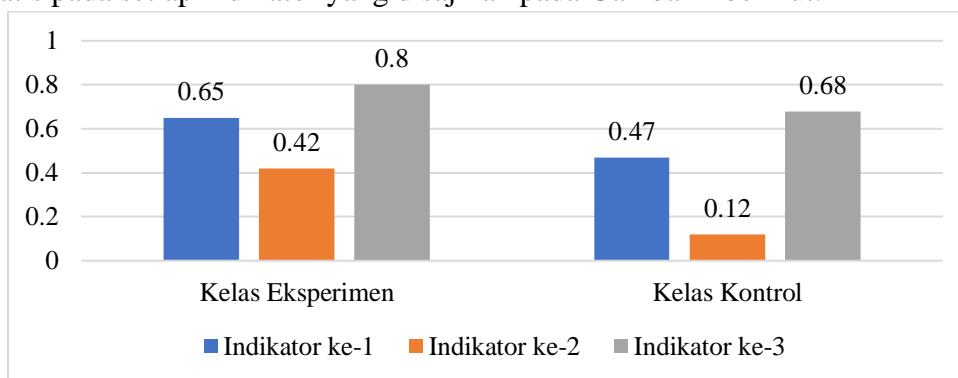
dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Uji t

| Kelas | n | \bar{x} | σ^2 | t_{hitung} | t_{tabel} | Keterangan |
|------------|-----|-----------|------------|--------------|-------------|----------------|
| Eksperimen | 37 | 0,61 | 0,0211 | 1,3387 | 1,7477 | H_0 diterima |
| Kontrol | 35 | 0,38 | 0,0157 | | | |

Berdasarkan Tabel 5 di atas, terlihat bahwa t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 sehingga H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh model PjBL dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Jika dilihat dari rata-rata hasil pengolahan gain ternormalisasi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu masing-masing 0,61 dan 0,38 ternyata rata-rata gain ternormalisasi kelas eksperimen lebih besar daripada rata-rata gain ternormalisasi kelas kontrol. Ini berarti bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PjBL lebih baik daripada siswa yang memperoleh model konvensional.

Berdasarkan data hasil tes, diperoleh deskripsi peningkatan kemampuan koneksi matematis pada setiap indikator yang disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Hasil Gain Ternormalisasi Berdasarkan Indikator Kemampuan Koneksi Matematis

Berdasarkan Gambar 1 diperoleh bahwa rata-rata peningkatan kemampuan koneksi matematis tertinggi pada kedua kelas berada pada indikator ke-3 yaitu hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari dengan kategori tinggi. Hal ini membuktikan bahwa siswa sudah bisa menghubungkan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Matematika memiliki peran dalam menjawab permasalahan-permasalahan yang terjadi didalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu pembelajaran matematika di sekolah membekali siswa untuk berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta kemampuan bekerjasama yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Peningkatan terendah berada pada indikator ke-2 yaitu hubungan matematika dalam bidang ilmu lain. Hal tersebut disebabkan karena indikator ini sangat jarang sekali ditonjolkan pada pembelajaran matematika di sekolah. Lemahnya kemampuan koneksi matematis siswa dalam menghubungkan pembelajaran matematika dengan bidang lain akan berdampak terhadap proses belajar. Pembelajaran matematika yang digabungkan dengan pembelajaran lainnya perlu dikembangkan lagi. Jika pembelajaran matematika diajarkan sendiri tanpa mengaitkan suatu konsep dengan konsep lainnya pembelajaran menjadi tidak bermakna. Hal

ini sejalan dengan pertemuan pada kedua kelas yang mana siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal indikator hubungan matematika dalam bidang ilmu lain.

Pada indikator ke-1 yaitu hubungan antartopik dalam matematika, siswa sudah mampu untuk menyelesaikan soal koneksi matematis pada indikator hubungan antartopik dalam matematika hanya saja jawabannya kurang lengkap. Koneksi matematis diilhami oleh matematika yang isinya tidaklah terpartisi dalam berbagai topik yang saling terpisah, namun matematika merupakan satu kesatuan.

Pembahasan

Peningkatan kemampuan koneksi matematis kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol merupakan hal yang logis karena dengan pembelajaran menggunakan model PjBL menekankan pada aktivitas siswa untuk memecahkan masalah dengan menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, sampai dengan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata. Selain itu, pada model PjBL tampak aktivitas siswa dalam membuat produk, diskusi kelompok, dan presentasi kelompok terlihat lebih menarik karena siswa mampu menghasilkan suatu produk yang mampu meningkatkan motivasi siswa saat melakukan diskusi kelompok dan presentasi produk (Rahayu, 2022). Setiap anggota kelompok juga berusaha berpartisipasi dan berinteraksi dengan siswa lain dalam pembuatan produk, baik siswa perempuan maupun laki-laki, semuanya saling mengambil peran dalam pembuatan majalah dinding yang sudah direncanakan.

Siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model konvensional interaksi dan partisipasi dalam diskusi masih dipengaruhi oleh kemampuan kognitif siswa. Siswa yang kemampuan kognitifnya lebih tinggi cenderung lebih aktif dalam pembelajaran. Hal ini menandakan bahwa pembelajaran yang biasa dilakukan oleh guru di sekolah tersebut belum terlaksana dengan baik meskipun beberapa siswa duduk secara berkelompok namun dalam menyelesaikan tugas sebagian kelompok masih bekerja secara individu, atau seorang anggota kelompok menyelesaikan sendiri tugas kelompoknya.

Hasil penelitian di atas relevan dengan hasil penelitian dari Penelitian Kenedi dkk. (2018) yang menunjukkan bahwa model PjBL mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematika siswa. Hal ini didasarkan pada setiap langkah proses pembelajaran PjBL membuat siswa terbiasa dan terampil menghubungkan matematika dengan bidang lain maupun kehidupan sehari-hari melalui suatu proyek. Begitupun penelitian yang dilakukan oleh Manurung, dkk., (2022) yang menunjukkan dalam praktik pembelajaran dengan model PjBL, siswa diberi rangsangan berupa masalah-masalah yang kemudian siswa diminta melakukan pemecahan masalah melalui suatu proyek agar dapat menambah keterampilan siswa dalam pencapaian materi pembelajaran.

Secara keseluruhan, terjadi peningkatan kemampuan koneksi matematis, namun peningkatan kemampuan koneksi matematis pada indikator hubungan matematika dalam bidang ilmu lain mengalami peningkatan terendah diantara indikator yang lain. Rata-rata siswa mendapatkan skor rata-rata yaitu 2,57 pada kelas eksperimen dan 1,00 pada kelas kontrol. Hal tersebut disebabkan karena indikator ini sangat jarang sekali ditonjolkan pada pembelajaran matematika di sekolah. Lemahnya kemampuan koneksi matematis siswa dalam menghubungkan pembelajaran matematika dengan bidang lain akan berdampak terhadap proses belajar. Pembelajaran matematika yang digabungkan dengan pembelajaran lainnya perlu

dikembangkan lagi. Kemampuan siswa dalam menggunakan berbagai representasi matematika, keahliannya dalam bidang teknologi, serta membuat keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain, memberikan daya matematika yang lebih besar, (NCTM, 2000). Artinya bahwa pembelajaran matematika tidak terlepas dari ilmu lainnya. Jika pembelajaran matematika diajarkan sendiri tanpa mengaitkan suatu konsep dengan konsep lainnya pembelajaran akan menjadi tidak bermakna. Hal ini sejalan dengan pertemuan ketiga pada kedua kelas bahwa siswa masih kesulitan dalam menyelesaikan soal pada indikator hubungan matematika dalam bidang ilmu lain.

Pada Indikator hubungan antartopik dalam matematika jawaban siswa mendapatkan skor rata-rata yaitu 3,92 pada kelas eksperimen dan 3,00 pada kelas kontrol. Hal ini membuktikan bahwa siswa sudah mampu untuk menyelesaikan soal koneksi matematis pada indikator hubungan antartopik dalam matematika hanya saja jawabannya kurang lengkap. Kemampuan siswa dalam menghubungkan antartopik dalam matematika harus dikembangkan. Pembelajaran dengan hubungan antartopik dalam matematika yang diajarkan secara eksplisit tidak membuat siswa memahami pembelajarannya secara menyeluruh namun jika siswa mampu mengenal dan memanfaatkannya tentu pembelajaran akan lebih bermakna.

Selain itu, pada indikator hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari jawaban siswa mendapatkan skor rata-rata yaitu 4,35 pada kelas eksperimen dan 3,99 pada kelas kontrol. Hal ini membuktikan bahwa siswa sudah bisa hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Matematika memiliki peran dalam menjawab permasalahan-permasalahan yang terjadi didalam kehidupan sehari-hari (Fatunnisa & Fitri, 2021). Oleh sebab itu pembelajaran matematika di sekolah membekali siswa untuk berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif serta kemampuan bekerjasama yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Apabila siswa memiliki kemampuan koneksi yang baik, maka siswa akan mampu untuk melihat suatu interaksi yang luas antartopik dalam matematika, yang mengakibatkan pembelajaran matematika siswa menjadi lebih bermakna (Mandur dkk., 2013). Oleh karena itu, diharapkan guru dapat memperhatikan perkembangan kemampuan koneksi matematis siswa, terutama pada indikator hubungan matematika dalam bidang ilmu lain yang memiliki peningkatan paling rendah jika dibandingkan dengan indikator kemampuan koneksi matematis yang lain.

Simpulan

Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model PjBL lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional. Dibuktikan dari nilai rata-rata indeks gain 0,61 pada kelas eksperimen yang lebih besar dari kelas kontrol yaitu 0,38. Hal tersebut diperkuat dengan pengujian hipotesis menggunakan Uji t dengan hasil perolehan nilai $t_{hitung} = 6,7627$ dan $t_{tabel} = 1,9944$, mengakibatkan t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 sehingga H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang memperoleh model PjBL dengan siswa yang memperoleh model pembelajaran konvensional. Peningkatan kemampuan koneksi matematis tertinggi terdapat pada indikator hubungan matematika dalam kehidupan sehari-hari dengan kategori tinggi, sedangkan indikator hubungan matematika dalam bidang ilmu lain mengalami peningkatan terendah diantara indikator yang lain.

Berdasarkan temuan di lapangan, sebaiknya bagi peneliti yang akan menerapkan pembelajaran berbasis proyek, diharapkan untuk mengenalkan terlebih dahulu alur model pembelajarannya. Begitupun untuk pembiasaan penyelesaian permasalahan koneksi matematis sebaiknya diberikan kepada siswa secara berkala dan berkelanjutan, sehingga siswa akan terbiasa menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari maupun yang berkaitan dengan bidang ilmu lainnya.

Daftar Pustaka

- Danuri, & Astari, B. F. (2023). Literasi Matematika Ditinjau dari Koneksi Matematis pada Anak Berkebutuhan Khusus di SD Inklusi 03 Brosot. *Jurnal Pendidikan Dasar*, 3(1), 16–23. <https://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/jpd/article/view/2953>
- Daryanto. (2014). *Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013*. Penerbit Gava Media.
- Fadilla, A. N., Relawati, A. S., & Ratnaningsih, N. (2021). Problematika Pembelajaran Matematika Daring Di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Jendela Pendidikan, Volume 01 No 02*, 48-60.
- Fatunnisa, S. H., & Fitri, H. (2021). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VII.4 SMP N 12 X 11 Kayutanam. *Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 1 No. 2*, 148-160.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Herawati, E. (2017). Pembelajaran Statistika Melalui Project Based Learning Dengan Bantuan Microsoft Excel Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Viii D Smpn Unggulan Sindang Indramayu. *MATHLINE Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika, Vol.2 No. 1*, 29-44.
- Hewi, L. & Shaleh, M. (2018). Refleksi Hasil PISA (The Programme For International Student Assesment): Upaya Perbaikan Bertumpu pada Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Golden Age*, Universitas Hamzanwadi
- Hulukati, E., Achmad, N., & Bau, M. A. (2021). Deskripsi Penggunaan Media E-Learning dalam Pembelajaran Matematika di Masa Pandemi Covid-19. *JAMBURA JOURNAL OF MATHEMATICS EDUCATION, Vol. 2, No. 1*, 21-27.
- Junika, N., Izzati, N., & Tambunan, L. R. (2020). Pengembangan Soal Statistika Model PISA untuk Melatih Kemampuan Literasi Statistika Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 9, Nomor 3*, 499-510.
- Kenedi, A. K., Hendri, S., Ladiva, H. B., & Nelliarti. (2018). KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR DALAM MEMECAHKAN MASALAH MATEMATIKA. *Jurnal Numeracy, Vol.5, No.2*, 226-235.
- Kurniawati, I., & Mandasari, N. (2023). Penerapan Model CTL pada Mata Kuliah Konsep Dasar Geometri dan Pengukuran Dalam Meningkatkan Koneksi Matematika Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah (JP2MS), 7(1)*, 60–67. <https://doi.org/10.33369/jp2ms.7.1.60-67>
- Mandur, K., Sadra, I. W., & Suparta, I. N. (2013). Kontribusi Kemampuan Koneksi, Kemampuan Representasi, Dan Disposisi Matematis Terhadap Prestasi Belajar

- Matematika Siswa Sma Swasta Di Kabupaten Manggarai. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, Volume 2 Tahun 2013*.
- Manurung, M. R., Herawaty, S., Sormin, B., Novita, L., & Hutauruk, A. J. B. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) terhadap Kemampuan Literasi Matematis VIII SMPN 1 Simanindo. *Laplace: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 444–453. <https://doi.org/10.31537/laplace.v5i2.871>
- Meltzer, D. E. (2002). The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible “Hidden Variable” in Diagnostic Pretest Scores. *American Journal of Physics*, 70(12), 1259–1268. <https://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Mokambu, F. (2022). Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Pembelajaran IPA di Kelas V SDN 4 Talaga Jaya. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Dasar*, 1(1), 56–62. <https://ejurnal.pps.ung.ac.id/index.php/PSNPD/article/view/1051>
- Mone, P. S., Nenohai, J. M. H., & Samo, D. D. (2022). Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Pembelajaran Matematika di Tingkat SMP. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(1), 12–24. <https://doi.org/10.35508/fractal.v3i1.5602>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I: What Students Know And Can Do)*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Permatasari, R., & Nuraeni, R. (2021). Kesulitan Belajar Siswa SMP mengenai Kemampuan Koneksi Matematis pada Materi Statistika. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 145–156. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v1i1.1033>
- Purnomo, B. W., & Sari, A. F. (2021). Literasi Matematika Siswa IPS dalam Menyelesaikan Soal PISA Konteks Saintifik. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 10, Nomor 3*.
- Puspitasari, & Ratu, N. (2019). Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Konten Space and Shape. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika, Volume 8, Nomor 1*, 155-166.
- Putri, H. E., Muqodas, I., Wahyudy, M. A., Abdulloh, A., Sasqia, A. S., & Afita, L. A. N. (2020). *Kemampuan-Kemampuan Matematis dan Pengembangan Instrumennya* (H. E. Putri, I. Muqodas, M. A. Wahyudy, A. Abdulloh, A. S. Sasqia, & L. A. N. Afita, Eds.). UPI Sumedang Press.
- Saragih, S. A., Panjaitan, S. M., Sitepu, C. P. K., & Pangaribuan, L. R. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Project Based Learning (PJBL) terhadap Literasi Matematis Siswa pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) di Kelas VIII SMP Negeri 1 Sipispis T.A 2022/2023. *Journal of Social Science Research*, 3(2), 8644–8660. <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i2.1423>
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan: Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Tindakan*. Alfabeta.
- Tresnawati, L., & Aini, I. N. (2022). Deskripsi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(4). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i4.951-958>

- Ulfa, F. K. (2020). Kemampuan Koneksi Matematis dan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika melalui Model Brain-Based Learning. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 6(2), 106–116. <https://doi.org/10.33474/jpm.v6i2.5537>
- Yuliani, R., Praja, E. S., & Noto, M. S. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa SMP. *Jurnal Elemen*, 4(2), 131. <https://doi.org/10.29408/jel.v4i2.478>
- Yusuf, A. A., Bitto, N., Nurwan, N., & Zakaria, P. (2022). Deskripsi Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Pada Materi Teorema Pythagoras. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(1), 10–17. <https://doi.org/10.34312/jmathedu.v3i1.11028>