



# Kemampuan Koneksi Matematis pada Pembelajaran Model PBL dengan Pendekatan STEM

Meily Nur Fitriani<sup>a,\*</sup>, Endang Retno Winarti<sup>b</sup>, Winda Andriyana<sup>c</sup>

<sup>a,b</sup> Universitas Negeri Semarang, Sekaran, Gunung Pati, Semarang, 50229, Indonesia

<sup>c</sup> SMP Negeri 1 Kersana, Kersana, Brebes, 52264, Indonesia

\* Alamat Surel: [meilynurfitriani@students.unnes.ac.id](mailto:meilynurfitriani@students.unnes.ac.id)

## Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji apakah model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM efektif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Efektif yang dimaksud adalah kemampuan koneksi matematis kelas PBL dengan pendekatan STEM tuntas belajar secara klasikal serta kemampuan koneksi matematis kelas PBL dengan pendekatan STEM lebih baik daripada kelas PBL. Metode yang digunakan adalah kuantitatif dengan desain penelitian *posttest only control group design*. Populasi pada penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Kersana tahun ajaran 2021/2022. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan koneksi matematis. Indikator kemampuan koneksi matematis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, (1) menghubungkan antar topik dalam matematika, (2) menghubungkan dalam satu topik matematika, (3) menghubungkan antara matematika dengan ilmu lainnya, (4) menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kemampuan koneksi matematis siswa kelas PBL dengan pendekatan STEM mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, menggunakan uji beda dua rata-rata diperoleh kemampuan koneksi matematis siswa kelas PBL dengan pendekatan STEM lebih dari rata-rata siswa kelas PBL serta menggunakan uji kesamaan dua proporsi diperoleh kemampuan koneksi matematis siswa kelas PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari proporsi siswa kelas PBL. Artinya, model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM efektif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

## Kata kunci:

kemampuan koneksi matematis, PBL, pendekatan STEM.

© 2022 Dipublikasikan oleh Jurusan Matematika, Universitas Negeri Semarang

## 1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan salah satu hal penting dalam menopang kemajuan suatu bangsa. Pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan oleh manusia agar mampu mengembangkan potensi dirinya melalui proses pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan Ulya *et al.* (2016) pembelajaran dalam hal ini ialah suatu kegiatan belajar-mengajar yang dapat memfasilitasi siswa untuk bereksplorasi serta menekankan pada kebermaknaan dalam setiap kegiatan pembelajaran, sehingga terjadi perubahan yang signifikan dan bersifat permanen pada siswa. Berdasarkan Permendikbud No. 21 Tahun 2016, salah satu kompetensi pada mata pelajaran matematika adalah siswa mampu mengkoneksikan matematika dengan hal-hal lain, yaitu matematika mengaitkan konsep dalam matematika, menjelaskan keterkaitan konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah. Artinya setelah belajar matematika siswa diharapkan mampu untuk memahami beberapa konsep dan hubungan antara konsep-konsep tersebut untuk memecahkan masalah matematika maupun permasalahan dalam kehidupan nyata.

Menurut NCTM (2000) tujuan dalam pembelajaran matematika adalah siswa harus memiliki lima standar kemampuan dalam pembelajaran matematika yaitu *problem solving, reasoning and proof, communication, connection, dan representation*. Hal yang sama diungkapkan oleh Siagian (2016) bahwa kemampuan yang perlu dimiliki siswa dalam pembelajaran matematika diantaranya kemampuan

To cite this article:

Fitriani, M. N., Winarti, E. R., & Andriyana, W. (2022). Kemampuan koneksi matematis pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika 5*, 612-618

pemecahan masalah, penalaran dan pembuktian, komunikasi, koneksi, dan representasi. Salah satu dari beberapa aspek kemampuan dalam pembelajaran matematika menurut NCTM yakni perlunya mengembangkan pemahaman dan penggunaan keterkaitan (koneksi) matematika dalam ide atau pemikiran matematika siswa. Menurut Romli (2016) koneksi matematis merupakan pengaitan ide-ide matematika antara topik di dalam matematika maupun dengan topik pada bidang lain dan topik-topik matematika dengan kehidupan nyata. Sementara itu, menurut Kusmanto & Marliyana (2014) kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan dalam menghubungkan ide-ide dalam matematika. Sedangkan Menurut Muchlis *et al.* (2018) kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan untuk menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari, menghubungkan matematika dengan disiplin ilmu lain. Berdasarkan definisi di atas, diperoleh kesimpulan bahwa kemampuan koneksi matematis merupakan kemampuan seseorang dalam mengaitkan ide-ide matematika secara internal yaitu antar topik matematika, dan eksternal yaitu matematika dengan bidang lain atau kehidupan sehari-hari. Menurut Diana & Irawan (2017), pengembangan dan penggunaan keterkaitan (koneksi) matematika dalam pemikiran siswa adalah hal yang penting karena matematika bukan merupakan kumpulan materi yang terpisah, melainkan matematika adalah bidang studi yang terintegrasi.

Ruspiani dalam Sulistyansih *et al.* (2012) menerangkan bahwa pada umumnya kemampuan koneksi matematis siswa masih rendah. Selain itu, menurut Aziz *et al.* (2015) secara umum siswa hanya mampu menyelesaikan masalah yang setipe dengan contoh yang diberikan oleh guru tanpa mampu mengembangkannya. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru matematika SMP Negeri 1 Kersana, didapat informasi bahwa kemampuan koneksi matematis siswa belum optimal. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil ulangan siswa, rata-rata 40% siswa belum mencapai ketuntasan dengan KKM yang ditetapkan oleh sekolah yaitu 70. Berdasarkan hasil ulangan, pemahaman siswa terhadap permasalahan kontekstual yang diberikan oleh guru masih kurang. Siswa lebih terbiasa mengerjakan soal sesuai contoh yang diberikan guru, siswa belum mampu menuliskan soal yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari ke dalam model matematika, serta siswa belum mampu menyelesaikan soal secara sistematis sehingga siswa masih mengalami kesulitan ketika diberi permasalahan baru yang bersifat konflik kognitif. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya upaya yang dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis sebagai salah satu kemampuan yang perlu dimiliki oleh siswa.

Peran penting kemampuan koneksi matematis dalam pembelajaran matematika mengindikasikan diperlukannya suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan tersebut. Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis adalah model PBL dengan pendekatan STEM. Model PBL dengan pendekatan STEM adalah pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mendukung peran aktif siswa. Hal tersebut sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 bahwa siswa berperan aktif dalam pembelajaran dan guru sebagai pembimbing dan fasilitator yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar secara aktif, kreatif, dan menyenangkan. Pandangan dasar dari kurikulum 2013, yaitu pengetahuan tidak dapat berpindah begitu saja dari guru ke siswa melainkan siswa adalah subjek yang memiliki kemampuan untuk secara aktif mencari, mengolah, mengkonstruksi, dan menggunakan pengetahuan secara berkesinambungan. PBL lebih menekankan pada sebuah model pembelajaran sedangkan STEM lebih kepada sebuah strategi pembelajaran yang dimasukkan ke dalam model PBL.

Menurut Anwar & Juroton (2019), PBL adalah model pembelajaran yang menggunakan masalah dalam kehidupan sehari-hari sebagai suatu konteks bagi siswa untuk dapat belajar cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh konsep dari materi yang dipelajari. Sedangkan menurut Barrows and Tamblyn dalam Barrett (2010), "*problem based learning is the learning that results from the process of working towards the understanding of a resolution of a problem. The problem is encountered first in the learning process*", artinya bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang diperoleh dari proses kegiatan pemahaman masalah, yang mana masalah diberikan pada awal pembelajaran. Permasari (2016, h.45) menyatakan bahwa PBL atau pembelajaran berbasis masalah dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk menerapkan pengetahuan pada permasalahan sebagai bentuk pemecahan masalah. Penerapan model PBL dalam pembelajaran maka akan ada perpindahan dari belajar perorangan menjadi belajar bersama serta adanya peralihan dari pembelajaran berpusat pada guru menjadi pembelajaran berpusat pada siswa. Menurut Lestari, Slameto, & Radia (2018), model pembelajaran PBL memiliki sintaks pembelajaran yaitu, (1) orientasi siswa pada masalah, (2) mengorganisasi siswa untuk belajar, (3) membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

Ritz & Fan dalam Ismayani (2016) menerangkan bahwa penerapan *STEM education* telah berlangsung di beberapa negara, dan masing-masing memiliki bentuk beragam dalam hal penerapannya. Di Indonesia meskipun integrasi STEM sebagai pendekatan pembelajaran belum populer namun konsep pengintegrasian

antar bidang keilmuan sudah muncul dalam kurikulum 2013. Penerapan karakteristik STEM pada kurikulum nasional akan lebih maksimal dan dapat memotivasi guru sehingga memberikan dampak yang baik pada kegiatan dan hasil pembelajaran (Murnawinto *et al.*, 2017, h.71). STEM merupakan sebuah strategi untuk menjawab tuntutan bidang karir di abad ke-21 dimana keterampilan sains, teknologi, teknik atau rekayasa, dan matematika sangat dibutuhkan. Penerapan model PBL dengan pendekatan STEM akan melibatkan siswa untuk berpikir pada suatu permasalahan yang lebih kompleks agar mengasah daya pikir dan bernalar mereka.

Hasil penelitian Adiningsih (2018) menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *problem based learning* dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis. Hal senada diungkapkan oleh Rohaly & Abadi (2019) bahwa pencapaian dan peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model *problem based learning* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Sementara itu, Indri (2017) menerangkan bahwa PBL terintegrasi STEM dapat meningkatkan minat belajar siswa, belajar menjadi lebih bermakna, membantu pemecahan masalah siswa dalam kehidupan nyata. Menurut Maulidia *et al.* (2019) menyatakan bahwa penerapan model *problem based learning* dengan pendekatan STEM dapat mempengaruhi dan meningkatkan hasil belajar siswa. Hal tersebut mendorong penelitian ini menerapkan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM efektif terhadap kemampuan koneksi matematis. Efektif yang dimaksud pada penelitian ini adalah, (1) kemampuan koneksi matematis siswa kelas PBL dengan pendekatan STEM mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, (2) rata-rata kemampuan koneksi matematis kelas PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari kelas PBL, (3) proporsi kemampuan koneksi matematis kelas PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari proporsi kemampuan koneksi matematis kelas PBL. Penelitian ini menggunakan indikator koneksi matematis menurut *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) dalam Samianto & Kartono (2015), yaitu, (1) menghubungkan antar topik dalam matematika, (2) menghubungkan dalam satu topik matematika, (3) menghubungkan antara matematika dengan ilmu lainnya, (4) menghubungkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah himpunan.

---

## 2. Metode

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *quantitative method* atau penelitian kuantitatif dengan desain penelitiannya adalah *posttest only control group design*. Teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *simple random sampling*. Penelitian ini dilaksanakan secara luring di SMP Negeri 1 Kersana pada tanggal 23 Agustus sampai dengan 18 September 2021. Pembelajaran dilaksanakan dengan menerapkan Pembelajaran Tatap Muka Terbatas (PTMT). Pelaksanaan PTMT menerapkan protokol kesehatan secara ketat, dalam satu kelas siswa dibagi menjadi dua *shift* yaitu *shift 1* dan *shift 2*. Hal ini bertujuan agar pelaksanaan pembelajaran tetap mematuhi aturan pemerintah yaitu banyaknya siswa yang hadir dalam satu kelas hanya 50% dalam satu kali pertemuan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 1 Kersana tahun ajaran 2021/2022.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tes kemampuan koneksi matematis. Pada tahap awal, terlebih dahulu dipastikan bahwa populasi homogen serta melaksanakan observasi awal untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis siswa. Setelah itu, memilih kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dengan mempertimbangkan kemampuan koneksi matematis yang sama pada kelompok tersebut. Selanjutnya, diperoleh sampel kelas VII G sebagai kelompok kontrol dan kelas VII H sebagai kelompok eksperimen. Pada langkah berikutnya, melaksanakan uji coba soal tes kemampuan koneksi matematis di kelas uji coba, kemudian melaksanakan proses pembelajaran di kelompok eksperimen dengan menerapkan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM dan di kelompok kontrol dengan menerapkan model pembelajaran PBL, selanjutnya diakhiri dengan melaksanakan tes kemampuan koneksi matematis di kelompok eksperimen dan kontrol. Analisis data kuantitatif terlebih dahulu data harus berdistribusi normal dan homogen, setelah itu dilakukan uji proporsi pihak kanan untuk menguji ketuntasan belajar secara klasikal, uji beda dua rata-rata pihak kanan untuk menguji beda rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dan uji kesamaan dua proporsi pihak kanan untuk menguji perbedaan dua proporsi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Setelah pemberian perlakuan pembelajaran pada kedua kelompok tersebut dan melakukan tes kemampuan koneksi matematis pada siswa diperoleh data kemampuan koneksi matematis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Banyaknya siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing adalah 34 siswa. Sebelum melakukan uji statistik, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data kemampuan koneksi matematis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*. Berdasarkan uji normalitas, diperoleh data berdistribusi normal. Setelah itu, dilakukan uji homogenitas dan diperoleh data kedua sampel homogen. Selanjutnya, dilakukan uji statistik untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

#### 3.1. Uji Ketuntasan Klasikal

Ketercapaian ketuntasan siswa pada kelompok PBL dengan pendekatan STEM dapat diketahui dengan melakukan uji ketuntasan klasikal. Adapun persentase yang ditetapkan adalah 75% dari siswa pada kelompok PBL dengan pendekatan STEM memperoleh nilai lebih dari atau sama dengan 68. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0: \pi \leq 0,75$  (persentase siswa pada kelompok eksperimen yang memperoleh nilai  $\geq 68$  belum mencapai ketuntasan klasikal)

$H_1: \pi > 0,75$  (persentase siswa pada kelompok eksperimen yang memperoleh nilai  $\geq 68$  sudah mencapai ketuntasan klasikal)

Kriteria pengujian yaitu membandingkan nilai  $z_{hitung}$  dengan  $z_{tabel}$  dengan peluang  $(\frac{1}{2} - \alpha)$  dan  $\alpha = 5\%$ . Jika  $z_{hitung} \geq z_{tabel}$  ( $z_{tabel} = z_{(0,5-\alpha)} = 1,64$ ) maka  $H_0$  ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $z_{hitung} = 1,84$ . Harga  $z_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 1,64. Karena  $z_{hitung} = 1,84 > z_{tabel} = 1,64$  maka  $H_0$  ditolak. Artinya, persentase siswa pada kelompok PBL dengan pendekatan STEM yang memperoleh nilai  $\geq 68$  sudah mencapai ketuntasan belajar secara klasikal.

#### 3.2. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dapat diketahui dengan melakukan uji perbedaan dua rata-rata. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$  (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$  (rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL)

Kriteria pengujian ini adalah membandingkan harga  $t_{hitung}$  dengan harga  $t_{tabel}$  dengan nilai peluang  $(1 - \alpha)$  dan  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ . Jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$  ( $t_{tabel} = t_{0,95;66} = 1,668$ ) maka  $H_0$  ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $t_{hitung} = 1,987$ . Harga  $t_{tabel}$  dengan  $dk = (34 + 34 - 2) = 66$  adalah 1,668. Karena  $t_{hitung} = 1,987 > t_{tabel} = 1,668$  maka  $H_0$  ditolak. Artinya, rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL.

#### 3.3. Uji Kesamaan Dua Proporsi

Proporsi kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari proporsi kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dapat diketahui dengan melakukan uji kesamaan dua proporsi. Hipotesis yang diuji sebagai berikut.

$H_0: \pi_1 \leq \pi_2$  (proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM kurang dari atau sama dengan proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL)

$H_1: \pi_1 > \pi_2$  (proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih dari proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL)

Kriteria pengujian dengan membandingkan harga  $z_{hitung}$  dengan harga  $z_{tabel}$  dengan peluang  $(\frac{1}{2} - \alpha)$  dan  $\alpha = 5\%$ . Jika  $z_{hitung} \geq z_{tabel}$  ( $z_{tabel} = z_{(0,5-\alpha)} = 1,64$ ) maka  $H_0$  ditolak. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $z_{hitung} = 1,9086$ . Harga  $z_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 1,64. Karena  $z_{hitung} = 1,9086 > z_{tabel} = 1,64$  maka  $H_0$  ditolak. Jadi, proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL.

### 3.4. Pembahasan

Sebelum dilaksanakan kegiatan pembelajaran, telah dikembangkan perangkat pembelajaran meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Bahan Ajar, Lembar Kegiatan Siswa (LKS), Lembar Tugas Siswa (LTS), dan soal kuis. Pada penelitian ini, RPP disusun sesuai dengan sintak pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM. Bahan ajar yang dikembangkan merupakan bahan ajar matematika dengan pendekatan STEM agar dapat dijadikan pedoman belajar oleh siswa yang selaras dengan langkah-langkah PBL dengan pendekatan STEM. Bahan ajar ini memuat materi himpunan yang terdiri dari tiga subbab diantaranya konsep himpunan, sifat-sifat himpunan, dan operasi himpunan dengan menerapkan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bidang lain seperti *science, technology, engineering, and mathematics*. Selanjutnya, bahan ajar matematika dibagikan kepada siswa kelas VII SMP Negeri 1 Kersana. Proses pembagian dilakukan dengan cara mengirim bahan ajar matematika dalam bentuk *Portable Document Format* (PDF) melalui *whatsapp group* agar setiap siswa memiliki bahan ajar dalam bentuk *file* untuk digunakan sebagai pedoman belajar ketika sedang tidak melaksanakan kegiatan pembelajaran tatap muka. Selain itu, bahan ajar tersebut juga dicetak menggunakan ukuran kertas A4 (21 cm  $\times$  29,7 cm) sebagai media siswa pada saat belajar di kelas. Permasalahan pada Lembar Kegiatan Siswa (LKS) diambil dari bahan ajar yang telah dikembangkan. Lembar Kegiatan Siswa (LKS) dan Lembar Tugas Siswa (LTS) dibagikan pada saat pelaksanaan kegiatan pembelajaran sebagai media siswa pada saat diskusi. Selanjutnya, soal kuis disusun berdasarkan indikator kemampuan koneksi matematis yang memuat permasalahan yang berkaitan dengan aspek STEM. Soal kuis dibagikan pada saat kegiatan penutup. Kegiatan pembelajaran pada penelitian ini dilaksanakan sebanyak 3 kali pertemuan. Setiap pertemuan melaksanakan aspek-aspek kegiatan yang terbagi dalam tiga kegiatan yaitu kegiatan pendahuluan, inti, dan penutup.

Proses pembelajaran matematika menggunakan model PBL dengan pendekatan STEM menunjukkan bahwa siswa antusias dalam mengikuti pembelajaran dan mengerjakan tugas-tugas yang diberikan. Hal ini dapat dilihat dari pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga yang berjalan dengan baik. Di awal pembelajaran, siswa disajikan permasalahan yang dikaitkan dengan salah satu bidang STEM sebagai literasi untuk menambah pengetahuan siswa. Permasalahan yang disajikan merupakan penerapan dalam kehidupan nyata yang memiliki kaitan dengan materi yang akan dipelajari. Setelah itu, siswa mengerjakan LKS yang berisi masalah kontekstual pada salah satu bidang STEM yang diambil dari bahan ajar yang telah dikembangkan. Masalah-masalah yang disajikan merupakan masalah pada bidang lain seperti *science, technology, engineering, and mathematics*.

Kemampuan koneksi matematis pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM mencapai ketuntasan belajar sekurang-kurangnya 75%, yaitu sebanyak 30 dari 34 siswa mencapai ketuntasan secara individual atau 88,24% dari siswa yang mengikuti tes kemampuan koneksi matematis melampaui KKM. Hasil tersebut dapat dicapai karena pada kelompok eksperimen setiap siswa telah diberi bahan ajar yang lengkap dan pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah dibuat. Selain itu, dari rata-rata hasil perolehan kuis 1, kuis 2, dan kuis 3 mengalami peningkatan. Artinya, hasil kuis yang diperoleh siswa di setiap pertemuan semakin baik, serta siswa mampu mengevaluasi dan memperbaiki kesalahan dari setiap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Septian & Komala (2019) yang menunjukkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran PBL dari segi ketuntasan belajar siswa secara klasikal sudah mencapai ketuntasan belajar yang ideal yaitu 86,8% dari jumlah siswa.

Hasil tes kemampuan koneksi matematis diperoleh rata-rata nilai kelompok yang mendapatkan perlakuan dengan pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM adalah 78,15 dengan nilai terendah yaitu 50 dan nilai tertinggi yaitu 97, sedangkan rata-rata nilai kelompok yang mendapatkan perlakuan dengan pembelajaran model PBL adalah 72,00 dengan nilai terendah yaitu 40 dan nilai tertinggi yaitu 91. Dari uji perbedaan dua rata-rata pihak kanan diperoleh hasil bahwa nilai  $t_{hitung} = 1,987$  dan  $t_{tabel}$  dengan  $dk = (34 + 34 - 2) = 66$  adalah 1,668 yang berarti  $t_{hitung} > t_{tabel}$ . Artinya bahwa rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih dari rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL. Setelah itu, dari uji kesamaan dua

proporsi pihak kanan diperoleh hasil bahwa nilai  $z_{hitung} = 1,9086$  dan  $z_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$  adalah 1,64 yang berarti  $z_{hitung} > z_{tabel}$ . Artinya bahwa proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih dari proporsi hasil tes kemampuan koneksi matematis siswa pada pembelajaran model PBL. Jadi, dapat disimpulkan bahwa kemampuan koneksi matematis siswa pada kelompok eksperimen dengan pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik daripada kemampuan koneksi matematis siswa kelompok kontrol dengan pembelajaran model PBL. Hal tersebut dapat dicapai karena pada kelompok eksperimen telah diberikan perlakuan dengan model PBL berpendekatan STEM serta menggunakan pedoman bahan ajar matematika dengan pendekatan STEM yang telah dikembangkan bersamaan dengan perangkat pembelajaran lainnya. Pada setiap pertemuan, siswa diminta menyelesaikan LKS tentang permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan aspek STEM yang diambil dari bahan ajar yang telah dikembangkan. Aspek STEM yang dimunculkan pada bahan ajar meliputi bidang *science* memuat permasalahan tentang kelompok hewan vertebrata, klasifikasi tumbuhan menurut ketinggian suatu tempat, pengelompokan hewan di Taman Safari Indonesia, jenis-jenis ikan di pasar tradisional, serta macam-macam vaksinasi. Pada bidang *technology* memuat permasalahan tentang klasifikasi alat transportasi di Indonesia, pemanfaatan alat komunikasi, serta pemanfaatan kecanggihan teknologi berupa aplikasi *e-commerce*. Pada bidang *engineering* memuat permasalahan tentang pendistribusian jenis-jenis mobil, dan perubahan energi pada alat-alat elektronik di rumah. Pada bidang *mathematics* memuat keterkaitan antara permasalahan yang disajikan dengan materi himpunan. Dari masing-masing aspek STEM yang dimunculkan telah disesuaikan dengan materi yang akan dipelajari yaitu tentang bab himpunan. Permasalahan yang disajikan berbeda pada setiap pertemuan disesuaikan dengan materi yang sedang dipelajari sehingga siswa merasa lebih tertarik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran karena siswa berusaha mengkoneksikan matematika dengan hal-hal lainnya. Pada kelompok kontrol hanya diberikan perlakuan dengan model PBL tanpa menggunakan bantuan bahan ajar matematika dengan pendekatan STEM. Pada setiap pertemuan siswa diminta menyelesaikan LKS, namun permasalahan yang disajikan tidak dikaitkan dengan bidang lain karena hanya mengambil dari permasalahan yang tersedia pada buku siswa. Sehingga siswa kurang termotivasi karena permasalahan yang diberikan kurang bervariasi. Uraian tersebut dapat menjadi penyebab kemampuan koneksi matematis siswa dengan pembelajaran model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik daripada kemampuan koneksi matematis siswa yang hanya dengan pembelajaran PBL. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ningsih (2020) yang mengatakan bahwa penerapan pembelajaran model *problem based learning* terintegrasi STEM dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan analisis data tes kemampuan koneksi matematis pada kelas dengan model PBL dengan pendekatan STEM dan kelas dengan model PBL diperoleh data yaitu, (1) kemampuan koneksi matematis siswa pada model PBL dengan pendekatan STEM mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, (2) rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL, (3) proporsi kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari proporsi kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL. Jadi, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM efektif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

---

#### 4. Simpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan, diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM efektif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Kemampuan koneksi matematis siswa pada model PBL dengan pendekatan STEM mencapai ketuntasan belajar secara klasikal, rata-rata kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa model PBL serta proporsi kemampuan koneksi matematis siswa dengan model PBL dengan pendekatan STEM lebih baik dari kemampuan koneksi matematis siswa model PBL.

Berdasarkan simpulan di atas, dapat diberikan saran-saran sebagai berikut, (1) guru Matematika Kelas VII SMP Negeri 1 Kersana gunakan model pembelajaran PBL dengan pendekatan STEM karena kemampuan koneksi matematis siswa pada model pembelajaran tersebut terbukti lebih baik daripada kemampuan koneksi matematis siswa model PBL pada materi himpunan, (2) guru Matematika Kelas VII SMP Negeri 1 Kersana mengembangkan perangkat pembelajaran sesuai materi yang diajarkan dengan menerapkan masalah kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan bidang lain seperti sains (*science*),

teknologi (*technology*), teknik (*engineering*), dan matematika (*mathematics*) agar lebih bervariasi sehingga siswa lebih tertarik dalam belajar.

---

### Daftar Pustaka

- Adiningsih, S.M. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematika dan Tanggung Jawab pada Kelas XI Semester 1 Tahun 2015/2016 SMA N 11 Semarang. *Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 2(1), 77-86.
- Anwar, K., & Jurotun, J. (2019). Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA Pada Dimensi Tiga Melalui Model Pembelajaran PBL Berbantuan Alat Peraga. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(1), 94-104.
- Aziz, M., Rochmad, R., & Wijayanti, K. (2015). Kemampuan Berpikir Kreatif dan Self Efficacy Siswa Kelas X SMK Teuku Umar Semarang dengan Model Pembelajaran Osborn. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 4(3).
- Barret, T & Cashman, D. (2010). *A Practitioners' Guide to Enquiry and Problem Based Learning*. Dublin: UCD Teaching and Learning.
- Diana, R.F. & Irwana, E.B. (2017). Proses Koneksi Matematis Siswa Bergaya Kognitif Reflektif dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar Berdasarkan Taksonomi Solo. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(1), 52-63.
- Indri, S. (2017). Pengembangan Stem-A (Science, Technology, Engineering, Mathematics and Animation) Berbasis Kearifan Lokal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 67-73.
- Ismayani, A. (2016). Pengaruh Penerapan STEM *Project-Based Learning* terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK. *Indonesia Digital Journal of Mathematics and Education*, 3(4), 264-272.
- Kusmanto, H., & Marliyana, I. (2014). Pengaruh Pemahaman Matematika Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Kelas VII Semester Genap SMP Negeri 2 Kasokandel kabupaten Majalengka. *Mathematics Education Learning and Teaching*, 3(2).
- Lestari, Y.P., Slameto, & Radia. E.H. (2018). Penerapan PBL (Problem Based Learning) Berbantuan Media Papan Catur untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Kelas 4 SD. *Jurnal Pendidikan Dasar PerKhasa*, 4(1), 53-62.
- Maulidia, A., Lesmono, A.D., & Supriadi, B. (2019). Inovasi Pembelajaran Fisika Melalui Penerapan Model PBL (Problem Based Learning) dengan Pendekatan STEM Education untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi elastisitas dan Hukum Hooke di SMA. *Fkip E-Proceeding*, 4(1), 185-190.
- Muchlis, A., Komara, E.S., Kartiwi, W., Nurhayatin N., Hendriana, H., & Hidayat, W. (2018). Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Open-Ended dengan Setting Kooperatif Tipe NHT. *Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 81-92.
- Murnawinto, S., Sarwanto, & Rahardjo, S.B. (2017). Stem-Based Science Learning in Junior High School: Potency for Training Students' Thinking Skill. *Pancaran Pendidikan*, 6(4), 69-80.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Ningsih, S.I.P. (2020). Penerapan Model Pembelajaran PBL Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Peserta Didik di Kelas XII IPA 5 SMAN 7 Padang. *Pillar of Physics Education*, 13(3), 443-450.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2016 Tentang Standar Isi Pendidikan dasar dan Menengah
- Permanasari, A. (2016). *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains*. Makalah diseminarkan pada Seminar Nasional Pendidikan Sains. UNS, Surakarta 22 Oktober 2016.
- Rohaly, F., & Abadi, A.P. (2019). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP. *Prosiding Sesiomadika*, 1(1b).
- Romli, M. (2016). Profil Koneksi Matematis Siswa Perempuan SMA dengan Kemampuan Matematika Tinggi dalam Menyelesaikan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2).
- Saminanto & Karton. (2015). Analysis of mathematical connection ability in linear equations with one variable based on connectivity theory. *International Journal of Education and Research*, 3(4), 259-270.