

Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau Dari Kemandirian Belajar Siswa

Aristhia Ramanda^{1*}

¹UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

*E-mail: aristhiarr@gmail.com

Diterima: 9 September 2025. Disetujui: 20 Desember 2025. Dipublikasikan: 31 Desember 2025

ABSTRAK

Kemampuan koneksi matematis penting untuk membantu siswa mengaitkan konsep matematika dengan bidang lain maupun kehidupan sehari-hari. Rendahnya kemampuan koneksi matematis siswa disebabkan dalam pembelajaran siswa cenderung menunggu informasi dari guru dan kurang terlibat aktif selama kegiatan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan koneksi matematis jika ditinjau dari kemandirian belajar siswa. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain *factorial experiment*. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas IX di salah satu SMP Negeri Kota Tangerang Selatan. Sampel berjumlah 98 siswa, yaitu 50 sebagai siswa kelas eksperimen dengan model *Problem Based Learning* dan 48 sebagai siswa kelas kontrol dengan model pembelajaran konvensional yang dipilih dengan teknik *cluster random sampling*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket kemandirian belajar dan instrumen tes kemampuan koneksi matematis. Hasil penelitian yang dianalisis dengan uji *Two-Way ANOVA* menunjukkan: (1) terdapat perbedaan signifikan kemampuan koneksi matematis antara siswa yang diajar dengan PBL dan model pembelajaran langsung dengan perolehan nilai $\text{Sig. } 0,021 < 0,05$, (2) terdapat perbedaan signifikan kemampuan koneksi matematis jika ditinjau dari kemandirian belajar, dengan perolehan nilai $\text{Sig. } 0,000 < 0,05$. Dengan demikian, model pembelajaran PBL dapat dijadikan salah satu alternatif pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa.

Kata kunci: *Problem Based Learning*, Kemampuan Koneksi Matematis, Kemandirian Belajar.

ABSTRACT

Mathematical connection skills are important to help students relate mathematical concepts to other fields and everyday life. Students' low mathematical connection skills are caused by the fact that in learning, students tend to wait for information from teachers and are less actively involved during learning activities. This study aims to analyze the effect of the Problem Based Learning (PBL) model on mathematical connection skills when viewed from the perspective of student self regulated learning. The research method used was a quasi-experiment with a factorial experiment design. The research population was all ninth-grade students at a public junior high school in South Tangerang City. The sample consisted of 98 students, namely 50 students in the experimental class using the Problem-Based Learning model and 48 students in the control class using the conventional learning model, selected using cluster random sampling. The instruments used in this study were a self regulated learning questionnaire and a mathematical connection ability test instrument. The results of the study, which were analyzed using a Two-Way ANOVA test, showed that: (1) there was a significant difference in mathematical connection ability between students taught using PBL and those taught using the direct learning model, with a $\text{Sig. } 0.021 < 0.05$, (2) there was a significant difference in mathematical connection ability when viewed from self regulated learning, with a $\text{Sig. value of } 0.000 < 0.05$. Thus, the PBL learning model can be used as an alternative learning method to improve students' mathematical connection ability.

Keywords: *Problem Based Learning, Mathematical Connection Ability, Self Regulated Learning.*

Pendahuluan

Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, dan kreatif pada siswa. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 serta Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 (Permendiknas, 2006), tujuan utama pembelajaran matematika adalah agar siswa mampu memahami dan mengaitkan berbagai konsep matematika, serta mengaplikasikannya secara fleksibel, tepat, dan efisien dalam penyelesaian masalah. Hal tersebut juga ditegaskan dalam Kurikulum Merdeka (Pendidikan, 2022) yang menekankan pentingnya kemampuan koneksi matematis, yaitu keterampilan mengaitkan konsep matematika dengan bidang ilmu lain maupun dengan kehidupan sehari-hari. Menurut *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) koneksi merupakan salah satu dari lima kemampuan dasar matematis selain penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, dan representasi. Kemampuan koneksi matematis memungkinkan siswa mengaitkan berbagai ide dan konsep, sehingga pemahaman terhadap materi menjadi lebih bermakna dan tahan lama. Namun, pada kenyataannya, kemampuan koneksi matematis siswa di Indonesia masih tergolong rendah.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak siswa masih kesulitan dalam menghubungkan konsep-konsep matematika maupun mengaitkan matematika dengan kehidupan nyata. Pada penelitian (Herwidi & Jumroh, 2024) menemukan bahwa lebih dari 65% siswa mengalami kesulitan mengaitkan matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari. Temuan serupa juga diungkapkan oleh (Ziliwu, Sarumaha, & Harefa, 2022) bahwa sebagian besar siswa belum mampu menerapkan konsep matematika dalam kehidupan nyata serta dalam bidang ilmu lain karena masih bergantung pada penjelasan guru dan kurang berlatih mandiri. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan koneksi matematis adalah penggunaan model pembelajaran yang masih berpusat pada guru (*teacher-centered*), sehingga siswa kurang aktif dalam menemukan konsep dan memecahkan masalah (Lestari, Balkist, & Mulyanti, 2023; Oktaviani, Lukman, & Agustiani, 2022). Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan model pembelajaran yang dapat mendorong keterlibatan aktif siswa, serta mengaitkan konsep matematika dengan konteks nyata. Salah satu model yang dianggap sesuai adalah *Problem Based Learning* (PBL).

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) menekankan proses belajar melalui pemecahan masalah kontekstual yang relevan dengan kehidupan siswa. Melalui tahapan PBL seperti orientasi masalah, pengorganisasian kelompok, bimbingan penyelidikan, penyajian hasil, serta analisis dan refleksi, siswa diarahkan untuk mengaitkan berbagai konsep matematika secara mandiri dan kolaboratif. Beberapa penelitian telah menunjukkan efektivitas model ini, seperti penelitian (Rohendi,

2020) dan (Aprilyani, 2022) yang menyatakan bahwa penerapan PBL mampu meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan kemandirian belajar siswa secara signifikan. *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada siswa dengan memanfaatkan masalah nyata sebagai dasar untuk memulai proses pembelajaran (Dahri, 2022). Model ini dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran yang bersifat mandiri dan kolaboratif, sehingga mereka dapat mengasah kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan kerja sama dalam tim (Siswanti & Indrajit, 2023).

Selain model pembelajaran, kemandirian belajar juga merupakan faktor penting yang memengaruhi kemampuan koneksi matematis. Siswa dengan kemandirian belajar tinggi cenderung lebih mampu mengatur proses belajarnya, mencari solusi sendiri, dan memahami keterkaitan antar konsep matematika (Firliani & Nurhikmayati, 2022; Sanjaya, Wahyuni, & Husna, 2024). Penelitian (Millaty, 2021) menunjukkan bahwa kemandirian belajar memberikan pengaruh sebesar 71,8% terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Hanarafa, Paridjo, & Sholikhakh, 2021) dan (Fadilah & Adisatuty, 2021) yang menemukan bahwa siswa dengan kemandirian belajar tinggi memiliki kemampuan koneksi matematis lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memiliki kemandirian belajar rendah.

Berdasarkan berbagai temuan tersebut, penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dipandang relevan untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, terutama dengan mempertimbangkan tingkat kemandirian belajar mereka. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa.”

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menggunakan metode eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan desain yang digunakan adalah *factorial experiment design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di salah satu SMP Negeri Kota Tangerang Selatan. Dalam penelitian ini pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel dalam penelitian ini, yakni kelas IX.4 sebagai kelas kontrol dengan jumlah sampel 48 siswa dan kelas IX.5 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah sampel 50 siswa.

Instrumen penelitian terdiri dari tes dan angket. Instrumen tes berupa soal uraian kemampuan koneksi matematis yang berjumlah empat butir soal, mewakili indikator mengaitkan konsep SPLDV dengan bidang kajian matematika, lintas bidang ilmu, dan kehidupan sehari-hari. Instrumen non-tes berupa angket kemandirian belajar yang diadaptasi dari Dian Cahyawati, dkk., terdiri dari 19 pernyataan

positif dengan skala *Likert* empat tingkat. Seluruh instrumen telah diuji melalui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Data yang terkumpul dianalisis dengan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan kemampuan koneksi matematis dan kemandirian belajar siswa. Analisis inferensial menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene*, serta *Two-Way ANOVA* untuk menguji pengaruh model pembelajaran, kemandirian belajar, dan interaksi keduanya terhadap kemampuan koneksi matematis siswa.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil angket kemandirian belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut

Tabel 1 Kemandirian Belajar Siswa Berdasarkan Kelas

Kelas	Kategori Kemandirian Belajar	Jumlah Siswa	Persentase
Eksperimen	Tinggi	9	18
	Sedang	35	70
	Rendah	6	12
Kontrol	Tinggi	7	15
	Sedang	35	73
	Rendah	6	12

Tabel 1 menunjukkan pada kelas eksperimen, kemandirian belajar siswa terdiri atas 18% kategori tinggi, 70% sedang, dan 12% rendah. Pada kelas kontrol, terdapat 15% kategori tinggi, 73% sedang, dan 12% rendah. Dengan demikian, siswa berkemandirian tinggi lebih banyak pada kelas eksperimen dengan selisih 3%, kategori sedang mendominasi pada kedua kelas, sedangkan kategori rendah lebih tinggi pada kelas kontrol dengan selisih 3%. Data kemampuan koneksi matematis siswa diperoleh dari hasil *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut.

Tabel 2 Statistik Deskriptif Kemampuan Koneksi Matematis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Statistik Deskriptif	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	50	48
Mean	56,25	46,61
Variance	210,459	232,644
Minimum	25	18,75
Maximum	81,25	81,25

Tabel 2 menunjukkan bahwa kelas eksperimen yang menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki rata-rata nilai 56,25. Sedangkan kelas kontrol yang menerapkan model pembelajaran *Direct Instruction* memiliki rata-rata nilai 46,61. Rata-rata nilai antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol memiliki selisih 9,64. Berdasarkan hal tersebut, kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai yang lebih tinggi dibanding kelas kontrol. hal lain yang bisa ditunjukkan adalah nilai maksimum yang dapat dicapai oleh siswa kelompok eksperimen yang lebih tinggi daripada siswa kelompok kontrol.

Data hasil *posttest* kemampuan koneksi matematis (KKM) siswa jika ditinjau dari kemandirian belajar (KB) siswa berdasarkan indikator, yang terdiri dari: (1) mengaitkan materi pelajaran berupa konsep matematis pada suatu bidang kajian, (2) mengaitkan materi pelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang kajian, (3) mengaitkan materi pelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang ilmu, (4) mengaitkan materi pelajaran berupa konsep matematis pada kehidupan sehari-hari pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3 Rata-Rata KKM Kelas Eksperimen & Kontrol Ditinjau dari KB

Indikator	Skor Maks	Rata-Rata Skor KKM Kelas Eksperimen					
		KB Tinggi		KB Sedang		KB Rendah	
		\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%
1	4	3.6	90	3.5	88	3.2	80
2	4	2	50	1.7	43	1.2	30
3	4	1.6	40	1.2	35	0.8	20
4	4	3	75	2.6	65	1.5	38

Indikator	Skor Maks	Rata-Rata Skor KKM Kelas Kontrol					
		KB Tinggi		KB Sedang		KB Rendah	
		\bar{x}	%	\bar{x}	%	\bar{x}	%
1	4	3.4	85	3.3	83	2.8	70
2	4	1.7	43	1.1	28	0.5	13
3	4	1.3	33	0.9	23	0.5	13
4	4	2.6	65	2.2	55	1.3	33

Tabel 3 menunjukkan bahwa kelas eksperimen dengan kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah memiliki persentase rata-rata skor tertinggi dalam indikator mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada suatu bidang kajian. Sementara itu, kelas eksperimen dengan kemandirian belajar tinggi, sedang dan rendah memiliki persentase rata-rata skor terendah dalam mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang ilmu. Sedangkan, kelas kontrol dengan kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah memiliki persentase rata-rata skor tertinggi dalam mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada suatu bidang kajian. Kelas kontrol dengan kemandirian belajar tinggi dan sedang memiliki persentase rata-rata skor terendah dalam mengaitkan

materi pembelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang ilmu serta kelas kontrol dengan kemandirian belajar rendah memiliki persentase rata-rata skor terendah dalam mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang kajian dan mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang ilmu. Berdasarkan data yang telah disajikan menunjukkan bahwa siswa pada kelas eksperimen memiliki persentase rata-rata skor lebih unggul pada semua indikator kemampuan koneksi matematis dibandingkan dengan siswa kelas kontrol.

Selanjutnya dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan uji *Shapiro-Wilk* ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 4 Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Koneksi Matematis

Tests of Normality				
	Kelas	Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.
Kemampuan Koneksi Matematis	PBL	.966	50	.157
	DI	.963	48	.137
a. Lilliefors Significance Correction				

Tabel 4 menunjukkan nilai Sig pada kelas eksperimen dan kelas kontrol $> 0,05$ sehingga H_0 diterima. Disimpulkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 5 Uji Homogenitas Data Kemampuan Koneksi Matematis

Test of Homogeneity of Variance						
			Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Kemampuan Koneksi Matematis	Based on Mean	on	.205	1	96	.651

Tabel 5 menunjukkan nilai Sig. $0,651 > 0,05$ sehingga H_0 diterima. Disimpulkan bahwa kedua kelompok data *posttest* memiliki variansi yang homogen. Pada uji prasyarat diperoleh hasil yaitu data hasil *posttest* kemampuan koneksi matematis kelas kontrol dan eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis dilakukan menggunakan uji *Two Way Anova* menggunakan SPSS 25. Hasil uji hipotesis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 6 Uji Hipotesis Kemampuan Koneksi Matematis

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: Kemampuan Koneksi Matematis						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	5892.122 ^a	5	1178.424	6.150	.000	.251
Intercept	137346.444	1	137346.444	716.795	.000	.886
Kelas	1060.363	1	1060.363	5.534	.021	.057
Kemandirian	3616.116	2	1808.058	9.436	.000	.170
Kelas * Kemandirian	26.622	2	13.311	.069	.933	.002
Error	17628.286	92	191.612			
Total	283750.000	98				
Corrected Total	23520.408	97				
a. R Squared = .251 (Adjusted R Squared = .210)						

Tabel 6 menunjukkan hasil analisis dengan *Two-Way ANOVA* memperoleh bahwa model pembelajaran berpengaruh signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis siswa dengan $F_o = 5,534$ dan $\text{sig. } 0,021 < 0,05$. Artinya terdapat perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis antara siswa yang belajar dengan *Problem Based Learning* dan *Direct Instruction*. Besarnya pengaruh model pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis adalah 5,7% (efek kecil). Berdasarkan kemandirian belajar, diperoleh $F_o = 9,436$ dan $\text{sig. } 0,000 < 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis pada siswa dengan kemandirian belajar tinggi, sedang, dan rendah. Perhitungan *effect size* sebesar 17% (efek sedang), sehingga kemandirian belajar memberikan kontribusi cukup besar terhadap kemampuan koneksi matematis. Sementara itu, hasil interaksi antara model pembelajaran dan kemandirian belajar menunjukkan $F_o = 0,069$ dengan $\text{sig. } 0,933 > 0,05$. Dengan demikian, tidak terdapat interaksi antara model pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. Meskipun demikian, rata-rata kemampuan koneksi matematis pada kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol di semua kategori kemandirian (tinggi, sedang, rendah), yang menegaskan keunggulan *Problem Based Learning*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) memberikan pengaruh signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis siswa dibandingkan dengan *Direct Instruction* (DI). Hal ini terbukti dari perbedaan rata-rata nilai *posttest* antara kelas eksperimen (56,25) dan kelas kontrol (46,61) dengan selisih 9,64 poin. Hasil ini sejalan dengan penelitian Herwidi &

Jumroh yang menemukan bahwa penerapan PBL dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa SMP (Herwidi & Jumroh, 2024). PBL memberi kesempatan siswa untuk lebih aktif terlibat dalam memecahkan masalah kontekstual, sehingga mereka terdorong untuk menghubungkan konsep-konsep matematika dengan bidang kajian lain maupun dengan situasi kehidupan nyata.

Berdasarkan analisis lebih lanjut, kemandirian belajar juga terbukti berpengaruh signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis. Siswa dengan kemandirian belajar tinggi cenderung mampu mengatur strategi belajarnya sendiri, lebih mandiri dalam menemukan konsep, dan memiliki motivasi yang lebih besar untuk mengaitkan materi dengan pengalaman belajar sebelumnya. Temuan ini konsisten dengan penelitian Hadin, Pauji, & Aripin yang menegaskan adanya hubungan positif antara *self-regulated learning* dengan kemampuan koneksi matematis siswa (Hadin, Pauji, & Aripin, 2018).

Namun, hasil uji interaksi menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan kemandirian belajar terhadap kemampuan koneksi matematis ($\text{sig. } 0,933 > 0,05$). Artinya, meskipun PBL lebih unggul dibandingkan DI dan kemandirian belajar juga berkontribusi signifikan, keduanya bekerja secara independen. Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan PBL bermanfaat bagi semua siswa, baik yang memiliki kemandirian belajar tinggi, sedang, maupun rendah. Dengan kata lain, PBL tetap memberikan keuntungan meskipun tingkat kemandirian belajar siswa berbeda.

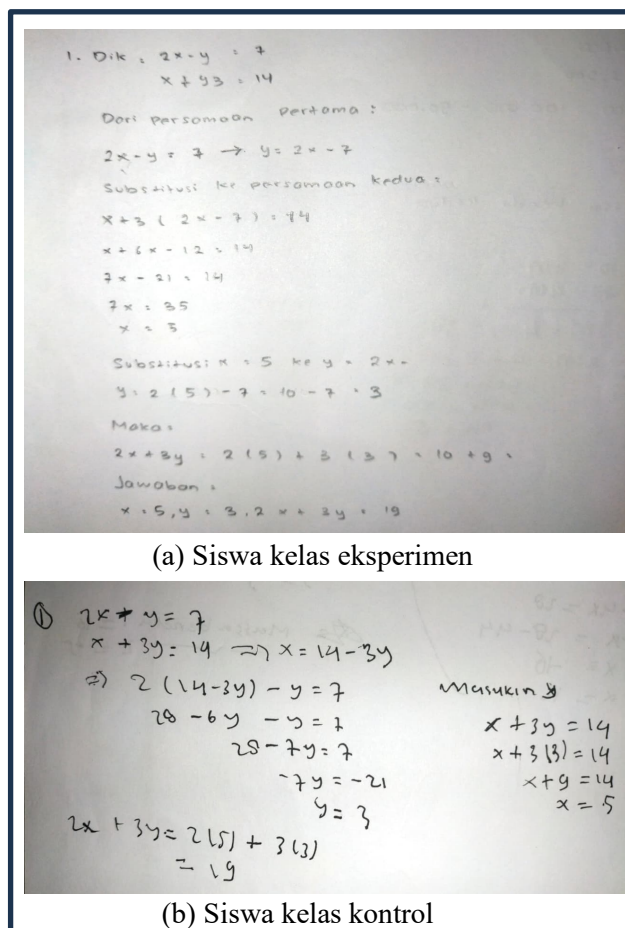
Jika ditinjau dari indikator kemampuan koneksi matematis, hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa lebih unggul pada indikator mengaitkan materi pelajaran berupa konsep matematis pada suatu bidang kajian. Akan tetapi, pada indikator mengaitkan konsep lintas bidang ilmu dan kehidupan sehari-hari, capaian siswa masih rendah, baik pada kelas eksperimen maupun kontrol. Kondisi ini sejalan dengan temuan (Ziliwu, Sarumaha, & Harefa, 2022) bahwa siswa SMP umumnya kesulitan ketika harus menghubungkan matematika dengan konteks di luar bidang matematika itu sendiri. Dengan demikian, meskipun PBL mampu meningkatkan capaian siswa, guru tetap perlu memberikan bimbingan tambahan agar siswa lebih terlatih dalam mengaitkan konsep matematika dengan bidang non-matematis maupun situasi kehidupan sehari-hari. Berikut adalah soal tes kemampuan koneksi matematis pada indikator mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada suatu bidang kajian

1. Jika x dan y merupakan penyelesaian sistem persamaan $2x - y = 7$ dan $x + 3y = 14$.

Tentukan nilai $2x + 3y$ menggunakan metode SPLDV sesuai pilihan anda!

Gambar 1 Soal Kemampuan Koneksi Matematis Indikator Mengaitkan Materi Pelajaran Berupa Konsep Matematis Pada suatu Bidang Kajian

Hasil jawaban dari perwakilan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Direct Instruction*.



(a) Siswa kelas eksperimen

(b) Siswa kelas kontrol

Gambar 2 Jawaban Soal Kemampuan Koneksi Matematis Indikator Mengaitkan Materi Pelajaran Berupa Konsep Matematis Pada suatu Bidang Kajian

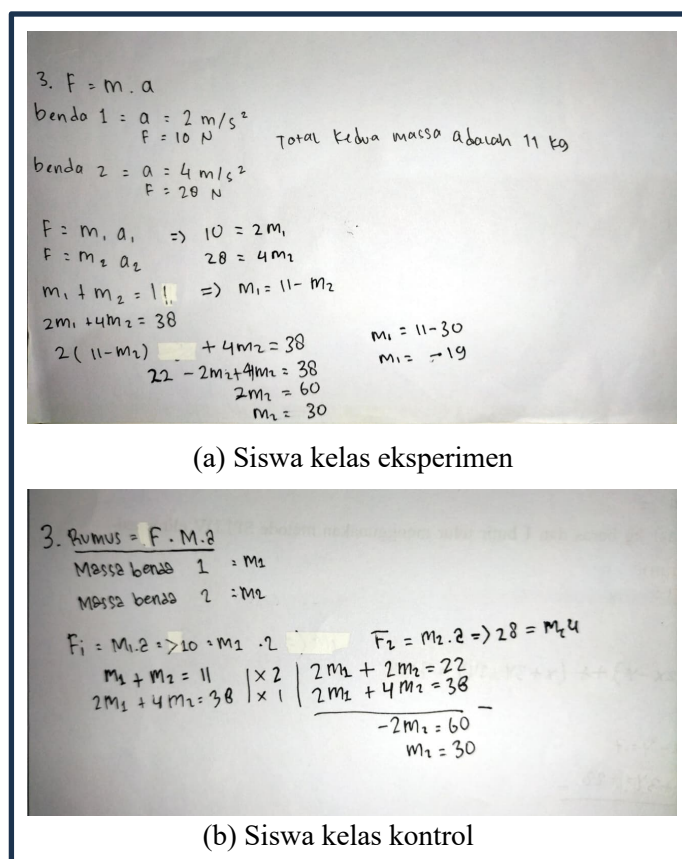
Gambar 2 pada jawaban siswa dengan pembelajaran PBL pada indikator pertama menunjukkan kemampuan menyelesaikan soal SPLDV dengan metode substitusi secara runtut dan sistematis. Siswa mengubah persamaan ke bentuk ekuivalen, mensubstitusikannya, dan memperoleh hasil akhir dengan benar ($2x + 3y = 19$). Langkah-langkah yang ditunjukkan jelas, lengkap, dan konsisten, mencerminkan ketelitian serta pemahaman konsep yang baik. Hal ini menunjukkan bahwa siswa mampu mengaitkan konsep PLDV dalam penyelesaian SPLDV secara sistematis sesuai indikator pertama. Pada jawaban siswa dengan pembelajaran DI berhasil memperoleh jawaban benar ($2x + 3y = 19$), namun langkah penyelesaiannya bersifat prosedural tanpa penjelasan rinci. Prosesnya hanya mengikuti alur substitusi tanpa penalaran konseptual yang mendalam, menunjukkan bahwa pemahaman siswa masih terbatas pada penerapan rumus dan belum mencapai koneksi matematis yang luas.

Kemudian, berikut ini merupakan soal tes kemampuan koneksi matematis pada indikator mengaitkan materi pembelajaran berupa konsep matematis pada lintas bidang ilmu.

3. Dalam sebuah percobaan di laboratorium, dua benda berbeda diberi gaya agar bergerak diatas bidang datar tanpa gesekan. Benda kesatu mengalami percepatan 2 m/s^2 saat diberi gaya sebesar 10 N . Benda kedua mengalami percepatan 4 m/s^2 saat diberi gaya sebesar 28 N . Total kedua massa tersebut adalah 11 kg . Tentukan massa masing-masing benda menggunakan metode SPLDV substitusi!

Gambar 3 Soal Kemampuan Koneksi Matematis Indikator Mengaitkan Materi Pelajaran Berupa Konsep Matematis Pada Lintas Bidang Ilmu

Hasil jawaban dari perwakilan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Direct Instruction*.



(a) Siswa kelas eksperimen

(b) Siswa kelas kontrol

Gambar 4 Jawaban Soal Kemampuan Koneksi Matematis Indikator Mengaitkan Materi Pelajaran Berupa Konsep Matematis Pada Lintas Bidang Ilmu

Gambar 4 pada jawaban siswa dengan pembelajaran PBL menunjukkan kemampuan menghubungkan konsep SPLDV dengan hukum Newton melalui persamaan $m_1 + m_2 = 11$ dan $2m_1 + 4m_2 = 38$. Siswa menggunakan metode substitusi sesuai permintaan soal dan langkah penyelesaiannya tepat, namun terjadi kesalahan perhitungan sehingga hasil akhir tidak benar. Pada jawaban siswa dengan pembelajaran DI juga mampu mengaitkan konsep SPLDV dengan

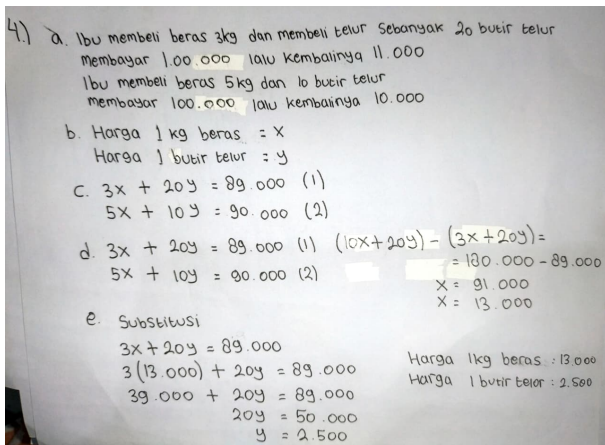
hukum Newton melalui persamaan yang sama, namun menggunakan metode eliminasi dan melakukan kesalahan hitung sehingga hasil akhir keliru. Kedua siswa sama-sama menunjukkan koneksi lintas bidang antara matematika dan fisika, tetapi siswa kelas eksperimen lebih memahami strategi penyelesaian dengan metode substitusi meski kurang teliti, sedangkan siswa kelas kontrol masih mengalami kesalahan prosedural dalam metode eliminasi.

Selanjutnya, berikut merupakan soal kemampuan koneksi matematis pada indikator mengaitkan materi pembelajaran berupa suatu konsep pada kehidupan sehari-hari.

4. Pada hari Kamis ibu ingin memasak untuk keluarganya, namun setelah di cek ternyata bahan makanan yang dibutuhkan sudah habis yaitu beras dan telur. Kemudian, ibu pergi ke warung untuk membeli beras dan telur dengan membawa uang sebesar Rp100.000,00. Sesampainya di warung ibu membeli beras 3kg dan membeli telur sebanyak 20 butir telur, setelah membayar belanjaan nya ibu menerima kembalian dari uang yang dibawa sebesar Rp11.000,00. Pada hari Jumat, karena ibu baru ingat bahwa besok akan kedatangan saudara-saudara ibu merasa bahwa beras dan telur yang kemarin dibeli kurang untuk dimasak besok. Maka ibu langsung pergi ke warung dengan membawa uang yang sama seperti kemarin yaitu Rp100.000,00 dan sesampainya di warung ibu membeli 5kg beras dan 10 butir telur. Ketika membayar ibu menerima kembalian sebesar Rp10.000,00. Sesampainya di rumah ibu penasaran dengan harga 1kg beras dan 1 butir telur yang dijual di warung tersebut. Tentukanlah harga 1 kg beras dan 1 butir telur menggunakan metode SPLDV eliminasi-substitusi (campuran)!

Gambar 5 Soal Kemampuan Koneksi Matematis Pada Indikator Mengaitkan Materi Pelajaran Berupa Konsep Matematis Pada Kehidupan Sehari-hari

Hasil jawaban dari perwakilan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan siswa yang mendapatkan model pembelajaran *Direct Instruction*.



4) a. Ibu membeli beras 3kg dan membeli telur sebanyak 20 butir telur
membayar 100.000 lalu kembalinya 11.000
Ibu membeli beras 5kg dan 10 butir telur
membayar 100.000 lalu kembalinya 10.000

b. Harga 1 kg beras = x
Harga 1 butir telur = y

c. $3x + 20y = 89.000$ (1)
 $5x + 10y = 90.000$ (2)

d. $3x + 20y = 89.000$ (1) $(10x + 20y) - (3x + 20y) =$
 $5x + 10y = 90.000$ (2) $130.000 - 89.000$
 $x = 91.000$
 $x = 13.000$

e. Substitusi
 $3x + 20y = 89.000$
 $3(13.000) + 20y = 89.000$
 $39.000 + 20y = 89.000$
 $20y = 50.000$
 $y = 2.500$

Harga 1kg beras : 13.000
Harga 1 butir telur : 2.500

(a) Siswa kelas eksperimen

$x = \text{harga beras}$
 $y = \text{harga telur}$
 $3x + 20y = 100.000 - 11.000 = 89.000$
 $5x + 10y = 100.000 - 10.000 = 90.000$
 $3x + 20y = 89.000$
 $5x + 10y = 90.000$
 $3x + 20y = 89.000$
 $5x + 10y = 90.000$
 $-2x = -91.000$
 $x = 13.000$
 substitusi x
 $3(13.000) + 20y = 89.000$
 $39.000 + 20y = 89.000$
 $20y = 50.000$
 $y = 2.500$
 harga 1 kg beras = 13.000
 harga telur = 2.500

(b) Siswa kelas kontrol

Gambar 6 Jawaban Soal Kemampuan Koneksi Matematis Pada Indikator Mengaitkan Materi Pelajaran Berupa Suatu Konsep Pada Kehidupan Sehari-hari

Pada gambar 6 jawaban siswa dengan pembelajaran PBL mampu memodelkan masalah kontekstual belanja menjadi SPLDV dengan benar, yaitu $3x + 20y = 89000$ dan $5x + 10y = 90000$, kemudian menyelesaikannya dengan metode campuran (eliminasi-substitusi) hingga memperoleh hasil tepat. Hal ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya dapat mengaitkan konsep SPLDV dengan kehidupan sehari-hari, tetapi juga menerapkan metode penyelesaian secara benar dan teliti. Pada jawaban siswa dengan pembelajaran DI juga mampu memodelkan masalah kontekstual menjadi SPLDV dengan persamaan yang sama seperti kelas eksperimen dan menyelesaikannya menggunakan metode eliminasi-substitusi. Nilai x diperoleh benar (Rp13.000,00), namun terjadi kesalahan hitung saat mencari y sehingga hasil akhir keliru (Rp6.400,00). Kedua siswa sama-sama dapat mengaitkan konsep SPLDV dengan kehidupan sehari-hari, tetapi siswa kelas eksperimen lebih teliti dan memahami strategi penyelesaian dibandingkan siswa kelas kontrol.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa *Problem Based Learning* dapat menjadi alternatif model pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis. Namun, keberhasilan penerapan PBL tidak terlepas dari peran guru dalam merancang masalah kontekstual yang sesuai, membimbing siswa dalam diskusi kelompok, dan memberikan refleksi di akhir pembelajaran. Selain itu, peningkatan kemandirian belajar siswa juga harus terus diupayakan melalui strategi pembelajaran yang menekankan pada tanggung jawab individu, seperti pemberian tugas mandiri, penggunaan jurnal belajar, atau pemanfaatan teknologi pembelajaran interaktif.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dibandingkan dengan *Direct Instruction*. Siswa yang belajar dengan PBL memperoleh rata-rata skor lebih tinggi pada seluruh indikator koneksi matematis. Selain itu, kemandirian belajar juga berpengaruh signifikan terhadap kemampuan koneksi matematis, di mana siswa dengan kemandirian belajar tinggi menunjukkan hasil yang lebih baik daripada siswa dengan kemandirian sedang maupun rendah. Namun, tidak ditemukan interaksi antara model pembelajaran dengan kemandirian belajar, sehingga dapat disimpulkan bahwa PBL memberikan dampak positif bagi siswa pada semua tingkat kemandirian belajar. Oleh karena itu, penerapan PBL dapat dijadikan alternatif model pembelajaran untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa, dengan tetap memperhatikan upaya penguatan kemandirian belajar melalui strategi pembelajaran yang mendukung.

Daftar Pustaka

- Aprilyani, N. (2022). Upaya Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dengan Model PBL (Problem Based Learning) pada Materi Integral Kelas XI IPS 1. *Equivalent: Jurnal Ilmiah Sosial Teknik* (4) No. 2, 187.
- Dahri, N. (2022). *Problem and Project Based Learning (PPjBL) Model Pembelajaran Abad 21*. CV. Muharika Rumah Ilmiah.
- Fadilah, R. R., & Adisatuty, N. (2021). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Materi Segiempat ditinjau dari Self-Regulated Learning. *Jurnal Edukasi dan Sains Matematika (JES-MAT)* 7, No. 1, 17-30.
- Firliani, & Nurhikmayati, I. (2022). Hubungan Kemampuan Koneksi dan Kemandirian Belajar Siswa. *Papanda Journal of Mathematics and Science Research*, 7.
- Hadin, Pauji, M., & Aripin, U. (2018). Hubungan Kemampuan Koneksi Siswa Ditinjau dari Self Regulated Learning. *JPMI*, 657.
- Hanarafa, D. A., Paridjo, P., & Sholikhakh, R. A. (2021). Analisis Kemampuan Koneksi Matematika Siswa ditinjau Pembelajaran Kemandirian Belajar pada Materi Matriks. *JIP Mat* (6) No. 2, 201.
- Herwidi, T., & Jumroh. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis Siswa di Kelas VII SMPN 61 Palembang. 1259-65.

- Lestari, P., Balkist, P. S., & Mulyanti, Y. (2023). Pengembangan E-LKS Berbasis RME Untuk Meningkatkan Koneksi Matematis Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 891-92.
- Millaty, V. N. (2021). Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa pada Materi Segiempat. *Didactical Mathematics (3) No. 1*, 33-40.
- NCTM. (2000). *Principles Standards and for School Mathematics*. Switzerland.
- Oktaviani, D., Lukman, S. H., & Agustiani, N. (2022). Penerapan Model Pembelajaran CORE Terhadap Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Ditinjau dari Gaya Kognitif. *Prisma*, 385-387.
- Pendidikan, B. S. (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A-Fase F*.
- Permendiknas. (2006). *Tentang Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Sekolah Dasar dan Menengah*.
- Rohendi, N. (2020). Mathematics Connection Ability and Self Regulated Learning of Junior High School Students Through Problem-Based Learning Approach. *JIML: Journal of Innovative Mathematics Learning (3) No. 3*, 109.
- Sanjaya, R., Wahyuni, R., & Husna, N. (2024). Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau dari Kemandirian Belajar Siswa Pada Materi Teorema Pythagoras di Kelas VIII MTs Ushuluddin Singkawang. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*.
- Siswanti, A. B., & Indrajit, E. R. (2023). *Problem Based Learning*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Ziliwu, S. H., Sarumaha, R., & Harefa, D. (2022). Analisis Kemampuan Koneksi Matematika pada Materi Transformasi Siswa Kelas XI SMK Negeri 1 Lahusa Tahun Pembelajaran 2020/2021. *AFORE: Jurnal Pendidikan Matematika (1) No. 1*, 15-25.