



SIGMA DIDAKTIKA:
Jurnal Pendidikan Matematika

Journal homepage: <https://ejournal.upi.edu/index.php/SIGMADIDAKTIKA>

Penggunaan Model Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematis dan Growth Mindset Matematika Peserta Didik SMP

Dian Nugraha^{1*}, Nurjanah², Kartika Yulianti³

^{1, 2, 3}Departemen Pendidikan Matematika, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia

*Correspondence: E-mail: ngrhdian23@email.com

ABSTRAK	ARTICLE INFO
Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan keterampilan siswa SMP dalam menghubungkan konsep dan pola pikir pertumbuhannya dalam matematika, dengan fokus pada sistem persamaan linier dalam dua variabel (SPLDV). Ini menggunakan metode kuasi-eksperimental, kuantitatif, membandingkan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) dengan model pembelajaran penemuan (DL), di mana kelas eksperimental menerima PBL dan kelas kontrol menerima DL. Subjeknya adalah siswa kelas delapan di sekolah umum Bandung, dengan tes keterampilan koneksi matematika dan kuesioner pola pikir pertumbuhan. Hasil menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan dan pola pikir mereka lebih banyak daripada mereka yang menggunakan DL. Secara keseluruhan, PBL terbukti lebih efektif daripada DL dalam meningkatkan keterampilan dan pola pikir tersebut pada siswa SMP, khususnya pada topik SPLDV.	Article History: Received: 26 Februari 2025 Revision: 16 Oktober 2025 Accepted: 20 Oktober 2025 Published: 21 Oktober 2025
ABSTRACT This study aims to improve junior high students' skills in connecting concepts and their growth mindset in mathematics, focusing on systems of linear equations in two variables (SPLDV). It uses a quasi-experimental, quantitative method, comparing a problem-based learning (PBL) model with a discovery learning (DL) model, where the experimental class receives PBL and the control class receives DL. The subjects are eighth graders at a Bandung public school, with tests for mathematical connection skills and a growth mindset questionnaire. Results show that students using PBL significantly improved their skills and mindset more than those using DL. Overall, PBL proves more effective than DL in enhancing these skills and mindsets in junior high students, especially on the SPLDV topic.	Kata Kunci: Koneksi Matematis, Growth Mindset Matematika, Problem-based Learning, Keywords: mathematical connections, mathematical growth mindset, problem-based learning

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu dasar yang penting untuk dipelajari dan sejak dini. Kemdikbud (2022) menegaskan bahwa matematika adalah ilmu tentang berpikir logis dan terstruktur sehingga sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari dan menjadi dasar perkembangan teknologi modern. Kemampuan koneksi matematis menjadi satu dari lima kemampuan yang harus diperoleh peserta didik dalam pembelajaran matematika pada Kurikulum Merdeka. Menurut NCTM (2000) dijelaskan bahwa kemampuan koneksi matematis adalah kemampuan dimana peserta didik mampu (1) mengenali dan menggunakan hubungan antar ide-ide dalam matematika, (2) memahami bagaimana ide-ide matematika saling berhubungan dan membangun satu sama lain untuk menghasilkan suatu kesatuan yang menyeluruh, dan (3) mengenali dan menerapkan matematika di luar konteks matematika. Dengan demikian, kemampuan koneksi matematis mencakup keterampilan menghubungkan konsep dalam matematika, dengan disiplin ilmu lain, maupun dengan kehidupan sehari-hari.

Kemampuan koneksi matematis menjadi sangat penting dikarenakan dapat membangun, membantu, dan mendukung peserta didik dalam memahami matematika (Sari, dkk., 2020). Konsep-konsep yang dipelajari oleh peserta didik akan menjadi lebih luas (NCTM, 2000) dan bermakna (Siregar & Siagian, 2019) sehingga akan menimbulkan sifat positif terhadap matematika itu sendiri (Isnaeni, dkk., 2019). Oleh karena itu, peserta didik penting untuk mempunyai kemampuan koneksi matematis yang baik.

Namun, berdasarkan hasil penelitian Son (2022) terhadap peserta didik SMP diperoleh hasil bahwa kemampuan koneksi matematis peserta didik masih tergolong rendah dengan nilai rata-rata yang diperoleh adalah 42,88 dari 100. Rendahnya kemampuan koneksi matematis pada peserta didik SMP juga ditemukan oleh Mufidah dan Machromah (2023) sehingga peserta didik kesulitan untuk menggabungkan suatu konsep matematika dengan konteks aktivitas sehari-hari. Kemudian, berdasarkan hasil PISA diperoleh bahwa skor rata – rata kemampuan matematika peserta didik Indonesia terus menurun dari PISA 2015, 2018, dan 2022, yaitu dari 386 menjadi 379 dan sekarang 366 (OECD, 2023). Dengan skor rata-rata kemampuan matematika dalam

PISA 2022 secara keseluruhan adalah 472 menunjukkan bahwa kemampuan matematika peserta didik SMP Indonesia masih berada di bawah rata-rata.

Dalam hasil PISA 2022 juga disebutkan faktor lain yang dapat mempengaruhi kinerja matematika peserta didik, yaitu *growth mindset*. Menurut Dweck (2006) dijelaskan bahwa *growth mindset* adalah kepercayaan bahwa kemampuan dan kecerdasan seseorang dapat dikembangkan sehingga dapat memenuhi potensi yang dimilikinya. Sejalan dengan hasil observasi penulis ditemukan bahwa tidak sedikit peserta didik yang merasa bahwa jika saat ini mereka tidak bisa matematika, maka seterusnya pun akan demikian. Daly, dkk. (2019) membedakan dua pola pikir terhadap matematika, yaitu *fixed math mindset* yang berarti keyakinan seseorang dalam menyelesaikan permasalahan matematika sebagai suatu bakat dan tidak dapat diubah dan *growth math mindset* yang berarti keyakinan seseorang bahwa kemampuan matematika dapat dikembangkan melalui latihan atau arahan. Oleh karena itu, *growth mindset* matematika adalah pola pikir peserta didik yang percaya bahwa kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan matematika adalah sesuatu yang dapat dikembangkan melalui latihan dan arahan dari pendidik.

Berdasarkan penelitian dari Kismiantini, dkk. (2021) diperoleh bahwa *growth mindset* memiliki korelasi positif dengan pencapaian matematika peserta didik. Selain itu, semakin tingginya *growth mindset* peserta didik menyebabkan semakin rendahnya kecemasan matematika pada peserta didik sehingga kinerja matematika peserta didik yang memiliki *growth mindset* itu lebih tinggi dibandingkan peserta didik lainnya (OECD, 2023). Hasil penelitian Bostwick dkk. (2017) menunjukkan bahwa *growth mindset* matematika memiliki hubungan dengan peningkatan hasil matematika pada peserta didik sekolah menengah. Oleh karena itu, penting bagi peserta didik untuk dapat mengembangkan *growth mindset* untuk dapat menunjang kemampuannya dalam pembelajaran, khususnya matematika.

Untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis, maka dibutuhkan model pembelajaran yang dapat menunjang indikator kemampuan koneksi matematis bagi peserta didik, yaitu model problem-based learning (PBL). Menurut Yusri (2018)

menjelaskan bahwa pembelajaran dengan model PBL merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menantang bagi peserta didik untuk mencari solusi, baik secara individu maupun berkelompok terkait permasalahan dunia nyata. Hal ini juga sejalan dengan pernyataan Arsika dkk. (2016) bahwa model PBL adalah belajar dengan memanfaatkan masalah sehingga peserta didik harus melakukan pencarian informasi untuk dapat memecahkan masalah tersebut. Berdasarkan hal tersebut, diperoleh bahwa model PBL ini dapat menunjang indikator kemampuan koneksi matematis, khususnya pada indikator menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari dikarenakan dalam pembelajaran PBL digunakan masalah yang relevan dengan kehidupan peserta didik.

Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan, yaitu Muliana, dkk. (2022) meneliti peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik yang memperoleh model PBL dengan model saintifik, Wahida dan Andriyani (2022) yang meneliti efektivitas PBL terhadap peningkatan kemampuan koneksi matematis dan keaktifan dalam pembelajaran, dan Sitompul (2022) meneliti tentang pengaruh model PBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, serta Awofala dan Akinoso (2024) penggunaan model PBL untuk mengubah pola pikir dan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran. Perbedaan penelitian ini terletak pada fokus analisis, yaitu peningkatan kemampuan koneksi matematis sekaligus pencapaian growth mindset peserta didik SMP dalam pembelajaran aljabar yang memperoleh model *problem-based learning*.

Berdasarkan pemaparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan koneksi matematis dan *growth mindset* matematika peserta didik SMP yang memperoleh model *problem-based learning* dibandingkan dengan yang memperoleh model *discovery learning*

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi eksperimen tipe *non-equivalent group design* sehingga penulis menggunakan kelas eksperimen dan kelas kontrol yang sudah ada dan subjek penelitian tidak dipilih secara acak. Penelitian ini dilakukan di salah satu SMP Negeri di Kota Bandung. Subjek

Penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII yang akan mempelajari materi sistem persamaan linear dua variabel. Pengambilan sampel menggunakan teknik purposive sampling, sehingga kelas eksperimen dan kontrol ditentukan berdasarkan pertimbangan penulis dan pihak ahli.

Pengumpulan data dilakukan melalui instrument tes dan non-tes, yaitu instrument tes kemampuan koneksi matematis dan angket *growth mindset* matematika. Tes tulis terbagi menjadi soal *pre-test* dan *post-test* yang masing-masing terdiri dari tiga soal untuk mencakup ketiga indikator kemampuan koneksi matematis, yaitu (1) menghubungkan antar konsep matematika, (2) menghubungkan konsep matematika dengan ilmu pengetahuan lain, dan (3) menghubungkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari. Kemudian, untuk angket *growth mindset* matematika terdiri dari 5 pernyataan positif dan 5 pernyataan negatif dengan empat kategori skala likert, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Hasil dari angket dikategorikan mengikuti ketentuan sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori Hasil Angket

Kategori	Total Skor
<i>Growth mindset</i>	26 – 40
Fixed Mindset	10 – 25

Untuk mengetahui kelayakan dari instrument tes ini, maka telah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas. Hasil dari uji validitas instrument tes kemampuan koneksi matematis adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes

	Pre-Test			Post-Test		
No. Butir Soal	1	2	3	1	2	3
Nilai r tabel		0,367			0,355	
Nilai r hitung	0,813	0,896	0,937	0,790	0,881	0,807
Status	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid
Kategori	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh hasil bahwa setiap butir soal pada instrumen tes tersebut adalah valid untuk digunakan. Kemudian, untuk hasil uji reliabilitas instrumen tes kemampuan koneksi matematis untuk soal *pre-test* dan *post-test* masing-masing memperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,843 dan 0,762. Kedua nilai tersebut menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi. Oleh karena itu, instrumen tes tersebut sudah layak digunakan dalam penelitian ini.

Kemudian, untuk angket *growth mindset* matematika juga dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Hasil dari uji validitas angket disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Angket

Pernyataan	r_{hitung}	r_{tabel}	Status	Kategori
1	0,434	0,249	Valid	Cukup
2	0,708	0,249	Valid	Tinggi
3	0,676	0,249	Valid	Cukup
4	0,622	0,249	Valid	Cukup
5	0,590	0,249	Valid	Cukup
6	0,671	0,249	Valid	Cukup
7	0,466	0,249	Valid	Cukup
8	0,693	0,249	Valid	Cukup
9	0,469	0,249	Valid	Cukup
10	0,468	0,249	Valid	Cukup

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa setiap pernyataan pada angket *growth mindset* matematika adalah valid. Kemudian, untuk hasil uji reliabilitas angket diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,722 sehingga menunjukkan tingkat reliabilitas yang tinggi. Oleh karena itu, angket tersebut sudah layak untuk digunakan dalam penelitian ini.

Analisis data hasil penelitian ini menggunakan analisis secara deskriptif dan inferensial. Untuk instrumen tes kemampuan koneksi matematis diperoleh data *pre-test*, *post-test*, dan *N-gain* yang akan dianalisis menggunakan uji *independent sample T-test* atau uji *Mann Whitney*. Untuk angket *growth mindset* matematika diperoleh data *pre-test* dan *post-test* yang akan dianalisis menggunakan pengujian yang sama dengan

instrumen tes. Namun, sebelum hal tersebut dilakukan, hasil angket akan melalui *Method Successive Interval (MSI)* untuk mengubah data ordinal yang diperoleh menjadi data interval.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data *pre-test*, *post-test*, dan *Ngain* dari instrumen tes kemampuan koneksi matematis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. Analisis Deskriptif Data Instrumen Tes

Kelas	Data	Mean	Minimum	Maximum	Std. Deviation
Eksperimen	<i>Pre-test</i>	40,7407	16,67	66,67	14,47189
	<i>Post-test</i>	77,7778	33,33	100,00	14,77342
	<i>N-gain</i>	0,6414	0,20	1,00	0,20161
Kontrol	<i>Pre-test</i>	40,5093	25,00	66,67	10,18729
	<i>Post-test</i>	70,3704	33,33	91,67	15,22900
	<i>N-gain</i>	0,5116	0	0,88	0,21097

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh bahwa nilai rata-rata nilai *pre-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda jauh. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata kemampuan awal peserta didik di kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah setara. Setelah diberikan perlakuan, diperoleh bahwa nilai *post-test* dan *N-gain* peserta didik kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol artinya dapat diasumsikan bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik yang memperoleh model *problem-based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan yang memperoleh model *discovery learning*. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan pada hasil tersebut, maka dilakukan analisis inferensial sebagai berikut.

Pada data *N-gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu. Hasil yang diberikan adalah kedua data *Ngain* berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Oleh karena itu, selanjutnya dilakukan uji *independent sample T-test* pada kedua rata-rata data *N-gain* untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan koneksi matematis pada kelas

eksperimen dan kelas kontrol. Taraf signifikansi yang ditentukan dalam pengujian ini adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Rata – rata N-gain peserta didik yang memperoleh model *problem based-learning* kurang dari atau sama dengan peserta didik yang memperoleh model *discovery learning*.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Rata – rata indeks gain peserta didik yang memperoleh model *problem based-learning* lebih tinggi dari peserta didik yang memperoleh model *discovery learning*.

Dalam pengambilan kesimpulan, jika nilai $\frac{\text{sig.}(2\text{-tailed})}{2} < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil dari pengujian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Data N-gain

<i>T-test for equality of Means</i>	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
<i>Equal Variances Assumed</i>	2,670	70	0,009	0,12986	0,04863

Berdasarkan Tabel 5 diperoleh nilai *Sig. (2-tailed)* adalah $\frac{0,009}{2} < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu, diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata *N-gain* peserta didik yang memperoleh model *problem-based learning* lebih tinggi secara signifikan dari yang memperoleh model *discovery learning*.

Kemudian, untuk hasil angket *growth mindset* matematika diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Deskriptif Angket *Growth Mindset* Matematika

	Kelas	N	Frekuensi		Mean	Min	Max	Standar Deviasi	Skor Ideal
			GM	FM					
Eksp erime n	Sebelum	36	19	17	24,19	16,40	29,27	3,28	37,80
	Setelah		21	15	28,15	19,34	39,57	4,70	46,38
Kontr ol	Sebelum		19	17	23,98	16,44	30,80	3,49	37,27
	Setelah		20	16	26,14	16,65	33,10	4,05	42,13

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh nilai rata-rata awal *growth mindset* sebelum diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol adalah 24,19 dan 23,98. Kedua nilai tersebut memiliki selisih yang tidak berbeda jauh sehingga dapat diasumsikan bahwa kemampuan awal *growth mindset* matematika peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah setara. Kemudian, nilai rata-rata akhir *growth mindset* setelah diberikan perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol masing-masing adalah 28,15 dan 26,14. Kedua nilai tersebut memiliki selisih yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata awalnya. Hal ini dapat menunjukkan adanya peningkatan *growth mindset* matematika peserta didik. Untuk mengambil kesimpulan secara umum, maka akan dilakukan perhitungan secara inferensial terhadap data *pre-respon* (sebelum perlakuan) dan *post-respon* (setelah perlakuan) angket *growth mindset* matematika peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut.

Pada data *pre-respon* angket dilakukan uji normalitas menggunakan *shapiro-wilk* dan uji homogenitas menggunakan *levens test* terlebih dahulu. Hasil yang diberikan adalah kedua data memiliki distribusi data yang normal dan varians yang homogen. Berdasarkan hasil tersebut, selanjutnya dilakukan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan dari rata-rata data *pre-respon* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Taraf signifikansi yang ditentukan dalam pengujian ini adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan rata-rata awal *growth mindset* matematika pada peserta didik yang menerima model *problem-based learning* dibandingkan dengan peserta didik yang menerima model *discovery learning*.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan rata-rata awal *growth mindset* matematika pada peserta didik yang menerima model *problem-based learning* dibandingkan dengan peserta didik yang menerima model *discovery learning*.

Dalam pengambilan kesimpulan, jika nilai *sig. (2 – tailed)* < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil dari pengujian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Data *Pre-Respon* Angket

<i>T-test for equality of Means</i>	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
<i>Equal Variances Assumed</i>	0,249	70	0,804	0,19864	0,7986

Berdasarkan Tabel 7 diperoleh bahwa nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,804 > 0,05 sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata awal *growth mindset* matematika pada peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berdasarkan hasil tersebut, maka data *post-respon* angket dapat menunjukkan hasil pencapaian peserta didik terhadap *growth mindset* matematikanya.

Selanjutnya, pada data *post-respon* angket juga dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil yang diperoleh adalah kedua data memiliki distribusi data yang normal dan varians yang homogen. Oleh karena itu, selanjutnya dilakukan uji *independent sample t-test* untuk mengetahui perbedaan rata-rata data *post-respon* angket kelas eksperimen dan kelas kontrol. Taraf signifikansi yang ditentukan dalam pengujian ini adalah 5% ($\alpha = 0,05$) dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata akhir *growth mindset* matematika pada peserta didik yang menerima model *problem-based learning* kurang dari atau sama dengan dibandingkan dengan peserta didik yang menerima model pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata akhir *growth mindset* matematika pada peserta didik yang menerima model *problem-based learning* lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang menerima model pembelajaran konvensional.

Dalam pengambilan kesimpulan, jika nilai $\frac{\text{sig.}(2\text{-tailed})}{2} < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil dari pengujian ini disajikan pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Perbedaan Rata-Rata Data *Pre-Respon* Angket

<i>T-test for equality of Means</i>	t	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
<i>Equal Variances Assumed</i>	1,936	70	0,057	2,00561	1,03596

Berdasarkan Tabel 8 diperoleh nilai Sig. dari hasil pengujian tersebut sebesar $\frac{0,057}{2} = 0,285$ kurang dari 0,05 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa rata-rata akhir *growth mindset* matematika peserta didik yang memperoleh model *problem-based learning* lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan yang memperoleh model *discovery learning*.

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh bahwa rata – rata indeks gain peserta didik yang menerima pembelajaran *problem based-learning* (PBL) lebih tinggi secara signifikan dari peserta didik yang menerima model *discovery learning* (DL). Oleh karena itu, dapat diambil kesimpulan bahwa model PBL lebih baik dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik dibandingkan dengan model DL.

Secara umum, model PBL mendukung peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik dikarenakan model ini berorientasi pada penyelesaian masalah kehidupan sehari-hari, di mana peserta didik dituntut untuk mencoba mencari informasi dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah diperolehnya untuk

menyelesaikan permasalahan tersebut secara individu ataupun berkelompok. Sejalan dengan hasil penelitian Muliana, dkk. (2022) bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis peserta didik. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatharani, dkk. (2024) yang memperoleh hasil kemampuan koneksi matematis peserta didik yang memperoleh model PBL lebih baik dibandingkan dengan peserta didik yang memperoleh model DL. Hal tersebut dapat terjadi karena dalam model PBL, peserta didik belajar dari masalah nyata yang menjadi dasar dalam pembelajaran untuk dipecahkan secara individu atau berkelompok dengan menghubungkan kembali pengetahuan yang telah mereka dapatkan (Samsudin, 2023). Hal ini mendukung peningkatan kemampuan koneksi matematis pada indikator menghubungkan antar konsep matematika dan konsep matematika dengan konteks kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, untuk mendukung indikator menghubungkan konsep matematika dengan ilmu pengetahuan lain, maka permasalahan yang disajikan dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dibuat dengan menghubungkan konsep ilmu pengetahuan lain, yaitu konsep relativitas kecepatan pada bidang IPA (khususnya fisika).

Dalam Syamsidah dan Suryani (2018) dijelaskan bahwa setidaknya terdapat 6 fase dalam sintaks model PBL, yaitu (1) fase pendahuluan (observasi awal), (2) fase perumusan masalah, (3) merumuskan alternatif strategi, (4) fase pengumpulan data (menerapkan strategi), (5) fase diskusi, serta (6) fase kesimpulan dan evaluasi. Fase pendahuluan (observasi awal) adalah fase untuk peserta didik menyadari adanya permasalahan atau kesenjangan yang di rasakan di lingkungan sekitar. Pada tahap ini, guru memotivasi dan membimbing peserta didik untuk menyadari adanya permasalahan dengan memberikan pertanyaan pemantik terkait permasalahan yang diberikan dengan kejadian yang ada di kehidupan sehari-hari. Pemberian kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan mereka sendiri dapat memperdalam pemahaman, membantu proses perumusan masalah, serta mendorong refleksi metakognitif (Spencer, Brasfield Causey, Ernest, & Barnes, 2020). Sejalan dengan Yew dan Goh (2016) bahwa guru sebagai fasilitator dapat mendukung peserta didik dalam mengarahkan proses penyelidikannya sampai idenya tersampaikan melalui diskusi. Dalam penelitian ini, peserta didik pada kelas eksperimen diberikan LKPD untuk mencari solusi dari sistem

persamaan linear dua variabel yang dikaitkan dengan permasalahan perbedaan waktu perjalanan perahu di sungai. Melalui pemberian LKPD ini, peserta didik dilatih untuk membangun pengetahuannya sendiri, yaitu dengan menghubungkan antar konsep matematika dan menghubungkan konsep matematika dengan ilmu pengetahuan lain untuk menyelesaikan konsep permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik dapat lebih memaknai hasil pembelajaran yang diperolehnya. Sejalan dengan Ulya, dkk (2024) bahwa model PBL ini mengajarkan peserta didik untuk berpikir kritis dan kreatif dalam menyelesaikan permasalahan yang nyata agar pembelajaran menjadi lebih relevan dan bermakna.

Selanjutnya, pada fase diskusi, model PBL memfasilitasi peserta didik untuk saling menanggapi hasil dari setiap kelompok. Peserta didik memiliki kesempatan untuk saling memperbaiki dan saling melengkapi jawaban yang telah mereka dapatkan untuk mendapatkan kesimpulan yang sesuai dengan yang diharapkan. Selain itu, dengan adanya sesi ini akan menjadikan pemahaman peserta didik menjadi lebih baik. Hal ini sejalan dengan Ghani, dkk (2021) bahwa dengan adanya sesi bertukar ide dan saran dalam proses pembelajaran dapat menjadikan pemahaman peserta didik lebih baik lagi.

Secara umum, model DL memiliki kesamaan dengan model *problem-based learning*, yaitu pembelajaran yang lebih berorientasi pada peserta didik. Perbedaan hasil peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat terjadi dikarenakan perbedaan dasar pembelajaran yang ingin disampaikan melalui masing-masing model pembelajaran. Menurut Asmal (2023) dijelaskan bahwa model DL lebih menekankan pada proses pencarian informasi untuk memecahkan masalah yang diberikan, sedangkan model *problem based learning* lebih menekankan pada proses pemecahan masalah itu sendiri. Oleh karena itu, dalam model *problem-based learning*, peserta didik lebih terfokus untuk mengembangkan kemampuan koneksi matematisnya dengan mencoba mengeksplorasi alternatif solusi dari permasalahan yang diberikan dengan menghubungkan berbagai pengetahuan yang telah dimilikinya sedangkan pada model DL, peserta didik menjadi lebih terfokus pada pencarian informasi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini sejalan dengan Setyaningrum, dkk. (2020) bahwa model PBL lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan peserta didik dibandingkan dengan model DL.

Pada penelitian ini, selain untuk menganalisis kemampuan koneksi matematis juga bertujuan untuk mengetahui peningkatan *growth mindset* matematika peserta didik SMP yang memperoleh model PBL dibandingkan dengan yang memperoleh model DL. Berdasarkan hasil analisis diperoleh kesimpulan bahwa rata-rata akhir *growth mindset* matematika pada peserta didik yang menerima model PBL lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang menerima model DL. Hasil ini sesuai dengan penelitian Kismiantini, dkk. bahwa *growth mindset* memiliki korelasi positif dengan pencapaian matematika, kinerja matematika (OECD, 2023), dan peningkatan hasil belajar matematika peserta didik (Bostwick, dkk., 2017). Pencapaian tersebut terlihat dari hasil temuan lain dalam penelitian ini, yaitu diperoleh bahwa peningkatan kemampuan koneksi matematis peserta didik SMP yang memperoleh model PBL lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan peserta didik yang memperoleh model DL sehingga hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian Dweck (2008) bahwa *growth mindset* dapat meningkatkan pencapaian kemampuan peserta didik.

Dalam fase observasi dan perumusan masalah, bagi peserta didik yang kesulitan dalam memahami permasalahan sehingga tidak dapat menjawab pertanyaan yang diberikan pada LKPD, maka guru dapat memberikan bantuan dengan memberikan pertanyaan pemantik. Hal tersebut dilakukan agar peserta didik dapat tetap berperan aktif dalam membangun pengetahuannya untuk menyelesaikan masalah dengan cara memberikan pertanyaan, mengeksplorasi, dan menilai pengetahuan yang telah diketahui (Bada & Olusegun, 2015). Dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan memecahkan permasalahan yang diberikan sama halnya dengan memberikan pembelajaran yang menantang peserta didik untuk mandiri (Syamsidah & Suryani, 2018). Oleh karena itu, guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran PBL memiliki peran untuk membangun pemikiran peserta didik yang lebih terarah untuk menemukan solusi permasalahannya sehingga dapat mengajarkan juga karakteristik *growth mindset* matematika, yaitu pantang menyerah dalam menghadapi tantangan dan rintangan yang ada.

Selanjutnya, pada tahap diskusi, model PBL memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk saling memberikan kritik dan saran atas jawaban yang disampaikan sehingga dapat saling melengkapi dan memperbaiki. Kegiatan tersebut dapat

mendukung perkembangan karakter peserta didik yang dapat terbuka pada kritik dan saran. Peserta didik yang terbuka pada kritik dan saran akan menjadikan setiap kesalahan sebagai kesempatan untuk belajar lebih baik lagi. Hal ini sejalan dengan Ghani, dkk (2021) bahwa dengan adanya sesi bertukar ide dan saran dalam proses pembelajaran dapat menjadikan pemahaman peserta didik lebih baik lagi.

Terakhir pada fase kesimpulan dan evaluasi, ketika peserta didik berhasil dalam merumuskan masalah atau menemukan solusinya, maka guru dapat memberikan apresiasi. Hal tersebut dikarenakan apresiasi dapat memicu rasa percaya diri peserta didik (Wahida & Andriyani, 2022). Oleh karena itu, hal tersebut dapat mendukung perkembangan karakteristik *growth mindset* yang pertama, yaitu peserta didik percaya bahwa kemampuan dan kecerdasan matematikanya dapat diubah dan dikembangkan.

Namun, jika peserta didik masih gagal dalam merumuskan masalah atau menemukan solusi, maka guru juga tetap memberikan apresiasi atas usaha yang telah dilakukannya. Hal ini sejalan dengan Boaler (2016) bahwa untuk mengembangkan *growth mindset* dalam pembelajaran matematika, maka guru harus percaya bahwa setiap peserta didik dapat mempelajari matematika sampai ke tingkat yang sulit sekalipun. Oleh karena itu, apresiasi tidak hanya diberikan kepada peserta didik yang berhasil, tetapi juga kepada yang berusaha, agar mereka lebih menghargai proses pembelajaran.

Sedangkan, untuk peserta didik pada kelas kontrol yang memperoleh model DL memiliki pencapaian yang lebih rendah dibandingkan dengan kelas eksperimen. Secara umum, model DL dan model PBL adalah model pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik sehingga menekankan peserta didik untuk mengembangkan pengetahuannya secara mandiri (Asmal, 2023). Perbedaan pencapaian *growth mindset* matematika ini dapat disebabkan karena beberapa faktor selama proses pembelajaran berlangsung. Menurut Hidayati, N., & Supriyanto, A. (2022) dijelaskan bahwa perubahan sikap peserta didik memerlukan waktu yang lama dikarenakan afektif berhubungan dengan emosi, seperti perasaan, nilai, apresiasi, motivasi, dan sikap. Selain itu, perubahan sikap afektif ini dikategorikan dari yang paling sederhana sampai kompleks adalah penerimaan (*receiving*), tanggapan (*responding*), penghargaan (*valuing*), pengorganisasian (*organization*), dan karakterisasi berdasarkan nilai-nilai (*characterization by a value*). Oleh karena itu, perubahan *growth mindset* peserta didik

terhadap matematika juga bukan merupakan hal yang dapat dilakukan dalam waktu yang sebentar sehingga perbedaan pencapaian ini bukan menjadi hal yang tidak baik.

Berdasarkan pembahasan di atas, diperoleh bahwa model PBL mendukung perkembangan *growth mindset* matematika peserta didik. Hasil penelitian ini juga didukung oleh Awofala dan Akinoso (2024) yang menjelaskan bahwa PBL adalah model pembelajaran yang efektif dalam membantu peserta didik mencapai *growth mindset* matematika. Hal ini menjadikan peserta didik yang memperoleh model PBL merasa matematika menjadi lebih penting dan berguna dikarenakan permasalahan yang diberikan adalah permasalahan yang relevan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa model PBL dapat meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan *growth mindset* matematika peserta didik dengan lebih baik dibandingkan dengan model DL. Oleh karena itu, model PBL dapat digunakan sebagai alternatif solusi untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan *growth mindset* matematika peserta didik SMP, khususnya dalam materi pembelajaran sistem persamaan linear dua variabel.

Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan model PBL dengan mengolaborasikannya bersama pendekatan lain atau dengan bantuan media pembelajaran agar peningkatan kemampuan koneksi matematis dan *growth mindset* matematika peserta didik lebih maksimal lagi

DAFTAR PUSTAKA

- Arsika, dkk. (2016). *Buku pedoman problem based learning (PBL)*. Unit Penjaminan Mutu Fakultas Hukum Universitas Udayana.
- Asmal, M. (2023). Perbandingan model pembelajaran problem based learning dan discovery learning terhadap hasil belajar siswa. *Journal on Education*, 5(2), 5413-5420.
- Awofala, A. O. A., & Akinoso, S. O. (2024). Altering students' mindsets and enhancing engagement in mathematics in a problem-based learning. *ASEAN Journal of Science and Engineering Education*, 4(2), 193-210.
- Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. *Journal of Research & Method in Education*, 5(6), 66-70.

- Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Bostwick, K. C. P., Collie, R. J., Martin, A. J., & Durksen, T. L. (2017). Students' growth mindsets, goals, and academic outcomes in mathematics. *Zeitschrift Fur Psychologie [Journal of Psychology]*, 225(2), 107-116.
- Daly, I., Bourgaize, J., & Vernitski, A. (2019). Mathematical mindsets increase student motivation: Evidence from the EEG. *Trends in Neuroscience and Education*, 15, 18-28.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Ballantine Books. Ballantine Books.
- _____. (2008). *Mindsets and math/science achievement*.
- Fatharani, C., Irvan, I., & Azis, Z. (2024). Pengaruh model pembelajaran problem based learning dan discovery learning terhadap kemampuan koneksi matematis siswa. *Journal Mathematics Education Sigma [JMES]*, 5(1), 36-46.
- Ghani, A. S. A., Rahim, A. F. A., Yusoff, M. S. B., & Hadie, S. N. H. (2021). Effective learning behavior in problem-based learning: A scoping review. *Medical Science Educator*, 31(3), 1199-1211.
- Kemdikbud (2022). *Capaian Pembelajaran Mata Pelajaran Matematika Fase A – Fase F Untuk SD/MI/Program Paket A, SMP/MTs/Program Paket B, dan SMA/MA/Program Paket C*. [Online].
- Kismiantini, E. P. S., Pierewan, A. C., & Montesinos-López, O. A. (2021). Growth mindset, school context, and mathematics achievement in indonesia: A multilevel model. *Journal on Mathematics Education*, 12(2), 279-294.
- Mufidah, U. F., & Machromah, I. U. (2023). Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa dengan penerapan pendekatan RME. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(2), 1744-1758.
- Muliana, M., Azura, C., & Rohantizani, R. (2022). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan kemampuan koneksi matematis siswa. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 6(2), 503-514.
- NCTM. (2000). *Six Principles for School Mathematics*. Reston: NCTM.
- OECD (2023), *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning and Equity in Education*, PISA. Paris: OECD Publishing.
- Samsudin. (2023). *Peningkatan kemampuan literasi matematis peserta didik SMP melalui model problem-based learning pada materi statistika*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Sari, D. N. O., Mardiyana, M., & Pramudya, I. (2020). Analysis of the ability of mathematical connections of middle school students in the field of algebra. *In Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1469, No. 1, p. 012159). IOP Publishing.

- Sari, R. P., Johar, R., & Hidayat, M. (2020). Kemampuan koneksi matematis siswa pada materi bangun datar melalui model meaningful instructional design di SMP PKPU Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika*, 5(1).
- Setyaningrum, W., Riani, A. L., & Wardani, D. K. (2020). Comparison of problem-based learning and discovery learning model. *International Journal of Multicultural and Multireligious Understanding*, 7(3), 305-313.
- Siregar, R., & Siagian, M. D. (2019, October). Mathematical connection ability: teacher's perception and experience in learning. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1315, No. 1, p. 012041). IOP Publishing.
- Son, A. L. (2022). The students' abilities on mathematical connections: a comparative study based on learning models intervention. *Mathematics Teaching Research Journal*, 14(2), 72-87.
- Spencer, A., Brasfield Causey, C., Ernest, J. M., & Barnes, G. F. (2020). Using student-generated questions to foster twenty-first century learning: International collaboration in Uganda. *Excellence in Education Journal*, 9(1), 57-70.
- Hidayati, N., & Supriyanto, A. (2022). Penilaian afektif peserta didik dalam pembelajaran jarak jauh selama pandemi covid-19. *Lingua Educatia*, 24(1), 23-35.
- Syamsidah, S., & Hamidah Suryani, H. (2017). *Buku model problem-based learning (PBL) mata kuliah pengetahuan bahan makanan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ulya, Z., Tsania, F. I., Mustofa, W., Rosyida, C. N., & Syafii, I. (2024). Analisis tantangan pendidik dalam implementasi metode pembelajaran problem based learning. *Insaniyyah: Journal for Humanity Studies*, 1(1).
- Wahida, F. & Andriyani (2022). Keefektifan model model problem based learning dalam meningkatkan kemampuan koneksi matematis dan keaktifan belajar materi peluang. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 1(2), 97-116.
- Yew, E. H., & Goh, K. (2016). Problem-based learning: An overview of its process and impact on learning. *Health Professions Education*, 2(2), 75-79.
- Yusri, A. Y. (2018). Pengaruh model pembelajaran problem based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika siswa kelas VII di SMP Negeri Pangkajene. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 51-62.