



Desain Instruksional Berbasis *Problem-Based Learning* pada Materi SPLDV untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP

Janna Sri Bina Br Barus^{1*}, Tian Abdul Aziz²

¹⁻²FMIPA, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

Alamat: Jl R.Mangun Muka Raya No.11 Jakarta Timur, DKI 13220

*Korespondensi penulis: jannabarus4@gmail.com

Abstract. This study aims to develop an instructional design based on Problem-Based Learning (PBL) for the topic of Systems of Linear Equations in Two Variables (SLETV), which is effective in enhancing the mathematical critical thinking skills of junior high school students. The research method employed is the Instructional Development Model (IDM), which was implemented up to the development phase only. The subjects of the study were eighth-grade junior high school students.

Keywords: Instructional Design, Junior High School, Mathematical Critical Thinking, Problem Based-Learning, SLETV.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain instruksional berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Metode penelitian yang digunakan adalah Model Pengembangan Instruksional (MPI) yang dilaksanakan hanya sampai pada tahap pengembangan. Subjek penelitian adalah siswa SMP kelas VIII.

Kata Kunci: Berpikir Kritis Matematis, Desain Instruksional, *Problem Based-Learning*, SMP, SPLDV.

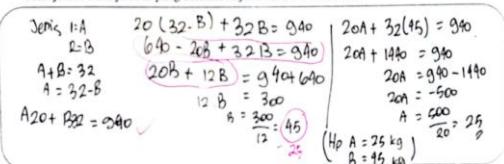
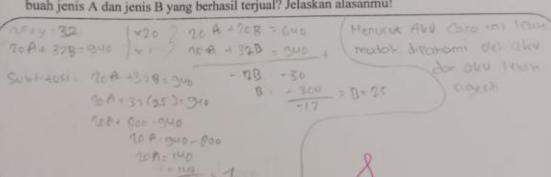
1. LATAR BELAKANG

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu kompetensi kunci yang perlu dimiliki oleh peserta didik dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Kompetensi ini termasuk dalam kategori keterampilan berpikir tingkat tinggi yang esensial dalam proses pembelajaran modern (Pasaribu dkk., 2023). Berpikir kritis sendiri dapat dipahami sebagai proses mengevaluasi informasi secara logis, rasional, dan mendalam untuk menghasilkan keputusan yang tepat (Ibrahim dkk., 2021). Dalam konteks matematika, kemampuan berpikir kritis mencerminkan kecakapan siswa dalam memanfaatkan kapasitas intelektualnya untuk menyelesaikan masalah secara sistematis, melalui penggabungan konsep yang telah dipelajari, penafsiran data, serta penerapan prinsip-prinsip matematika dalam berbagai situasi (N. Z. Rohmah & Mashuri, 2021). Lebih lanjut, berpikir kritis matematis mencakup serangkaian proses, seperti mengidentifikasi dan merumuskan masalah, menentukan inti permasalahan, mempertimbangkan dampak dari solusi yang diambil, mendeteksi bias dari berbagai perspektif, serta mengemukakan dan menerapkan konsep, teorema, atau definisi yang relevan dalam pemecahan masalah. Selain itu, siswa juga dituntut untuk mampu mengevaluasi argumentasi atau pendapat yang relevan secara objektif (Amalia dkk., 2025).

Kendati kemampuan berpikir kritis begitu penting bagi siswa. Namun, berbagai hasil studi menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa SMP di Indonesia tergolong rendah. Hal ini dinyatakan oleh (Mardliyah dkk., 2024) kalau kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan ini diakibatkan berbagai hal, Purnaningsih & Zulkarnaen (2022) menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam memahami soal, membuat model matematis, dan ketidaktelitian dalam menerapkan prosedur matematika menjadi penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam menganalisis, menginterpretasi, dan membuat simpulan atas jawaban atau proses penyelesaian soal (Purnaningsih & Zulkarnaen, 2022). Hatria menyebutkan bahwa kurangnya pemahaman materi, kesalahan dalam menginterpretasi soal, serta ketidakmampuan dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi solusi menjadi faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika (Hatria, 2024).

Fakta di atas sejalan dengan pengalaman penulis saat melakukan observasi dan memberikan tes kepada siswa SMP di salah satu sekolah Negeri di Jakarta Timur. Siswa masih banyak melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal seperti salah perhitungan, salah menginterpretasikan soal, salah memahami soal, salah membuat pemodelan matematika dan salah/tidak membuat kesimpulan. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik, kesalahan tersebut terjadi karena terburu-buru, tidak mengecek ulang, dan kurangnya ketelitian dari siswa. Beberapa kesalahan tersebut dapat terlihat dari tabel 1.

Tabel 1. Analisis Kesalahan Siswa

<p>1. Seorang pedagang buah berhasil menjual dua jenis buah dagangannya sebanyak 32 kg. Harga masing-masing buah tersebut adalah jenis A Rp. 20.000 dan jenis B Rp. 32.000. Jika hasil penjualan kedua jenis buah tersebut adalah Rp. 940.000. Berapa kg buah jenis A dan jenis B yang berhasil terjual? Jelaskan alasannya!</p> 	<p>Siswa RY mampu menuliskan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan, namun melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian.</p>
<p>1. Seorang pedagang buah berhasil menjual dua jenis buah dagangannya sebanyak 32 kg. Harga masing-masing buah tersebut adalah jenis A Rp. 20.000 dan jenis B Rp. 32.000. Jika hasil penjualan kedua jenis buah tersebut adalah Rp. 940.000. Berapa kg buah jenis A dan jenis B yang berhasil terjual? Jelaskan alasannya!</p> 	<p>Siswa EP mampu menyelesaikan dengan baik dan mampu memberikan argumen yang baik.</p>
<p>1. Seorang pedagang buah berhasil menjual dua jenis buah dagangannya sebanyak 32 kg. Harga masing-masing buah tersebut adalah jenis A Rp. 20.000 dan jenis B Rp. 32.000. Jika hasil penjualan kedua jenis buah tersebut adalah Rp. 940.000. Berapa kg buah jenis A dan jenis B yang berhasil terjual? Jelaskan alasannya!</p> <p>Dik: Harga buah A. Rp 20.000 Harga buah B. Rp 32.000 $\frac{20.000}{2} = 100.000$ $\frac{32.000}{2} = 160.000$ $100.000 + 160.000 = 260.000$ $260.000 \times 2 = 520.000$ $520.000 - 940.000 = -420.000$ $-420.000 : 2 = -210.000$ $-210.000 : 2 = -105.000$ $-105.000 : 2 = -52.500$ $-52.500 : 2 = -26.250$ $-26.250 : 2 = -13.125$ $-13.125 : 2 = -6.5625$ $-6.5625 : 2 = -3.28125$ $-3.28125 : 2 = -1.640625$ $-1.640625 : 2 = -0.8203125$ $-0.8203125 : 2 = -0.41015625$ $-0.41015625 : 2 = -0.205078125$ $-0.205078125 : 2 = -0.1025390625$ $-0.1025390625 : 2 = -0.05126953125$ $-0.05126953125 : 2 = -0.025634765625$ $-0.025634765625 : 2 = -0.0128173828125$ $-0.0128173828125 : 2 = -0.00640869140625$ $-0.00640869140625 : 2 = -0.003204345703125$ $-0.003204345703125 : 2 = -0.0016021728515625$ $-0.0016021728515625 : 2 = -0.00080108642578125$ $-0.00080108642578125 : 2 = -0.000400543212890625$ $-0.000400543212890625 : 2 = -0.0002002716064453125$ $-0.0002002716064453125 : 2 = -0.00010013580322265625$ $-0.00010013580322265625 : 2 = -5.0067901611328125e-05$ $-5.0067901611328125e-05 : 2 = -2.5033950805664062e-05$ $-2.5033950805664062e-05 : 2 = -1.2517975402832031e-05$ $-1.2517975402832031e-05 : 2 = -6.258987701416016e-06$ $-6.258987701416016e-06 : 2 = -3.129493850708008e-06$ $-3.129493850708008e-06 : 2 = -1.564746925354004e-06$ $-1.564746925354004e-06 : 2 = -7.82373462677002e-07$ $-7.82373462677002e-07 : 2 = -3.91186731338501e-07$ $-3.91186731338501e-07 : 2 = -1.955933656692505e-07$ $-1.955933656692505e-07 : 2 = -9.779668283462525e-08$ $-9.779668283462525e-08 : 2 = -4.8898341417312625e-08$ $-4.8898341417312625e-08 : 2 = -2.44491707086563125e-08$ $-2.44491707086563125e-08 : 2 = -1.222458535432815625e-08$ $-1.222458535432815625e-08 : 2 = -6.112292677164078125e-09$ $-6.112292677164078125e-09 : 2 = -3.056146338582039e-09$ $-3.056146338582039e-09 : 2 = -1.5280731692910195e-09$ $-1.5280731692910195e-09 : 2 = -7.6403658464550975e-10$ $-7.6403658464550975e-10 : 2 = -3.82018292322754875e-10$ $-3.82018292322754875e-10 : 2 = -1.910091461613774375e-10$ $-1.910091461613774375e-10 : 2 = -9.550457308068871875e-11$ $-9.550457308068871875e-11 : 2 = -4.7752286540344359375e-11$ $-4.7752286540344359375e-11 : 2 = -2.387614327017218e-11$ $-2.387614327017218e-11 : 2 = -1.193807163508609e-11$ $-1.193807163508609e-11 : 2 = -5.969035817543045e-12$ $-5.969035817543045e-12 : 2 = -2.9845179087715225e-12$ $-2.9845179087715225e-12 : 2 = -1.49225895438576125e-12$ $-1.49225895438576125e-12 : 2 = -7.46129477192880625e-13$ $-7.46129477192880625e-13 : 2 = -3.730647385964403125e-13$ $-3.730647385964403125e-13 : 2 = -1.8653236929822015625e-13$ $-1.8653236929822015625e-13 : 2 = -9.3266184649110078125e-14$ $-9.3266184649110078125e-14 : 2 = -4.66330923245550390625e-14$ $-4.66330923245550390625e-14 : 2 = -2.331654616227751953125e-14$ $-2.331654616227751953125e-14 : 2 = -1.1658273081138759765625e-14$ $-1.1658273081138759765625e-14 : 2 = -5.8291365405693798828125e-15$ $-5.8291365405693798828125e-15 : 2 = -2.91456827028468994140625e-15$ $-2.91456827028468994140625e-15 : 2 = -1.457284135142344970703125e-15$ $-1.457284135142344970703125e-15 : 2 = -7.286420675711724853515625e-16$ $-7.286420675711724853515625e-16 : 2 = -3.6432103378558624267578125e-16$ $-3.6432103378558624267578125e-16 : 2 = -1.82160516892793121337890625e-16$ $-1.82160516892793121337890625e-16 : 2 = -9.10802584463965606689453125e-17$ $-9.10802584463965606689453125e-17 : 2 = -4.554012922319828033447265625e-17$ $-4.554012922319828033447265625e-17 : 2 = -2.27700646115991401672363125e-17$ $-2.27700646115991401672363125e-17 : 2 = -1.138503230579957008361815625e-17$ $-1.138503230579957008361815625e-17 : 2 = -5.692516152899785041809078125e-18$ $-5.692516152899785041809078125e-18 : 2 = -2.8462580764498925209045390625e-18$ $-2.8462580764498925209045390625e-18 : 2 = -1.42312903822494626045226953125e-18$ $-1.42312903822494626045226953125e-18 : 2 = -7.11564519112473130226134765625e-19$ $-7.11564519112473130226134765625e-19 : 2 = -3.5578225955623656511306738125e-19$ $-3.5578225955623656511306738125e-19 : 2 = -1.77891129778118282556533690625e-19$ $-1.77891129778118282556533690625e-19 : 2 = -8.89455648890591412782668453125e-20$ $-8.89455648890591412782668453125e-20 : 2 = -4.447278244452957063913342265625e-20$ $-4.447278244452957063913342265625e-20 : 2 = -2.22363912222647853195667113125e-20$ $-2.22363912222647853195667113125e-20 : 2 = -1.111819561113239265978335565625e-20$ $-1.111819561113239265978335565625e-20 : 2 = -5.559097805566196329889177828125e-21$ $-5.559097805566196329889177828125e-21 : 2 = -2.7795489027830981649445889140625e-21$ $-2.7795489027830981649445889140625e-21 : 2 = -1.38977445139154908247229445703125e-21$ $-1.38977445139154908247229445703125e-21 : 2 = -6.94887225695774541236147228515625e-22$ $-6.94887225695774541236147228515625e-22 : 2 = -3.474436128478872706180736142578125e-22$ $-3.474436128478872706180736142578125e-22 : 2 = -1.7372180642394363530903680712890625e-22$ $-1.7372180642394363530903680712890625e-22 : 2 = -8.6860903211971817654518403564453125e-23$ $-8.6860903211971817654518403564453125e-23 : 2 = -4.34304516059859088272592017822265625e-23$ $-4.34304516059859088272592017822265625e-23 : 2 = -2.1715225802992954413629600891113125e-23$ $-2.1715225802992954413629600891113125e-23 : 2 = -1.08576129014964772068148004455565625e-23$ $-1.08576129014964772068148004455565625e-23 : 2 = -5.428806450074738603407400222778125e-24$ $-5.428806450074738603407400222778125e-24 : 2 = -2.7144032250373693017037001113890625e-24$ $-2.7144032250373693017037001113890625e-24 : 2 = -1.35720161251868465085185005569453125e-24$ $-1.35720161251868465085185005569453125e-24 : 2 = -6.786008062509343254259250027847265625e-25$ $-6.786008062509343254259250027847265625e-25 : 2 = -3.39300403125467162712962501392363125e-25$ $-3.39300403125467162712962501392363125e-25 : 2 = -1.6965020156273358135648125069618125e-25$ $-1.6965020156273358135648125069618125e-25 : 2 = -8.4825100781366790678240625034890625e-26$ $-8.4825100781366790678240625034890625e-26 : 2 = -4.24125503906833953391203125017453125e-26$ $-4.24125503906833953391203125017453125e-26 : 2 = -2.120627519534169767956015625007265625e-26$ $-2.120627519534169767956015625007265625e-26 : 2 = -1.06031375976708488397800781250038125e-26$ $-1.06031375976708488397800781250038125e-26 : 2 = -5.301568798835424419890039062500190625e-27$ $-5.301568798835424419890039062500190625e-27 : 2 = -2.65078439941771220994501953125000953125e-27$ $-2.65078439941771220994501953125000953125e-27 : 2 = -1.3253921997088561049725097656250004765625e-27$ $-1.3253921997088561049725097656250004765625e-27 : 2 = -6.6269609985442805248625498128125000238125e-28$ $-6.6269609985442805248625498128125000238125e-28 : 2 = -3.31348049927214026243127490640625001190625e-28$ $-3.31348049927214026243127490640625001190625e-28 : 2 = -1.65674024963607013121563745320312500593125e-28$ $-1.65674024963607013121563745320312500593125e-28 : 2 = -8.283701248180350656078187266015625002965625e-29$ $-8.283701248180350656078187266015625002965625e-29 : 2 = -4.14185062409017532803909363300781250014828125e-29$ $-4.14185062409017532803909363300781250014828125e-29 : 2 = -2.0709253120450876640195468165039062500074140625e-29$ $-2.0709253120450876640195468165039062500074140625e-29 : 2 = -1.03546265602254383200977340825190312500037078125e-29$ $-1.03546265602254383200977340825190312500037078125e-29 : 2 = -5.17731328011271916004886704125090625000185390625e-30$ $-5.17731328011271916004886704125090625000185390625e-30 : 2 = -2.588656640056359580024433520625490312500092790625e-30$ $-2.588656640056359580024433520625490312500092790625e-30 : 2 = -1.294328320028179790012216760312490625000463940625e-30$ $-1.294328320028179790012216760312490625000463940625e-30 : 2 = -6.471641600140898950006108800157490625000231970625e-31$ $-6.471641600140898950006108800157490625000231970625e-31 : 2 = -3.2358208000704494750030544000787490625000115980625e-31$ $-3.2358208000704494750030544000787490625000115980625e-31 : 2 = -1.61791040003522473750152720003937490625000579903125e-31$ $-1.61791040003522473750152720003937490625000579903125e-31 : 2 = -8.08955200017762368750076360001968749062500028995625e-32$ $-8.08955200017762368750076360001968749062500028995625e-32 : 2 = -4.0447760000888118437503818000098437490625000144978125e-32$ $-4.0447760000888118437503818000098437490625000144978125e-32 : 2 = -2.022388000044405921875190900004921874906250000724890625e-32$ $-2.022388000044405921875190900004921874906250000724890625e-32 : 2 = -1.01119400002220306093759545000246093749062500003624453125e-32$ $-1.01119400002220306093759545000246093749062500003624453125e-32 : 2 = -5.05597000011100150468754775001230477490625000018122265625e-33$ $-5.05597000011100150468754775001230477490625000018122265625e-33 : 2 = -2.527985000055500752343773875006152374906250000090611328125e-33$ $-2.527985000055500752343773875006152374906250000090611328125e-33 : 2 = -1.2639925000277503761718869375030761874906250000453056640625e-33$ $-1.2639925000277503761718869375030761874906250000453056640625e-33 : 2 = -6.3199625000138768808594339687515380937490625000226528320625e-34$ $-6.3199625000138768808594339687515380937490625000226528320625e-34 : 2 = -3.15998125000693844042971698437577904687490625001132641603125e-34$ $-3.15998125000693844042971698437577904687490625001132641603125e-34 : 2 = -1.5799906250034692202148584921878895234374906250005663208125e-34$ -1.579</p>	

<p>1. Seorang pedagang buah berhasil menjual dua jenis buah dagangannya sebanyak 32 kg. Harga masing-masing buah tersebut adalah jenis A Rp. 20.000 dan jenis B Rp. 32.000. Jika hasil penjualan kedua jenis buah tersebut adalah Rp. 940.000. Berapa kg buah jenis A dan jenis B yang berhasil terjual? Jelaskan alasanmu!</p> <p>$\begin{array}{l} A+B = 32 \\ 20A + 32B = 940 \end{array}$</p> <p>Buah jenis A terjual 7kg buah Buah jenis B terjual 25kg buah</p> <p>$\begin{array}{rcl} & \times 20 & 20A + 20B = 640 \\ 20A + 32B = 940 & \times 1 & 20A + 32B = 940 \\ \hline & & - \\ & & 12B = 300 \\ & & B = \frac{300}{12} \\ & & B = 25 \end{array}$</p> <p>Pers 1 Subs. B $\begin{array}{rcl} A + 25 & = & 32 \\ A + 25 & - & 25 \\ \hline A & = & 7 \end{array}$</p>	<p>Siswa SJR mampu menuliskan informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan dan menyelesaikan dengan salah satu metode dalam SPLDV dengan benar. Namun, belum memberikan argumen.</p>
<p>1. Seorang pedagang buah berhasil menjual dua jenis buah dagangannya sebanyak 32 kg. Harga masing-masing buah tersebut adalah jenis A Rp. 20.000 dan jenis B Rp. 32.000. Jika hasil penjualan kedua jenis buah tersebut adalah Rp. 940.000. Berapa kg buah jenis A dan jenis B yang berhasil terjual? Jelaskan alasanmu!</p> <p>$\begin{array}{l} A+B = 32 \\ 20A + 32B = 940 \end{array}$</p> <p>$\begin{array}{rcl} A+B = 32 \\ 20A + 32B = 940 \\ \hline 20A + 20B = 640 \\ 20A + 20B + 12B = 640 + 12B \\ 32A = 940 - 640 \\ 32A = 300 \\ A = \frac{300}{32} \\ A = 9.375 \end{array}$</p> <p>$\begin{array}{rcl} A+B = 32 \\ 9.375 + B = 32 \\ B = 32 - 9.375 \\ B = 25 \end{array}$</p>	<p>Siswa RSF belum mampu memanfaatkan informasi dalam menyelesaikan permasalahan.</p>

Materi yang diujikan kepada siswa adalah Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Pemilihan materi SPLDV sebagai konteks penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) didasarkan pada karakteristik materinya yang kaya akan permasalahan kontekstual yang relevan untuk dianalisis dan diselesaikan. Dari hasil wawancara dengan guru dan peserta didik, materi ini merupakan materi yang cukup sulit. SPLDV menuntut siswa untuk memahami konteks masalah, menyusun model matematika, memilih metode penyelesaian yang sesuai, serta menafsirkan solusi dalam konteks. Materi ini juga merupakan materi yang berkelanjutan sehingga siswa perlu memahaminya secara mendalam. Oleh karena itu, materi ini dapat menuntut kemampuan berpikir kritis siswa. Namun, siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep SPLDV, karena pembelajaran lebih banyak berfokus pada teknik penyelesaian dan bukan pada pemahaman konsep serta makna dari solusi.

Mengingat pentingnya pemahaman siswa akan materi SPLDV ini, diperlukan sebuah model pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa terhadap materi SPLDV. Model pembelajaran konvensional yang bersifat *teacher-centered* sering tidak memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi, bertanya, atau berpikir secara kritis. Oleh karena itu, diperlukan desain pembelajaran yang bersifat *student-centered* yang memberi ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi dan dapat merangsang kemampuan berpikir kritis secara sistematis. Salah satu model yang relevan adalah *Problem-Based Learning* (PBL), yang menempatkan masalah sebagai stimulus utama dalam pembelajaran, dan mendorong siswa untuk belajar secara aktif, kolaboratif, dan kritis (Ceker & Ozdamli, 2016).

Berdasarkan hasil meta-analisis yang dilakukan oleh Rohma dkk. (2021) terhadap sepuluh artikel penelitian primer, ditemukan bahwa penerapan model *Problem-Based Learning* (PBL) memberikan dampak positif terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa (N. Rohmah dkk., 2022). Temuan ini sejalan dengan penelitian Rahmadani dan

Manullang (2024) yang menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan model PBL memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional (Rahmadani & Manullang, 2024).

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan, peneliti berpendapat bahwa model pembelajaran *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan pendekatan yang tepat untuk diterapkan dalam proses pembelajaran yang bertujuan mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik. Penerapan model ini secara efektif berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan desain pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi SPLDV. Pengembangan desain pembelajaran pada materi SPLDV diperlukan karena materi ini menuntut kemampuan berpikir kritis yang tinggi, sementara siswa masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep, membangun model matematika, dan menarik kesimpulan. Model pembelajaran konvensional terbukti kurang efektif, sehingga diperlukan pendekatan seperti *Problem-Based Learning* (PBL) yang lebih mampu merangsang pemikiran kritis siswa.

Desain pembelajaran yang diuraikan dalam makalah ini difokuskan pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) dan diterapkan pada peserta didik kelas VIII di SMP melalui pembelajaran tatap muka (luring). Makalah ini membahas secara komprehensif mengenai karakteristik peserta didik, konten materi SPLDV, tahapan kegiatan pembelajaran berbasis PBL, serta strategi evaluasi yang digunakan dalam proses pembelajaran.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (*developmental research*), dengan mengacu pada Model Pengembangan Instruksional (MPI) sebagaimana dikemukakan oleh Suparman, yang berfokus pada pengembangan desain pembelajaran (Suparman, 2014). Model ini terdiri atas tiga tahapan utama. Tahap pertama meliputi identifikasi kebutuhan instruksional serta penetapan tujuan instruksional umum. Tahap kedua adalah tahap pengembangan, yang mencakup empat langkah: merumuskan tujuan instruksional khusus, menyusun instrumen penilaian pembelajaran, merancang strategi instruksional, dan mengembangkan bahan ajar. Tahap ketiga merupakan tahap evaluasi, yang mencakup evaluasi formatif dan sumatif. Rancangan penelitian ini difokuskan pada materi SPLDV, dengan desain pembelajaran yang disusun secara sistematis berdasarkan analisis kebutuhan peserta didik serta diarahkan untuk mencapai tujuan pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar siswa. Pada penelitian ini hanya dilaksanakan sampai pada tahap pengembangan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain pembelajaran materi sistem persamaan linear dua variable dikembangkan dengan tujuan untuk meningkatkan berpikir kritis matematis siswa. Adapun tahapan-tahapan sebagai berikut.

Analisis Pembelajaran, Analisis Kebutuhan, dan Analisis Tugas.

a. Analisis Pelajar

Desain pembelajaran ini akan diterapkan pada siswa kelas VIII di salah satu SMP Negeri Jakarta Timur. Siswa di SMP ini berasal dari berbagai latar belakang budaya dan ekonomi. Mayoritas siswa berasal dari keluarga dengan ekonomi menengah ke bawah dan memiliki keragaman budaya dan agama yang tinggi. Keberagaman ini mempengaruhi dinamika sosial di sekolah dan memerlukan pendekatan pendidikan yang inklusi.

Untuk mengidentifikasi kemampuan awal peserta didik sebelum memasuki materi inti, perlu dilaksanakan tes diagnostik kognitif yang mencakup materi prasyarat, yaitu aljabar dan persamaan linear variabel satu. Materi ini merupakan bagian dari topik Persamaan Linear Satu Variabel yang sebelumnya telah dipelajari di kelas VII. Berdasarkan hasil tes diagnostik, dapat diketahui bahwa apakah peserta didik telah menguasai kemampuan aljabar dan persamaan linear variabel satu. Jika belum guru dapat melakukan pengulangan terlebih dahulu untuk mengingatkan siswa.

b. Analisis Kebutuhan

Desain pembelajaran ini diterapkan pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, yang dianggap esensial untuk diberikan kepada peserta didik kelas VIII dalam konteks implementasi Kurikulum Merdeka. Materi ini memuat berbagai permasalahan kontekstual yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, yang menuntut peserta didik untuk mampu memodelkan situasi tersebut ke dalam bentuk matematika serta menentukan solusi yang mungkin melalui pendekatan grafis. Dalam proses pembelajaran ini, peserta didik diarahkan untuk berpikir secara kritis guna merancang prosedur pemecahan masalah secara sistematis. Kemampuan ini selaras dengan tahapan perkembangan kognitif yang telah diuraikan sebelumnya.

c. Analisis Tugas

Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel memiliki keterkaitan yang erat dengan upaya menemukan berbagai alternatif solusi dari permasalahan kontekstual yang dapat diselesaikan melalui pendekatan grafik. Tujuan utama dari pembelajaran

topik ini adalah agar peserta didik mampu menentukan penyelesaian dari Sistem Persamaan Linear Dua Variabel serta menerapkannya secara kreatif dan mandiri dalam menyelesaikan masalah-masalah yang relevan.

Untuk dapat memahami materi ini secara optimal, peserta didik perlu menguasai beberapa kompetensi prasyarat, yaitu keterampilan aljabar dan persamaan linear variabel satu. Kompetensi prasyarat tersebut diperoleh dari pembelajaran sebelumnya. Sehubungan dengan hal tersebut, sebelum memulai pembelajaran materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, dilakukan tes diagnostik kognitif guna mengidentifikasi tingkat penguasaan awal peserta didik terhadap materi prasyarat yang dibutuhkan. Tes diagnostik tersebut disajikan sebagai berikut:

- 1) Selesaikan persamaan berikut: $3x+5=20$
- 2) Tentukan nilai x yang memenuhi: $7x-4=2x+11$
- 3) Selesaikan persamaan berikut dan periksa kebenaran hasilnya: $2(x-3)=4x+2$
- 4) Sebuah bilangan jika dikalikan 4 kemudian dikurangi 6 hasilnya adalah 18. Tentukan bilangan tersebut.
- 5) Ayah berusia 4 tahun lebih dari 3 kali usia anaknya. Jika jumlah usia mereka adalah 64 tahun, berapakah usia anak dan ayah?

Dalam pembelajaran materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, peserta didik diharapkan mampu mengikuti dan melaksanakan berbagai aktivitas pembelajaran yang dirancang untuk mendukung pencapaian kompetensi yang ditetapkan sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mampu mengidentifikasi informasi yang diperoleh dari soal kontekstual yang disajikan dan membuat model matematika SPLDV.
- 2) Peserta didik mengajukan pertanyaan tentang perbedaan SPLDV dengan persamaan linear satu variabel dan mampu mengeksplorasi hubungan antara dua persamaan dalam satu sistem.
- 3) Peserta didik mampu menyelesaikan SPLDV dengan metode substitusi, eliminasi, gabungan dan grafik. Menguji kebenaran solusi yang diperoleh dengan mensubstitusi ke kedua persamaan.
- 4) Peserta didik mampu menyelesaikan soal cerita atau masalah kontekstual yang berkaitan dengan SPLDV. Membuat model matematika dari persoalan sehari-hari menggunakan SPLDV.

Tahap Pengembangan

a. Merumuskan tujuan instruksional khusus

Membuat persamaan linear dua variable sebagai model matematika dari masalah dengan benar. Mengidentifikasi penyelesaian system persamaan dua variable yang diketahui dengan benar.

b. Merancang strategi instruksional

Selain rancangan pembelajaran yang baik, kegiatan pembelajaran juga memegang peran utama dalam mencapai keberhasilan suatu tujuan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran merupakan suatu aplikasi dari rancangan pembelajaran yang telah dibuat sebelumnya. Oleh sebab itu, perlu disusun suatu rancangan kegiatan pembelajaran sebelum dilakukan kegiatan pembelajaran di kelas.

Pendahuluan

- 1) Peserta didik memperhatikan penjelasan guru mengenai capaian pembelajaran dan nilai-nilai karakter pelajar Pancasila yang diharapkan selama proses belajar.
- 2) Siswa diajak untuk berpikir melalui pertanyaan pembuka dari guru yang memancing diskusi dan merangsang rasa ingin tahu.
- 3) Guru menjelaskan kompetensi awal yang harus dimiliki siswa agar dapat memahami materi, dan siswa diajak menanggapi atau menjawab pertanyaan seputar pengetahuan yang telah mereka miliki.

Inti Kegiatan (Menggunakan Model *Problem Based Learning*)

Tabel 2. Inti Kegiatan

Langkah 1: Stimulasi Masalah	Guru memberikan masalah kontekstual berbentuk cerita nyata atau ilustrasi visual yang memuat situasi kehidupan sehari-hari yang dapat dimodelkan dengan SPLDV. Contoh: Novia, Angel dan Rika berbelanja di toko kue yang sama. Novia membeli 3 cupcake dan 2 donat seharga Rp 44.000. Angel membeli 2 cupcake dan 5 donat seharga Rp 66.000. Jika Rika membeli 1 cupcake dan 4 donat, berapa harga yang harus dibayar oleh Rika?
Langkah 2: Identifikasi Masalah	Siswa dalam kelompok mendiskusikan: Informasi apa yang diketahui, apa yang harus dicari, Bagaimana menyusun model matematikanya
Langkah 3: Pengumpulan Data	Siswa menyusun dua persamaan linear berdasarkan masalah. Menggunakan metode eliminasi/substitusi/grafik untuk menyelesaikan SPLDV. Guru membimbing jika ada kebingungan pada konsep atau prosedur.
Langkah 4: Penyusunan dan Penyajian Solusi	Kelompok menyusun laporan dan mempresentasikan: Persamaan yang mereka bentuk, Langkah penyelesaian, dan Interpretasi hasil dalam konteks masalah.
Langkah 5: Refleksi dan Evaluasi	Guru bersama siswa mengevaluasi hasil dan proses pembelajaran: Apakah model sudah benar?; Apakah jawaban logis dan sesuai konteks?; Apa yang sudah dipahami dan apa yang masih sulit?

Penutup

- 1) Siswa dan guru bersama-sama menyimpulkan inti pembelajaran hari ini, baik dari sisi materi maupun proses berpikir kritis matematis.
- 2) Siswa menyampaikan pengalaman belajar mereka dan mencatat bagian yang belum dikuasai.
- 3) Guru memberikan penguatan konsep serta motivasi untuk menerapkan pembelajaran dalam kehidupan nyata.
- 4) Guru memberikan tugas lanjutan untuk mengasah pemahaman siswa di luar kelas.

Mengembangkan bahan ajar

Pengembangan Materi - Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV)

1) Pengantar Konsep

SPLDV adalah sistem yang terdiri atas dua persamaan linear dengan dua variabel. Konsep ini sangat penting karena dapat digunakan dalam berbagai situasi kehidupan nyata, seperti menentukan harga barang, merencanakan anggaran, atau memecahkan masalah perbandingan. Contoh masalah: Ani membeli 2 pensil dan 1 buku seharga Rp10.000, sedangkan Budi membeli 1 pensil dan 2 buku seharga Rp13.000. Berapa harga 1 pensil dan 1 buku?

2) Bentuk Umum SPLDV

SPLDV terdiri atas dua persamaan linear dengan bentuk umum sebagai berikut:

$$a_1x + b_1y = c_1$$

$$a_2x + b_2y = c_2$$

di mana x dan y adalah variabel, serta a_1 , b_1 , a_2 , b_2 , c_1 , dan c_2 adalah konstanta.

3) Metode Penyelesaian SPLDV

a. Metode Substitusi

Metode ini dilakukan dengan mengganti salah satu variabel dengan ekspresi dari persamaan lain. Contoh:

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ x - y = 2 \end{cases}$$

dari persamaan yang pertama: $x = 10 - y$ substitusikan ke persamaan kedua:

$$(10 - y) - y = 2$$

$$10 - 2y = 2$$

$$y = 4 \text{ maka diperoleh } x = 6$$

b. Metode Eliminasi

Metode ini dilakukan dengan menjumlahkan atau mengurangkan dua persamaan untuk menghilangkan salah satu variabel.

Contoh:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 24 \\ 2x - y = 8 \end{cases}$$

Kurangkan persamaan pertama dan kedua:

$$\begin{array}{r} 2x + 3y = 24 \\ 2x - y = 8 \\ \hline 4y = 16 \end{array}$$

$$y = 4, \text{ maka nilai } x = 6$$

Jika koefisien x dan y tidak ada yang sama, maka dikalikan dengan bilangan tertentu sehingga menjadi sama.

c. Metode Grafik

Metode grafik dilakukan dengan menggambar kedua persamaan pada sistem koordinat kartesius. Titik potong antara dua garis merupakan solusi dari sistem tersebut. Langkah-langkah:

- ubah bentuk ke $y = mx + c$
- buat table nilai x dan y
- gambar dibidang koordinat
- titik potong kedua garis adalah solusi SPLDV.

4) Penerapan dalam Kehidupan Sehari-hari

SPLDV sangat berguna dalam kehidupan sehari-hari, seperti: Menentukan harga dua jenis barang, menyelesaikan masalah campuran (misal: larutan), perencanaan anggaran dan biaya produksi dan masalah transportasi dan logistik

5) Contoh Soal Kontekstual

Soal:

Di sebuah kantin, 2 porsi nasi goreng dan 1 teh manis seharga Rp18.000. Sedangkan 1 porsi nasi goreng dan 2 teh manis seharga Rp13.000. Tentukan harga masing-masing makanan dan minuman tersebut.

Penyelesaian:

Misal x = harga nasi goreng, y = harga teh manis

Maka didapat sistem:

$$\begin{cases} 2x + y = 18000 \\ x + 2y = 13000 \end{cases}$$

6) Kisi-Kisi Instrumen Soal Asesmen Formatif

Satuan Pendidikan	: SMP
Kelas	: VIII
Semester/ Fase	: I/ D
Mata Pelajaran	: Matematika
Materi Ajar	: Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

Kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis dalam memahami konsep Matematis Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.

Tabel 3. Kisi-kisi tes kemampuan berpikir kritis

Aspek	Indikator Soal	Nomor soal
1. Indikator menganalisis	Diberikan soal mengenai permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan perbandingan senilai, peserta didik dapat menjelaskan konsep dan menentukan nilai perbandingan senilai.	1 a.
2. Indikator mengidentifikasi konsep		1 b.
3. Indikator menghubungkan antar konsep		1 c.
4. Indikator menyelesaika masalah		1 d.
5. Indikator melakukan Evaluasi		1e.

Soal:

Harga 4 porsi nasi goreng dan 5 gelas es teh di warung makan "LEZAT" adalah Rp64.000,00. Sedangkan harga 3 porsi nasi goreng dan 2 gelas es teh adalah Rp41.000,00. Jika Dina membeli 2 porsi nasi goreng dan 3 gelas es teh, maka Dina harus membayar sejumlah ...

- a. Tuliskan informasi yang perlukan untuk menjawab harga yang harus dibayar Dina!
-

- b. Konsep apa yang sesuai dengan permasalahan
-

- c. Bagaimana bentuk persamaan yang dibentuk untuk menyelesaikan permasalahan?
-

- d. Berapa jumlah uang harus dibayar Dina? Tuliskan penyelesaiannya
-

- e. Apakah kamu sudah yakin dengan jawabanmu? Periksa kembali jawabanmu!
-

Tabel 4. Kunci Jawaban

Kunci jawaban	Skor
a. Misalkan: - x = harga 1 porsi nasi goreng - y = harga 1 gelas es teh	10
b. Konsep persamaan linear 2 variabel	10
c. Dari soal diperoleh sistem persamaan: 1) $4x + 5y = 64.000$ 2) $3x + 2y = 41.000$	10
Langkah 1: Eliminasi y Samakan koefisien y dari kedua persamaan. - Persamaan (1) $\times 2 \rightarrow 8x + 10y = 128.000$ - Persamaan (2) $\times 5 \rightarrow 15x + 10y = 205.000$ Kurangkan: $15x + 10y - (8x + 10y) = 205.000 - 128.000$ $\rightarrow 7x = 77.000 \rightarrow x = 11.000$	10
Langkah 2: Substitusi nilai x ke persamaan (2) $3x + 2y = 41.000$ $3(11.000) + 2y = 41.000 \rightarrow 33.000 + 2y = 41.000 \rightarrow 2y = 8.000 \rightarrow y = 4.000$ Langkah 3: Hitung total yang dibeli Dina $2x + 3y = 2(11.000) + 3(4.000) = 22.000 + 12.000 = 34.000$	
Jawaban: Rp34.000,00	
a. Iya. Saya yakin Dina harus membayar RP34.000	10

$$\text{Skor Anak (SA)} = \frac{\text{skor yang diperoleh anak}}{50} \times 100$$

Kualifikasi Tingkat Berpikir Kritis Siswa Pada Kemampuan Berpikir Kritis Materi Materi Persamaan Linear Dua Variabel.

Tabel 5. Kualifikasi Tingkat Berpikir Kritis Siswa

Taraf Berpikir Kritis	Kategori Tingkat Berpikir Kritis
$85\% \leq SA \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$70\% \leq SA < 85\%$	Tinggi
$55\% \leq SA < 70\%$	Sedang
$40\% \leq SA < 55\%$	Rendah
$0\% \leq SA < 40\%$	Sangat Rendah

Contoh soal lain yang dapat digunakan.

- a. Sebuah kantin menjual dua jenis makanan: nasi ayam seharga Rp15.000 dan nasi goreng seharga Rp12.000. Jika pada suatu hari kantin menjual total 10 porsi makanan dan memperoleh Rp135.000, berapa banyak masing-masing makanan yang terjual?

- b. Di sebuah tempat parkir terdapat 400 kendaraan yang terdiri dari mobil dan sepeda motor. Jumlah seluruh roda adalah 1.200 buah. Jika biaya parkir untuk 1 mobil adalah Rp3.000,00 dan untuk 1 sepeda motor adalah Rp1.500,00, maka banyaknya uang yang terkumpul adalah

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan desain instruksional berbasis Problem-Based Learning pada materi SPLDV merupakan solusi potensial untuk mengatasi rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. Melalui tahap analisis dan desain, ditemukan bahwa siswa membutuhkan dukungan pembelajaran yang mendorong mereka untuk mengeksplorasi masalah, menyusun model, menyelesaikan, dan menafsirkan solusi secara kritis. Desain instruksional PBL yang dikembangkan dapat menjadi dasar untuk tahap implementasi dan evaluasi pada penelitian lanjutan.

Sekolah dan para pendidik disarankan untuk mulai memperkenalkan model pembelajaran berbasis proyek (Project Based Learning/PBL) pada mata pelajaran atau topik tertentu, seperti Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). Untuk mendukung hal ini, perlu diselenggarakan pelatihan dan lokakarya secara berkelanjutan agar para guru memahami filosofi dan sintaks dari pendekatan PBL dengan baik. Sementara itu, bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengeksplorasi penerapan PBL pada konteks materi lain atau jenjang pendidikan yang berbeda. Selain itu, penting pula untuk meneliti lebih lanjut mengenai peran teknologi dalam mengoptimalkan pelaksanaan PBL di lingkungan pembelajaran.

DAFTAR REFERENSI

- Amalia, N. R., Marzal, J., & Kamid, K. (2025). The effect of the implementation of learning models student teams achievement division (STAD) STEM based on mathematical critical thinking ability reviewed from mathematics learning styles. *Enrichment: Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 2(10). <https://doi.org/10.55324/enrichment.v2i10.268>
- Astuti, I., & Surya, E. (2017). Development of learning model based on problem based learning (PBL) to improve mathematical problem solving ability and critical thinking ability of junior high school students. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33(3), 1–12.
- Ceker, İ., & Ozdamli, F. (2016). Features and characteristics of problem based learning. *Cypriot Journal of Educational Science*, 11(4), 195–202.

- Firdaus, F., Kailani, I., Bakar, M. N., & Bakry, B. (2015). Developing critical thinking skills of students in mathematics learning. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 226–236. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v9i3.1830>
- Hatria, J. D. (2024). Analisis kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMA dalam soal high order thinking skill. *PRAXIS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(1). <https://doi.org/10.47776/praxis.v3i1.1079>
- Ibrahim, I., Sujadi, I., Maarif, S., & Widodo, S. A. (2021). Increasing mathematical critical thinking skills using advocacy learning with mathematical problem solving. *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.24815/jdm.v8i1.19200>
- Mardliyah, S., Herman, T., Suhendra, S., & Febrianti, E. D. (2024). Kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP kelas VIII. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 9(1), 121. <https://doi.org/10.25157/teorema.v9i1.13312>
- Nurfadilah, D., Suparman, & Rahman, S. (2023). Penerapan discovery learning untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 9(1), 12–19.
- Nurjannah, N., & Maryani, I. (2020). Analisis gaya belajar matematika siswa dalam menyelesaikan soal cerita berdasarkan teori Bruner. *Jurnal Pendidikan Matematika RAFA*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.19109/jpmrafa.v6i1.6535>
- Pasaribu, N. F., Fisher, D., Saputra, J., & Sahrudin, A. (2023). Enhancing junior high school students' mathematical critical thinking ability through the discovery learning model assisted with learning videos. *Indonesia Mathematics Education*, 6(1), 47–58.
- Purnaningsih, I., & Zulkarnaen, R. (2022). Identifikasi faktor penyebab kemampuan berpikir kritis matematis pada siswa kelas VIII. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*, 7(2), 291. <https://doi.org/10.25157/teorema.v7i2.7185>
- Rahmadani, F., & Manullang, S. (2024). Pengaruh model Problem Based Learning terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP. *ALFIHRIS: Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 2(4), 46–56. <https://doi.org/10.59246/alfihris.v2i4.994>
- Rohmah, N. Z., & Mashuri, M. (2021). Mathematical critical thinking ability in terms of mathematical anxiety in Smart Card assisted Brain-Based Learning model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 10(1), 63–70. <https://doi.org/10.15294/ujme.v10i1.41858>
- Rohmah, N., Widodo, S., & Katminingsih, Y. (2022). Meta analisis: Model pembelajaran PBL terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1), 945–963. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1254>
- Sulistyaningsih, E., Suryadi, D., & Herman, T. (2015). The students' critical thinking ability in mathematics through problem based learning model. *International Journal of Education and Research*, 3(3), 157–164.