

PjBL Berbantuan *Mind Mapping*: Model Pembelajaran Inovatif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP

Septiana Fatikhatul Khusnaini, Sri Rejeki*, Rini Setyaningsih
Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

*Corresponding Author: sri.rejeki@ums.ac.id

Dikirim: 16-08-2024; Direvisi: 06-12-2024; Diterima: 07-12-2024

Abstrak: Penelitian ini bertujuan menggambarkan efektivitas *Project-based Learning* (PjBL) berbantuan *mind mapping* dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, yang meliputi memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali. Pendekatan yang diterapkan adalah *exploratory sequential mixed-method*. Populasi penelitian mencakup 127 siswa kelas VIII, dengan sampel 31 siswa di salah satu kelas di sebuah SMP swasta di Karanganyar, Jawa Tengah, Indonesia. Teknik pengumpulan data meliputi tes, dokumentasi, dan wawancara. Terdapat tiga soal tes uraian yang dilengkapi dengan rubrik penilaian dan pedoman wawancara untuk menilai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa secara komprehensif. Analisis data kuantitatif menggunakan uji tanda (*Sign-Test*), sedangkan analisis kualitatif mencakup reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan dengan triangulasi teknik. Berdasarkan uji tanda, terdapat peningkatan secara signifikan pada kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selanjutnya, berdasarkan analisis kualitatif: (1) terdapat peningkatan pencapaian indikator pada siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis tinggi (dari tiga pada *pretest* menjadi empat pada *posttest*); (2) terdapat siswa dengan kemampuan sedang yang tidak mengalami peningkatan pencapaian indikator, dan terdapat siswa yang mengalami peningkatan pencapaian indikator (dari satu pada *pretest* menjadi empat pada *posttest*); (3) terdapat peningkatan pencapaian indikator pada siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis rendah (dari nol di *pretest* menjadi satu atau dua di *posttest*).

Kata Kunci: Pemecahan Masalah Matematis; PjBL; *Mind Mapping*

Abstract: This study aims to describe the effectiveness of Project-based Learning (PjBL) assisted by mind mapping in improving students' mathematical problem-solving abilities, which include understanding the problem, planning the solution, implementing the plan, and re-checking. The approach applied is exploratory sequential mixed-method. The study population included 127 eighth-grade students, with a sample of 31 students in one private junior high school class in Karanganyar, Central Java, Indonesia. Data collection techniques included tests, documentation, and interviews. Three essay test questions were equipped with assessment rubrics and interview guidelines to assess students' mathematical problem-solving abilities comprehensively. Quantitative data analysis used a sign test, while qualitative analysis included data reduction, data presentation, and conclusion with triangulation techniques. Based on the sign test, there was a significant increase in students' mathematical problem-solving abilities. Furthermore, based on qualitative analysis: (1) there was an increase in the achievement of indicators in students with high mathematical problem-solving abilities (from three in the pretest to four in the posttest); (2) there are students with moderate abilities who do not experience an increase in indicator achievement, and there are students who experience an increase in indicator achievement (from one in the pretest to four in the posttest); (3) there is an increase in indicator achievement in students with low mathematical problem-solving abilities (from zero in the pretest to one or two in the posttest).

Keywords: Mathematical Problem-Solving; PjBL; Mind Mapping

PENDAHULUAN

Matematika menjadi bagian penting di berbagai bidang ilmu pengetahuan. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan memecahkan masalah merupakan elemen paling esensial. Kemampuan pemecahan masalah adalah tahapan awal siswa mengembangkan keterampilan matematika dan merangsang ide-ide kreatif (Purnamasari dan Setiawan, 2019). Purnamasari & Setiawan (2019) mengidentifikasi indikator kemampuan memecahkan masalah dalam pembelajaran matematika: (1) memahami masalah, (2) mempersiapkan penyelesaiannya, (3) menerapkan rencana penyelesaian, dan (4) mengkaji ulang. Akan tetapi, kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di Indonesia masih belum optimal (Ad Dien et al., 2021). Hal ini didukung dengan data laporan *Trends International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2015 dimana prestasi Indonesia di bidang matematika dan sains menempati urutan ke-44 dari 49 negara (McComas, 2019).

Sementara itu, Cahyani et al., (2018) menyatakan bahwa pemahaman matematis siswa masih rendah dan siswa masih kesulitan dan menerapkan konsep. Menurut Safithri et al., (2021) penyebab rendahnya kemampuan siswa dalam memecahkan suatu permasalahan yaitu inovasi saat kegiatan belajar di kelas masih kurang dilakukan. Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan alternatif solusi untuk dapat mengoptimalkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika, salah satunya dengan menggunakan model *Project-based Learning* (PjBL).

Menurut penelitian yang dilakukan Kiswanto (2019), implementasi penggunaan metode pembelajaran berbasis proyek di sekolah mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep matematika. Selanjutnya, hasil penelitian Hardiningsih et al. (2023) menunjukkan peningkatan kemampuan komputasi siswa, pemikiran kritis, dan kemampuan memecahkan masalah matematika sebagai dampak penerapan PjBL. PjBL juga berdampak pada peningkatan kreativitas mahasiswa pada pembelajaran di perguruan tinggi (Nurfathurrahmah et al., 2024; Sari & Angreni, 2018). Berdasarkan penelitian sebelumnya, penerapan PjBL efektif dalam meningkatkan hasil belajar, tingkat kreativitas siswa, dan kemandirian siswa dalam pemecahan masalah matematis (Xu & Liu, 2010).

Model PjBL mengubah instruksi yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa (Priansa, 2017). Model PjBL memiliki keunggulan antara lain: (1) motivasi belajar siswa meningkat, dengan siswa aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran, diskusi, mengembangkan desain proyek, dan menyajikan hasil kerja mereka (Asmi et al., 2021); (2) memungkinkan siswa untuk memperoleh kemampuan berpikir kritis dengan mengajukan pertanyaan terbuka, melakukan investigasi, meneliti masalah, dan menyimpulkan berdasarkan temuan (Desyarti Safarini, 2019); (3) memberi kesempatan pada siswa untuk menjadi kreatif dan inovatif dalam memecahkan masalah (Kusuma et al., 2021); (4) mendorong kolaborasi antara siswa, dengan bekerja sama dalam kelompok, berbagi ide, dan bekerja sama dalam tugas proyek.

Dalam pembelajaran dengan model PjBL dapat diintegrasikan dengan teknik *mind mapping*. Untuk memudahkan siswa dalam memecahkan masalah matematis, siswa di berikan kesempatan menyusun dan mendeskripsikan informasi yang disajikan



dengan menggunakan teknik *mind mapping*. Kapasitas kreativitas, keterlibatan, daya ingat, pengetahuan, dan kemandirian siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran semuanya dapat ditingkatkan dengan menggunakan teknik *mind mapping* (Simbolon & Zachriwan, 2021). Penggunaan teknik *mind mapping* diharapkan juga dapat meningkatkan kapasitas siswa untuk memecahkan masalah.

Menurut Saputra et al. (2021) *mind mapping* merupakan strategi pembelajaran yang mendorong siswa untuk mengarahkan dan mengevaluasi materi sebelum dituangkan ke dalam bentuk peta ide, bagan, dan diagram. Menurut Dwi (2022) pembelajaran menggunakan PjBL pada siswa SMP dikategorikan cukup efektif dengan klasifikasi sedang dalam peningkatan penguasaan konsep. Langkah-langkah pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping* menurut Nuramalina et al. (2022) antara lain: (1) tahap persiapan, menentukan topik atau proyek yang akan dikerjakan oleh siswa, mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai; (2) tahap pengorganisasian, mengenalkan konsep-konsep yang terkait dengan proyek siswa, mengajarkan teknik *mind mapping* kepada siswa untuk membantu mengorganisir ide-ide mereka; (3) tahap pelaksanaan, memfasilitasi siswa dalam melaksanakan proyek mereka dengan menggunakan *mind mapping* sebagai alat bantu, memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa selama proses pembelajaran, dan mendorong siswa untuk berkolaborasi dan berbagi ide dengan teman-teman mereka; (4) tahap evaluasi, mengevaluasi hasil proyek yang telah diselesaikan oleh siswa dan mengevaluasi kemajuan siswa menuju tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Berdasarkan uraian di atas, belum banyak penelitian yang menerapkan integrasi model PjBL dan teknik *mind mapping* dalam matematika, khususnya pada upaya peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi fungsi linear. Pembelajaran ini fokus pada topik fungsi linear, khususnya dengan tujuan pembelajaran menjelaskan konsep fungsi linear, mengaplikasikan fungsi linear dalam berbagai bentuk melalui aktivitas membuat *mind mapping* di dalam LKPD, dan mengevaluasi penyajian grafik fungsi linear melalui aktivitas membuat *mind mapping*.

Dengan demikian, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan bagaimana model pembelajaran PjBL terintegrasi *mind mapping* dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Selain itu, ini akan didukung oleh laporan kualitatif tentang bagaimana peningkatan pencapaian indikator pada siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis tinggi, sedang, dan rendah.

METODE PENELITIAN

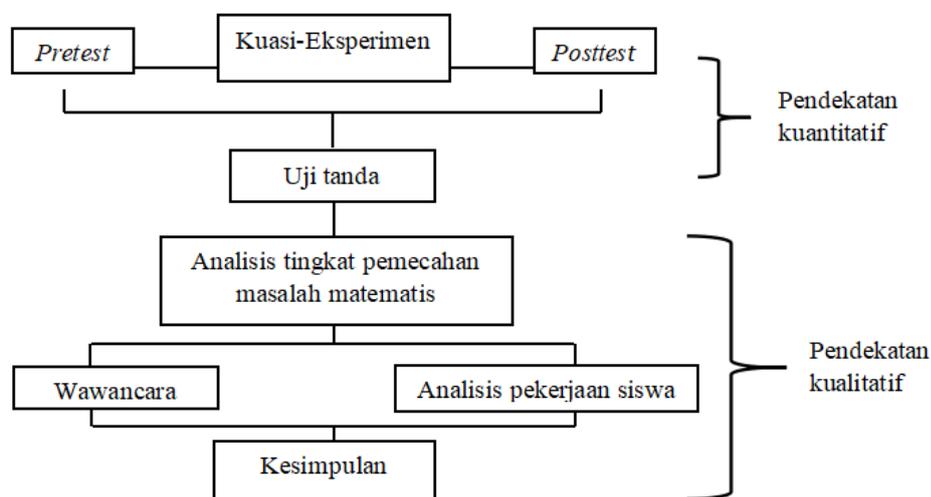
Penelitian ini merupakan studi *exploratory sequential mixed-method*, di mana tahapan kuantitatif dilakukan terlebih dahulu, dilanjutkan dengan tahapan kualitatif untuk memperdalam data kuantitatif yang telah diperoleh sebelumnya (Sutama et al., 2022). Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIII di sebuah SMP swasta di Kecamatan Tasikmadu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah sebagai populasi penelitian. Dari keseluruhan populasi siswa kelas VIII yang terdiri dari empat kelas (127 siswa), salah satu kelas terpilih sebagai sampel penelitian ini dengan siswa sebanyak 31 orang. Dalam penelitian ini kelas yang mendapatkan perlakuan memperoleh pembelajaran matematika melalui model PjBL berbantuan *mind mapping* pada materi fungsi linear. Rangkaian pembelajaran dilaksanakan dalam tiga pertemuan dengan *pretest* dan *posttest* yang dilakukan sebelum dan sesudah rangkaian pembelajaran.



Pengujian, seperti *pretest* dan *posttest*, digunakan dalam penelitian untuk memperoleh data kuantitatif. Dokumentasi dan wawancara digunakan sebagai metode pengumpulan data kualitatif. Seorang dosen pendidikan matematika dan seorang guru matematika SMP menjadi dua validator untuk instrumen penelitian.

Variabel bebas penelitian ini adalah model pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping*. Kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika merupakan variabel terikat dalam penelitian ini. Tiga pertanyaan uraian pada materi fungsi linear menjadi instrumen tes yang digunakan untuk menilai kemampuan memecahkan masalah siswa. Penilaian jawaban siswa dilakukan dengan skala 0-4.

Uji tanda (*sign-test*) digunakan sebagai alat analisis data di bagian kuantitatif dikarenakan data tidak memenuhi prasyarat untuk dilakukan uji statistika parametrik. Sementara itu, reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan merupakan beberapa pendekatan analisis data yang dapat diterapkan yang digunakan pada bagian kualitatif. Triangulasi adalah teknik yang digunakan dalam penelitian ini untuk memastikan validitas data yang digunakan. Pengumpulan data untuk mengukur fenomena yang sama sehingga dapat meningkatkan keabsahan hasil penelitian (Sharp, 2003).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Gambar 1 mendeskripsikan tahapan penelitian yang diawali dengan memberikan *pretest* untuk mengukur skor kemampuan pemecahan masalah sebelum perlakuan, memberikan perlakuan kepada kelas eksperimen, dan memberikan *posttest* untuk mengukur variabel terikat setelah perlakuan. Selanjutnya, dilakukan uji tanda yang digunakan untuk menguji efektifitas penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping*. Pada tahapan kualitatif, dilakukan wawancara dan analisis pekerjaan siswa dan kemudian disimpulkan hasil dari analisis dari pengerjaan siswa didik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi pembelajaran yang di teliti adalah konsep fungsi linear. Proses pembelajaran dilakukan sesuai dengan modul ajar menggunakan media presentasi, bahan ajar, dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang disusun berbasis PjBL dan

mind mapping. Siswa harus mahir dalam menjelaskan fungsi linier, mengaplikasikan fungsi linear dalam berbagai bentuk, dan mengevaluasi grafik fungsi linear.

Aktivitas 1

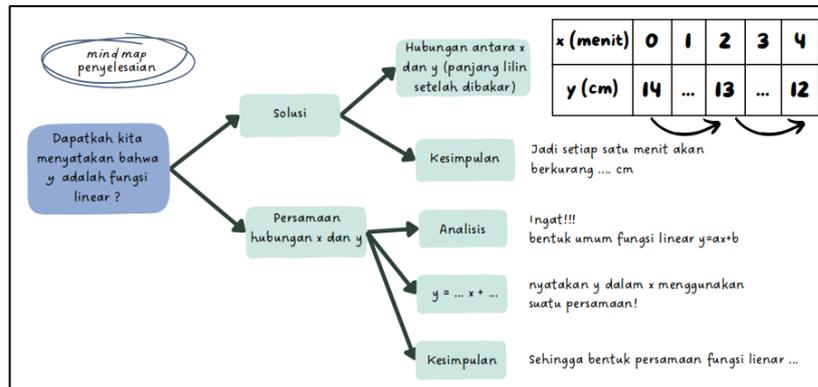
Suatu lilin memiliki panjang 14 cm. Misalnya panjang lilin adalah y cm setelah dibakar selama x menit. Ketika menyelidiki hubungan antara x dan y , kita akan mendapatkan tabel berikut. Jawablah pertanyaan berikut.

x (menit)	0	4	8	12	16	20	24	28
y (cm)	14	12	10	8	6	4	2	0

- (1) Berapa cm kah lilin berkurang setiap satu menit?
- (2) Nyatakan y dalam x menggunakan suatu persamaan.
- (3) Dapatkah kita menyatakan bahwa y adalah fungsi linear dari x ?

Gambar 2. Aktivitas 1 dalam LKPD

Pada pelaksanaan pembelajaran, siswa diberikan kesempatan berlatih membuat *mind mapping* dengan proyek sederhana di dalam LKPD. Sebagai contoh, gambar 2 menunjukkan proyek membuat *mind mapping* yang menggambarkan hubungan antara panjang lilin mula-mula dan panjang lilin setelah terjadi proses pembakaran. Dalam hal ini siswa harus periksa hubungan antara dua nilai atau angka yang dapat diubah dan dinyatakan sebagai persamaan dengan menggunakan penerapan *mind mapping* seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Penerapan Mind Mapping

Pembelajaran dengan model PjBL berbantuan *mind mapping* dilaksanakan berdasarkan langkah-langkah: (1) tahap persiapan, menentukan topik atau proyek yang akan dikerjakan oleh siswa, mengidentifikasi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai; (2) tahap pengorganisasian, mengenalkan konsep-konsep yang terkait dengan proyek siswa, mengajarkan teknik *mind mapping* kepada siswa; (3) tahap pelaksanaan, memfasilitasi siswa dalam melaksanakan proyek mereka dengan menggunakan *mind mapping* sebagai alat bantu, memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa selama proses pembelajaran, dan mendorong siswa untuk berkolaborasi dan berbagi ide; (4) tahap evaluasi, mengevaluasi hasil proyek yang telah diselesaikan oleh siswa dan mengevaluasi kemajuan siswa menuju tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Pembelajaran ini fokus pada topik fungsi linear, khususnya dengan tujuan pembelajaran menjelaskan konsep fungsi linear, mengaplikasikan fungsi linear dalam

berbagai bentuk melalui aktivitas membuat *mind mapping* di dalam LKPD, dan mengevaluasi penyajian grafik fungsi linear melalui aktivitas membuat *mind mapping*.

Tabel 1. Statistik Deskriptif

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
<i>Pretest</i>	31	68.71	17.840	40	90
<i>Posttest</i>	31	82.90	19.697	10	100

Tabel 1 menunjukkan data statistik deskriptif *pretest* dan *posttest*. Dikarenakan data tidak terdistribusi normal, maka uji tanda dilakukan. Berdasarkan hasil uji tanda dengan *software* SPSS 20 didapat nilai *Asymp. Sig* $0.003 < 0.05$. Oleh karena itu, H_0 ditolak atau disimpulkan bahwa metode PjBL berbasis *mind mapping* berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Setelah melakukan analisis data, siswa kemudian dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa: tinggi, sedang, dan rendah. Tabel 2 menunjukkan distribusi siswa berdasarkan pengelompokan tersebut.

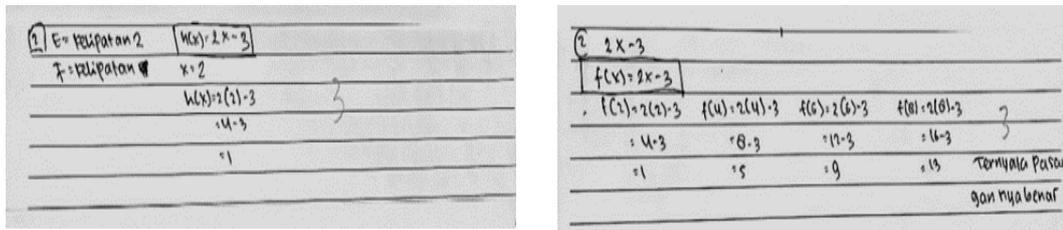
Tabel 2. Data Distribusi Berdasarkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa

Tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa	Jumlah
Tinggi	5
Sedang	20
Rendah	6

Untuk memberikan penjelasan yang lebih mendalam mengenai peningkatan keterampilan memecahkan masalah, dilakukan peninjauan hasil pekerjaan *pretest* dan *posttest* siswa. Analisis mencakup dua siswa dengan kategori kemampuan pemecahan masalah tinggi, dua siswa dengan kategori menengah, dan dua anak dalam kategori rendah. Pemilihan subjek penelitian didasarkan pada pengkategorisasian skor kemampuan pemecahan masalah pada *pretest* dan *posttest* siswa dengan kelompok tinggi (ST1 dan ST2), sedang (SD1 dan SD2), dan rendah (SR1 dan SR2).

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Level Tinggi

Di dalam sekelompok siswa dengan kemampuan memecahkan masalah yang kuat meneliti pekerjaan dua teman sekelas, yaitu siswa 1 (ST1) dan siswa 2 (ST2). Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Pekerjaan ST1 pada Pretest (a) dan Posttest (b)

Berdasarkan gambar 4 (a), ST1 memahami masalah dengan menuliskan fungsi yang diberikan yaitu $f(x) = 2x - 3$ dan memilih nilai $x = 2$ untuk evaluasi fungsi. ST1 merencanakan penyelesaian dengan mensubstitusikan nilai x ke dalam fungsi yang diberikan untuk menghitung nilai $f(2)$. ST1 melaksanakan rencana dengan

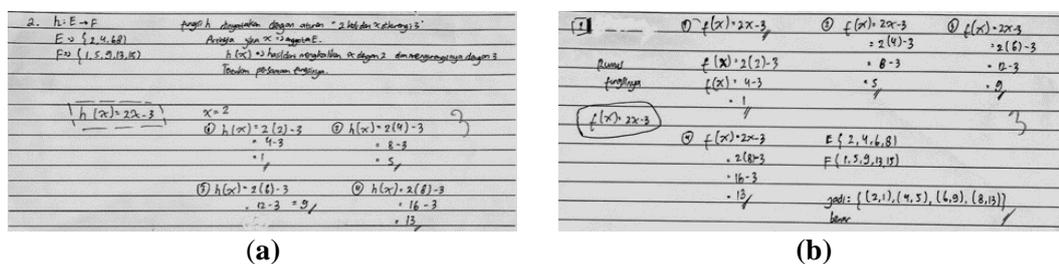


menghitung $f(2) = 2(2) - 3 = 1$. Langkah ini menunjukkan perhitungan yang dilakukan untuk menemukan nilai $f(2)$. ST1 tidak melakukan langkah untuk memastikan bahwa hasil perhitungan sesuai dengan persamaan yang diberikan. Maka, dapat disimpulkan bahwa ST1 pada saat *pretest* telah memenuhi tiga kriteria pemecahan masalah (memahami, merumuskan strategi, dan melaksanakannya).

Pada Gambar 4 (b), ST1 memahami masalah dengan menuliskan fungsi yang diberikan yaitu $f(x) = 2x - 3$. ST1 merencanakan penyelesaian dengan mencoba beberapa nilai x (1, 4, 5, 8) dan mensubstitusikan nilai-nilai tersebut ke dalam fungsi untuk menghitung hasilnya. ST1 melaksanakan rencana dengan menghitung nilai $f(x)$ untuk masing-masing nilai x yang dipilih dan menuliskan hasilnya. ST1 memeriksa kembali hasil perhitungannya dengan memastikan bahwa persamaan yang digunakan menghasilkan hasil yang benar sesuai dengan perhitungan yang telah dilakukan. Dapat disimpulkan bahwa ST1 pada saat *posttest* mengalami peningkatan, memenuhi semua indikator pemecahan masalah matematika termasuk memahami, membuat strategi, melaksanakan, dan meninjau. Hasil wawancara ST1 disajikan sebagai berikut:

- Peneliti : “Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut?”
 ST1 : “E adalah himpunan {2, 4, 6, 8} dan F adalah himpunan {1, 5, 9, 13, 15}, kemudian fungsi h dinyatakan dengan aturan “2 kali dari x dikurangi 3”
 Peneliti : “Bisakah kamu menguraikan makna soal ini dengan kalimatmu sendiri?”
 ST1 : “Kita harus menemukan persamaan fungsi dari himpunan yang diketahui”
 Peneliti : “Jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”
 ST1 : “Memahami kalimat di dalam soal kemudian mengevaluasi sesuai himpunan dan fungsi yang diketahui, dengan cara memasukkan nilai di setiap himpunan ke dalam fungsi aturan yang tertera. Jadi, kita harus menemukan terlebih dahulu nilai fungsinya baru bisa dievaluasi dengan memasukkan tiap-tiap nilai himpunan yang tertera.”
 Peneliti : “Bagaimana kamu memastikan keakuratan jawabanmu?”
 ST1 : “Dengan mengecek ulang jawaban dan menggunakan cara lain tapi disini saya tidak menggunakan cara lain”

Dari hasil wawancara, diketahui bahwa ST1 memenuhi semua persyaratan kemahiran dalam memecahkan masalah matematika dengan menyampaikan dan menguraikan pemikiran mereka secara verbal. Selanjutnya, disajikan gambar di bawah ini yang merupakan hasil pekerjaan ST2 pada saat *pretest* dan *posttest*.



Gambar 5. Hasil Pekerjaan ST2 pada Pretest (a) dan Posttest (b)

Berdasarkan Gambar 5 (a), ST2 memahami masalah dengan menuliskan fungsi yang diberikan yaitu $h(x) = 2x - 3$ dan mengidentifikasi nilai x yang akan digunakan (2, 4, 6, 8). ST2 merencanakan penyelesaian dengan memasukkan beberapa nilai x ke dalam fungsi $h(x)$ untuk menghitung hasilnya, langkah-langkah ini menunjukkan bahwa siswa merencanakan untuk menggunakan nilai x yang berbeda untuk



mengevaluasi fungsi. ST2 melaksanakan rencana dengan menghitung nilai $h(x)$ untuk masing-masing nilai x yang dipilih dan menuliskan hasilnya, setiap langkah perhitungan dilakukan benar dan sistematis. ST2 mencantumkan hasil perhitungannya tetapi tidak menuliskan apakah jawaban-jawaban tersebut sudah benar atau tidak, sehingga tidak memenuhi indikator memeriksa kembali. Maka dapat disimpulkan bahwa ST2 pada saat *pretest* telah memenuhi tiga kriteria (memahami, merumuskan strategi untuk solusi, dan melaksanakan).

Selanjutnya, pada Gambar 5 (b), ST2 memahami masalah dengan menuliskan fungsi yang diberikan yaitu $f(x) = 2x - 3$ dan memilih nilai $x = 2, x = 4, x = 6$, dan $x = 8$ untuk digunakan dalam evaluasi fungsi. ST2 merencanakan penyelesaian dengan memasukkan nilai x ke dalam fungsi yang diberikan untuk menghitung nilai $f(x)$. ST2 melaksanakan rencana dengan menghitung nilai $f(x)$ untuk setiap x dalam himpunan E . ST2 meninjau kembali jawabannya dengan mencantumkan hasil perhitungan dan memverifikasi jawabannya benar. Dapat disimpulkan bahwa ST2 pada saat *posttest* mengalami peningkatan dimana memenuhi semua kriteria (memahami, merumuskan solusi, melaksanakan rencana, dan meninjau hasil). Berikut adalah hasil wawancara dengan ST2:

Peneliti : “Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut?”

ST2 : “Kita punya fungsi $f(x) = 2x - 3$. Ada beberapa nilai x yang harus disubstitusi ke dalam fungsi untuk menemukan nilai $f(x)$ ”

Peneliti : “Bisakah kamu menguraikan makna atau maksud dari soal ini dengan kalimatmu sendiri?”

ST2 : “Kita diminta untuk menemukan nilai $f(x)$ dan fungsi turunan $f(x)$ dengan mensubstitusikan beberapa nilai x untuk memahami fungsi $f(x)$ bekerja.”

Peneliti : “Jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”

ST2 : “Adanya fungsi utama yaitu $f(x) = 2x - 3$. Lalu, saya substitusi nilai x yang diberikan dalam soal, seperti $x = 2, x = 4, x = 6$ dan $x = 8$ ke dalam fungsi tersebut untuk mendapatkan nilai $f(x)$.”

Peneliti : “Bagaimana kamu memastikan keakuratan jawabanmu?”

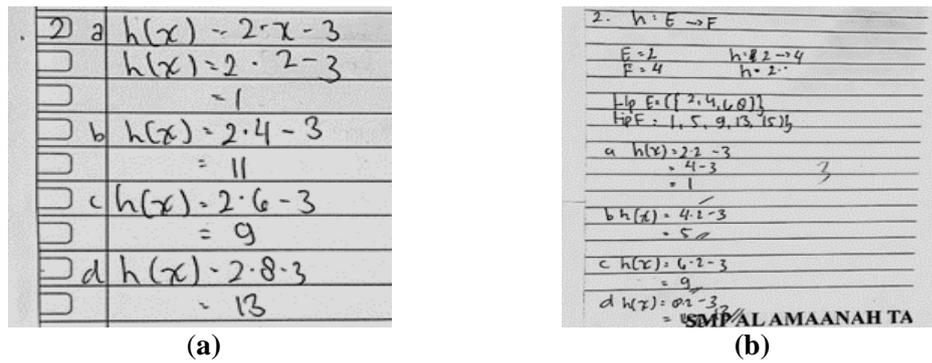
ST2 : “Saya memeriksa ulang setiap langkah perhitungan untuk memastikan tidak ada kesalahan perhitungan. Saya juga membandingkan hasil yang saya dapatkan dengan nilai-nilai x yang diberikan.”

Ditemukan dari wawancara bahwa ST2 memenuhi setiap persyaratan untuk kemahiran dalam memecahkan masalah matematika dengan menyampaikan dan menguraikan pemikiran mereka secara verbal.

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Level Sedang

Di antara sekelompok mahasiswa yang mahir dalam menyikapi permasalahan adalah, dilakukan analisis terhadap 2 hasil pekerjaan siswa, yaitu siswa 1 (SD1) dan siswa 2 (SD2). Hasil pekerjaan *pretest* dan *posttest* siswa 1 (SD1) dan siswa 2 (SD2) dapat dilihat pada gambar dibawah ini.





Gambar 6. Hasil Pekerjaan SD1 pada Pretest (a) dan Posttest (b)

Berdasarkan gambar 6 (a), SD1 memahami masalah dengan menuliskan fungsi $h(x) = 2x - 3$ hal ini menunjukkan bahwa SD1 telah memahami bentuk fungsi yang diberikan. SD1 merencanakan penyelesaian dengan mensubstitusikan nilai-nilai x yang diberikan ke dalam fungsi $h(x)$. SD1 melaksanakan rencana dengan melakukan perhitungan yang benar untuk setiap nilai x yang disubstitusikan ke dalam fungsi $h(x)$. SD1 tidak memeriksa kembali hasil perhitungan sehingga indikator ini tidak terpenuhi. Maka dapat disimpulkan pada saat *pretest* telah memenuhi persyaratan untuk memahami masalah, menyelesaikan rencana, dan menerapkan rencana tersebut.

Sementara itu, pada gambar 6 (b) SD1 memahami masalah dengan mendefinisikan fungsi dan mengidentifikasi himpunan E dan F beserta nilainya. SD1 merencanakan penyelesaian dengan mengevaluasi fungsi untuk setiap nilai x dalam himpunan E . SD1 melaksanakan rencana dengan melakukan perhitungan yang benar untuk setiap nilai x dalam himpunan E . SD1 tidak memeriksa kembali jawabannya. Dapat disimpulkan bahwa SD1 pada saat *posttest* tidak mengalami peningkatan ketercapaian indikator, dimana SD1 tetap memenuhi tiga indikator (memahami masalah, menyelesaikan rencana, dan menerapkan strategi). Hasil wawancara dengan SD1 disajikan sebagai berikut:

Peneliti : "Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut?"

SD1 : "Fungsi $h(x) = 2x - 3$. Fungsi ini digunakan untuk menghitung nilai x . yaitu $\{2, 4, 6, 8\}$."

Peneliti : "Bisakah kamu menguraikan makna atau maksud dari soal ini dengan kalimatmu sendiri?"

SD1 : "Menggunakan fungsi $h(x) = 2x - 3$ untuk menghitung nilai $h(x)$ pada beberapa nilai x yang diberikan"

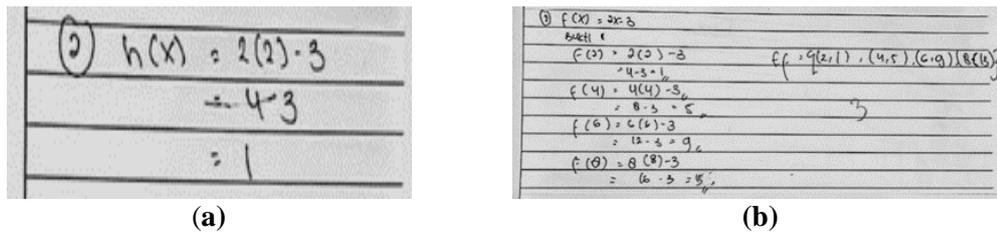
Peneliti : "Jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya"

SD1 : "Substitusikan setiap nilai x ke dalam fungsi $h(x)$ dan hitung hasilnya, kemudian diperiksa kembali hasil perhitungan untuk memastikan tidak ada kesalahan."

Peneliti : "Bagaimana kamu memastikan keakuratan jawabanmu?"

SD1 : "Saya memeriksa kembali setiap langkah perhitungan yang telah dilakukan untuk memastikan tidak ada kesalahan perhitungan."

SD1 hanya memenuhi tiga dari empat kriteria kemampuan memecahkan masalah matematika-memahami masalah, merumuskan solusi, dan melaksanakan rencana, sesuai dengan temuan wawancara yang dilakukan.



Gambar 7. Hasil Pekerjaan SD2 pada Pretest (a) dan Posttest (b)

Berdasarkan gambar 7 (a), SD2 tidak sepenuhnya memahami masalah dalam soal. SD2 tidak merencanakan penyelesaian tetapi SD2 langsung melompat ke memasukkan nilai $x = 2$ tanpa merencanakan perhitungan untuk semua nilai x yang relevan. SD2 dalam langkahnya memasukkan nilai $x = 2$ dalam fungsi dan melakukan perhitungan dengan benar. SD2 tidak memeriksa kembali pekerjaannya. Maka dapat disimpulkan bahwa SD2 pada saat *pretest* memenuhi satu indikator (melaksanakan rencana), meskipun dengan pelaksanaan yang belum optimal.

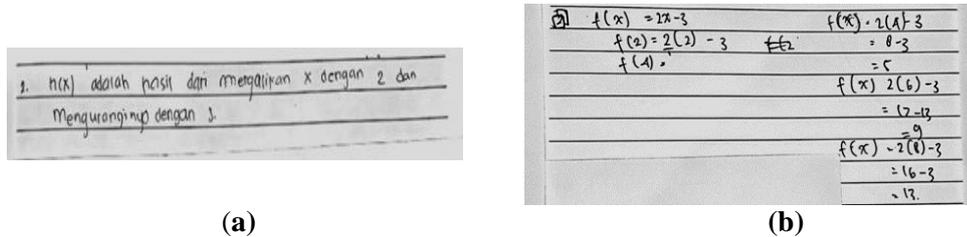
Selanjutnya, pada gambar 7 (b), SD2 memahami masalah dengan menunjukkan bahwa SD2 telah memahami dengan benar apa yang diminta oleh soal, SD2 paham bahwa harus menghitung nilai fungsi $f(x)$ untuk beberapa nilai x yang diberikan. SD2 merencanakan penyelesaian dengan menghitung nilai $f(x)$ menggunakan rumus yang diberikan untuk setiap nilai x . SD2 melaksanakan rencana dengan mensubstitusikan setiap nilai x ke dalam rumus fungsi $f(x)$ dan melakukan perhitungan yang diperlukan untuk menemukan hasilnya. SD2 menuliskan hasil perhitungan mereka dalam bentuk pasangan berurutan, yang menunjukkan bahwa SD2 memeriksa kembali perhitungannya. Dapat disimpulkan bahwa SD2 pada saat *posttest* mengalami peningkatan di mana ia memenuhi semua indikator, termasuk memahami masalah, merumuskan rencana, melaksanakan, dan memeriksa ulang. Hasil wawancara dengan SD2 disajikan sebagai berikut:

- Peneliti : “Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut?”
 SD2 : “Fungsi $f(x) = 2x - 3$ dan nilai x yang harus dihitung adalah 2,4,6,8”
 Peneliti : “Bisakah kamu menguraikan makna atau maksud dari soal ini dengan kalimatmu sendiri?”
 SD2 : “Diminta untuk menghitung nilai fungsi $f(x)$ untuk setiap nilai x yang diberikan, yaitu 2,4,6, dan 8.”
 Peneliti : “Jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”
 SD2 : “Menuliskan fungsi yang diberikan yaitu $f(x) = 2x - 3$. Kemudian, mengganti x dengan nilai yang diberikan satu per satu ke semua himpunan dalam bentuk pasangan berurutan.”
 Peneliti : “Bagaimana kamu memastikan keakuratan jawabanmu?”
 SD2 : “Memeriksa kembali setiap langkah perhitungan dengan teliti untuk setiap nilai x , menghitung kembali setiap nilai $f(x)$ untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam perhitungan, menuliskan hasil dalam bentuk pasangan berurutan. Dengan cara ini, saya bisa yakin bahwa semua perhitungan dan hasil yang diperoleh sudah benar.”

Menurut temuan wawancara, SD2 memenuhi setiap indikator (memahami masalah, merumuskan solusi, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi kembali).

Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Level Rendah

Di antara sekelompok siswa yang memiliki kemampuan pemecahan masalah rendah, dilakukan analisis terhadap 2 hasil pekerjaan siswa, yaitu siswa 1 (SR1) dan siswa 2 (SR2).

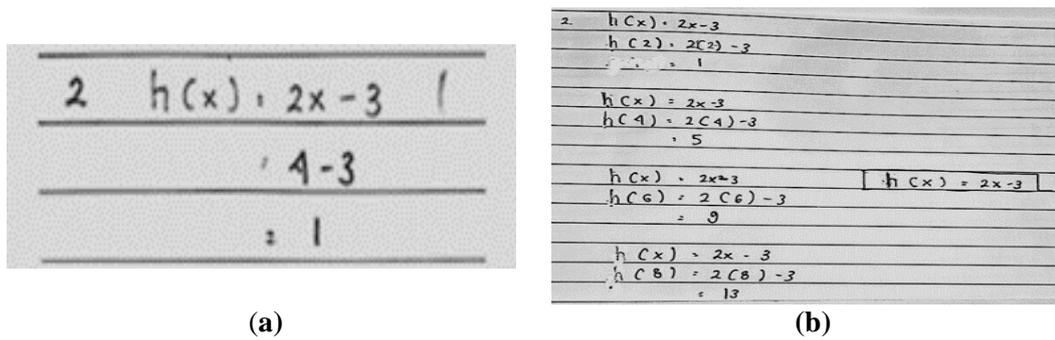


(a) (b)
Gambar 8. Hasil Pekerjaan SR1 pada Pretest (a) dan Posttest (b)

Gambar 8 (a), menunjukkan bahwa SR1 hanya memiliki kemampuan mengungkapkan pemahaman matematis melalui tertulis. Maka dapat disimpulkan bahwa SR1 pada saat *pretest* tidak memenuhi semua indikator pemecahan masalah matematis. Sementara itu, pada Gambar 13, SR1 memahami masalah dimana SR1 mampu mengidentifikasi informasi dasar dari soal, yang menunjukkan bahwa SR1 memiliki pemahaman awal tentang apa yang diminta oleh soal. SR1 dalam merencanakan penyelesaian tidak terstruktur dan kurang konsisten dalam penulisan serta perhitungan. SR1 dalam melaksanakan rencana terdapat beberapa kesalahan dalam perhitungan terutama pada langkah menghitung $f(6)$. SR1 tidak memeriksa kembali pekerjaannya untuk memastikan tidak ada kesalahan. Dapat disimpulkan bahwa SR1 pada saat *posttest* memahami masalah merupakan salah satu dari empat tanda kemampuan memecahkan masalah matematika, sedangkan tiga indikator lainnya (penyelesaian rencana, pelaksanaan rencana, dan pemeriksaan ulang) belum terpenuhi. Hasil wawancara dengan SR1 disajikan sebagai berikut:

- Peneliti : “Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut?”
 SR1 : “Ada fungsi $f(x)=2x-3$ dengan nilai x yaitu 2,4,6, dan 8.”
 Peneliti : “Bisakah kamu menguraikan makna atau maksud dari soal ini dengan kalimatmu sendiri?”
 SR1 : “Kita harus menghitung nilai dari fungsi $f(x)$ untuk nilai x yaitu 2,4,6 dan 8. Artinya saya harus mengganti x dengan nilai-nilai tersebut dalam rumus fungsi $f(x)=2x-3$ dan menemukan hasilnya”
 Peneliti : “Jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”
 SR1 : “Menggunakan rumus $f(x)=2x-3$. Kemudian, mengganti nilai x dengan 2,4,6,8.”
 Peneliti : “Bagaimana kamu memastikan keakuratan jawabanmu?”
 SR1 : “Saya pastikan rumus yang digunakan adalah benar”

Berdasarkan hasil wawancara SR1 memahami konsep dasar dan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan soal, akan tetapi kemampuan untuk melakukan perhitungan dan memverifikasi hasil masih kurang. Sehingga siswa masih tergolong dalam kemampuan pemecahan masalah matematis rendah. Berikut disajikan gambar hasil pekerjaan saat *pretest* dan *posttest*.



Gambar 9. Hasil Pekerjaan SR2 pada Pretest (a) dan Posttest (b)

Berdasarkan Gambar 9 (a), SR2 tidak memahami masalah dengan benar, SR2 hanya menggunakan aturan fungsi untuk satu anggota himpunan, hal ini menunjukkan bahwa SR2 tidak memahami bahwa mereka harus menerapkan fungsi untuk seluruh himpunan, indikator ini tidak terpenuhi karena SR2 gagal memahami ruang lingkup masalah dengan lengkap. Maka dapat disimpulkan bahwa SR2 pada saat *pretest* tidak memenuhi satupun indikator pemecahan masalah matematis.

Sementara itu, pada Gambar 9 (b), SR2 memahami masalah bahwa mereka perlu menghitung nilai fungsi $h(x)$ untuk nilai x . SR2 merencanakan penyelesaian untuk mengganti nilai x ke dalam fungsi dan menuliskan perhitungannya. SR2 melaksanakan rencana dengan benar tetapi tidak untuk semua nilai x yang diberikan. SR2 tidak memeriksa kembali pekerjaannya. Dapat disimpulkan bahwa SR2 pada saat *posttest* memenuhi dua dari empat kriteria (memahami masalah dan merumuskan strategi). Berikut adalah hasil wawancara dengan SR2:

- Peneliti : “Apa saja informasi yang diketahui dari soal tersebut?”
 SR2 : “Ada fungsi matematika $h(x) = 2(x)-3$. Saya diminta untuk mencari nilai fungsi ini untuk beberapa nilai x .”
- Peneliti : “Bisakah kamu menguraikan makna atau maksud dari soal ini dengan kalimatmu sendiri?”
 SR2 : “Saya harus menggantikan nilai x ke dalam fungsi $h(x)=2x-3$.”
 Peneliti : “Jelaskan langkah-langkah penyelesaiannya”
 SR2 : “Menggunakan rumus $f(x)=2x-3$. Kemudian, mengganti nilai x dengan 2,4,6 dan 8.”
- Peneliti : “Bagaimana kamu memastikan keakuratan jawabanmu?”
 SR2 : “Untuk memastikan keakuratan jawaban saya, saya melakukan perhitungan dengan hati-hati dan memastikan untuk mengalikan dan mengurangkan dengan benar”

Berdasarkan hasil wawancara, SR2 memenuhi dua dari empat kriteria indikator. Kedua kriteria itu adalah memahami masalah dan merencanakan solusi. Berdasarkan analisis kuantitatif, penggunaan model pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping* berdampak besar pada kemampuan siswa untuk memecahkan masalah matematika. Temuan penelitian ini konsisten dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohma et al., (2020), yang menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pengajaran dengan pendekatan *mind mapping* menunjukkan kapasitas yang lebih besar untuk memecahkan masalah matematika dibandingkan siswa yang menerima pembelajaran

tradisional. Pendekatan ini tidak hanya membantu siswa memahami dengan lebih baik, tetapi juga meningkatkan berpikir kritis dan reflektif yang penting untuk pembelajaran jangka panjang (Arsyad et al., 2024). Selanjutnya, Sasmita et al., (2021) memaparkan bahwasanya setelah menerapkan model pembelajaran PjBL terjadi peningkatan nilai rata-rata secara signifikan. Oleh karena itu, penggabungan model pembelajaran PjBL dan *mind mapping* dapat menjadi inovasi yang meningkatkan kapasitas siswa untuk memecahkan masalah matematika.

Pradana dan Murtiyasa (2020) menjelaskan bahwasanya siswa yang memiliki penalaran matematis tinggi mampu memahami masalahnya, membuat strategi, melaksanakan strategi, tetapi kecil kemungkinannya untuk memverifikasi jawaban yang mereka terima. Tanpa kemampuan memecahkan masalah, kekuatan dan kegunaan konsep akan jauh berkurang, dan pengetahuan serta kecakapan mereka dalam matematika akan sangat dibatasi Nursyahidah et al., (2018). Selanjutnya, Davita dan Pujiastuti (2020) mengatakan bahwa bakat rendah untuk memecahkan masalah matematika sebagai akibat dari persepsi siswa terhadap kelas matematika yang menakutkan dan menantang. Selain itu, hal tersebut juga disebabkan oleh kurangnya pemahaman langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah matematika, dan kurangnya komitmen siswa untuk berlatih dan memahami soal latihan yang diberikan oleh guru (Lestari et al., 2021).

Keberhasilan penerapan model pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping* telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti penelitian Indrajatmoko (2022), di mana penggunaan pembelajaran berbasis proyek pada metode *mind mapping* membuat pekerjaan proyek kelompok membantu siswa memahami informasi yang diajarkan dan meningkatkan dorongan mereka untuk belajar. Dengan demikian, salah satu strategi pengajaran untuk membantu siswa menjadi lebih mahir dalam memecahkan masalah matematika adalah penerapan *mind mapping* pada paradigma pembelajaran PjBL khususnya pada materi fungsi linear.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, penggunaan model pembelajaran PjBL berbantuan dengan *mind mapping* secara signifikan meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah matematika. Namun, keterbatasan dalam penelitian ini adalah pada lembar jawab siswa tidak diberikan petunjuk pengerjaan soal yang terperinci sehingga siswa tidak menuliskan runtutan jawaban sesuai indikator sebagaimana telah dibiasakan dalam pembelajaran.

Pemeriksaan lebih lanjut terhadap masing-masing dari dua siswa dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah menghasilkan kesimpulan sebagai berikut: (1) Pada siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis yang tinggi, terdapat peningkatan dalam pencapaian indikator pemecahan masalah matematis, yaitu dari tiga indikator pada *pretest* (memahami masalah, merencanakan penyelesaian, dan melaksanakan rencana) menjadi empat indikator pada *posttest* (memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali). (2) Pada siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis sedang, SD1 tidak menunjukkan peningkatan dalam pencapaian indikator. Namun, SD2 mengalami peningkatan pencapaian indikator pemecahan masalah matematis, dari satu indikator pada *pretest* (melaksanakan rencana) menjadi empat indikator pada *posttest* (memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali), dan (3)



Pada siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis rendah, terdapat peningkatan dalam pencapaian indikator pemecahan masalah matematis. SR1 yang pada *pretest* tidak memenuhi semua indikator, pada *posttest* berhasil memenuhi satu indikator, yaitu memahami masalah. Selain itu, SR2 mengalami peningkatan dari tidak memenuhi indikator pada *pretest* menjadi memenuhi dua indikator pada *posttest*, yaitu memahami masalah dan merencanakan penyelesaian. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan kreatif untuk memastikan bahwa siswa dengan keterampilan solusi matematika yang rendah hingga menengah dapat terus memperoleh manfaat dari pembelajaran dengan model pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping*.

Selain itu, berdasarkan temuan tersebut, guru matematika dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswanya dengan menerapkan PjBL berbantuan *mind mapping* sebagai alternatif strategi pembelajaran. Selanjutnya, dengan memasukkan teknik pembelajaran kreatif berdasarkan karakteristik siswa, peneliti dapat menyelidiki dampak model pembelajaran PjBL berbantuan *mind mapping* pada siswa dengan kemampuan memecahkan masalah matematika yang terbatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ad Dien, N. N. F., Rasiman, R., & Aini, A. N. (2021). Analisis kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP berdasarkan langkah IDEAL problem solving ditinjau dari gaya belajar siswa. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 3(4), 303–311. <https://doi.org/10.26877/imajiner.v3i4.7667>
- Arsyad, Hakim, A., Agustinasri, & Mariamah. (2024). Meningkatkan hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Palibelo melalui pembelajaran Realistic Mathematics Education (RME). *Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4, 264–272. <https://doi.org/https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i2.593>
- Asmi, A. W., Rahmat, F., & Muhandaz, R. (2021). *The effectiveness of project based learning students worksheet on students ' achievements in two variables linear equations system*. 11, 59–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.6.2021>
- Cahyani, E. P., Wulandari, W. D., Rohaeti, E. E., & Fitrianna, A. Y. (2018). Hubungan Antara Minat Belajar Dan Resiliensi Matematis Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Numeracy*, 5(1), 49–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.46244/numeracy.v5i1.309>
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Anallisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.23601>
- Desyarti Safarini, T. L. S. (2019). Developing students' collaboration skills through project-based learning in statistics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1265(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1265/1/012011>



- Hardiningsih, F., Abidin, Z., Salim, M., & Aziza, I. F. (2023). Penerapan model pembelajaran project based learning Untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah statistika matematika siswa SMKN 2 Mataram Application of the Project Based Learning Learning Model to Improve the Mathematics Statistics Problem Solving Ab. 3(1), 21–29. <https://doi.org/https://doi.org/10.36312/rj.v3i1.1264>
- Indrajatmoko, Y. (2022). Pemahaman Konseptual dan Pemecahan Masalah Siswa pada Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) pada Metode Mind Mapping secara Daring. *Unnes Physics Education Journal*, 11(2), 82–91. <https://doi.org/https://doi.org/10.15294/upej.v12i2.59727>
- Kiswanto, A. (2019). Peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa Sekolah Dasar melalui model Project Based Learning. *Pros, SemNas, Peningkatan Mutu Pendidikan*, 1, 131–136.
- Kusuma, J. W., Hamidah, Mahuda, I., Sukandar, R. S., Santoso, E., & Jatisunda, M. G. (2021). Project-based learning with LMS moodle to promote mathematical problem solving and self-regulated learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012135>
- Lestari, W., Kusmayado, T., & Nurhasanah, F. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau Dari Perbedaan Gender. *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.33603/e.v8i1.3205>
- McComas, W. F. (2019). Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS). *The Language of Science Education*, 108–108. https://doi.org/10.1007/978-94-6209-497-0_97
- Nuramalina, A. R., Rahmatan, H., Safitri, R., Pada, A. U. T., Nurmaliah, C., & Evendi, E. (2022). Using project-based learning model with mind mapping method to increase students' learning motivation. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(6), 2712–2716. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v8i6.2152>
- Nurfathurrahmah, N., Ariyansyah, A., & Suryani, E. (2024). Pengembangan E-Panduan Praktikum Teknik Pengelolaan Laboratorium Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Pembelajaran Abad 21. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika Dan IPA*, 4(1), 60–69. <https://doi.org/10.53299/jagomipa.v4i1.412>
- Nursyahidah, F., Saputro, B. A., & Rubowo, M. R. (2018). Students Problem Solving Ability Based on Realistic Mathematics with Ethnomathematics. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 3(1), 13. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v3i1.5607>
- Pradana, D. A. Y., & Murtiyasa, B. (2020). Kemampuan siswa menyelesaikan masalah berbentuk soal cerita sistem persamaan linear ditinjau dari kemampuan penalaran. *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 151–164. <https://doi.org/10.21831/pg.v15i2.35419>
- Priansa, D. (2017). *Pengembangan strategi dan model pembelajaran*. CV PUSATAKA SETIA.
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP pada materi SPLDV ditinjau dari kemampuan awal matematika (



- KAM). *Journal of Mathematis Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207–215. <https://doi.org/https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.771>
- Safithri, R., Syaiful, S., & Huda, N. (2021). Pengaruh Penerapan Problem Based Learning (PBL) dan Project Based Learning (PjBL) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Self Efficacy Siswa. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 335–346. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i1.539>
- Saputra, J., Triyogo, A., & Frima, A. (2021). Penerapan model pembelajaran mind mapping terhadap hasil belajar di sekolah dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5133–5141. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v5i6.1563>
- Sari, R. T., & Angreni, S. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Upaya Peningkatan Kreativitas Mahasiswa. *Jurnal VARIDIKA*, 30(1), 79–83. <https://doi.org/10.23917/varidika.v30i1.6548>
- Sasmita, L., Tayeb, T., Mattoliang, L. A., Abrar, A. I. P., & Mardhiah, M. (2021). Efektivitas Model Project Based Learning (Pbl) Dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Al Asma : Journal of Islamic Education*, 3(2), 242. <https://doi.org/10.24252/asma.v3i2.24406>
- Sharp, C. A. (2003). Qualitative Research and Evaluation Methods (3rd ed.). In *Evaluation Journal of Australasia* (Vol. 3, Issue 2, pp. 60–61). <https://doi.org/10.1177/1035719X0300300213>
- Simbolon, R., & Zachriwan, Z. (2021). Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada model pembelajaran mind mapping dan treffinger. *Jurnal Math-UMB.EDU*, 8(2). <https://doi.org/10.36085/math-umb.edu.v8i2.1685>
- Sutama, Hidayati, Y. M., & Novitasari. (2022). *Metode Penelitian Pendidikan Matematika*. Muhammadiyah University Press.
- Xu, Y., & Liu, W. (2010). A project-based learning approach: A case study in China. *Asia Pacific Education Review*, 11(3), 363–370. <https://doi.org/10.1007/s12564-010-9093-1>

