



# INTEGRASI MASALAH- PEMBELAJARAN BERBASIS INTERNASIONAL DAN KOLABORATIF DIDUKUNG OLEH SKETSA GEOMETER PAD: DAMPAKNYA TERHADAP SISWA KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN KETERAMPILAN KOLABORATIF

**Nyet Moi Siew**

Universitas Malaysia Sabah, Malaysia  
 Email: [sopiah@ums.edu.my](mailto:sopiah@ums.edu.my)

**Jupri Basari**

Sekolah Menengah Sains Lahad Datu, Malaysia  
 Email: [jupribasari@yahoo.com.my](mailto:jupribasari@yahoo.com.my)

## Abstrak

*Siswa menunjukkan kinerja yang buruk dalam menerapkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam memecahkan masalah Matematika Tambahan. Oleh karena itu, penelitian ini menguji efek Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dan Pembelajaran Kolaboratif (CL) yang dibantu oleh Geometer's Sketch Pad pada empat tingkat HOTS siswa Kelas Empat, yaitu Menerapkan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Menciptakan. Selain itu, efek PBL-CL pada empat konstruk keterampilan kolaboratif (CS), yaitu Manfaat Akademik, Manfaat Sosial, Keterampilan Umum, dan Aspek Negatif, juga diperiksa. Modul PBL-CL dikembangkan sebagai panduan bagi guru. Tes HOTS dan kuesioner CS dikembangkan untuk menilai tingkat HOTS dan keterampilan kolaboratif siswa, masing-masing. Penelitian ini menggunakan desain penelitian kelompok kontrol pra-tes dan pasca-tes kuasi-eksperimental yang melibatkan 270 siswa Kelas Empat di Sabah, Malaysia. Penilaian HOTS melibatkan tiga kelompok intervensi, yaitu kelompok PBL-CL, PBL dan Pembelajaran Konvensional (Conv), sedangkan penilaian CS melibatkan dua kelompok intervensi, yaitu kelompok PBL-CL dan PBL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok PBL-CL menghasilkan skor rata-rata pasca-tes yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok PBL dan Conv di keempat tingkat HOTS dan juga menghasilkan skor rata-rata pasca-tes yang secara signifikan lebih tinggi daripada kelompok PBL di keempat konstruk CS. Hal ini menunjukkan bahwa metode PBL-CL memiliki efek positif dalam membantu pengembangan HOTS dan CS siswa Kelas Empat. Oleh karena itu, guru Matematika Tambahan sangat disarankan untuk mengintegrasikan PBL-CL di kelas mereka untuk meningkatkan tingkat HOTS dan CS di kalangan siswa.*

**Kata kunci:** pembelajaran kolaboratif, keterampilan kolaboratif, keterampilan berpikir tingkat tinggi, siswa kelas empat, Geometer's Sketch Pad, pembelajaran berbasis masalah

## Perkenalan

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang paling penting bagi pengembangan sumber daya manusia abad ke-21. Oleh karena itu, cara matematika diajarkan dan dipelajari telah berubah sebagai akibat dari pergeseran penekanan di bidang tersebut dari keterampilan algoritma kognitif ke keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Yasin et al., 2021). Dengan demikian, diyakini bahwa penerapan HOTS dalam mata pelajaran pilihan Matematika Tambahan dapat berkontribusi pada realisasi tujuan ini. Dibandingkan dengan Matematika, Matematika Tambahan lebih menekankan pada matematika

aplikasi dan pemecahan masalah di dunia nyata, yang erat kaitannya dengan pemecahan masalah nonrutin. Hal ini bertepatan dengan perubahan Kurikulum Sekolah Menengah Terpadu Malaysia menjadi Kurikulum Sekolah Menengah Standar pada tahun 2017 sehingga siswa memiliki kesempatan tidak hanya untuk meningkatkan pemahaman, keterampilan, dan minatnya tetapi juga menerapkan unsur-unsur HOTS dalam kurikulum (Bahagian Pembangunan Kurikulum, 2018). Namun, hasil mata pelajaran Matematika Tambahan dalam Sertifikat Pendidikan Malaysia (MCE) sejak Kementerian Pendidikan memperkenalkan HOTS sangat memprihatinkan semua pihak, terutama di negara bagian Sabah. Ditemukan bahwa 46,67% siswa memiliki keterampilan aplikasi yang buruk, sementara 37,36% memiliki keterampilan analisis yang buruk (Jabatan Pendidikan Negeri Sabah, 2020). Selain itu, kategori lemah keterampilan mengevaluasi dan mencipta masing-masing menunjukkan 52,49% dan 39,48%. Kesimpulannya, lebih dari 40% siswa dari semua kandidat MCE masih lemah dalam menjawab pertanyaan HOTS.

Beberapa pendekatan, seperti pembelajaran berbasis masalah dan kolaboratif, serta penggabungan teknologi ke dalam kelas, harus diprioritaskan untuk mengatasi masalah ini. Menurut Suanto et al. (2019), pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah pendekatan pembelajaran masalah autentik (nyata) yang membantu siswa mengatur pengetahuan mereka, mengembangkan keterampilan dan penyelidikan yang tinggi, dan meningkatkan kepercayaan diri mereka. PBL menggunakan berbagai kegiatan dan investigasi berdasarkan teori, konsep, dan prinsip yang dipelajari siswa untuk memberi siswa situasi dunia nyata untuk memecahkan masalah dunia nyata sambil juga membantu mereka dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kerja sama tim yang diperlukan untuk sukses (Masek, 2015). Siswa dihadapkan pada masalah dunia nyata yang relevan dan signifikan menggunakan pendekatan ini. Peran instruktur hanya memfasilitasi kegiatan membangun pengetahuan siswa sambil secara aktif memecahkan masalah, berkomunikasi, dan berdebat tentang solusi mana yang terbaik dalam kelompok (Mokter, 2019).

Salah satu strategi untuk mengatasi masalah ini adalah pendekatan pembelajaran kolaboratif. Namun, Ahmad et al. (2019) mengklaim bahwa pembelajaran kolaboratif yang kurang efektif, kurangnya keterampilan HOTS siswa, dan kinerja akademik yang di bawah standar merupakan masalah utama dalam pelaksanaan pengajaran di tingkat sekolah menengah. Menurut Zhou et al. (2019), metode pembelajaran kolaboratif rumit dan jarang diterapkan karena guru menganggap bahwa metode pembelajaran kolaboratif adalah pemborosan waktu. Guru mengambil jalan pintas dengan memberi tahu siswa jawaban tanpa penjelasan untuk menghemat waktu dan dapat menyelesaikan silabus dengan cepat. Akibatnya, metode pembelajaran kolaboratif yang dapat melatih siswa tentang HOTS terabaikan. Kesimpulannya, keberhasilan peningkatan HOTS siswa bergantung pada peran guru dalam merencanakan dan menyiapkan kegiatan pembelajaran kelompok yang melibatkan semua siswa (Fitriani & Novitasari, 2017).

Berdasarkan permasalahan di atas, penelitian ini dilakukan dengan memfokuskan pada strategi pembelajaran di kelas. Salah satu alternatif strategi pembelajaran yang sudah ada adalah metode pemecahan masalah berbasis kolaboratif. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode pemecahan masalah berbasis kolaboratif dibutuhkan oleh siswa untuk melatih berpikir kritis guna menciptakan keterampilan yang membantu dalam pemahaman konsep secara mendalam (Shafii & Jaafar, 2018). Selain itu, Amiruddin (2019) menyatakan bahwa keterlibatan antar siswa dapat meningkatkan prestasi siswa dan minat siswa. Namun, penelitian tentang penggunaan metode pemecahan masalah berbasis kolaboratif kurang dilakukan pada jenjang sekolah menengah. Dengan demikian, peneliti melihat perlunya mengembangkan modul pembelajaran dengan menggunakan unsur-unsur metode pemecahan masalah berbasis kolaboratif dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan teknologi seperti Geometer's Sketch Pad (GSP) untuk mendorong pembelajaran aktif di kelas. Menurut Awalludin (2021), kesenangan siswa saat belajar Matematika dengan bereksplorasi menggunakan GSP menunjukkan bahwa siswa harus mengetahui cara menggunakan teknologi. Oleh karena itu, modul yang sesuai yang dipandu oleh teknologi, seperti GSP, perlu diproduksi untuk mendorong siswa memikirkan solusi berbasis masalah dalam pendekatan kolaboratif untuk meningkatkan HOTS dan keterampilan kolaboratif siswa.

## Tinjauan Literatur

### *Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)*

Secara umum, PBL adalah metode pengajaran dan fasilitasi pembelajaran (TFL) di mana siswa memecahkan masalah di dunia nyata dan memperoleh pengetahuan yang dibutuhkan untuk melakukannya. Menurut Barrows (1980), PBL sebagai metode TFL berfungsi sebagai sumber informasi utama dan katalisator pembelajaran. Menurut Schmidt (1983), PBL memiliki efek kognitif berikut pada pembelajaran siswa: mengaktifkan pengetahuan sebelumnya, mengembangkannya melalui diskusi dalam kelompok kecil, mengatur ulang pengetahuan sebelumnya untuk mengatasi masalah yang dihadapi, belajar dalam konteks, dan menumbuhkan pembentukan keinginan untuk belajar. Oleh karena itu, Schmidt (1983) memperkenalkan tujuh langkah model PBL yaitu 1) Klarifikasi istilah dan konsep yang tidak mudah dipahami - setiap masalah harus memiliki penjelasan tentang konsep yang tidak dipahami pada pandangan pertama yang dapat dicapai melalui pengetahuan anggota kelompok; 2) Mendefinisikan masalah - untuk menghasilkan definisi masalah yang tepat; 3) Analisis masalah - anggota kelompok mendiskusikan struktur masalah untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang situasi yang dijelaskan; 4) Buatlah inventaris sistematis dari penjelasan yang disimpulkan dari langkah 3 – yang dibuat berdasarkan berbagai penjelasan masalah. Inventaris tersebut berfungsi sebagai ringkasan dan mengatur produk dari analisis masalah; 5) Merumuskan tujuan pembelajaran – memberikan jawaban atas pertanyaan yang diajukan oleh analisis masalah, dan kelompok memilih tujuan dan akhirnya mengetahui sumber belajar mana yang menyediakan jawaban yang diperlukan; 6) Mengumpulkan informasi tambahan di luar kelompok – Anggota kelompok mengumpulkan informasi di luar kelompok mengenai tujuan pembelajaran; dan 7) Menyintesis informasi yang baru diperoleh – kelompok berbagi temuan mereka, menambah pengetahuan, dan membahas kesalahpahaman jika perlu.

PBL dimaksudkan untuk membantu siswa memperoleh kemampuan berpikir kritis dan komunikasi yang dibutuhkan untuk meraih keberhasilan dalam situasi dunia nyata melalui serangkaian tugas dan investigasi yang didasarkan pada teori, konsep, dan prinsip yang dipelajari. Di kelas-kelas Malaysia, hal ini tercapai (Masek, 2015). Soal-soal PBL yang tidak terstruktur dapat meningkatkan proses kognitif siswa jika dipadukan dengan investigasi berkualitas tinggi (Mahamod & Hassan, 2018a, 2018b). Sejumlah penelitian, khususnya di bidang pendidikan matematika, telah menunjukkan bahwa ketika siswa menggunakan PBL untuk mengembangkan keterampilan berpikir matematika mereka, skor prestasi mereka meningkat (Kalaivani & Tarmizi, 2014; Zakariya et al., 2016).

### *Buku Sketsa Geometer*

Salah satu program perangkat lunak geometri dinamis untuk menghasilkan, menguji, dan menganalisis berbagai ide matematika dalam aljabar, geometri, trigonometri, kalkulus, dan mata pelajaran lainnya disebut Geometer's Sketch Pad (GSP). Selain itu, GSP adalah program geometri dinamis yang memungkinkan pendidik dan pelajar membuat dan memodifikasi objek geometris atau bagian objek dengan menyeret berbagai objek ke layar komputer. Fumer dan Marinas (2007) menyatakan bahwa GSP adalah alat interaktif yang mempromosikan proses penemuan siswa dengan meminta mereka mendeskripsikan dan menganalisis masalah sebelum sampai pada kesimpulan. Dengan menggunakan berbagai contoh, GSP memungkinkan siswa untuk membuat sketsa mereka sendiri dan mengidentifikasi pola (Stols, 2007). Berbeda dengan siswa yang diajarkan geometri tanpa GSP, penilaian rata-rata minat siswa sekolah menengah dalam mengajar geometri menggunakan perangkat lunak GSP berbeda secara signifikan, seperti yang ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Iji et al. (2018). Dekker (2011) meneliti pengaruh GSP terhadap pengetahuan dan sikap siswa di Calvin Christian High School di Grandville, Michigan, Amerika Serikat, dan menemukan bahwa nilai rata-rata pra-tes dan pasca-tes berbeda. Menurut Heidi (2004), penggunaan teknologi meningkatkan minat dan kesenangan siswa. Oleh karena itu, penggunaan teknologi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kegembiraan dan prestasi siswa dalam geometri.

### *Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS)*

Menurut Hassan et al. (2016), tingkat tertinggi dari proses kognitif, atau HOTS, adalah elemen utama dari kemampuan berpikir kreatif dan kritis. Pengetahuan, Pemahaman, dan Aplikasi adalah tiga tingkat terendah, sedangkan Analisis, Sintesis, dan Evaluasi adalah tiga tingkat tertinggi. Mengikuti pembentukan pembelajaran abad ke-21 di semua sekolah di Malaysia, edisi revisi taksonomi diperkenalkan pada tahun 2001. Edisi revisi Anderson dan Krathwohl (2001) ini telah memperbarui enam tingkat pemikiran Bloom menjadi kata kerja dan juga membagi empat tingkat teratas ke dalam kelompok keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan dua tingkat terendah ke dalam kelompok keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS). HOTS yang dinilai dalam Matematika Tambahan Formulir Empat didasarkan pada empat tingkat teratas dari edisi revisi taksonomi, yaitu Terapkan, Analisis, Evaluasi, dan Buat (Bagian Pembangunan Kurikulum, 2019).

Dalam HOTS, level Aplikasi mengacu pada keterampilan berpikir dengan menerapkan informasi untuk memecahkan masalah. Level Analisis adalah keterampilan berpikir siswa dalam menguraikan ide menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana dengan dukungan bukti dan fakta. Level Evaluasi adalah keterampilan di mana siswa dapat memberikan pendapat terhadap informasi tertentu yang diperoleh. Level Menciptakan adalah keterampilan memasukkan informasi yang diperoleh, kemudian menyempurnakannya menjadi informasi baru berdasarkan informasi yang sudah ada. Informasi baru ini merupakan penyempurnaan dari suatu ide atau informasi lain yang termasuk dalam informasi yang sudah ada untuk membentuk atau menciptakan informasi baru.

Dalam studi sebelumnya, Kassim dan Zakaria (2015) mencatat sejumlah masalah yang dihadapi guru saat mengintegrasikan HOTS ke dalam pembelajaran matematika. Guru telah mengidentifikasi tiga masalah: pengetahuan dasar siswa, pemahaman siswa terhadap pertanyaan yang rumit, dan tantangan guru dalam merumuskan pertanyaan yang rumit. Temuan tentang kekhawatiran guru tentang pengetahuan dasar siswa sejalan dengan studi oleh Saad et al. (2012), yang menemukan bahwa guru percaya bahwa mereka harus memastikan siswa memahami semua materi dan konsep sebelum mendesak mereka untuk berpikir kritis. Hal ini karena, meskipun ada pertanyaan yang cepat, siswa masih mengalami kesulitan memahami pertanyaan yang rumit, dan hanya sejumlah kecil siswa yang dapat melanjutkan pembelajaran sementara yang lain terhenti. Selain itu, kurangnya modul atau materi referensi lain yang mendefinisikan subjek merupakan hambatan utama untuk mempelajari HOTS di kelas (Kassim & Zakaria, 2015).

### *Pembelajaran Kolaboratif*

Pembelajaran kolaboratif (CL) adalah pendekatan yang berupaya membuat pembelajaran menjadi menarik dan menyenangkan. Sebutan lain untuk pendekatan ini adalah pembelajaran kelompok kecil dan pembelajaran kooperatif. Gokhale (1995) mendefinisikan pembelajaran kolaboratif sebagai pendekatan instruksional di mana siswa dalam kelompok kecil dengan tingkat kinerja yang bervariasi bekerja sama untuk mencapai tujuan akademis bersama. Pembelajaran yang berasal dari rekan sejawat yang bekerja sama untuk menyelesaikan tugas adalah cara lain untuk mendefinisikan keterampilan kolaboratif. Fokusnya adalah pada apa yang dapat dilakukan siswa untuk mengambil alih dan mengelola pembelajaran melalui kolaborasi kelompok, menurut Ingleton dkk. (2000). Empat kategori dapat digunakan untuk mengelompokkan persepsi siswa tentang pembelajaran kolaboratif dalam studi Brown (2008): Manfaat Akademis, Manfaat Sosial, Keterampilan Umum, dan Aspek Negatif. Manfaat akademis meliputi siswa saling membantu dalam memahami apa yang mereka pelajari, bertukar pengalaman dan pengetahuan, menerima umpan balik yang mendalam, dan mengembangkan perspektif baru sebagai hasil dari berbicara dengan rekan sejawat. Manfaat sosial meliputi lingkungan belajar yang lebih santai yang memengaruhi kemampuan siswa untuk berkolaborasi dalam proyek kelompok seperti pemecahan masalah. Siswa yang memiliki keterampilan umum merasa lebih mudah untuk memecahkan masalah, lebih fokus pada proyek kelompok, dan mampu berpikir kritis. Siswa yang beranggapan bahwa mengajar teman adalah membuang-buang waktu dan anggota kelompok tidak terlibat aktif dalam menyelesaikan tugasnya (berkolaborasi) disebut sebagai Aspek Negatif.

Menurut penelitian Brown (2008), mayoritas siswa melaporkan peningkatan kinerja dan pemahaman mereka di kelas. Lebih jauh, diamati bahwa siswa memperoleh keterampilan umum melalui peningkatan kemampuan memecahkan masalah dan berkomunikasi. Menurut penelitian eksperimental Pattanpichet (2011), hampir semua siswa merasa bahwa pembelajaran kolaboratif bermanfaat bagi pembelajaran akademis, sosial, dan umum mereka.

### *Tujuan dan Sasaran Penelitian*

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif (PBL-CL) dengan bantuan Geometer's Sketch Pad terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa Kelas Empat. Definisi operasional HOTS dalam penelitian ini didasarkan pada Taksonomi Bloom yang Direvisi oleh Anderson dan Krathwool (2001) yang merupakan tingkat Menerapkan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Menciptakan. Sementara itu, definisi operasional keterampilan kolaboratif (CS) mahasiswa mengacu pada konstruk yang diadaptasi dari penelitian Brown (2008), yaitu Manfaat Akademik, Manfaat Sosial, Keterampilan Generik, dan Aspek Negatif. Secara spesifik, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan pengaruh pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif, menggunakan Geometer's Sketch Pad, pada empat tingkat HOTS siswa Formulir Empat, yaitu Menerapkan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Menciptakan.
2. Untuk menentukan pengaruh pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif, menggunakan Geometer's Sketch Pad, pada empat konstruk Keterampilan Kolaboratif siswa Kelas Empat, yaitu Manfaat Akademik, Manfaat Sosial, Keterampilan Umum, dan Aspek Negatif.

## **Metodologi Penelitian**

### *Desain*

Penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol pra-tes dan pasca-tes kuasi-eksperimental untuk mengevaluasi dampak dari tiga metode TFL yang berbeda pada keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kolaboratif siswa Kelas Empat. Kelompok TFL dibagi menjadi tiga kategori: PBL-CL; PBL; dan Conv. Dalam PBL, modul pengajaran dikembangkan oleh peneliti. Siswa dalam modul PBL dihadapkan pada pembelajaran berbasis masalah yang didukung GSP menggunakan teknik pembelajaran kolaboratif seperti pemecahan masalah Think Aloud Pair, pemecahan masalah Send A Problem, pemecahan Masalah Terstruktur dan investigasi Kelompok. Siswa Kelas Empat dalam PBL dihadapkan pada pembelajaran berbasis masalah menggunakan GSP tanpa menggunakan teknik pembelajaran kolaboratif. Siswa dalam kelompok PBL menerima tugas yang sama dengan siswa dalam kelompok PBL dan Conv, tetapi aktivitas kelompok lebih difokuskan pada guru. Dalam Conv, siswa mengikuti proses belajar mengajar tradisional menggunakan GSP tetapi tanpa modul, di mana sebagian besar aktivitas pembelajaran sepenuhnya dikontrol dan diarahkan oleh guru. Semua siswa diberi intervensi pada minggu yang sama tetapi dengan metode TFL yang berbeda selama delapan minggu antara November - Desember 2021.

### *Populasi dan Sampel*

Populasi penelitian terdiri dari 487 siswa Kelas Empat di distrik Lahad Datu, Sabah, Malaysia (Departemen Pendidikan Negara Bagian Sabah, 2020). Dalam penelitian ini, siswa dari lima dari 10 sekolah menengah nasional di distrik Lahad Datu dipilih secara acak sebagai sampel untuk mengikuti tes awal. Tes HOTS digunakan sebagai instrumen untuk menentukan

sampel penelitian. Selanjutnya, dilakukan pemberian HOTS Pre-Test dan CS Pre-Test kepada siswa Kelas Empat di lima sekolah terkait. Dari nilai tes tersebut, dipilih siswa dari tiga sekolah dengan nilai skor yang sama atau hampir sama sebagai sampel dalam penelitian ini. Sekolah terpilih kemudian dibagi secara acak menjadi tiga kelompok, yaitu kelompok PBL-CL, PBL dan Conv. Selain itu, pemilihan tiga sekolah tersebut juga dinilai dari aspek jumlah siswa yang mengambil mata pelajaran Matematika Tambahan di sekolah tersebut. Setiap sekolah terpilih memiliki minimal 90 siswa sebagai subjek penelitian. Artinya, tiga sekolah menyediakan 270 siswa sebagai subjek penelitian. Selanjutnya, setiap sekolah terpilih dibagi menjadi tiga kelas yang terdiri dari 90 siswa, dengan masing-masing kelompok memiliki 30 siswa. Menurut Chua (2008), Analisis Varians Multivariat kuat terhadap pelanggaran normalitas ketika ukuran sampel lebih besar atau sama dengan 30. Metode TFL, yaitu metode PBL-CL ( $n = 30$ ), metode PBL ( $n = 30$ ), dan metode Conv ( $n = 30$ ), diterapkan di setiap sekolah terpilih.

### *Tes Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS-T)*

Instrumen HOTS-T (Basari & Siew, 2022) digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Instrumen HOTS-T yang dikembangkan oleh peneliti berpedoman pada empat level teratas dalam Taksonomi Bloom Revisi oleh Anderson dan Krathwohl (2001), yaitu Applying, Analysing, Evaluating dan Creating. Semua item dikembangkan berdasarkan Dokumen Standar Kurikulum dan Penilaian Matematika Tambahan mengenai topik-topik yang terdapat dalam buku teks Matematika Tambahan Formulir Empat. Setiap level HOTS memiliki dua item tipe subjektif dengan bentuk pertanyaan yang berbeda. Secara total, delapan item disusun yang mewakili semua level HOTS: 1) Applying (2 item) – Contoh: “Sebuah roket air dilepaskan dari permukaan tanah. Pergerakan roket air direpresentasikan oleh persamaan kuadrat  $h(t)=7+8t-2t^2$  di mana  $t$  adalah waktu (detik), dan  $h$  adalah tinggi roket air dari tanah (meter). Temukan tinggi maksimum gerakan roket air dari permukaan tanah.”; 2) Analisis (2 item) – Contoh: “Gambar gerakan ikan yang melompat keluar dari permukaan air yang direpresentasikan oleh fungsi  $y = -4x^2 + 24x - 3$ . Selanjutnya, temukan nilai maksimum lompatan ikan dari permukaan laut.”; 3) Nilai (2 item) – Contoh: “Gambar di bawah ini menunjukkan kembang api yang dilepaskan di aula. Ketinggian langit-langit aula dari tanah adalah 10 meter. Diberikan persamaan gerak kembang api,  $y(t) = -5t^2 + 20t + 6$  seperti yang ditunjukkan pada diagram di samping, mewakili tinggi, dalam meter, kembang api,  $t$  detik setelah peluncuran. Titik O adalah titik asal, dan kembang api meledak pada posisi maksimum. Akankah kembang api meledak sebelum mengenai langit-langit aula?”; dan 4) Membuat (2 item) – Contoh: “Ahmad ingin membuat tembikar berbentuk parabola menggunakan tanah liat. Ia berencana membuat tembikar dengan kedalaman 15 cm dan diameter permukaan air 20 meter. Buatlah sketsa bentuk tembikar yang akan dibuat Ahmad. Jelaskan alasan jawaban Anda.

Kriteria penilaian untuk HOTS mengacu pada rubrik penilaian analitis yang telah dimodifikasi dalam menilai HOTS siswa yang dikeluarkan oleh Badan Ujian Malaysia (2013). Hal ini didasarkan pada total nilai yang diperoleh dari dua item menurut konstruksi HOTS, di mana setiap item berisi total empat nilai, yang membuat setiap level berisi total delapan nilai. Rubrik berikut merinci tingkat pencapaian siswa berdasarkan penilaian kognitif level HOTS siswa: 1) 1 - 2 nilai: Tidak mampu memecahkan masalah dengan tepat; 2) 3 - 4 nilai: Kurangnya kemampuan memecahkan masalah dengan tepat; 3) 5 - 5 nilai: Mampu memecahkan masalah dengan tepat; dan 1) 7 - 8 nilai: Sangat mampu memecahkan masalah dengan tepat.

Dengan menggunakan Model Pengukuran Rasch, analisis kecocokan item digunakan untuk menganalisis validitas instrumen HOTS-T. 1) Outfit Mean Square Values (MNSQ) – nilainya harus antara 0,50 dan 1,50; 2) Outfit Z-Standardized Values (ZSTD) – nilainya harus antara -2,00 dan 2,00; dan 3) Point Measure Correlation (PTMEA-CORR) – nilainya harus antara 0,40 dan 0,85 adalah tiga kriteria yang digunakan untuk menilai kesesuaian item (Boone et al., 2014;



Fox, 2015). Item tersebut harus dipertahankan jika memenuhi salah satu dari tiga persyaratan (Sumintono & Widhiarso, 2015). Hasil evaluasi kecocokan item dengan analisis Rasch menunjukkan bahwa setiap item dalam instrumen HOTS-T memenuhi setiap persyaratan untuk Outfit MNSQ, Outfit ZSTD, dan PT-MEASURE CORR. Oleh karena itu, semua item dipertahankan. Sementara itu, reliabilitas item ( $r = .98$ ) dan reliabilitas person ( $r = .91$ ) dari instrumen HOTS-T, yang juga dievaluasi reliabilitasnya menggunakan analisis Rasch, menunjukkan nilai indeks yang baik.

#### *Kuesioner Keterampilan Kolaboratif (CSQ)*

Instrumen CSQ dalam penelitian ini diadopsi dari kuesioner Brown (2008) yang mensurvei persepsi siswa terhadap pembelajaran kolaboratif. Instrumen kuesioner CSQ berisi 18 item dan dibagi menjadi empat konstruk keterampilan kolaboratif, yaitu: 1) Manfaat Akademis (7 item) – Contoh: "Bekerja berpasangan dan berkelompok membantu memahami pembelajaran."; 2) Manfaat Sosial (3 item) – Contoh: "Bekerja berpasangan dan berkelompok itu menyenangkan."; 3) Keterampilan Umum (6 butir soal) – Contoh: "Bekerja berpasangan dan berkelompok merangsang pemikiran kritis."; dan 4) Aspek Negatif (2 butir soal) – Contoh: "Bekerja berpasangan dan berkelompok tidaklah sulit untuk meminta anggota berpartisipasi aktif dalam tugas.". Butir soal dalam Aspek Negatif yang menggunakan pernyataan negatif telah dimodifikasi menjadi pernyataan positif.

Siswa dapat menunjukkan seberapa besar mereka setuju atau tidak setuju dengan kuesioner CSQ menggunakan skala Likert 5 poin, di mana 1 berarti "Sangat Tidak Setuju," 2 berarti "Tidak Setuju," 3 berarti "Netral," 4 berarti "Setuju," dan 5 berarti "Sangat Setuju." Berdasarkan analisis kesesuaian item, validitas instrumen CSQ juga diperiksa. Menurut Sumintono dan Widhiarso (2015), hasil penilaian analisis Rasch terhadap kesesuaian item menunjukkan bahwa setiap item dalam instrumen CSQ memenuhi setidaknya satu persyaratan untuk Outfit MNSQ, Outfit ZSTD, dan PT-MEASURE CORR. Oleh karena itu, setiap item digunakan dalam penelitian ini. Lebih lanjut, reliabilitas instrumen CSQ, yang juga diperiksa menggunakan analisis Rasch, mengungkapkan nilai indeks reliabilitas item dan reliabilitas person ( $r = 0,98$  dan  $r = 0,90$ , berturut-turut).

#### *Analisis Data*

Agar memenuhi tujuan penelitian, data dijadikan subjek analisis inferensial.

MANOVA (Analisis Varians Multivariat) diterapkan pada data untuk melihat apakah ada perbedaan signifikan dalam skor rata-rata Pra-HOTS-T siswa Kelas Empat berdasarkan konstruk.

MANCOVA (Multivariate analysis of Covariance) diterapkan untuk menentukan apakah tiga kelompok berbeda memiliki pengaruh signifikan terhadap HOTS dan CS siswa. Empat kovariat (Pra-Penerapan, Pra-Analisis, Pra-Evaluasi, dan Pra-Penciptaan) digunakan untuk memperhitungkan perbedaan antara kelompok. Uji ANCOVA digunakan untuk melihat apakah kelompok TFL memiliki pengaruh signifikan terhadap masing-masing variabel dependen dan apakah hasil keseluruhan ANCOVA signifikan secara statistik.

Tahapan analisis statistik berikutnya melibatkan penggunaan teknik perbandingan post-hoc untuk mengidentifikasi kelompok TFL mana yang secara signifikan berbeda dari kelompok lain untuk HOTS dan CS jika hasil ANCOVA dalam tiga kelompok TFL secara statistik berbeda secara signifikan. Ketika peneliti menetapkan tingkat signifikansi pada  $p < .05$ , hal itu menunjukkan bahwa mereka telah menemukan perbedaan antara kelompok TFL. Sebelum mengevaluasi temuan statistik multivariat, peneliti melakukan analisis awal di mana asumsi prasyarat MANOVA/MANCOVA telah terpenuhi dan asumsi-asumsi tersebut meliputi identifikasi outlier, distribusi normal, kesamaan kovariansi, linearitas variabel, multikolinearitas, dan homogenitas varians (Tabachnick & Fidell, 2019). Semua asumsi prasyarat MANOVA/MANCOVA telah terpenuhi kecuali asumsi kesamaan kovariansi di mana asumsi kesamaan matriks dalam penelitian ini telah dilanggar dalam uji awal HOTS-T [Box's  $M = 125,551$ ,

Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

$F(20, 255895.975) = 6.142, p < .01$ ], dan post-test HOTS-T [Box's  $M = 207.763, F(20, 255895.975) = 0.164, p < .01$ ]. Grice dan Iwasaki (2007) menyatakan bahwa Pillai's Trace dapat digunakan untuk mengatasi pelanggaran umum kesetaraan kovariansi anggota kelompok dengan mudah. Berdasarkan nilai yang diusulkan oleh Cohen (1988), ukuran efek (ES) juga digunakan untuk mengukur kekuatan efek dan memberikan informasi signifikan dalam analisis statistik. Untuk memenuhi tuntutan tujuan penelitian 2, analisis uji-t dilakukan pada variabel dependen CSQ, yaitu Manfaat Akademik, Manfaat Sosial, Keterampilan Generik, dan Aspek Negatif setelah studi kuasi-eksperimental dilakukan. Analisis pendahuluan juga dilakukan terhadap asumsi prasyarat uji-t penelitian, yaitu pengambilan sampel bersifat acak, memiliki distribusi data normal, dan penggunaan skala periodik atau skala rasio. Semua asumsi uji-t terpenuhi untuk data CSQ.

Hasil Penelitian

Tabel 1 menunjukkan perbandingan skor rata-rata pra-tes dan pasca-tes untuk empat tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi, yaitu Menerapkan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Mencipta. Secara keseluruhan, terdapat peningkatan skor rata-rata pada pasca-tes untuk setiap konstruk HOTS dalam setiap metode TL.

Tabel 1  
Statistik Deskriptif untuk Tes HOTS di Pra-tes dan Pasca-tes

Membangun	metode TFL	N	Pra-ujian		Pasca-tes	
			M	SD	M	SD
Mendaftar	PBL-CL	90	4.12	1.279	6.49	1.343
	PBL	90	4.22	1.695	4.79	1.764
	Konv	90	4.06	1.692	4.22	1.701
Menganalisis	PBL-CL	90	4.07	1.512	5.96	1.398
	PBL	90	4.12	1.585	4.49	1.782
	Konv	90	3.88	1.621	4.21	1.532
Mengevaluasi	PBL-CL	90	3.73	1.766	5.86	1.678
	PBL	90	3.69	1.771	4.10	1.601
	Konv	90	3.50	1.711	3.64	1.801
Menciptakan	PBL-CL	90	3.33	1.722	4.89	1.394
	PBL	90	3.37	1.940	3.54	1.657
	Konv	90	3.14	1.726	3.87	1.745

Temuan uji multivariat Pillai, sebagaimana ditentukan oleh analisis MANCOVA (Tabel 2), menunjukkan bahwa, secara keseluruhan, variabel independen (metode TFL) memiliki dampak signifikan terhadap HOTS [ $F(8, 522) = 29,458, p < .05$ ]. Sementara temuan juga menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara kovariat yaitu Pra-Uji terhadap variabel dependen Pra-Penerapan [ $F(4,260) = 4,140, p > .05$ ], Pra-Penganalisisan [ $F(4, 260) = 6,282, p > .05$ ], Pra-Pengevaluasian [ $F(4, 260) = 4,103, p > .05$ ], dan Pra-Penciptaan [ $F(4, 260) = 9,598, p > .05$ ]. Metode TFL merupakan salah satu faktor dalam pencapaian HOTS (Menerapkan, Menganalisis, Mengevaluasi, dan Menciptakan) dengan cara mengendalikan pra-tes untuk setiap konstruk HOTS.

Untuk mengetahui apakah metode TFL berpengaruh terhadap konstruk HOTS: Applying, Analysing, Evaluating, and Creating, peneliti juga melakukan uji ANCOVA. Hasil analisis ANCOVA menunjukkan bahwa metode TFL berpengaruh signifikan terhadap konstruk HOTS: Applying, Analysing, Evaluating, and Creating.



Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

Menerapkan [ $F(2, 266) = 81.780, p < .05, \eta^2 = .311$ ], Menganalisis [ $F(2, 266) = 90.185, p < .05, \eta^2 = .383$ ], Mengevaluasi [ $F(2, 266) = 104.291, p < .05, \eta^2 = .440$ ], dan Membuat [ $F(2, 266) = 65.025, p < .05, \eta^2 = .246$ ]. Korelasi yang kuat diamati antara metode TFL dan variabel dependen, yang menunjukkan bahwa metode TFL memberikan kontribusi sebesar 31,1%, 38,3%, 44,0%, dan 24,6% dari varians yang ditemukan dalam Pasca-Penerapan, Pasca-Analisis, Pasca-Evaluasi, dan Pasca-Pembuatan, masing-masing.

**Tabel 2**  
Ringkasan dari MANCOVA Hasil ANCOVA untuk TFL Metode dan Kovariat

Memengaruhi	MANCOVA			ANCOVA			ETA parsial Persegi ( $\eta^2$ )
	Jejak Pillai	df	P	F	df	P	
	F						
metode TFL	29.458	8.522	hal < .05	81.780	2.266	< .05	.311
Pra-pendaftaran	4.140	4.260	.487	90.076	1.266	.086	.473
metode TFL	29.458	8, 522	hal < .05	90.185	2.266 tahun	< .05	.383
Pra-analisis	6.282	4, 260	.631	150.787	1.266 tahun	.042	.550
metode TFL	29.458	8, 522	hal < .05	104.291	2.266 tahun	< .05	.440
Pra-evaluasi	4.103	4, 260	.577	126.858	1.266 tahun	.074	.609
metode TFL	29.458	8, 522	hal < .05	65.025	2.266 tahun	< .05	.246
Pra-pembuatan	9.598	4, 260	.603	80.243	1.266 tahun	.081	.543

Untuk memastikan bagaimana variabel independen mempengaruhi variabel dependen, analisis post-hoc juga dilakukan. Hasil uji post-hoc perbandingan berpasangan dan ukuran efek yang berkaitan dengan dampak strategi pengajaran pada konstruksi Applying, Analysing, Evaluating, dan Creating ditampilkan dalam Tabel 3. Semua konstruksi dalam HOTS menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam metode PBL-CL dibandingkan dengan metode PBL ( $p < .05$ ). Bersamaan dengan itu, perbandingan berpasangan menunjukkan bahwa, untuk setiap konstruksi, pendekatan PBL-CL mengungguli metode PBL dengan margin yang signifikan ( $p < .05$ ). Kesimpulan yang sama dapat ditarik dari perbandingan berpasangan metode PBL dan Conv, di mana metode PBL mengungguli metode Conv dalam setiap konstruksi ( $p < .05$ ) dengan pengecualian konstruksi Analysing. Dari segi analisis ukuran efek, siswa yang menggunakan pendekatan PBL-CL untuk masing-masing dari empat konstruk–Menerapkan ( $d = 1,084$ ), Menganalisis ( $d = 0,918$ ), Mengevaluasi ( $d = 1,073$ ), dan Creating ( $d = 0,882$ )–menunjukkan ukuran efek yang lebih besar daripada siswa yang menggunakan metode PBL. Berdasarkan analisis statistik, dapat disimpulkan bahwa pendekatan PBL-CL berhasil meningkatkan tingkat kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

**Tabel 3**  
Posting Perbandingan Berpasangan Hasil Uji Coba

Membangun	Perbandingan berpasangan	Dokter	P	ADALAH	Bahasa Indonesia: Cohen
					Interpretasi
Mendaftar	PBL-CL vs PBL	1.791	< .05	1.084	Besar
	PBL-CL vs Konv	2.206	< .05	1.481	Besar
	PBL vs Konv	.389	.416	.328	Kecil
Menganalisis	PBL-CL vs PBL	1.518	.062	.918	Besar
	PBL-CL vs Konv	1.570	< .05	1.193	Besar
	PBL vs Konv	.052	< .05	.169	Kecil
Mengevaluasi	PBL-CL vs PBL	1.217	< .05	1.073	Besar
	PBL-CL vs Konv	1.508	< .05	1.275	Besar
	PBL vs Konv	.291	< .05	.270	Kecil
Menciptakan	PBL-CL vs PBL	1.372	< .05	.882	Besar
	PBL-CL vs Konv	1.556	< .05	1.082	Besar
	PBL vs Konv	.185	< .05	.212	Kecil

Tabel 4 menampilkan hasil uji-t sampel berpasangan untuk metode PBL dan PBL-CL. Hasil analisis menemukan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada skor rata-rata Pre dan post-test untuk metode PBL pada masing-masing konstruk, yaitu Academic Benefits ( $t = -8.301, p < .05$ ), Social Benefits ( $t = -5.689, p < .05$ ), Generic Skills ( $t = -3.939, p < .05$ ), dan Negative Aspects ( $t = -19.446, p < .05$ ). Hasil yang sama juga ditemukan pada metode PBL-CL dimana terdapat perbedaan yang signifikan pada skor rata-rata Pre dan post-test untuk konstruk Academic Benefits ( $t = -27.741, p < .05$ ), Social Benefits ( $t = -14.801, p < .05$ ), Generic Skills ( $t = -28.761, p < .05$ ), dan Negative Aspect ( $t = -6.934, p < .05$ ).

**Tabel 4**  
Analisis Uji-t Berpasangan untuk dan dan Pasca-tes Keterampilan Kolaboratif untuk dan PBL PBL-CL Metode

Membangun	Tes Pra dan Pasca	M	SD	nilai t	P
Akademik Manfaat	Pra PBL	3.605	0.353	-8.301	< .05
	Pasca PBL	3.719	0.383		
	Pra PBL-CL Pasca	3.552	0.390	-27.741	< .05
	PBL-CL	4.552	0.132		
Manfaat Sosial	Pra PBL	3.422	0.653	-5.689	< .05
	Pasca PBL	3.556	0.601		
	Pra PBL-CL	3.367	0.746	-14.801	< .05
	Pasca PBL-CL	4.433	0.154		
Keterampilan Umum	Pra PBL	3.639	0.387 tahun	-3.939	< .05
	Pasca PBL	3.678	0.364 tahun		
	Pra PBL-CL	3.583	0.354	-28.761	< .05
	Pasca PBL-CL	4.478	0.182		
Negatif Aspek	Pra PBL	2.917	0.610	-19.446	< .05
	Pasca PBL	3.283	0.797 tahun		
	Pra PBL-CL	3.067	0.632	-6.934	< .05
	Pasca PBL-CL	4.583	0.293		

Skor rata-rata konstruk keterampilan kolaboratif pasca-tes untuk pendekatan PBL dan PBL-CL ditampilkan dalam Tabel 5. Dalam setiap konstruk keterampilan kolaboratif—Manfaat Akademik ( $t = 19,520$ ,  $p < .05$ ), Manfaat Sosial ( $t = -5,689$ ,  $p < .05$ ), Keterampilan Umum ( $t = 18,625$ ,  $p < .05$ ), dan Aspek Negatif ( $t = 14,527$ ,  $p < .05$ ), temuan penelitian menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam skor rata-rata pasca-tes untuk metode PBL dan PBL-CL. Skor rata-rata metode PBL-CL lebih tinggi daripada metode PBL. Temuan ini juga menunjukkan bahwa metode PBL-CL secara signifikan mengungguli metode PBL dalam hal skor Manfaat Pasca-Akademik, Manfaat Pasca-Sosial, Keterampilan Pasca-Umum, dan Aspek Negatif Pasca.

Tabel 5

Analisis Uji-t Independen untuk Perbandingan		Konstruksi Pasca		Keterampilan Kolaboratif	
untukPBL dan Metode PBL-CL					
Membangun	metode TL	M	SD	t - nilai	P
Pasca Akademik Manfaat	PBL	3.719	0.383	19.520	< .05
	PBL-CL	4.552	0.132		
Pasca Manfaat Sosial	PBL	3.556	0.601	13.410	< .05
	PBL-CL	4.433	0.154		
Keterampilan Umum Pasca	PBL	3.678	0.364 tahun	18.625	< .05
	PBL-CL	4.478	0.182		
Posting Negatif Aspek	PBL	3.283	0.797 tahun	14.527	< .05
	PBL-CL	4.583	0.293		

Diskusi

Pada prinsipnya, metode PBL-CL, PBL dan pembelajaran Konvensional (Conv) secara keseluruhan memiliki pengaruh positif terhadap keempat level keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa Kelas Empat, yaitu Applying, Analysing, Evaluating, dan Creating. Hasil analisis juga menemukan bahwa nilai rata-rata siswa Kelas Empat yang diajarkan melalui metode PBL-CL secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan teman sebayanya yang diajarkan melalui metode PBL dan Conv pada semua level keterampilan berpikir tingkat tinggi. Melalui metode PBL-CL, siswa belajar melakukan aktivitas secara aktif dalam lingkungan belajar yang menarik. Untuk menguasai level Applying pada topik fungsi kuadrat khususnya, siswa perlu menguasai pemfaktoran aljabar, penggunaan rumus yang benar dan metode penyempurnaan kuadrat dalam menyelesaikan masalah nonrutin (Abdul Rahman & Mohamad Foad, 2021). Oleh karena itu, melalui aktivitas pada Modul PBL-CL, siswa menuliskan dalam kalimatnya tentang proses metode pelengkapan kuadrat dan mengaplikasikan dalam berbagai bentuk grafik yang diberikan. Kegiatan ini dilaksanakan secara optimal untuk mendorong siswa kelompok PBL-CL agar berpikir, berkomunikasi, dan menulis. Dengan demikian, pembelajaran yang efektif terjadi karena setiap anggota kelompok saling membantu dan berpartisipasi aktif untuk saling mengkritik dan melengkapi dalam menyelesaikan tugas yang diberikan (Nuraeni & Luritawaty, 2016).

Dalam penelitian ini, empat kegiatan dalam modul PBL-CL memerlukan eksplorasi siswa di luar kelas untuk memperkuat pemahaman siswa tentang grafik kuadrat dalam kehidupan nyata. Siswa diminta untuk mengambil gambar berbentuk parabola dan memasukkannya ke dalam perangkat lunak GSP untuk menyelidiki dan menganalisis karakteristik grafik kuadrat yang telah dipelajari sebelumnya. Secara tidak langsung, penggunaan media GSP ini dapat menjadi penghubung yang baik dalam pemahaman konsep-konsep yang terkait dengan kehidupan nyata dalam pembelajaran Matematika dengan gaya belajar visual (Yahaya & Husni, 2010). Oleh karena itu, keterampilan menganalisis melalui eksplorasi dan investigasi dalam pembentukan konsep matematika dapat meningkatkan tingkat analisis siswa (Gani, 2018). Oleh karena itu, pembentukan konsep matematika yang dikaitkan dengan pengalaman siswa berdasarkan aktivitas yang terjadi di sekitarnya perlu diutamakan dalam proses pembelajaran dan pengajaran matematika.

Selain itu, implikasi dari pendekatan proses Schmidt PBL tujuh langkah yang diterapkan dalam modul PBL-CL mendorong siswa dalam kelompok PBL-CL untuk mengeksplorasi masalah nonrutin yang diberikan secara sistematis dan terencana. Hal ini dapat membantu siswa dalam mengenali dan menganalisis solusi untuk masalah yang diberikan dan memungkinkan mereka untuk dengan percaya diri menanggapi pertanyaan berdasarkan masalah atau keadaan. Nasution dkk. (2017) sependapat, yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan strategi yang efektif untuk mendorong pemikiran kritis siswa dalam analisis informasi. Akibatnya, dalam hal tingkat berpikir analitis, skor rata-rata siswa Kelas Empat yang diajar menggunakan metode PBL-CL secara signifikan lebih tinggi daripada skor rata-rata siswa yang diajar menggunakan metode PBL dan metode pembelajaran Konvensional.

Siswa kelompok PBL-CL saling berbagi ide dalam membuat kesimpulan dan hipotesis melalui proses pembelajaran berbasis masalah yang sistematis. Selama proses pemecahan masalah, siswa lebih mampu membenarkan dan berbagi ide secara sistematis dan lebih mudah mengintegrasikan pikiran yang muncul untuk membuat evaluasi dan kesimpulan (Hyerle & Alper, 2011). Misalnya, aktivitas pemecahan masalah pada level evaluasi dilakukan secara induktif seperti mengidentifikasi bentuk dan karakteristik grafik yang diaplikasikan dalam kehidupan nyata. Selanjutnya, siswa menarik kesimpulan berdasarkan metode investigasi dengan mengaitkan situasi tertentu untuk membuat penilaian (Ramli & Mustapha, 2014). Untuk mencapai tujuan ini, siswa merumuskan dan mendukung hipotesis, menawarkan pembenaran yang beralasan, menganalisis, membentuk opini, dan menilai serta mempertahankan tugas matematika. Akibatnya, proses ini secara tidak langsung meningkatkan level berpikir mengevaluasi. Dalam penelitian ini, aktivitas dalam modul PBL-CL juga mendorong interaksi produktif di antara siswa Kelas Empat yang memiliki latar belakang pengetahuan yang berbeda untuk meningkatkan level berpikir mengevaluasi. Siswa yang cerdas dan proaktif yang bertindak sebagai ahli menjelaskan metode penyelesaian dengan menyertakan konsep matematika yang jelas dan akurat untuk dibagikan di antara anggota kelompok dalam membuat kesimpulan dan evaluasi. Melalui interaksi positif dan komunikasi yang efektif di antara anggota kelompok, siswa menghasilkan ide, dan proses sosial ini memengaruhi kreativitas, kognisi, dan potensi mereka (Vygotsky, 1986).

Kegiatan modul PBL-CL mendorong siswa kelompok PBL-CL untuk menuangkan ide-ide kreatifnya dalam memecahkan masalah dalam bentuk pertanyaan melalui presentasi kelompok. Selama sesi presentasi, proses timbal balik dari tanggapan kelompok lain menyegarkan dan semakin memperluas ide-ide mereka (Ismail & Hamzu, 2020). Hal ini menyebabkan siswa selalu berpikir untuk menghasilkan metode terbaik untuk ditonjolkan di antara mereka dan selanjutnya menumbuhkan tingkat berpikir kreativitas pada siswa kelompok PBL-CL. Selain itu, metode PBL-CL dapat memberikan lingkungan belajar di mana pengalaman nyata membantu siswa Kelas Empat untuk menghasilkan metode pemecahan masalah yang logis karena mereka berpikir secara abstrak dan memiliki pemahaman konsep yang jelas (Pradani & Nafi'an, 2019). Pada kegiatan keempat modul PBL-CL, misalnya, siswa melakukan kegiatan di luar kelas dengan mengeksplorasi objek berbentuk grafik. Selanjutnya, mereka menyelidiki bentuk grafik secara kreatif menggunakan GSP. Siswa secara berkelompok diberi kebebasan untuk memilih metode mereka sendiri dalam menentukan karakteristik grafik yang mereka pilih dengan justifikasi matematis yang akurat untuk disajikan dalam presentasi berikutnya. Secara tidak langsung, siswa juga belajar untuk membuat sketsa grafik kuadrat secara kreatif dalam pikiran mereka dan merepresentasikannya melalui bentuk dan karakteristik pada setiap grafik. Lebih jauh, interaksi timbal balik siswa dengan lingkungan dan rutinitas sehari-hari mereka memiliki efek positif pada pengembangan pemikiran tingkat tinggi mereka (Ariandari, 2015).

Dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui metode Conv, siswa melakukan kegiatan belajar secara konvensional dan berpusat pada guru di mana semua kegiatan telah direncanakan oleh guru. Tugas diselesaikan secara individual dengan bantuan GSP, namun, tidak ada spesialisasi tugas yang diberikan kepada setiap siswa. Siswa juga dihadapkan pada pemecahan masalah rutin. Akibatnya, siswa dalam kelompok ini tidak dapat menerapkan rumus dengan baik karena bimbingan sebaya terbatas. Hal ini karena interaksi kelompok dalam kelompok Conv tidak ditekankan dengan saling ketergantungan positif, tanggung jawab individu, menangani interaksi positif, dan keterampilan sosial dalam kelompok (Zakaria & Habib, 2006), sebagaimana dibuktikan dalam kelompok PBL-CL.

Dalam hal manfaat akademis, manfaat sosial, keterampilan generik, dan aspek negatif, pengembangan keterampilan kolaboratif siswa Kelas Empat secara umum ditingkatkan oleh pendekatan PBL-CL dan PBL. Temuan tersebut juga mengungkapkan bahwa, di seluruh konstruksi keterampilan kolaboratif, siswa Kelas Empat yang menerima instruksi melalui metode PBL-CL memiliki skor rata-rata yang jauh lebih tinggi daripada rekan-rekan mereka yang diajar PBL. Dalam aspek Manfaat Akademis khususnya, pembelajaran kolaboratif dipandang sebagai metodologi yang memberikan manfaat lebih besar dalam pencapaian akademis siswa dibandingkan dengan metode PBL. Dalam hal ini, siswa kelompok PBL-CL secara aktif terlibat dalam kelompok dengan mendiskusikan solusi atau informasi dengan rekan-rekan mereka. Siswa dengan prestasi yang lebih rendah dibantu oleh anggota kelompok mereka yang lain untuk membuat gambaran yang utuh dengan informasi yang unik dan menarik dan maknanya dipahami oleh setiap anggota. Sifat keterbukaan terhadap ide dan pandangan setiap siswa membentuk praktik positif dalam proses memperoleh pengetahuan. Hasil penelitian ini didukung oleh Swan (2006) yang menyatakan bahwa siswa yang terpapar pada pembelajaran kolaboratif terpapar pada hubungan yang berbeda seperti memberi dan menerima bantuan, mempelajari perspektif orang lain, mengekspresikan pandangan mereka, dan menemukan cara baru untuk memecahkan masalah. Temuan ini juga didukung oleh Chandra (2015) yang menyatakan bahwa teknik pembelajaran kolaboratif sebagai alternatif pendekatan pengajaran aktif mendorong siswa untuk berpikir logis, kritis, dan kreatif dalam memecahkan masalah.

Dalam hal Manfaat Sosial, hasil tersebut juga menunjukkan bahwa siswa Kelas Empat yang diajar melalui metode PBL-CL mengungguli siswa yang diajar melalui metode PBL. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran kolaboratif dapat menjadi metode yang ampuh untuk menyatukan tim dalam lingkungan sosial demi pengalaman pendidikan yang lebih baik. Dalam kelompok PBL-CL, sesi pembelajaran kolaboratif dapat membangun lingkungan yang positif di kelas. Ini juga merupakan cara terbaik untuk meningkatkan aspek sosial dan membantu siswa menemukan cara baru untuk bekerja sebagai tim (Widjajanti, 2008). Hal ini karena pembelajaran kolaboratif menghargai kekuatan dan kelemahan masing-masing siswa, yang memungkinkan mereka untuk tumbuh sebagai bagian dari kelompok. Saat berinteraksi satu sama lain, siswa belajar lebih banyak dalam prosesnya dan menemukan pentingnya berkomunikasi satu sama lain. Selain itu, pembelajaran kolaboratif mengurangi perilaku buruk di kelas karena siswa memiliki lebih banyak waktu untuk fokus pada kegiatan belajar (Baldes et al., 2000). Oleh karena itu, siswa akan lebih termotivasi untuk mengikuti pembelajaran aktif di kelas, yang selanjutnya meningkatkan aspek Manfaat Sosial siswa.

Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa siswa Kelas IV yang diajarkan melalui metode PBL-CL lebih unggul dari siswa yang diajarkan melalui metode PBL pada aspek Generic Skills. Dalam proses pembelajaran metode PBL-CL, siswa Kelas IV kelompok PBL-CL terbukti lebih toleran dengan membantu menjelaskan kepada teman lain jika ada yang tidak dipahami dalam pembelajaran melalui teknik collaborative learning. Siswa memiliki kepercayaan diri untuk berinteraksi dengan teman sebayanya di kelas dan terus bergerak serta berdiskusi tentang masalah pembelajaran satu sama lain. Akibatnya, setiap anggota kelompok saling mendukung dan bekerja sama untuk belajar bagaimana mencapai tujuan kelompok. Hasilnya adalah siswa kelompok PBL-CL mendapatkan manfaat dari keadaan ini dalam hal generic skills. Selain itu, siswa selalu berbagi informasi yang diperoleh dan selalu memberikan komitmen yang tinggi terhadap kegiatan kelompok yang telah direncanakan secara sistematis. Penelitian ini mendukung temuan Dewi et al. (2018) bahwa interaksi tatap muka antar anggota kelompok diperlukan untuk pembelajaran kolaboratif. Berbicara dengan seseorang secara tatap muka merupakan salah satu keterampilan komunikasi. Siswa perlu diberi kesempatan dan waktu untuk terlibat dalam interaksi kelompok guna mendukung, memotivasi, dan meningkatkan upaya satu sama lain untuk belajar sebanyak mungkin. Oleh karena itu, anggota kelompok PBL-CL selalu tampil sebaik mungkin saat memberikan presentasi di depan kelas dan memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi saat berinteraksi satu sama lain.

Dilihat dari Aspek Negatif, hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa siswa Kelas Empat yang diajar dengan metode PBL-CL lebih unggul dibandingkan siswa yang diajar dengan metode PBL-CL.

Metode PBL. Aspek negatifnya adalah sebagian siswa menganggap mengajar teman lain hanya membuang waktu dan anggota kelompok kurang terlibat aktif dalam melaksanakan tugasnya (berkolaborasi). Karakteristik siswa seperti sifat egois dan impulsif dipandang sebagai faktor yang mempersulit kerja kelompok (Negoro, 2017). Kegiatan modul PBL-CL yang memiliki bimbingan dan pelatihan yang sistematis memudahkan siswa dalam kelompok PBL-CL untuk meningkatkan pengembangan konsep diri yang positif seperti mengerjakan kerja kelompok. Kerja kelompok dilakukan berdasarkan prinsip pembelajaran kolaboratif seperti saling ketergantungan positif, membantu menumbuhkan pemikiran tingkat tinggi dan saling meninjau metode penyelesaian serta saling memberikan dukungan dan tidak hanya berfokus pada pandangan pribadi semata. Dengan demikian, kerja kelompok dalam kegiatan kolaboratif mengajarkan siswa untuk mempertimbangkan pandangan orang lain dan menyadari tanggung jawabnya terhadap kelompoknya dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Dibandingkan dengan siswa yang hanya mengikuti metode PBL, mereka terlihat tidak bekerja sama dengan baik karena merasa bosan. Hal ini terjadi karena lingkungan belajar kurang aktif dan tidak adanya panduan belajar yang jelas dari guru. Selain itu, siswa dalam kelompok PBL kurang aktif dalam berdiskusi antar anggota kelompok. Siswa yang tidak berkontribusi dalam kerja kelompok dan bergantung pada pekerjaan tersebut menimbulkan persepsi yang negatif di kalangan siswa. Akibatnya, PBL terkadang tidak berjalan sesuai harapan. Sebagian kecil siswa kelompok PBL yang mampu memiliki budaya kompetitif yang kuat dan hanya mengalokasikan sebagian besar waktunya untuk pembelajaran individualistik. Siswa beranggapan bahwa kolaborasi kelompok PBL sulit dilakukan dalam konteks sosial ini. Hal ini didukung oleh Kyndt dkk. (2013) yang menemukan bahwa budaya individualistik sering kali mengarah pada budaya yang kurang kooperatif. Akibatnya, faktor-faktor negatif pada individu dalam kelompok menghambat aliran pembelajaran kolaboratif.

## Kesimpulan dan Saran

Menurut penelitian, pendekatan PBL-CL mengungguli PBL dan metode pembelajaran konvensional dalam meningkatkan empat tingkat keterampilan berpikir tingkat tinggi: menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan. Selain itu, ditunjukkan bahwa pendekatan PBL-CL mengungguli metode PBL dalam meningkatkan keterampilan kolaboratif yang terkait dengan pembelajaran Matematika Tambahan di bidang Manfaat Akademik, Manfaat Sosial, Keterampilan Umum, dan Aspek Negatif. Hal ini menunjukkan bagaimana kegiatan investigasi, eksplorasi, dan pemecahan masalah nonrutin, serta presentasi yang dilakukan dengan cara pembelajaran kolaboratif, dapat meningkatkan efektivitas pengajaran ketika PBL dan pembelajaran kolaboratif yang dibantu GSP dimasukkan ke dalam proses TL. Dengan bantuan GSP, siswa dapat belajar bagaimana mengintegrasikan PBL dan pembelajaran kolaboratif melalui pendekatan PBL-CL, yang meningkatkan kapasitas mereka untuk berpikir tingkat tinggi dan kerja sama tim saat menangani masalah yang menantang.

Disarankan agar penelitian dilakukan di masa depan terhadap siswa di berbagai tingkatan, seperti siswa sekolah menengah pertama, atau di berbagai lokasi sekolah dengan siswa perkotaan dan pedesaan. Penelitian di masa mendatang juga dapat menggunakan berbagai teknik pengajaran seperti membuat pertanyaan aktif dan penjelasan alternatif. Karena penelitian ini menambah data umum, sampel penelitian juga dapat diperluas untuk melihat siswa Kelas Empat di lembaga yang tidak berafiliasi dengan Kementerian Pendidikan, seperti sekolah swasta dan asing. Karena penelitian ini hanya menggunakan metode kuantitatif, penelitian serupa dapat dilakukan di masa mendatang menggunakan metode kualitatif atau campuran untuk menentukan seberapa baik metode PBL dan pembelajaran kolaboratif bekerja jika dilihat dari berbagai sudut pandang.

## Pengakuan

Para peneliti ingin menyampaikan penghargaan kepada Universitas Malaysia Sabah, Sabah, Malaysia, yang telah mendanai publikasi penelitian ini di bawah Skema Hibah Penelitian Fundamental (FRGS) Tahun 2021, FRGS/1/2021/SSI0/UMS/02/7.



## Deklarasi Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

## Referensi

- Abdul Rahman, TF, & Mohamad Foad, MS (2021). Fungsi Kuadrat dalam Matematika Tambahan dan Matematika: Analisis kesalahan siswa. *Jurnal Akademik Bisnis dan Ilmu Sosial*, 5(1), 1–16. <https://myjms.mohe.gov.my/index.php/AJoBSS/article/view/15369>
- Ahmad, NL, Looi, SS, Ab Wahid, H., & Yusof, R. (2019). Pentingnya praktik belajar mengajar Abad 21 terhadap perkembangan siswa [The important of 21st Century praktek belajar mengajar terhadap perkembangan siswa]. *Jurnal Internasional Pendidikan, Psikologi dan Konseling*, 4(28), 28–51.
- Amiruddin, A. (2019). Pembelajaran kooperatif dan kolaboratif [Cooperative and collaborative learning]. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 5(1), 24–32. <https://doi.org/10.33143/jes.v5i1.357>
- Anderson, LW, & Krathwohl, DR (2001). *Taksonomi untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian: Sebuah revisi Taksonomi Bloom tentang tujuan pendidikan*. Longman.
- Ariandari, W. P. (2015). Mengintegrasikan higher order thinking dalam pembelajaran creative problem solving [Integrating higher order thinking in learning creative problem solving]. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY* (pp. 489–496). <http://seminar.uny.ac.id/seminasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/seminasmatematika/files/banner/PM-71.pdf>
- Awalludin, SA (2021). Pengaruh penggunaan perangkat lunak Geometer's Sketchpad terhadap keterampilan komunikasi matematika siswa. *Jurnal Internasional Penelitian Pendidikan & Ilmu Sosial*, 2(1), 202–206. <https://doi.org/10.51601/ijersc.v2i1.34>
- Baldes, D., Cahill, C., & Moretto, F. (2000). *Memotivasi siswa untuk belajar melalui kecerdasan majemuk, pembelajaran kooperatif, dan disiplin positif* [Tesis Magister, Universitas Saint Xavier]. Universitas Saint Xavier & Pengembangan Profesional SkyLight. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED442574.pdf>
- Barrows, HS, & Tamblyn, RM (1980). *Pembelajaran berbasis masalah*. Springer.
- Basari, J., & Siew, N. M. (2022). Pembangunan instrumen ujian kemahiran berfikir aras tinggi untuk fungsi kuadrat dalam Matematik Tambahan sekolah menengah [Development of a higher level thinking skills test instrument for quadratic functions in secondary school Additional Mathematics]. *International Journal of Education, Psychology and Counseling*, 7(46), 640–656. <https://doi.org/10.35631/IJEP.746048>
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch Model: Fundamental measurement in the human science* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum.
- Boone, WJ, Staver, JR, & Yale, MS (2014). *Analisis Rasch dalam ilmu humaniora*. Springer.
- Brown, FA (2008). Pembelajaran kolaboratif di kelas EAP: Persepsi siswa. *ESP World*, 17(1), 1-18.
- Chandra, R. (2015). Pembelajaran kolaboratif untuk pencapaian pendidikan. *Jurnal Penelitian & Metode dalam Pendidikan*, 5(3), 2320–7388. <https://doi.org/10.9790/7388-05310407>
- Cohen, J. (1988). *Analisis daya statistik untuk ilmu perilaku*. Lawrence Erlbaum.
- Chua, YP (2008). *Statistik Riset Lanjutan: Uji Univariat dan Multivariat*. Graw-Hill.
- Divisi Pengembangan Kurikulum [Divisi Jurusan Kurikulum]. (2018). *Formulir 4 dan 5 Kurikulum Tambahan Matematika dan dokumen standar penilaiannya* [Formulir 4 dan 5 Dokumen standar penilaian dan kurikulum Tambahan Matematika]. Kementerian Pendidikan Malaysia [Kementerian Pendidikan Malaysia].
- Pusat Pengembangan Kurikulum [Divisi Jurusan Kurikulum]. (2019). *Keterampilan Berpikir dalam Belajar Mengajar* [Keterampilan Berpikir dalam Belajar Mengajar]. Kementerian Pendidikan Malaysia. [Kementerian Pendidikan Malaysia].
- Dekker, DJ (2011). *Pengaruh Geometer's Sketchpad terhadap pengetahuan dan sikap mahasiswa* [Tesis Magister, Universitas DORDT]. Koleksi Digital DORDT. [https://digitalcollections.dordt.edu/med\\_tesis/37/](https://digitalcollections.dordt.edu/med_tesis/37/)

Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

- Dewi, N. W. I. S., Suarsana, I. M., & Suryawan, I. P. P. (2018). *Pengaruh model pembelajaran kolaboratif berbantuan masalah autentik terhadap kemampuan pemecahan masalah Matematika. Wahana Matematika dan Sains* [The influence of authentic problem-assisted collaborative learning model on Mathematical problem-solving ability. Mathematics and Science Vehicle]. *Jurnal Matematika, Sains, dan Pembelajarannya*, 12(1), 26–41.
- Fitriani, F., & Novitasari, W. (2017). Peningkatan kemampuan komunikasi Matematik siswa menggunakan model pembelajaran koperatif [Improving students' mathematical communication skills using a cooperative learning model]. *Journal of Mathematics Education and Science*, 3(1), 14–21. <https://doi.org/10.30743/mes.v3i1.215>
- Furner, JM, & Marinas, CA (2007). Perangkat lunak sketsa geometri untuk anak-anak sekolah dasar: Semudah 1, 2, 3. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 83–91. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75376>
- Gani, MFR (2018). Keberkesanan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dalam Matematika melalui metode pembelajaran luar kelas. *Jurnal Penelitian Lanjutan dalam Ilmu Sosial dan Perilaku*, 10(1), 80–90.
- Gokhale, AA (1995). Pembelajaran kolaboratif meningkatkan pemikiran kritis. *Jurnal Pendidikan Teknologi*, 7(1), 634–636. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_910](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_910)
- Grice, J., & Iwasaki, M. (2007). Pendekatan multivariat yang sesungguhnya terhadap MANOVA. *Applied Multivariate Research*, 3, 199–226. [https://psychology.okstate.edu/faculty/jgrice/personalitylab/Grice\\_Iwasaki\\_AMR.pdf](https://psychology.okstate.edu/faculty/jgrice/personalitylab/Grice_Iwasaki_AMR.pdf)
- Hassan, SR, Rosli, R., & Zakaria, E. (2016). Penggunaan peta I-Think dan pertanyaan untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam Matematika. *Creative Education*, 7, 1069–1078. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.77111>
- Heidi, BH (2004). Pengaruh penggunaan perangkat lunak Geometri Dinamis terhadap prestasi dan minat siswa [Tesis Magister, Universitas Negeri Bemidgi]. Repositori Penelitian Universitas Negeri Bemidgi. <https://faculty.bemidjistate.edu/grichgels/MastersPapers/Heidi%20Hansen.pdf>
- Hyerle, DN, & Alper, L. (2011). *Keberhasilan siswa dengan peta berpikir: Penelitian berbasis sekolah, hasil, dan model untuk pencapaian menggunakan alat bantu visual*. Corwin Press.
- Iji, CO, Abakpa, BO, & Age, TJ (2018). Pengaruh Geometer's Sketch Pad terhadap minat dan prestasi siswa sekolah menengah atas dalam bidang geometri di Kotamadya Gboko. *Jurnal Penelitian dan Tinjauan Internasional*, 5(4), 33–39.
- Ingleton, C., Doube, L., Rogers, T., & Noble, A. (2000). *Melompat ke dalam ... pembelajaran kolaboratif*. Pusat Pembelajaran dan Pengembangan Profesional, Universitas Adelaide.
- Ismail, H., & Hamzu, N. N. (2020). Pengintegrasian KBAT dalam pengajaran Matematik semasa praktikum dalam kalangan bakal guru sekolah rendah [The integration of KBAT in the teaching of Mathematics during the practicum among potential primary school teachers]. *Journal of Advanced Research in Social and Behavioural Sciences*, 19(1), 80–89.
- Departemen Pendidikan Negara Bagian Sabah [Departemen Pendidikan Negara Bagian Sabah] (2020). *Laporan Analisis Hasil Ujian SPM 2015 s/d 2019* [Laporan Analisis Hasil Ujian SPM 2015 s/d 2019]. Kementerian Pendidikan Malaysia.
- Kalaivani, K., & Tarmizi, RA (2014). Penilaian keterampilan berpikir: Sebuah kasus pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran Aljabar di antara siswa Kelas Empat Malaysia. *Jurnal Penelitian Akademik Internasional untuk Multidisiplin*, 2(3), 166–173. <https://doi.org/10.37934/arsbs.19.1.8089>
- Kassim, N., & Zakaria, E. (2015). Integrasi Kemahiran Berfikir Aras Tinggi Dalam Pengajaran Dan Pembelajaran Matematik: Analisis keperluan guru [Integration of higher order thinking skills in teaching and learning Mathematics: Analysis of teachers' needs]. *Prosiding Seminar Education Graduate Regional Conference* (pp. 60–67). LPPM Unimed Press. <http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/files/banner/PM-71.pdf>
- Kyndt, E., Raes, E., Lismont, B., Timmers, F., Cascallar, E., & Dochy, F. (2013). Sebuah meta-analisis tentang dampak pembelajaran kooperatif tatap muka. Apakah penelitian terkini memalsukan atau memverifikasi temuan sebelumnya? *Tinjauan Penelitian Pendidikan*, 10, 133–149. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2013.02.002>
- Dewan Ujian Malaysia (2013). *Penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi*. Kementerian Pendidikan Malaysia [Penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kementerian Pendidikan Malaysia].

Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

MASALAH  
PENDIDIKAN  
DI ABAD KE-21 Vol. 82, No.  
2, 2024

291

- Mahamod, &, & Hassan, J. (2018a). Persepsi guru Bahasa Melayu tentang penggunaan metode pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran dan fasilitasi KOMSAS. *PENDETA [Persepsi Guru Bahasa Melayu tentang Penggunaan Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Dalam Pembelajaran dan Fasilitasi KOMSAS]. Jurnal Bahasa, Pendidikan dan Sastra Melayu*, 9, 41–50. <https://doi.org/10.37134/pendeta.vol9.4.2018>
- Mahamod, &, & Hassan, J. (2018b). Pengetahuan, keterampilan dan sikap guru bahasa Melayu dalam menggunakan pendekatan pembelajaran berbasis masalah. *Jurnal Penelitian Lanjutan dalam Sistem Dinamik dan Kontrol*, 10(12), 1482–1487.
- Masek, A. (2015). *Pembelajaran berbasis masalah* [pembelajaran berbasis masalah]. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Mokter, FA (2019). Efektivitas pembelajaran berbasis masalah terhadap prestasi belajar dan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada mata pelajaran menulis esai bahasa melayu. *Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu. Jurnal Pendidikan Bahasa Melayu*, 9(3), 33–46.
- Nasution, Z. M., Surya, E., & Manullang, M. (2017). Perbedaan kemampuan pemecahan masalah matematik dan motivasi belajar siswa yang diberi pendekatan pembelajaran berbasis masalah dengan Pendidikan Matematika realistik di SMP Negeri 3 Tebing Tinggi [Differences in mathematical problem solving ability and learning motivation of students who were given a problem-based learning approach with realistic Mathematics Education at SMP Negeri 3 Tebing Tinggi]. *Paradikma: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(2), 67–78. <https://doi.org/10.24114/paradikma.v10i1.8688>
- Negoro, D. S. (2017). *Pengaruh model pembelajaran cooperative learning type group investigation terhadap aktivitas belajar siswa SMK Pasundan 4 Bandung Tahun ajaran 2016-2017* [The influence of the cooperative learning type group investigation learning model on the learning activities of SMK Pasundan 4 Bandung students in the academic year 2016-2017] [Doctoral Thesis, Universitas Pasundan]. Universitas Pasundan Institutional Repositories & Scientific Journal. <http://repository.unpas.ac.id/30590/>
- Nuraeni, R., & Luritawaty, I. P. (2016). Mengembangkan kemampuan komunikasi Matematik siswa melalui strategi think talk write [Developing students' mathematical communication skills through think talk write strategies]. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 101–112.
- Pattanpichet, F. (2011). Pengaruh penggunaan pembelajaran kolaboratif untuk meningkatkan prestasi berbicara bahasa Inggris siswa. *Jurnal Pengajaran & Pembelajaran Perguruan Tinggi (TLC)*, 8(11), 1–10. <https://doi.org/10.19030/tlc.v8i11.6502>
- Pradani, S. L., & Nafi'an, M. I. (2019). Analisis kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal Matematika tipe [Analysis of students' problem solving ability in solving type Mathematical problems] higher order thinking skill (HOTS). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 112–118. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.15050>
- Ramli, R., & Mustapha, R. (2014). An investigation on the GSP implementation in the teaching of mathematics at a Malaysian Technical School. *Journal of Asian Vocational Education and Training*, 7, 74–83.
- Saad, S., Saad, NS, & Dollah, MU (2012). Mengajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi: Persepsi dan praktik guru Matematika selama belajar mengajar di kelas [Mengajarkan keterampilan berpikir tingkat tinggi: Persepsi dan praktik guru Matematika selama belajar mengajar di kelas]. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika Malaysia*, 2(1), 18–36.
- Schmidt, HG (1983). Pembelajaran Berbasis Masalah: Dasar Pemikiran dan Deskripsi. *Pendidikan Kedokteran*, 17, 11–16.
- Syafii, SF, & Jaafar, H. (2018). Pengaruh penerapan pembelajaran berbasis masalah terhadap berpikir kritis siswa kelas empat pada mata pelajaran Prinsip Akuntansi [Pengaruh penerapan pembelajaran berbasis masalah terhadap berpikir kritis siswa kelas empat pada mata pelajaran Prinsip Akuntansi]. *Jurnal Penelitian Manajemen*, 7, 175–187. <https://doi.org/10.37134/mrj.vol7.15.2018>
- Stols, GH (2007). Merancang aktivitas matematika-teknologi untuk guru menggunakan Model Penerimaan Teknologi. *Pythagoras*, 65, 10–17. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i65.86>

Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

- Suanto, E., Zakaria, E., & Maat, S. M. (2019). Impak pendekatan pembelajaran pengalaman terhadap kemahiran berfikir aras tinggi topik bongkah geometri tiga dimensi [The impact of the experiential learning approach on higher level thinking skills on the topic of three-dimensional geometric blocks]. *Jurnal Pendidikan Malaysia*, 44, 121–135. <https://ejournal.ukm.my/jpend/issue/lihat/1204>
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi pemodelan Rasch pada assessment pendidikan* [Application of Rasch modeling in educational assessment]. Trim Komunikata.
- Swan, M. (2006). *Pembelajaran kolaboratif dalam Matematika: Sebuah tantangan bagi keyakinan dan praktik kita*. Institut Nasional untuk Pendidikan Lanjutan dan Berkelanjutan. [http://www.intranet.ebc.edu.mx/.../aprendizaje\\_kolaboratif\\_130212.pdf](http://www.intranet.ebc.edu.mx/.../aprendizaje_kolaboratif_130212.pdf)
- Tabachnick, BG, & Fidell, LS (2013). *Menggunakan statistik multivariat* (Edisi ke-6). Pearson.
- Vygotsky, L. (1986). *Pemikiran dan bahasa*. MIT Press.
- Widjajanti, D. B. (2008). Strategi pembelajaran kolaboratif berbasis masalah [Problem-based collaborative learning strategy]. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika (pp. 1–10). Universitas Negeri Yogyakarta. <https://eprints.uny.ac.id/6910/1/P-8%20Pendidikan%20%28Djamilah%29.pdf>
- Yahaya, N., & Husni, MAB (2010). Pengembangan prototipe perangkat lunak pembelajaran berbantuan komputer pada topik ekspresi dan persamaan kuadrat pada Matematika Bentuk Empat. [http://eprints.utm.my/10923/1/Pembangunan\\_Prototype\\_Computer\\_Assisted\\_Learning\\_Software.pdf](http://eprints.utm.my/10923/1/Pembangunan_Prototype_Computer_Assisted_Learning_Software.pdf)
- Yasin, A. A., Masri, R., Adnan, M., & Mohamed, F. (2021). Pembangunan model pedagogi STEM Matematik berasaskan nilai dan akhlak di sekolah rendah: Satu analisis keperluan [The development of a values-based and moral STEM pedagogy model in primary schools: A needs analysis]. *Jurnal Pendidikan Sains Dan Matematik Malaysia*, 11, 40–49. <https://doi.org/10.37134/jpsmm.vol11.sp.4.2021>
- Zakaria, E., & Habib, A. R. (2006). Kesan pembelajaran kooperatif ke atas pelajar martikulasi dalam matapelajaran Matematik [The effect of cooperative learning on marticulation students in Mathematics]. *Sains Humanika*, 45(1), 63–82. <https://doi.org/10.11113/sh.v45n1.330>
- Zakariya, YF, Ibrahim, MO, & Adisa, LO (2016). Dampak pembelajaran berbasis masalah terhadap kinerja dan daya ingat dalam Matematika di kalangan siswa sekolah menengah pertama di wilayah Sabon-Gari, Negara Bagian Kaduna. *Jurnal Internasional untuk Penelitian Inovatif dalam Bidang Multidisiplin*, 2(9), 42–47.
- Zhou, X., Chen, LH, & Chen, CL (2019). Pembelajaran kolaboratif melalui pengajaran: Sebuah pedagogi antara berpusat pada peserta didik dan didorong oleh peserta didik. *Keberlanjutan*, 11(4), 11–14. <https://doi.org/10.3390/su11041174>

Diterima: 13 Februari 2024 Direvisi: 11 Maret 2024

Diterima: 18 April 2024

Nyet Moi SIEW, Jupri BASARI. Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan pembelajaran kolaboratif dengan bantuan buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa

MASALAH  
PENDIDIKAN  
DI ABAD KE-21 Vol. 82, No.  
2, 2024  
293

Kutipan: Siew, NM, & Basari, J. (2024). Integrasi pembelajaran berbasis masalah dan kolaboratif yang dibantu oleh buku sketsa geometri: Dampaknya terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi dan keterampilan kolaboratif siswa. *Problems of Education in the 21st Century*, 82(2), 275–293. <https://doi.org/10.33225/pec/24.82.275>

<b>Nyet Moi Siew</b> (Penulis korespondensi)	PhD, Senior Lecturer, Faculty of Psychology and Education, University Malaysia Sabah, Jalan UMS, 88400, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. Email: <a href="mailto:sopiah@ums.edu.my">sopiah@ums.edu.my</a> ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0002-0937-9729">https://orcid.org/0000-0002-0937-9729</a>
<b>Jupri Basari</b>	PhD, Senior Teacher, Lahad Datu Science Secondary School, Sabah, Malaysia. Email: <a href="mailto:jupribasari@yahoo.com.my">jupribasari@yahoo.com.my</a> ORCID: <a href="https://orcid.org/0000-0001-9416-8725">https://orcid.org/0000-0001-9416-8725</a>