

Kajian Kemampuan Pemahaman Konsep Himpunan Melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek

Salsabila Raudhatul Jannah¹, Ade Lia Julianti², Fatkhul Arifin³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Indonesia

*Koresponden: Salsabilari04@gmail.com

ABSTRACT

Set theory plays a crucial role as the fundamental basis of mathematics, which is essential for understanding more complex concepts such as relations, functions, algebra, and statistics. However, in practice, the reality is that students' conceptual understanding remains inadequate, as evidenced by a very high prevalence of misconceptions as high as 78%. The main problem students face lies in mathematical representation, particularly difficulties in presenting problems as Venn diagrams and serious errors in the use of the intersection ($\cap$) and union ($\cup$) symbols. In addition, students often struggle to transform the story in a problem into an appropriate mathematical model due to a lack of attention to detail and insufficient logical thinking skills. This study aims to analyze how effective the Project-Based Learning (PjBL) approach is as a teaching method that can help students better understand these concepts. By analyzing 19 scientific journals using a descriptive qualitative literature review method, it was found that PjBL successfully transformed a rote-learning approach into a learning approach that actively seeks and constructs knowledge through systematically organized learning stages. This process consists of four modeling stages: situational (real-world context), referential (emergence of consensus within the group), generalization (general notation), and formal (standard symbols). The results of the data analysis show that the integration of Project-Based Learning (PjBL) with Problem-Based Learning (PBL) as a starting point significantly improved learning outcomes, even reaching 100% in some cycles. In addition to fostering cognitive development, the implementation of real-world projects also successfully increased students' creativity by up to 88% and fostered independence and a sense of responsibility in learning. This study demonstrates that Project-Based Learning (PjBL) is an effective method for addressing students' difficulties in learning set theory, as it creates a more active, meaningful, and student-centered learning environment.

Keywords: Set, Conceptual Understanding, Project-Based Learning (PjBL)

ABSTRAK

Teori himpunan berperan penting sebagai dasar utama matematika yang dibutuhkan secara wajib untuk memahami konsep-konsep yang lebih rumit seperti relasi, fungsi, aljabar, dan statistika. Namun, di lapangan, kenyataannya menunjukkan bahwa kemampuan

pemahaman konsep siswa masih kurang memadai, ditandai dengan adanya miskonsepsi yang sangat banyak, mencapai 78%. Masalah utama yang dialami siswa terletak pada hal representasi matematika, terutama kesulitan dalam menyajikan masalah ke dalam diagram Venn serta kesalahan serius dalam penggunaan tanda operasi irisan ($\cap$) dan gabungan ($\cup$). Selain itu, siswa sering kesulitan mengubah cerita dalam soal menjadi model matematika yang tepat karena kurang teliti dan kurangnya kemampuan berpikir logis. Penelitian ini bertujuan menganalisis seberapa efektif pendekatan Project-Based Learning (PjBL) sebagai cara mengajar yang bisa membantu siswa memahami konsep tersebut dengan lebih baik. Dengan menganalisis 19 jurnal ilmiah menggunakan metode studi literatur kualitatif deskriptif, ditemukan bahwa PjBL berhasil mengubah cara belajar yang hanya meniru menjadi cara belajar yang lebih mencari dan membangun pengetahuan melalui tahapan belajar yang terorganisir secara sistematis. Lintasan ini terdiri dari empat tahap pemodelan: situasional (konteks nyata), referensial (munculnya kesepakatan dalam kelompok), generalisasi (notasi umum), dan formal (simbol standar). Hasil penggabungan data menunjukkan bahwa kerjasama antara PjBL dengan Problem-Based Learning (PBL) sebagai titik awal terbukti meningkatkan hasil belajar secara signifikan, bahkan mencapai 100% pada beberapa siklus. Selain membantu perkembangan pikiran, pelaksanaan proyek nyata juga berhasil meningkatkan kreativitas siswa hingga 88% dan membangun kemandirian serta rasa tanggung jawab dalam belajar. Penelitian ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah (PjBL) merupakan cara yang efektif untuk mengatasi kesulitan siswa dalam belajar materi himpunan, karena mampu menciptakan lingkungan belajar yang lebih aktif, bermakna, dan berpusat pada siswa.

Kata Kunci: Himpunan, Pemahaman Konsep, Project-Based Learning (PjBL)

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu yang teratur dan memiliki tingkatan, di mana setiap ide terhubung dengan ide lainnya. Dalam struktur ini, logika dan himpunan memegang peran penting sebagai dasar utama matematika (Tambunan, 2025). Memahami dengan baik konsep himpunan adalah syarat penting untuk menguasai materi yang lebih rumit, seperti relasi, fungsi, aljabar, geometri, serta statistika. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Jean Piaget, memahami konsep dasar secara baik merupakan hal penting dalam perkembangan kemampuan berpikir logis dan mental siswa, terutama ketika mereka mulai belajar tentang hal-hal abstrak. Tanpa menguasai konsep himpunan dengan baik, siswa akan mengalami kesulitan yang besar saat melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi (Windari, Sridana, Wulandari & Subarinah, 2025).

Meskipun perannya sangat penting, kenyataannya di lapangan menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memahami konsep himpunan masih kurang memadai. Data daya serap ujian nasional selama ini menempatkan materi himpunan dalam kategori rendah atau kurang (Astuti & Wijaya, 2020). Temuan empiris yang paling mengejutkan adalah adanya kesalahan pemahaman besar yaitu sebesar 78%, di mana siswa merasa yakin dengan jawabannya meskipun sebenarnya salah ((Windari *et al.*, 2025). Kesulitan

husus yang terlihat antara lain siswa kesulitan menyajikan masalah dalam bentuk diagram Venn, kesalahan fatal dalam membedakan simbol operasi irisan ($\cap$) dan gabungan ($\cup$), serta hambatan dalam mengubah soal cerita menjadi model matematika yang benar (Sitepu, Mahyuni, Panggabean & Harahap, 2025). Banyak siswa terjebak dalam cara belajar yang hanya meniru contoh dan menghafal rumus tanpa benar-benar memahami logika di baliknya (Windari *et al.*, 2025).

Masalah kurangnya pemahaman ini terjadi karena metode belajar yang umum digunakan masih berupa pengajaran satu arah dan bergantung pada guru, sehingga siswa cenderung pasif dan kurang bersemangat belajar (Lestari, Rosyana & Zhanty, 2022). Selain itu, ada perbedaan di mana rencana pembelajaran yang dibuat guru sering kali tidak memperhatikan perbedaan respons siswa dan tidak mengakui cara berpikir alami siswa, yang juga disebut sebagai jalur belajar. Meskipun banyak penelitian sudah menemukan kesulitan para siswa dalam mempelajari materi himpunan, penelitian yang mendalam tentang kemampuan metode Project-Based Learning (PjBL) dalam membantu siswa memahami konsep himpunan masih belum banyak dilakukan dibandingkan dengan materi matematika yang lainnya (Astuti & Wijaya, 2020).

Sebagai solusi dalam pendidikan, pendekatan PjBL yang menerapkan prinsip konstruktivisme menciptakan suasana belajar yang lebih aktif dan bermakna (Syafila & A'yun, 2024). Dengan pendekatan PjBL, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif, tetapi mereka membangun pengetahuan sendiri melalui investigasi yang konstruktif, kemampuan mengambil keputusan secara mandiri, serta bekerja sama dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah nyata. Pelaksanaan proyek nyata, seperti survei makanan ringan di kantin atau mengelompokkan benda di sekitar sekolah, terbukti meningkatkan kreativitas siswa hingga 88% dan juga meningkatkan hasil belajar secara signifikan. Bahkan dalam beberapa kasus, tingkat ketuntasan belajar mencapai 100% pada siklus tertentu (Astuti & Wijaya, 2020). Kerja sama antara PjBL dengan Problem-Based Learning (PBL) sebagai langkah awal dalam proses belajar semakin memperkuat kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah serta meningkatkan kemandirian mereka (Nurbiah, Syafi'i & Fahril, 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian literatur ini bertujuan untuk menganalisis dan menggabungkan hasil penelitian dari 19 jurnal ilmiah mengenai cara pendekatan PjBL dapat membantu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep himpunan siswa secara terstruktur dan sistematis. Kajian ini diharapkan bisa memberikan gambaran yang jelas tentang cara belajar berbasis proyek yang efektif dalam mengatasi kesalahpahaman konsep, serta memberikan arahan bagi para pendidik dalam membuat

desain pembelajaran matematika yang lebih kreatif dan berfokus pada prosesnya (Astuti & Wijaya, 2020).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menganalisis kemampuan memahami konsep himpunan melalui pendekatan Project-Based Learning (PjBL). Metode ini utamanya bertujuan mengumpulkan, melihat kembali, dan merangkum informasi dari hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya agar bisa memberikan pemahaman yang lengkap tentang topik yang diteliti.

Data utama dalam penelitian ini diambil dari 19 jurnal ilmiah yang berkaitan, yang diperoleh melalui pencarian di database akademik bereputasi seperti Google Scholar dan Research Gate. Kriteria pemilihan jurnal mencakup penelitian yang membahas miskonsepsi materi himpunan, lintasan belajar (*learning trajectory*), serta penerapan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) maupun berbasis masalah (PBL) di tingkat sekolah menengah. Semua jurnal yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif atau studi kasus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aspek Temuan	Deskripsi Temuan dan Persentase	Referensi Utama
Tingkat Miskonsepsi	78% siswa mengalami miskonsepsi, dominan pada kategori “yakini dengan jawaban salah” (39%).	(Windari et al., 2025) (Wahyuni, Rahman, & Hatiningwan, 2023) (Sarumaha, 2023)
Kesalahan Representasi	Gagal menyajikan masalah ke dalam diagram Venn (sering menyajikan diagram kosong).	(Sarumaha, 2023) (Parinduri, Puspita, Aprillia, Nasution, & Nurdalilah, 2023) (Lestari et al., 2022)

Kekeliruan Simbolik	Tidak mampu membedakan simbol irisan ($\cap$) dan gabungan ($\cup$).	(Parinduri et al., 2023)
		(Windari et al., 2025)
		(Sarumaha, 2023)
Pola Berpikir	Dominasi penalaran imitatif (meniru contoh tanpa argumen logis).	(Latumapina, Laamena, & Ayal, 2024)
		(Wahyuni et al., 2023)
		(Buyung, 2021)

Tabel 1. Pemetaan Masalah: Fenomena Rendahnya Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi

Hasil analisis diagnostik menunjukkan adanya pola yang sama, yaitu kemampuan siswa dalam memahami konsep himpunan masih tergolong rendah. Temuan dari uji coba *three-tier test* yang digunakan menunjukkan bahwa ada tingkat kesalahan pemahaman yang sangat tinggi, yaitu mencapai 78%. Secara lebih spesifik, Windari dkk. (2025) menjelaskan bahwa kategori miskonsepsi yang paling umum terjadi ketika siswa percaya pada jawaban yang sebenarnya salah secara ilmiah, dengan persentase mencapai 39%. Fenomena ini juga didukung oleh penelitian Wahyuni dkk. (2023) yang menunjukkan bahwa kesalahan dalam pemahaman konseptual ini biasanya sudah sangat kuat terbentuk dalam pikiran siswa, sehingga sulit untuk diperbaiki tanpa bantuan pendidikan yang tepat.

Hambatan utama lainnya terjadi pada bagian representasi matematis, di mana siswa secara terus-menerus tidak mampu menampilkan data dalam bentuk diagram Venn dengan tepat. Temuan oleh Putri *et al.* (2024) dan Sarumaha (2023) menunjukkan bahwa banyak siswa hanya bisa membuat diagram yang kosong atau melakukan kesalahan dalam meletakkan anggota himpunan pada daerah irisan atau komplemen karena kurang memahami hubungan antarhimpunan. Selain itu, Lestari *et al.* (2022) menunjukkan bahwa siswa menghadapi kesulitan signifikan dalam membuat model matematika, karena mereka sulit mengubah situasi hidup nyata menjadi masalah matematika yang terstruktur.

Eksplorasi lebih lanjut terhadap kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan adanya kesalahan besar dalam memahami arti dari simbol-simbol operasi dasar. Menurut

laporan Parinduri *et al.* (2023) dan Buyung (2021), sebagian besar siswa ternyata masih kesulitan membedakan penggunaan simbol irisan ($\cap$) dan gabungan ($\cup$). Kesalahan dasar ini semakin diperburuk karena penelitian Sarumaha (2023) menunjukkan bahwa penamaan suatu himpunan sering kali dipahami sebagai nama dari operasi tersebut sendiri. Kurangnya ketelitian dan pemahaman terhadap materi prasyarat, seperti sistem bilangan, menjadi penyebab utama kegagalan siswa sebelum mempelajari materi himpunan.

Dilihat dari pola berpikir, penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir logis siswa masih kurang matang, yaitu hanya mengecek langkah-langkah penyelesaian soal atau menghafal rumus tanpa memahami alasan di baliknya secara logis. Latumapina *et al.* (2024) menemukan bahwa siswa pada kategori rendah sering kali hanya meniru contoh yang ditunjukkan oleh guru dalam memahami konsep tersebut. Di sisi lain, Usman, Baharullah, dan Kristiawati (2022) menyebutkan bahwa pemahaman tentang konsep ini juga dipengaruhi oleh cara belajar seseorang. Mereka menemukan bahwa siswa yang lebih mengandalkan cara belajar visual dan kinestetik biasanya bisa menunjukkan hasil representasi matematika yang lebih baik dibandingkan siswa yang lebih suka belajar melalui pendengaran.

Kegagalan sistematis ini mencapai puncaknya ketika siswa tidak bisa menyelesaikan soal cerita atau masalah yang berkaitan dengan konteks nyata, yang membutuhkan kemampuan berpikir yang lebih tinggi. Analisis oleh Ramiyati dan Adha (2025) serta Lestari *et al.* (2022) menunjukkan bahwa siswa sering kali kesulitan dalam mengenali unsur-unsur penting dalam cerita soal, sehingga tidak bisa membuat strategi yang benar untuk menyelesaikannya. Secara umum, hasil penelitian dari berbagai sumber ini (Buyung, 2021; Parinduri *et al.*, 2023; Putri *et al.*, 2024; Sarumaha, 2023; Windari *et al.*, 2025) menunjukkan bahwa perlu segera beralih dari metode belajar yang biasa menjadi pendekatan yang lebih konstruktif.

Tahapan/Mekanisme	Aktivitas Utama dalam Materi Himpunan	Referensi Utama
Level Situasional	Melakukan survei objek nyata (seperti jajanan kantin atau benda di sekolah).	(Astuti & Wijaya, 2020) (Sitepu et al., 2025)

Level Referensial	Muncul istilah “kesepakatan” untuk membedakan himpunan vs bukan himpunan.	(Astuti & Wijaya, 2020) (Syafila & A'yun, 2024)
Level Generalisasi	Merepresentasikan himpunan dengan huruf kapital dan kurung kurawal.	(Astuti & Wijaya, 2020) (Indriajati & Ngazizah, 2018)
Level Formal	Penggunaan simbol standar matematika ($\in, \cap, \cup$) secara akurat.	(Astuti & Wijaya, 2020) (Safari & Nurhida, 2024)

Tabel 2. Mekanisme Solusi: Implementasi PjBL dan Lintasan Belajar (Learning Trajectory)

Menerapkan metode Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) dalam mengajar materi himpunan memberikan perubahan dalam cara belajar dari pola imitatif menjadi pendekatan investigasi yang konstruktif, sesuai dengan prinsip konstruktivisme. Berdasarkan penelitian sebelumnya, pemahaman siswa tentang konsep himpunan dalam pembelajaran berbasis proyek dikembangkan secara terstruktur melalui tahapan belajar yang terdiri dari empat tingkat utama (Astuti & Wijaya, 2020). Alur ini dimulai dari tahap situasional, di mana siswa terlibat dalam kegiatan survei terhadap objek nyata di sekitar lingkungan sekolah, seperti mencatat jenis-jenis jajanan di kantin atau mengelompokkan benda-benda yang ada di kelas (Sitepu et al., 2025). Pengalaman langsung ini menjadi awal yang baik untuk merangsang pemahaman awal siswa dan memberikan contoh nyata yang membantu dalam memahami konsep matematika yang abstrak (Safari & Nurhida, 2024).

Transisi kognitif berlanjut ke tahap referensial, di mana interaksi sosial dan diskusi dalam kelompok mulai menghasilkan ide-ide informal yang sangat penting dalam pembentukan konsep. Pada tahap ini, kata-kata seperti "ciri-ciri yang sama" dan "kesepakatan kelompok" muncul secara alami dari pembicaraan dalam proyek (Astuti & Wijaya, 2020). Munculnya kata kunci "kesepakatan" menjadi alat penting bagi siswa untuk membedakan antara kelompok yang merupakan himpunan (yang jelas dan terdefinisi) dengan kelompok yang tidak termasuk dalam himpunan secara mandiri, seperti yang dikemukakan oleh Astuti dan Wijaya. Proses ini sangat bergantung pada

peran guru sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan (*scaffolding*) untuk membantu siswa membangun pemahaman mereka sesuai dengan jalur perkembangan tingkat pemikiran alami mereka (Syafila & A'yun, 2024).

Siswa dipandu untuk beralih dari konteks lokal ke representasi yang lebih umum dan berbentuk matematika. Siswa mulai menunjukkan himpunan yang sudah mereka sepakati dengan menggunakan aturan matematika yang sudah disepakati sebelumnya, misalnya dengan menggunakan huruf besar untuk menyebut nama himpunan dan mencantumkan anggotanya dalam tanda kurung kurawal (Astuti & Wijaya, 2020). Aktivitas mengerjakan proyek kreatif di fase ini ternyata tidak hanya memperkuat kemampuan berpikir, tetapi juga meningkatkan kreativitas siswa hingga 88% dan pemahaman mereka terhadap konsep mencapai 91% (Indriajati & Ngazizah, 2018). Ini menunjukkan bahwa ikut serta secara aktif dalam penyusunan produk atau laporan investigasi berdampak positif secara menyeluruh terhadap kemampuan kognitif dan afektif para siswa (Syafila & A'yun, 2024).

Tahap terakhir dari mekanisme ini yaitu tingkat formal, di mana siswa sudah mampu beraktivitas penuh dengan menggunakan simbol-simbol matematika standar seperti $\in$, $\cap$, $\cup$, serta mampu menampilkan data dalam bentuk diagram Venn secara tepat (Astuti & Wijaya, 2020). Pencapaian di tingkat formal ini merupakan hasil akhir dari proses perkembangan mental siswa yang berlangsung dari cara berpikir konkret ke abstrak, sesuai dengan teori perkembangan kognitif yang dikemukakan oleh Jean Piaget (Safari & Nurhida, 2024). Dengan menggunakan mekanisme pembelajaran yang terstruktur dalam PjBL, kesulitan belajar seperti miskonsepsi simbolik dan kesalahan dalam representasi dapat dikurangi, karena murid membentuk dasar pemahaman yang kuat sejak awal melakukan proyek (Astuti & Wijaya, 2020).

Peran PBL	Deskripsi Implementasi Strategis	Dampak pada Hasil Belajar	Referensi Utama
Starting Point	Menyediakan masalah kontekstual nyata untuk memicu proyek.	Menghilangkan kebosanan dan meningkatkan atensi siswa.	(Nurbiah et al., 2023) (Sitepu et al., 2025)
Fokus Solusi	Melatih analisis masalah sebelum pembuatan produk investigatif.	Ketuntasan belajar mengalami kenaikan drastis dari 62% menjadi 100%.	(Nurbiah et al., 2023) (Pratama, Sugandi, & Yuliani, 2023)

Dukungan Media	Memperkuat integrasi platform digital seperti Alef Education dalam pemecahan masalah.	Pembelajaran menjadi lebih dinamis, interaktif, dan berpusat pada siswa	(Nurbiah et al., 2023) (Lowaer, Halimatuusa'diah, et al., 2025)
----------------	---	---	--

Tabel 3. Model Pendukung: Sinergi PBL dalam Kerangka PjBL.

Berdasarkan hasil penggabungan data yang disajikan pada tabel model pendukung, Problem-Based Learning (PBL) dianggap sebagai titik awal penting yang sangat berperan dalam membentuk pemahaman tentang konsep himpunan (Nurbiah *et al.*, 2023). Model ini bertujuan memberikan masalah yang relevan dengan dunia nyata dan menantang, sehingga mendorong konflik kognitif serta meningkatkan semangat siswa untuk melakukan investigasi sebelum mereka mengerjakan proyek yang lebih rumit (Lowaer, Ruyana, Luthfiyyah & Nurafifah, 2025). Penerapan PBL dalam berbagai aktivitas belajar, seperti menggunakan konteks "survei jajanan sekolah," terbukti membantu siswa secara mandiri mengenali ciri-ciri objek untuk membedakan antara kelompok yang termasuk himpunan dan yang tidak termasuk himpunan (Sitepu *et al.*, 2025).

Kerjasama antara PBL dan Project-Based Learning (PjBL) membentuk lingkungan belajar yang berfokus pada siswa. Dalam kerangka ini, PBL terlibat secara mendalam dalam fase analisis masalah dan pencarian solusi awal, sedangkan PjBL melanjutkan proses tersebut hingga menghasilkan produk atau laporan investigasi yang nyata (Nurbiah *et al.*, 2023). Perubahan peran guru dari hanya mengajar ke arah yang sama menjadi fasilitator dan mentor dalam penerapan model ini memberi kesempatan bagi siswa untuk terus-menerus mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan analitis mereka melalui kerjasama dalam tim yang terorganisir (Lowaer, Ruyana *et al.*, 2025).

Keberhasilan menggabungkan PBL dalam meningkatkan hasil belajar kognitif tercatat dengan jelas berdasarkan data statistik yang terdapat di berbagai sumber ilmiah. Misalnya, penerapan pembelajaran berbasis proyek yang didukung oleh platform digital seperti Alef Education berhasil meningkatkan rata-rata capaian belajar dan keberhasilan siswa secara signifikan, dari tingkat awal 61% naik hingga mencapai 100% pada siklus kedua (Nurbiah *et al.*, 2023). Temuan yang sama juga dilaporkan oleh Pratama *et al.* (2023), di mana penerapan LKS berbasis masalah berhasil meningkatkan tingkat ketuntasan belajar siswa dari 62,57% menjadi 95,83%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan menyajikan permasalahan yang benar-benar nyata dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari, dapat mengurangi rasa bosan siswa dan membantu

meningkatkan perhatian mereka terhadap materi matematika yang bersifat abstrak (Pratama, Gilang, Sugandi, 2023).

Secara kualitatif, metode PBL tidak hanya membantu mendapatkan nilai akademik, tetapi juga mendorong siswa untuk lebih mandiri dalam belajar serta meningkatkan kemampuan mereka dalam memecahkan masalah matematika (Lowaer, Ruyana *et al.*, 2025). Dengan cara menghadapi masalah secara perlahan, siswa diajari untuk tidak hanya menghafal rumus secara langsung, tetapi juga mengembangkan cara berpikir yang teratur dan masuk akal (Safari & Nurhida, 2024). Dampak yang terasa jelas dari pendekatan berbasis masalah ini adalah meningkatnya rasa percaya diri siswa dalam mengenali, menganalisis, dan menyusun strategi untuk menyelesaikan berbagai masalah kontekstual yang sebelumnya dianggap sulit (Lowaer, Ruyana *et al.*, 2025). Dengan demikian, PBL menjadi dasar untuk berpikir kritis yang memperkuat kemampuan siswa dalam melakukan investigasi secara konstruktif selama seluruh proses pembelajaran berbasis proyek.

Indikator Afektif	Dampak Nyata	Referensi Utama
Kreativitas	Meningkat hingga 88% (kategori sangat baik) melalui proyek media kreatif.	(Indriajati & Ngazizah, 2018) (Lowaer, Halimatuusa'diah, et al., 2025)
Pemahaman Konsep	Mencapai 91% melalui pengalaman langsung pegerjaan proyek.	(Indriajati & Ngazizah, 2018) (Syafila & A'yun, 2024)
Kemandirian	Siswa menjadi pusat pembelajaran (<i>student-centered</i>) sehingga lebih mandiri dan lebih bertanggung jawab dalam belajar.	(Syafila & A'yun, 2024) (Lowaer, Halimatuusa'diah, et al., 2025) (Nurbiah et al., 2023)
Kolaborasi	Meningkatkan kemampuan berkomunikasi dalam matematika dan berinteraksi dengan orang lain.	(Syafila & A'yun, 2024) (Lowaer, Halimatuusa'diah,

Tabel 4. Sintesis Dampak: Kreativitas dan Kemandirian Belajar

Penyusunan ringkasan terhadap seluruh literatur menunjukkan bahwa dampak penggunaan Project-Based Learning (PjBL) yang didukung oleh Problem-Based Learning (PBL) tidak hanya terbatas pada peningkatan nilai akademik secara kognitif, tetapi juga mencakup aspek afektif dan psikomotorik secara menyeluruh. Pendekatan ini berhasil mengubah cara belajar dari fokus pada guru menjadi fokus pada siswa, di mana siswa tidak hanya menerima materi secara pasif, tetapi menjadi pengambil peran aktif dalam membangun pengetahuan mereka sendiri (Syafila, Madura & Inda, 2024). Lingkungan belajar yang terbentuk menjadi lebih hidup dan bermakna, sehingga memupuk perasaan positif terhadap matematika yang sebelumnya dianggap sebagai pelajaran yang membosankan (Lowaer, Ruyana *et al.*, 2025).

Salah satu tanda emosional yang paling jelas adalah meningkatnya kreativitas siswa, yang terukur mencapai 88% dalam kategori sangat baik (Indriajati & Ngazizah, 2018). Peningkatan yang besar ini terjadi karena adanya aktivitas dalam merancang proyek, seperti membuat "kartu bilangan", yang membantu siswa belajar mencari berbagai cara penyelesaian inovatif dan tidak hanya mengandalkan satu metode saja (Indriajati & Ngazizah, 2018). Melalui proses eksplorasi dan pembuatan produk nyata, kemampuan bayangan siswa semakin terasah, sehingga mereka bisa menghubungkan konsep himpunan yang abstrak dengan benda-benda kreatif di sekitar mereka.

Secara sejalan dengan meningkatnya kreativitas, kemampuan memahami konsep yang dikembangkan melalui pengalaman langsung menunjukkan tingkat efektivitas sebesar 91% (Indriajati & Ngazizah, 2018). Keberhasilan ini didorong oleh rasa percaya diri yang muncul saat siswa mampu menyelesaikan tantangan proyek sendiri. Berdasarkan teori perkembangan kognitif Jean Piaget, terlibat aktif dalam proyek nyata memberikan makna yang lebih dalam bagi struktur pikiran siswa, sehingga mereka lebih percaya diri dalam menerapkan konsep himpunan dalam situasi dunia nyata yang rumit (Safari & Nurhida, 2024).

Dampak lain dari integrasi munculnya kemandirian dalam belajar dan rasa tanggung jawab yang besar pada siswa. Dalam pendekatan PjBL, siswa diberikan kebebasan untuk mengelola proyek, membuat keputusan bersama kelompok, serta mengatur waktu dengan efektif (Syafila & A'yun, 2024). Proses ini secara alami mendorong siswa agar lebih disiplin dan tekun dalam menyelesaikan tugas yang diberikan (Maysuri & Jems, 2024). Kemandirian siswa diperkuat dengan menggunakan masalah nyata di awal

pembelajaran (PBL) yang membangkitkan rasa ingin tahu, sehingga mereka termotivasi untuk mencari informasi tambahan sendiri, tanpa selalu menunggu petunjuk langsung dari guru (Lowaer, Ruyana *et al.*, 2025).

Aspek kerjasama juga berkembang pesat karena adanya interaksi sosial yang kuat selama proses pembuatan proyek kelompok. Syafila dan A'yun (2024) menekankan bahwa pertumbuhan pemikiran siswa sangat dipengaruhi oleh pertemuan dengan teman sebaya, di mana mereka saling berbagi pikiran dan cara-cara untuk menyelesaikan masalah. Aktivitas bekerja sama ini tidak hanya meningkatkan kemampuan berkomunikasi matematis, tetapi juga membantu siswa melatih kemampuan sosial mereka dalam mengatur waktu dan menghormati pendapat orang lain (Windari *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan bahwa kolaborasi antara model pembelajaran berbasis proyek bisa membentuk budaya belajar yang bekerja sama.

Secara umum, hasil dari beberapa penelitian ini (Indriajati & Ngazizah, 2018; Nurbiah *et al.*, 2023; Ruyana *et al.*, 2025; Syafila & A'yun, 2024) menunjukkan bahwa menggabungkan PjBL dan PBL dalam materi himpunan memiliki dampak yang berlangsung lama pada aspek emosional siswa. Keberhasilan mencapai tingkat ketuntasan belajar 100% dalam beberapa siklus penelitian menunjukkan bahwa dengan mengelola motivasi, kreativitas, dan kemandirian siswa dengan baik menggunakan pendekatan konstruktif, hambatan belajar matematika yang bersifat abstrak dapat diatasi secara maksimal. Penelitian ini menyatakan bahwa pembentukan aspek emosional merupakan faktor penting dalam membantu siswa mencapai kesuksesan belajar matematika secara jangka panjang.

KESIMPULAN

Kajian literatur ini menyimpulkan bahwa pendekatan Project-Based Learning (PjBL) secara signifikan efektif dalam mengatasi rendahnya pemahaman konsep dan tingginya angka miskonsepsi siswa (mencapai 78%) pada materi teori himpunan. PjBL berhasil merevolusi pola penalaran siswa dari yang semula bersifat imitatif (sekadar menghafal rumus dan meniru contoh) menjadi konstruktif melalui jalur belajar (*learning trajectory*) yang terstruktur. Keberhasilan rekonstruksi pemahaman ini bertumpu pada empat tahapan pemodelan kognitif yang dinamis: dimulai dari level situasional (konteks nyata lewat survei langsung), level referensial (diskusi kelompok melahirkan kesepakatan informal), level generalisasi (adopsi notasi matematika umum), hingga mencapai level formal (penguasaan simbol standar matematika secara akurat).

Sinergi kuat antara PjBL dengan Problem-Based Learning (PBL) sebagai titik awal pembelajaran terbukti mampu mengeliminasi hambatan psikologis berupa kebosanan serta mengoptimalkan atensi siswa terhadap materi himpunan yang abstrak. Integrasi kedua model ini tidak hanya memberikan dampak konkret pada peningkatan hasil belajar kognitif siswa secara drastis bahkan mampu mencapai tingkat ketuntasan belajar hingga 100% pada siklus tertentu tetapi juga secara holistik mendongkrak indikator afektif siswa. Implementasi proyek nyata terbukti meningkatkan kreativitas siswa hingga mencapai angka 88%, mengukuhkan pemahaman konsep sebesar 91%, serta menumbuhkan kemandirian, rasa tanggung jawab, dan keterampilan kolaboratif-komunikatif dalam matematika.

Sebagai rekomendasi untuk langkah selanjutnya, para pendidik disarankan untuk mulai beralih dari metode konvensional satu arah dan menerapkan desain PjBL terintegrasi PBL ini secara konsisten pada materi matematika abstrak lainnya. Selain itu, penting bagi guru untuk bertindak sebagai fasilitator yang memberikan bimbingan (scaffolding) yang sensitif terhadap lintasan berpikir alami siswa, serta memadukan proyek dengan platform media digital interaktif guna mengakomodasi keberagaman gaya belajar siswa di kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, W., & Wijaya, A. (2020). Learning trajectory berbasis proyek pada materi definisi himpunan. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 254–266.
- Buyung. (2021). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Materi Himpunan. *JERR: Journal of Educational Review and Research*, 4(2), 135–140.
- Indriajati, R., & Ngazizah, N. (2018). Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kreativitas Dan Pemahaman Siswa Sd Muhmammadiyah Purworejo. *Jurnal Dialektika*, 8(2).
- Latumapina, M., Laamena, C. M., & Ayal, C. S. (2024). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP Kelas VII pada Materi Himpunan. *Jurnal Pendidikan Matematika Unpatti*, 5(1), 57–68.
- Lestari, I., Rosyana, T., & Zhanty, L. S. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa smp kelas vii pada materi himpunan. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(6), 1841–

1848. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i6.1841-1848>

- Lowae, D., Halimatussadiyah, Ruyana, N. A., Luthfiyyah, R., Nurafifah, S., & Ramdani, A. S. (2025). Pembelajaran Berbasis Proyek (PBL) Sebagai Strategi Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa SD. *Elementary Pedagogia*, 2(1), 30–37. <https://doi.org/10.62387/ep.v1i2.240>
- Nurbiah, Syafi'i, A., & Fahril. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Based Learning (PBL) Berbantuan Alef Education dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Matematika Tema Himpunan di MTs As'adiyah Uloe. *Educandum*, 9(1), 126–134.
- Parinduri, S. N., Puspita, D., Aprillia, S., Nasution, C. F., & Nurdalilah. (2023). Analisis Kemampuan Siswa MTs Al Washliyah Gedung Johor dalam Memahami Konsep Himpunan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 30925–30930.
- Pratama, G. H., Sugandi, A. I., & Yuliani, A. (2023). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Matematika pada Materi Himpunan Menggunakan LKS dengan Model Problem Based Learning (PBL) di Kelas VII DMP Negeri 1 Margaasih. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 6(1), 301–310. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i1.11619>
- Putri, A. E., Aurellia, S., Wulandari, S., Rani, B. D., Anandia, Gusti, A., ... Ma'ulah, S. (2024). Analisis Pemahaman Konseptual Siswa SMP Materi Himpunan. *Pi: Mathematics Education Journal*, 7(1), 1–11.
- Ramiyati, D., & Adha, H. (2025). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Tentang Himpunan. *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(6).
- Safari, Y., & Nurhida, P. (2024). Pentingnya Pemahaman Konsep Dasar Matematika dalam Pembelajaran Matematika. *Karimah Tauhid*, 3(9), 9817–9824.
- Sarumaha, R. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Himpunan di SMP N 3 Dharma Caraka Telukdalam T.P 2021/2022. *Jurnal Education*

and Development, 11(2), 342–347. <https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4812>

Sitepu, Z. A., Mahyuni, Panggabean, E. M., & Harahap, T. H. (2025). Desain Lintas Belajar Menggunakan Model Pembelajaran Problem Based Learning Pada Materi Himpunan. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 317–328.

Syafila, A. E., & A'yun, D. Q. (2024). Analisis Eksplorasi Konsep Pendidikan Konstruktivis dalam Pembelajaran Berbasis Proyek. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 2(12), 1–23.

Tambunan, R. K. (2025). Mengenal Himpunan : Defenisi Dan Jenis. *Karimah Tauhid*, 4(5), 3236–3241.

Usman, M. R., Baharullah, & Kristiawati. (2022). Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, 5(1), 61–69.

Wahyuni, I., Rahman, A. K., & Hatiningwan, E. P. (2023). Analisis Pemahaman Konsep Dasar Matematika pada Siswa SMP/MTs. *ARITMATIKA : Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 129–144.

Windari, S. S., Sridana, N., Wulandari, N. P., & Subarinah, S. (2025). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP kelas VII pada Materi Himpunan Menggunakan Three Tier Test. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 15(1), 156–163.