

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

Kajian teori pada penelitian ini memuat berbagai pandangan dan pemikiran yang dikemukakan oleh para ahli sebagai landasan teoritis yang mendukung pelaksanaan penelitian. Meskipun para ahli tersebut mengkaji objek yang sama, masing-masing memiliki sudut pandang dan penafsiran yang berbeda terhadap teori yang dibahas, sehingga memberikan gambaran yang lebih luas dan komprehensif mengenai konsep.

1. Pembelajaran Matematika

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari pada seluruh jenjang pendidikan, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Keberadaan matematika memiliki peranan penting sebagai bekal dalam kehidupan manusia. Selain itu, matematika juga menjadi ilmu yang mendukung perkembangan berbagai disiplin ilmu lainnya, yang ditunjukkan oleh banyaknya bidang ilmu yang mengadopsi konsep-konsep matematika dalam kajiannya (Anisa, P.F., Rohimah, S.M., Sunata. 2025, hlm 5075). Menurut Nurhaswinda, N., & Parisu, C. Z. L. (2025, hlm 56)., matematika merupakan ilmu yang mempelajari perhitungan, penelaahan, serta penggunaan kemampuan bernalar yang berkaitan dengan cara berpikir logis, kritis, analitis, dan sistematis.

Isrokatun et al (2022, hlm.1) mengemukakan bahwa matematika merupakan kumpulan gagasan abstrak yang direpresentasikan melalui berbagai simbol. Oleh karena itu, matematika tidak hanya dipelajari, tetapi juga perlu dipahami secara mendalam. Melalui pembelajaran matematika, siswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan bernalar, berpikir kreatif, dan berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut Khaesarani, I. R. dkk. (2021, hlm. 2) menjelaskan bahwa matematika adalah ilmu yang mempelajari logika mengenai bentuk, susunan, besaran, serta berbagai hubungan yang tercakup dalam tiga cabang utama, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan yang memiliki peran penting dalam kehidupan manusia. Matematika berkaitan dengan aktivitas

perhitungan, pengkajian, serta pengembangan kemampuan berpikir logis, kritis, analitis, dan sistematis yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang berhubungan dengan bilangan secara tepat, jelas, dan akurat.

a. Tujuan Pembelajaran Matematika

Secara umum, pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan untuk membekali siswa dengan kemampuan dan keterampilan dalam menggunakan matematika secara tepat. Selain itu, pembelajaran matematika juga diarahkan untuk mengembangkan kemampuan bernalar yang dapat diterapkan dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari. Menurut Depdiknas dalam Samidi dan Istarani (2021, hlm. 11), tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar meliputi:

- 1) Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan berhitung dengan memanfaatkan bilangan sebagai alat yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Menumbuhkan kemampuan siswa yang dapat diterapkan pada berbagai situasi melalui aktivitas pembelajaran matematika.
- 3) Membekali siswa dengan pengetahuan dasar matematika sebagai landasan untuk melanjutkan pembelajaran pada jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP).
- 4) Membentuk sikap yang logis, kritis, teliti, kreatif, dan disiplin.

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Penelitian dan Pengembangan dan Perbukuan (2021, hlm. 152), pembelajaran matematika bertujuan agar siswa memiliki kemampuan sebagai berikut:

- 1) Memahami berbagai materi matematika yang meliputi fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis serta mampu menerapkannya secara fleksibel, tepat, efisien, dan akurat dalam menyelesaikan permasalahan matematika (pemahaman matematis).
- 2) Menggunakan kemampuan penalaran terhadap pola dan sifat, melakukan manipulasi matematis untuk menyusun generalisasi, mengembangkan pembuktian, serta menjelaskan gagasan maupun pernyataan matematika (penalaran dan pembuktian matematis).
- 3) Menyelesaikan permasalahan matematika melalui kemampuan memahami

masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model yang telah dibuat, serta menafsirkan solusi yang diperoleh (pemecahan masalah matematis).

- 4) Mengomunikasikan ide atau gagasan matematika melalui simbol, tabel, diagram, maupun media lainnya untuk memperjelas suatu kondisi atau permasalahan, serta merepresentasikan situasi ke dalam bentuk simbol atau model matematika (komunikasi dan representasi matematis).
- 5) Menghubungkan fakta, konsep, prinsip, operasi, dan relasi matematis dengan bidang kajian lain, lintas disiplin ilmu, maupun berbagai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari (koneksi matematis).
- 6) Menunjukkan sikap positif terhadap matematika dengan memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajarinya, serta mengembangkan sikap kreatif, sabar, mandiri, tekun, terbuka, tangguh, ulet, dan percaya diri dalam menghadapi serta menyelesaikan masalah (disposisi matematis)

Menurut Arnidha (2021, hlm. 66), pembelajaran matematika merupakan suatu proses pendidikan yang diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa secara logis, sistematis, kritis, dan kreatif. Dalam pelaksanaannya, siswa tidak hanya mempelajari berbagai konsep serta prosedur matematika, tetapi juga dibimbing untuk membangun pemahaman, mengembangkan kemampuan penalaran, dan menemukan penyelesaian terhadap berbagai permasalahan yang dihadapi. Oleh karena itu, pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam mendorong siswa untuk membentuk dan mengembangkan pengetahuannya secara aktif sehingga pengalaman belajar yang diperoleh menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar bertujuan agar siswa mampu memahami konsep-konsep matematika secara tepat dan menerapkannya dalam penyelesaian berbagai permasalahan. Selain itu, siswa diharapkan memiliki kemampuan untuk menalar dan membuktikan konsep matematika secara logis, menyelesaikan permasalahan matematis, mengomunikasikan ide atau masalah matematika ke dalam bentuk simbol maupun model matematis, menghubungkan materi matematika dengan berbagai bidang kajian, serta menumbuhkan sikap positif dalam menghargai manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari.

b. Ciri-ciri Pembelajaran Matematika

Karakteristik pembelajaran matematika pada jenjang sekolah dasar memiliki perbedaan dengan pembelajaran matematika di tingkat SMP maupun SMA. Menurut Amir (2024, hlm. 78–79), pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1) Menggunakan pendekatan spiral

Pendekatan spiral dalam pembelajaran matematika berfungsi menghubungkan materi yang telah dipelajari sebelumnya dengan materi baru yang akan dipelajari. Materi yang disajikan pada tahap berikutnya merupakan pengembangan dan pendalaman dari konsep yang telah dipahami sebelumnya. Proses pengenalan konsep dimulai dari penggunaan benda-benda konkret, kemudian secara bertahap diarahkan menuju pemahaman yang lebih abstrak melalui penggunaan simbol dan notasi matematika yang umum digunakan.

2) Disajikan secara bertahap

Materi matematika diberikan secara berurutan, dimulai dari konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih kompleks. Selain itu, proses pembelajaran bergerak dari pengalaman konkret, kemudian menuju tahap semi konkret, hingga akhirnya mencapai pemahaman abstrak.

3) Menggunakan pendekatan induktif

Meskipun matematika pada dasarnya merupakan ilmu yang bersifat deduktif, pembelajaran matematika di sekolah dasar lebih banyak menggunakan pendekatan induktif yang disesuaikan dengan perkembangan intelektual siswa. Sebagai contoh, pada materi bangun datar dan bangun ruang, pembelajaran tidak langsung dimulai dengan definisi formal, tetapi diawali melalui pengamatan berbagai contoh bangun, pengenalan nama bangun, serta identifikasi karakteristik yang dimilikinya hingga siswa memperoleh pemahaman terhadap konsep tersebut.

4) Berlandaskan pada kebenaran yang konsisten

Kebenaran dalam matematika bersifat konsisten dan tidak mengandung pertentangan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Suatu pernyataan matematika dinyatakan benar apabila didasarkan pada konsep atau pernyataan

sebelumnya yang telah diterima kebenarannya.

5) Mengutamakan pembelajaran yang bermakna

Pembelajaran bermakna menekankan pemahaman konsep dibandingkan sekadar hafalan. Dalam proses ini, siswa membangun konsep terlebih dahulu, kemudian berlatih menerapkan dan memodifikasi konsep tersebut pada berbagai situasi yang berbeda. Melalui pembelajaran yang bermakna, siswa terhindar dari pembelajaran verbalistik karena memahami alasan dan cara melakukan setiap kegiatan pembelajaran. Kondisi tersebut dapat menumbuhkan kesadaran akan pentingnya belajar secara lebih mendalam.

Handika, Zubaidah, dan Witarsa (2022, hlm. 213–214) menjelaskan bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki sejumlah karakteristik, di antaranya pemanfaatan objek konkret sebagai sarana pembelajaran, penyajian materi yang disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa, serta keterlibatan aktif siswa dalam setiap kegiatan belajar. Pembelajaran juga dirancang untuk memberikan pengalaman yang memungkinkan siswa menemukan, memahami, dan membangun konsep matematika secara mandiri. Di samping itu, materi matematika perlu dihubungkan dengan konteks kehidupan sehari-hari sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dan memiliki makna yang lebih nyata bagi siswa.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, dapat dipahami bahwa pembelajaran matematika di sekolah dasar memiliki karakteristik yang menekankan keterlibatan aktif siswa, penggunaan benda konkret, pembelajaran yang bertahap dan bermakna, pemecahan masalah, kolaborasi, serta keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari sehingga tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai secara optimal.

- 1) Konkret ke Abstrak: Pembelajaran dimulai dengan konsep-konsep yang bersifat konkret, seperti menggunakan benda-benda nyata (contohnya, balok, kancing, atau biji-bijian) sebelum memperkenalkan konsep abstrak seperti angka atau simbol.
- 2) Pembelajaran yang Kontekstual: Pembelajaran matematika di SD seringkali dikaitkan dengan situasi nyata atau pengalaman sehari-hari siswa. Hal ini membantu siswa memahami bagaimana matematika diterapkan dalam

kehidupan sehari-hari.

- 3) Pengembangan Pemahaman Konsep: Lebih menekankan pada pemahaman konsep daripada sekadar menghafal rumus. Misalnya, dalam mempelajari penjumlahan, siswa diharapkan memahami konsep penggabungan dua kelompok benda sebelum mempelajari cara menghitungnya secara matematis.
- 4) Interaktif dan Partisipatif: Pembelajaran matematika melibatkan aktivitas yang mendorong partisipasi aktif siswa, seperti diskusi kelompok, permainan matematika, dan kegiatan pemecahan masalah.
- 5) Penekanan pada Keterampilan Proses: Di Sekolah Dasar, pembelajaran matematika juga menekankan keterampilan proses seperti berpikir logis, menganalisis, dan memecahkan masalah.
- 6) Pembelajaran Berulang dan Terstruktur: Karena matematika adalah disiplin yang sangat bergantung pada dasar-dasar yang kuat, pembelajaran seringkali dilakukan secara berulang dengan peningkatan tingkat kesulitan secara bertahap.
- 7) Penggunaan Teknologi dan Media: Meskipun sederhana, penggunaan teknologi seperti komputer, tablet, atau alat bantu visual lainnya dapat digunakan untuk memperkaya pengalaman belajar siswa.
- 8) Pengembangan Sikap Positif terhadap Matematika: Guru diharapkan membangun sikap positif terhadap matematika dengan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung dan mengurangi kecemasan siswa terhadap mata pelajaran ini.

Kesimpulan mengenai manfaat matematika di sekolah dasar menurut para ahli di atas adalah:

- 1) Pengembangan Berpikir Logis: Matematika melatih kemampuan berpikir logis dan kritis sejak dini.
- 2) Pemecahan Masalah: Siswa belajar mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah secara sistematis.
- 3) Dasar untuk Studi Lanjutan: Matematika membentuk fondasi penting untuk memahami ilmu lain di masa depan.
- 4) Keterampilan Numerasi: Membantu siswa mengembangkan keterampilan dasar yang diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

- 5) Kedisiplinan dan Ketekunan: Melalui matematika, siswa belajar pentingnya disiplin dan ketekunan dalam menyelesaikan tugas-tugas.

Secara keseluruhan, matematika di SD berperan penting dalam perkembangan kognitif dan keterampilan praktis siswa.

2. Model *Project Based Learning* (PjBL)

a. Pengertian Model *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Novianti (2021, hlm. 645), *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek utama dalam proses belajar melalui keterlibatan langsung pada kegiatan perencanaan, pelaksanaan, hingga penyelesaian proyek yang menghasilkan suatu produk sebagai luaran pembelajaran. Melalui pengalaman tersebut, siswa memperoleh kesempatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, kemampuan bekerja sama, serta kreativitas dalam suasana belajar yang bersifat autentik dan bermakna. Sejalan dengan Nirmayani dan Dewi (2021, hlm. 379) mengemukakan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar melalui keterlibatan langsung dalam merancang, melaksanakan, dan menyelesaikan proyek hingga menghasilkan suatu produk sebagai bentuk capaian pembelajaran. Dalam pelaksanaannya, siswa diberi kesempatan untuk melakukan penyelidikan, menyelesaikan berbagai permasalahan, berkolaborasi dengan teman sebaya, serta membangun pengetahuan dan keterampilan secara mandiri. Oleh karena itu, *Project Based Learning* (PjBL) tidak hanya menitikberatkan pada produk yang dihasilkan, tetapi juga pada rangkaian proses belajar yang mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta tanggung jawab siswa dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Selain itu, Rudi Nur Biantoro (2022, hlm. 11) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek mencakup pelaksanaan tugas-tugas yang bersifat kompleks, yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk merancang, mengembangkan, serta menghasilkan suatu produk. Melalui keterlibatan dalam proses tersebut, siswa juga didorong untuk mengoptimalkan dan meningkatkan kemampuan kreativitas yang dimilikinya.

Project Based Learning (PjBL) merupakan model pembelajaran inovatif

yang menekankan pentingnya pembelajaran kontekstual melalui pelaksanaan berbagai kegiatan yang kompleks. Model ini dirancang untuk memberikan kesempatan kepada siswa melakukan penyelidikan terhadap permasalahan autentik, mendalami materi pembelajaran, serta melaksanakan tugas-tugas yang bermakna. Melalui penerapannya, siswa didorong untuk belajar secara mandiri dalam membangun pengetahuan dan menghasilkan produk atau karya nyata sebagai hasil dari proses pembelajaran yang telah dilakukan.

Model *Project Based Learning* (PjBL) juga dikenal sebagai salah satu model pembelajaran yang mampu mendorong tumbuhnya kreativitas dan keaktifan siswa. Menurut Amelia dan Aisyah (2021, hlm. 182), *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada pendidik untuk mengelola pembelajaran dengan melibatkan kegiatan proyek. Proyek tersebut berisi tugas-tugas kompleks yang berawal dari suatu permasalahan sebagai dasar untuk memperoleh dan mengintegrasikan pengetahuan baru melalui pengalaman nyata siswa. Dalam pelaksanaannya, siswa diarahkan untuk merancang kegiatan, menyelesaikan masalah, mengambil keputusan, melakukan investigasi, serta bekerja secara individu maupun kelompok. Produk akhir yang dihasilkan dapat berupa laporan tertulis, laporan lisan, presentasi, maupun rekomendasi. Senada dengan pendapat tersebut, Menurut Fitriyah dan Ramadani (2021, hlm. 252), *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang memungkinkan siswa memperoleh pengetahuan serta keterampilan melalui kegiatan investigasi yang sistematis terhadap berbagai permasalahan atau tantangan yang bersifat autentik. Melalui pelaksanaan proyek sebagai inti pembelajaran, siswa tidak hanya membangun pemahaman terhadap konsep yang dipelajari, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi yang menjadi kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21. Sementara itu, Mayuni dkk. (2023, hlm. 86) menjelaskan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model, strategi, atau metode pembelajaran yang berpusat pada siswa. Melalui model ini, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan potensi yang dimiliki dengan menciptakan proyek pembelajaran sehingga kemampuan berpikir kritis dan kreativitas dapat berkembang secara optimal. Penyelesaian suatu proyek

menuntut usaha, kerja keras, serta kerja sama yang baik antarsiswa dalam kelompok. Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam proses pembelajaran melalui keterlibatan langsung dalam pengerjaan proyek yang menghasilkan suatu karya atau produk untuk dipresentasikan sebagai bentuk hasil belajar.

Menurut Dewi, I Gusti dan I Ngh. Suadnyana (2022, hlm. 3), *Project Based Learning* (PjBL) merupakan suatu model pembelajaran yang berorientasi pada penguasaan konsep serta prinsip-prinsip pokok dalam suatu bidang ilmu. Melalui model ini, siswa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan pemecahan masalah dan berbagai tugas yang memiliki makna bagi proses belajar. Selain itu, PjBL memberikan ruang bagi siswa untuk membangun pengetahuannya secara mandiri melalui pengalaman belajar yang mereka peroleh sendiri. Proses pembelajaran tersebut bermuara pada terciptanya suatu produk yang memiliki nilai guna dan mencerminkan kondisi yang realistis. Sejalan dengan pendapat tersebut, Nirmayani dan Dewi (2021, hlm. 379) menyatakan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan menekankan keterlibatan aktif dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penyelesaian proyek untuk menghasilkan suatu produk sebagai hasil belajar. Melalui kegiatan tersebut, siswa memperoleh pengalaman belajar yang lebih bermakna karena terlibat secara langsung dalam proses pemecahan masalah dan pengembangan produk.

Model *Project Based Learning* (PjBL) menuntut siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar sekaligus menghasilkan suatu karya. Oleh karena itu, model ini dinilai mampu meningkatkan motivasi belajar, mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, serta memperkuat keterampilan bekerja sama dalam kelompok (Saputro & Rahayu, 2020, dalam Jurnal Biologi Kontekstual, 2022, hlm. 20). Menurut Noviati (2021, hlm. 645), pelaksanaan *Project Based Learning* (PjBL) dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan, yaitu: (1) menetapkan proyek atau merumuskan pertanyaan mendasar sebagai langkah awal untuk mengarahkan siswa pada masalah yang akan dipecahkan; (2) menyusun perencanaan proyek yang mencakup rancangan kegiatan sebagai pedoman dalam

pelaksanaan proyek; (3) menetapkan jadwal kegiatan proyek; (4) melaksanakan proyek yang disertai dengan proses pemantauan oleh guru; (5) menyusun laporan dan menyajikan hasil proyek melalui presentasi atau publikasi; serta (6) melakukan evaluasi terhadap hasil proyek yang telah dikerjakan.

Karakteristik utama *Project Based Learning* (PjBL) adalah pembelajaran yang menuntut siswa menguasai konsep melalui keterlibatan langsung dalam penyelesaian masalah yang diwujudkan dalam bentuk proyek nyata. Berdasarkan hasil analisis terhadap sejumlah penelitian terdahulu, ditemukan beberapa karakteristik model *Project Based Learning* (PjBL). Menurut Nirmayani dan Dewi (2021, hlm. 379–380), *Project Based Learning* (PjBL) memiliki karakteristik yang ditunjukkan melalui keterlibatan langsung siswa dalam mengerjakan proyek yang bersumber dari permasalahan nyata, dengan proyek dijadikan sebagai fokus utama dalam proses pembelajaran. Dalam penerapannya, guru berfungsi sebagai fasilitator yang mengarahkan dan mendampingi siswa selama kegiatan belajar berlangsung. Selain itu, model ini menekankan pembelajaran yang bersifat kontekstual, kolaboratif, serta berorientasi pada hasil atau produk, sehingga siswa memperoleh pengalaman belajar yang bermakna melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan, hingga penyelesaian proyek.

Wulandari dan Misbahul (2022, hlm. 793–797) mengemukakan bahwa *Project Based Learning* (PjBL) memiliki sejumlah karakteristik utama, yaitu: (1) proses pembelajaran berpusat pada penyelesaian tugas-tugas kompleks yang bersumber dari pertanyaan maupun masalah yang dirancang oleh guru; (2) siswa diarahkan untuk menyusun rancangan proyek, melakukan investigasi, mengambil keputusan, serta mencari solusi atas permasalahan yang dihadapi; (3) pembelajaran mendorong siswa untuk bekerja dan belajar secara mandiri; (4) kegiatan pemecahan masalah menjadi unsur penting yang mewarnai seluruh proses pembelajaran; dan (5) hasil akhir pembelajaran diwujudkan dalam bentuk produk yang harus dihasilkan dan dipresentasikan oleh siswa sebagai luaran dari proyek yang dikerjakan.

Pandangan serupa disampaikan oleh Natty, Firosalia, dan Indri (2021, hlm. 1082–1092) yang menjelaskan bahwa karakteristik *Project Based Learning* (PjBL) ditandai dengan: (1) penyajian permasalahan yang berkaitan dengan

kehidupan sehari-hari siswa sebagai titik awal pembelajaran; (2) pemberian proyek yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari; (3) tuntutan kepada siswa untuk menyelesaikan masalah secara mandiri; (4) pelaksanaan kegiatan atau pengembangan proyek yang berlandaskan pada permasalahan yang diberikan; serta (5) keterlibatan siswa dalam kerja individu maupun kelompok untuk menghasilkan suatu produk sebagai bentuk capaian pembelajaran.

Karakteristik pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) juga ditandai dengan upaya mengembangkan kemampuan berpikir siswa sehingga mereka mampu menjadi individu yang kreatif, terampil, dan memiliki kemampuan bekerja sama yang baik (Widya Sukesih, 2026, hlm 52). Selain memiliki berbagai karakteristik tersebut, model *Project Based Learning* (PjBL) juga mempunyai sejumlah keunggulan, di antaranya: (1) memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan situasi dan kondisi dunia nyata; (2) melibatkan siswa secara aktif dalam proses pengumpulan informasi serta penerapan pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan berbagai permasalahan nyata; dan (3) menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan. Di sisi lain, model ini juga memiliki beberapa kelemahan, yaitu: (1) memerlukan guru yang memiliki keterampilan memadai dan kemauan untuk terus belajar; (2) membutuhkan fasilitas, alat, serta bahan pendukung yang memadai; dan (3) menghadapi kendala dalam melibatkan seluruh siswa secara optimal dalam kegiatan kerja kelompok (Sunita dkk., 2023, hlm. 20).

Berdasarkan berbagai pendapat yang telah dipaparkan, dapat disimpulkan bahwa karakteristik model *Project Based Learning* (PjBL) meliputi: (1) memanfaatkan proyek sebagai sarana utama dalam proses pembelajaran; (2) memulai kegiatan pembelajaran dengan pertanyaan mendasar atau permasalahan nyata yang berkaitan dengan kehidupan siswa; (3) melibatkan siswa secara aktif dalam upaya menemukan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi; (4) memberikan kesempatan kepada siswa untuk melaksanakan kegiatan proyek baik secara individu maupun kelompok; (5) mendorong siswa untuk belajar dan bekerja secara mandiri selama proses pembelajaran berlangsung; dan (6) menghasilkan suatu produk atau karya sebagai bentuk akhir dari pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek.

b. Langkah-langkah Model *Project Based Learning* (PjBL)

Tahapan penerapan model pembelajaran berbasis proyek menurut Novianti (2021, hlm. 645) meliputi beberapa langkah sebagai berikut:

1) Penyajian permasalahan

Pada tahap awal, guru menyampaikan suatu permasalahan dalam bentuk pertanyaan yang bersifat esensial. Pertanyaan tersebut dirancang untuk mendorong siswa menemukan makna dari proyek yang akan dilaksanakan. Permasalahan yang diangkat umumnya berkaitan dengan situasi kehidupan sehari-hari yang memerlukan penjelasan atau solusi. Pada tahap ini, unsur pendekatan saintifik yang dominan adalah kegiatan bertanya.

2) Perencanaan proyek

Pada tahap ini, siswa secara kolaboratif dalam kelompok menyusun rancangan penyelesaian proyek sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan oleh guru. Rancangan tersebut mencakup perencanaan pelaksanaan proyek yang berisi uraian kegiatan serta pembagian tugas dan tanggung jawab setiap anggota kelompok. Selain itu, siswa juga menyusun desain proyek yang meliputi judul proyek, tujuan pelaksanaan, kajian teori yang mendasari kegiatan, alat dan bahan yang diperlukan untuk pembuatan alat peraga, prosedur pembuatannya, alat dan bahan praktikum, tahapan pelaksanaan praktikum, serta format pengamatan yang akan digunakan. Dalam pelaksanaannya, guru berfungsi sebagai fasilitator yang memberikan arahan dan pendampingan agar rencana yang telah disusun dapat dijalankan dengan baik. Adapun komponen pendekatan saintifik yang tampak pada tahap ini adalah kegiatan bertanya dan berkomunikasi.

3) Penyusunan jadwal kegiatan

Siswa menyusun jadwal pelaksanaan proyek sesuai dengan kesepakatan yang telah dibuat bersama guru. Jadwal tersebut mencakup berbagai kegiatan, Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi penelusuran informasi dari berbagai referensi, penyampaian rancangan proyek, pembuatan media atau alat peraga, pelaksanaan konsultasi dengan guru, kegiatan eksperimen, penyusunan laporan, serta penyajian hasil proyek. Dalam tahapan ini, aktivitas saintifik yang dikembangkan berfokus pada kemampuan berkomunikasi dan mengajukan

pertanyaan.

4) Pemantauan pelaksanaan proyek

Pada tahap ini, guru bertugas memantau pelaksanaan proyek yang sedang dikerjakan oleh siswa sekaligus memberikan bimbingan atau konsultasi sesuai kebutuhan. Siswa diberi kesempatan untuk berkonsultasi terkait alat peraga yang dikembangkan, termasuk di luar waktu pembelajaran. Dalam proses tersebut, guru dapat membantu mengatasi berbagai kendala yang dihadapi siswa dengan menyediakan fasilitas atau perlengkapan pendukung yang belum tersedia. Selain itu, siswa juga dapat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium guna memperoleh informasi dan data yang diperlukan dalam penyelesaian proyek. Setelah seluruh data berhasil dikumpulkan, siswa melakukan pengolahan dan analisis data, kemudian menyusun laporan proyek dalam bentuk draf maupun *power point presentation*. Adapun unsur pendekatan saintifik yang tampak pada tahap ini meliputi kegiatan mengamati, bertanya, mencoba, menalar, mengolah informasi, dan mengomunikasikan hasil yang diperoleh.

5) Penilaian proyek

Penilaian dilaksanakan secara menyeluruh mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan kegiatan, hingga penyusunan laporan hasil proyek. Pada tahap ini, setiap kelompok mempresentasikan hasil proyeknya di depan kelas secara bergiliran, kemudian mendapatkan tanggapan dari kelompok lain. Kegiatan saintifik yang menonjol pada tahap ini adalah bertanya dan berkomunikasi.

6) Evaluasi pembelajaran

Pada tahap akhir, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap seluruh proses pembelajaran yang telah dilaksanakan, baik secara individu maupun kelompok. Kegiatan saintifik yang dikembangkan pada tahap ini adalah bertanya dan berkomunikasi.

Menurut Menurut Anisa, Rohimah, dan Sunata (2025, hlm. 5074), sintaks *Project Based Learning* (PjBL) terdiri atas enam langkah utama, yaitu: (1) menentukan pertanyaan mendasar; (2) merancang proyek; (3) menyusun jadwal pelaksanaan; (4) memantau perkembangan proyek; (5) melakukan penilaian terhadap hasil proyek; dan (6) mengevaluasi pengalaman belajar yang diperoleh selama proses pengerjaan proyek.

Langkah-langkah pelaksanaan model pembelajaran berbasis proyek yang serupa juga dikemukakan oleh Agustina, P. (2021, hlm. 32) sebagai berikut: (1) menyiapkan pertanyaan atau tugas proyek, yang merupakan tahap awal bagi siswa untuk mengamati secara lebih mendalam terhadap pertanyaan yang muncul dari fenomena yang ada di sekitarnya; (2) perancangan desain proyek, yaitu langkah konkret untuk menjawab pertanyaan yang telah dirumuskan melalui kegiatan eksperimen atau perencanaan kegiatan proyek; (3) penyusunan jadwal kegiatan sebagai bentuk realisasi pelaksanaan proyek, di mana penjadwalan menjadi aspek penting agar proyek dapat diselesaikan sesuai dengan waktu yang telah ditentukan serta mencapai target yang diharapkan; (4) pemantauan kegiatan dan perkembangan proyek, yaitu proses di mana siswa melakukan evaluasi terhadap proyek yang sedang berlangsung untuk memastikan kesesuaian pelaksanaan dengan rencana yang telah dibuat.

c. Kelebihan Model *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Nurfathurrahman (2023, hlm 12), kelebihan model *Project Based Learning* (PjBL) antara lain:

- 1) meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa yang ditunjukkan melalui adanya peningkatan skor kreativitas setelah penerapan model PjBL;
- 2) menumbuhkan sikap kooperatif pada siswa karena proses pembelajaran berbasis proyek menuntut kerja sama dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga penyelesaian proyek;
- 3) meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran, terutama saat kegiatan diskusi, pengerjaan proyek, dan presentasi hasil kerja; serta
- 4) mengembangkan rasa tanggung jawab belajar karena siswa terlibat langsung dalam setiap tahapan pelaksanaan proyek.

Sementara itu, Rusman (2021, hlm. 409) menyatakan bahwa model pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa keunggulan, yaitu:

- 1) meningkatkan motivasi belajar siswa
- 2) meningkatkan kemampuan dalam memecahkan masalah
- 3) meningkatkan kemampuan kolaborasi
- 4) meningkatkan keterampilan dalam mengelola sumber belajar
- 5) memberikan pengalaman belajar yang kompleks yang dirancang sesuai

dengan kondisi dunia nyata

- 6) melibatkan siswa dalam proses pengambilan informasi serta penerapan pengetahuan yang dimiliki dalam konteks kehidupan nyata; dan
- 7) menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan.

Selain itu, menurut Sunita dkk. (2023, hlm. 132), kelebihan model *Project Based Learning* (PjBL) meliputi:

- 1) memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkembang sesuai dengan kondisi kehidupan nyata
- 2) melibatkan siswa dalam kegiatan pengumpulan informasi serta penerapan pengetahuan untuk menyelesaikan permasalahan nyata
- 3) menciptakan suasana pembelajaran yang lebih menyenangkan.

Berdasarkan berbagai pemaparan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menawarkan beragam keunggulan yang berkontribusi terhadap peningkatan kualitas proses pembelajaran. Penerapan model ini mampu mendorong tumbuhnya motivasi belajar, kreativitas, kemampuan memecahkan masalah, keterampilan bekerja sama, serta rasa tanggung jawab siswa. Di samping itu, pembelajaran berbasis proyek memberikan pengalaman belajar yang bermakna karena siswa berperan aktif dalam setiap tahap kegiatan pembelajaran dan menghubungkan materi yang dipelajari dengan konteks kehidupan sehari-hari. Kondisi tersebut menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, menyenangkan, dan relevan bagi siswa.

d. Kelemahan Model *Project Based Learning* (PjBL)

Menurut Simatupang, H. (2024, hlm 34) ada beberapa Kelemahan / Tantangan *Project Based Learning* (PjBL) sebagai berikut :

- 1) Kurangnya keterlibatan siswa akibat kurangnya kreativitas dan keterlibatan aktif Sebagian siswa mengalami kesulitan memahami dan merespons materi serta tantangan pembelajaran karena belum terbiasa dengan pendekatan proyek dan kurangnya keterlibatan kreatif dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat menghambat efektivitas PjBL di kelas.
- 2) Kesalahpahaman konsep materi akibat kurangnya pemahaman siswa terhadap proyek Penelitian menunjukkan bahwa ada kesalahan dan miskonsepsi siswa terhadap konsep pelajaran ketika mereka tidak terlibat secara aktif dan mandiri

dalam proses proyek, yang bisa menyebabkan rendahnya pemahaman materi.

- 3) Hambatan dalam pelaksanaan pembelajaran jika siswa tidak mempunyai pengalaman belajar aktif sebelumnya Tantangan ini terkait dengan tradisi pembelajaran sebelumnya yang lebih bersifat pasif, sehingga membuat transisi siswa ke pembelajaran berbasis proyek menjadi kurang mulus.

Menurut Jatmika, S., & Alviantoro, P. P. (2025, hlm 18), kelemahan model pembelajaran berbasis proyek meliputi:

- 1) membutuhkan waktu yang relatif panjang dalam penyelesaian masalah; (b) memerlukan biaya yang cukup besar serta berbagai peralatan yang harus disiapkan
- 2) membutuhkan ketersediaan berbagai perangkat dan sarana pendukung
- 3) dapat menjadi kendala bagi siswa yang memiliki keterbatasan dalam mencari dan mengolah informasi.

Selain itu, kelemahan model *Project Based Learning* (PjBL) juga mencakup beberapa hal, yaitu

- 1) menuntut guru yang memiliki keterampilan serta kemauan untuk terus belajar
- 2) memerlukan ketersediaan fasilitas, peralatan, dan bahan yang memadai
- 3) adanya kesulitan dalam melibatkan seluruh siswa secara optimal dalam kegiatan kerja kelompok (Sunita dkk., 2023 hlm. 127–145).

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) memiliki beberapa kelemahan, di antaranya membutuhkan waktu pelaksanaan yang relatif lama, memerlukan biaya serta sarana dan prasarana yang memadai, menuntut kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran berbasis proyek, serta dapat menimbulkan kesulitan bagi siswa yang kurang mampu dalam mencari dan mengolah informasi. Oleh karena itu, implementasinya perlu direncanakan secara matang serta didukung oleh berbagai aspek agar dapat berjalan secara optimal.

3. Media Blok Dienes

a. Pengertian Media Blok Dienes

Blok Dienes merupakan salah satu media pembelajaran manipulatif yang tersusun atas kubus satuan, batang puluhan, dan balok ratusan yang digunakan untuk menggambarkan nilai tempat dalam suatu bilangan. Melalui penggunaan

media ini, siswa dapat memahami keterkaitan antara satuan, puluhan, dan ratusan secara lebih konkret melalui kegiatan manipulasi langsung terhadap objek pembelajaran (Hermawati, 2023, hlm. 1). Menurut Khairunnisa (2020, hlm. 3), Blok Dienes adalah media konkret yang dikembangkan untuk membantu siswa memahami konsep nilai tempat dan struktur bilangan dengan cara menyusun serta mengelompokkan balok sesuai dengan nilai bilangan yang dipelajari. Pendapat tersebut didukung oleh Legi (2021, hlm. 116) yang menjelaskan bahwa Blok Dienes merupakan media konkret yang memfasilitasi siswa dalam memahami konsep matematika melalui interaksi langsung dengan objek, sehingga pemahaman terhadap konsep bilangan maupun operasi hitung dapat terbentuk secara lebih bermakna.

Penggunaan Blok Dienes berfungsi sebagai jembatan antara konsep abstrak matematika dan pengalaman nyata siswa. Dengan memanipulasi Blok Dienes, siswa dapat melihat secara langsung bagaimana suatu bilangan terbentuk dari kumpulan satuan, puluhan, dan ratusan, sehingga mempermudah pemahaman konsep nilai tempat dan operasi bilangan. Blok Dienes membantu siswa dalam memahami operasi penjumlahan dan pengurangan karena siswa dapat melakukan proses “menghitung” dan “mengelompokkan” secara konkret sebelum menyelesaikannya secara simbolik.

b. Langkah-langkah Penggunaan Media Blok Dienes

1) Menentukan Tujuan Pembelajaran

Guru terlebih dahulu menetapkan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, misalnya:

- Memahami konsep nilai tempat (satuan, puluhan, ratusan)
- Melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan
- Memahami konsep perkalian sebagai penjumlahan berulang
- Memahami konsep volume bangun ruang kubus dan balok

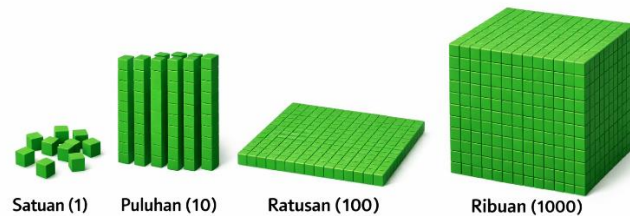
Tujuan ini disesuaikan dengan capaian pembelajaran dalam Kurikulum Merdeka.

2) Mengenal Bentuk dan Nilai Blok Dienes

Guru memperkenalkan setiap jenis blok dan maknanya:

- Kubus kecil $\rightarrow$ satuan (1)

- Batang panjang → puluhan (10)
- Lempeng persegi → ratusan (100)
- Kubus besar → ribuan (1000)



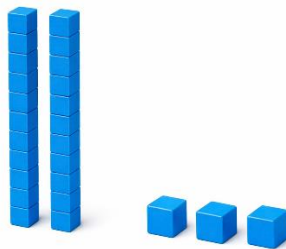
Gambar 2.1 JENIS BLOK DIENES

3) Demonstrasi Oleh Guru

Guru memberikan contoh penggunaan blok sesuai materi.

Misalnya pada materi 23:

- 2 batang puluhan
- 3 kubus satuan



Gambar 2.2 DEMONSTRASI BLOK DIENES

Guru menjelaskan bagaimana angka 23 tersusun dari puluhan dan satuan.

4) Praktik Langsung Oleh Siswa

Siswa bekerja secara individu atau kelompok kecil untuk:

- Menyusun bilangan tertentu menggunakan blok
- Menyelesaikan soal operasi hitung dengan bantuan blok
- Menunjukkan proses regrouping (menukar 10 satuan menjadi 1 puluhan)

Tahap ini penting agar siswa aktif membangun konsep sendiri.

5) Diskusi dan Refleksi

Setelah praktik, siswa:

- Menjelaskan hasil pekerjaannya
- Membandingkan jawaban dengan kelompok lain
- Menarik kesimpulan tentang konsep yang dipelajari

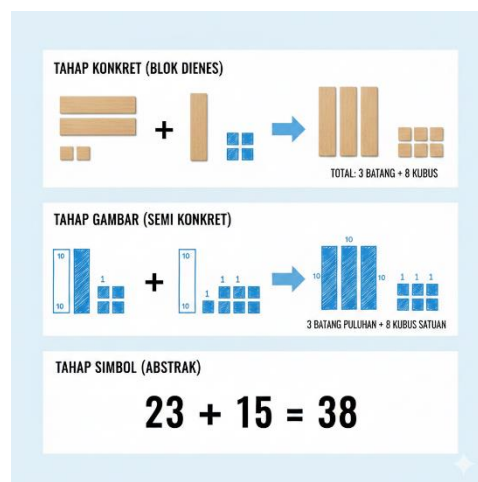
Guru membantu mengarahkan pemahaman menuju bentuk simbolik (angka dan operasi matematika).

6) Transisi ke Simbol Abstrak

Setelah siswa memahami secara konkret, guru menghubungkan: Blok Dienes → Model gambar → Bentuk simbol (angka/operasi)

Contohnya:

$23 + 15$ diselesaikan dengan blok, lalu dituliskan dalam bentuk penjumlahan bersusun.



Gambar 2.3 PENJUMLAH BERSUSUN

7) Evaulasi

Guru memberikan soal tanpa blok untuk melihat apakah siswa sudah memahami konsep secara abstrak.

c. Kelebihan Media Blok Dienes

Menurut Purbarani, D. A. (2024, hlm 7), media Blok Dienes memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis

Media Blok Dienes dinilai efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep matematika, terutama pada materi bilangan dan nilai tempat. Melalui penggunaan media yang dapat dimanipulasi secara langsung, siswa memperoleh pengalaman belajar konkret sehingga konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami.

2) Meminimalkan Terjadinya Miskonsepsi

Pemanfaatan Blok Dienes dalam pembelajaran matematika dapat membantu mengurangi kesalahan pemahaman konsep. Siswa tidak hanya menerima penjelasan secara teoritis, tetapi juga dapat melihat dan membuktikan konsep matematika melalui representasi fisik yang tersedia, sehingga pemahaman yang terbentuk menjadi lebih tepat dan mendalam.

3) Meningkatkan Keaktifan dan Partisipasi Siswa

Penggunaan media ini mendorong keterlibatan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran. Melalui kegiatan mengamati, menyusun, dan menghitung menggunakan Blok Dienes, siswa menjadi lebih aktif sehingga pembelajaran berlangsung secara interaktif dan bermakna.

4) Menciptakan Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan

Blok Dienes mampu menghadirkan suasana belajar matematika yang lebih menarik dan menyenangkan. Kondisi tersebut dapat meningkatkan motivasi belajar siswa serta mengurangi anggapan bahwa matematika merupakan mata pelajaran yang sulit, sehingga mereka lebih antusias dalam mengikuti pembelajaran.

Menurut Khairunnisa, K. (2020, hlm 4), media Blok Dienes memiliki beberapa keunggulan sebagai berikut:

- 1) Meningkatkan Pemahaman Konsep Bilangan Secara Konkret Media Blok Dienes terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep bilangan secara nyata. Melalui representasi konkret yang disediakan, siswa tidak hanya mengenal simbol-simbol angka, tetapi juga dapat secara langsung memanipulasi nilai satuan, puluhan, dan ratusan. Dengan demikian, konsep yang bersifat abstrak menjadi lebih mudah dipahami.
- 2) Membantu Memahami Operasi Bilangan dan Keterkaitan Antarangka Penggunaan Blok Dienes mempermudah siswa dalam memahami operasi

bilangan serta hubungan antarangka. Aktivitas manipulasi balok memberikan pengalaman langsung yang membantu siswa melihat keterkaitan antara satuan, puluhan, dan ratusan, sehingga konsep-konsep matematika dapat dipahami secara lebih jelas.

- 3) Meningkatkan Keterlibatan dan Partisipasi Aktif Siswa Media ini mendorong siswa untuk terlibat lebih aktif dalam proses pembelajaran matematika. Keterlibatan yang tinggi tersebut ditunjukkan melalui respons yang lebih positif terhadap materi pembelajaran, sehingga tercipta suasana belajar yang interaktif dan produktif.
- 4) Memberikan Pengalaman Belajar yang Menyenangkan dan Bermakna Blok Dienes mampu menghadirkan pengalaman belajar yang menarik sekaligus bermakna. Siswa memperoleh kesempatan untuk belajar melalui kegiatan eksplorasi dan manipulasi benda konkret, bukan hanya menerima informasi secara pasif, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan memberikan kesan yang lebih mendalam.

Menurut Kusnandar, N., & Yusuf, Y. (2023, hlm 68), media Blok Dienes memiliki beberapa kelebihan sebagai berikut:

- 1) Membantu Memahami Konsep yang Bersifat Abstrak Blok Dienes dirancang berdasarkan tahapan konkret, semi konkret, hingga abstrak sehingga efektif digunakan untuk membantu siswa memahami berbagai konsep matematika, seperti nilai tempat, operasi hitung, dan sistem bilangan secara lebih nyata. Melalui media ini, siswa dapat menyentuh, memanipulasi, serta membangun sendiri pemahamannya terhadap konsep yang dipelajari.
- 2) Mengembangkan Pemahaman Konsep yang Lebih Mendalam Melalui kegiatan eksplorasi menggunakan benda konkret, siswa tidak hanya mempelajari prosedur penyelesaian, tetapi juga memahami makna di balik konsep yang dipelajari. Hal ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam proses pembentukan pengetahuan.
- 3) Meningkatkan Motivasi dan Minat Belajar Blok Dienes dapat menciptakan pembelajaran yang lebih menarik, menyenangkan, dan interaktif. Kondisi

tersebut berkontribusi dalam meningkatkan perhatian, minat, serta keaktifan siswa selama mengikuti kegiatan pembelajaran.

- 4) Mengembangkan Kemampuan Berpikir Logis dan Representasi Matematis
Media Blok Dienes membantu siswa menghubungkan representasi konkret dengan simbol-simbol matematika. Proses tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir logis, analitis, serta keterampilan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan matematika.
- 5) Sesuai dengan Karakteristik Perkembangan Siswa Sekolah Dasar Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret. Oleh karena itu, penggunaan media konkret seperti Blok Dienes sangat sesuai untuk mendukung perkembangan kognitif dan membantu siswa memahami konsep matematika secara lebih efektif.

Berdasarkan berbagai uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa media Blok Dienes merupakan sarana pembelajaran yang efektif dalam mendukung pembelajaran matematika di sekolah dasar. Media ini membantu siswa memahami konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak melalui pengalaman belajar yang konkret dan manipulatif. Pemanfaatan Blok Dienes tidak hanya memperkuat pemahaman siswa terhadap konsep bilangan dan operasi hitung, tetapi juga membantu meminimalkan terjadinya miskonsepsi karena konsep dibangun melalui pengalaman langsung. Selain itu, penggunaan media ini mampu meningkatkan partisipasi, keterlibatan, dan motivasi belajar siswa dengan menghadirkan proses pembelajaran yang lebih menarik, menyenangkan, serta memberikan pengalaman belajar yang bermakna.

d. Kekurangan Media Blok Dienes

Menurut Kurniasari, D., & Maisaroh, S. (2025, hlm 221). Kekurangan Media Blok Dienes sebagai berikut :

1) Waktu Pembelajaran yang Lebih Panjang

Penggunaan media Blok Dienes memerlukan waktu pembelajaran yang lebih panjang karena penyusunan media, manipulasi oleh siswa, dan pengaitan ke simbol matematika memerlukan tahap-tahap tambahan yang menyita waktu kelas. Hal ini dapat menjadi tantangan dalam pengelolaan waktu pembelajaran, terutama ketika materi yang harus diselesaikan cukup padat.

2) Keterbatasan Alat atau Bahan Media di Sekolah

Salah satu kendala dalam penerapan Blok Dienes adalah keterbatasan alat atau bahan media di sekolah yang terkadang tidak cukup banyak untuk digunakan siswa secara bersamaan, sehingga mengurangi efektivitas pembelajaran. Keterbatasan ini dapat menghambat partisipasi aktif seluruh siswa dan mengurangi kesempatan belajar secara optimal.

3) Kesulitan dalam Mengaitkan Pengalaman Konkret dengan Konsep Simbolik Guru terkadang mengalami kesulitan dalam mengaitkan pengalaman konkret dengan konsep simbolik. Hal ini berarti jika tidak ada bimbingan yang tepat, siswa mungkin belum bisa mentransfer pengalaman manipulatif ke bentuk abstrak, sehingga tujuan pembelajaran untuk memahami konsep matematika secara menyeluruh tidak tercapai secara maksimal.

Sedangkan Menurut Pramudita, W. (2023, hlm 49). Kekurangan Media Manipulatif Blok Dienes sebagai berikut :

- a) Memerlukan Waktu yang Cukup Lama. Penggunaan media Blok Dienes memerlukan waktu yang cukup lama dalam pembuatan dan penggunaannya. Persiapan dan manipulasi media konkret memakan waktu yang signifikan sehingga dapat mengurangi waktu efektif pembelajaran di kelas. Hal ini menjadi tantangan bagi guru dalam mengatur alokasi waktu agar semua materi pembelajaran dapat tersampaikan dengan baik.
- b) Pembelajaran Bisa Kurang Efektif Bila Tidak Diarahkan dengan Baik. Pembelajaran menggunakan Blok Dienes bisa kurang efektif bila penggunaan media tidak diarahkan dengan baik. Siswa cenderung bermain-main dengan media tanpa terfokus pada pencapaian tujuan pembelajaran, sehingga proses belajar menjadi kurang kondusif. Pengawasan dan bimbingan guru yang intensif sangat diperlukan untuk memastikan aktivitas siswa tetap terarah pada tujuan pembelajaran.
- c) Media manipulatif harus bervariasi agar tidak membosankan bagi siswa. Penggunaan satu jenis media secara terus-menerus bisa membuat siswa kehilangan minat atau antusiasme dalam belajar matematika. Oleh karena itu, guru perlu mengkombinasikan Blok Dienes dengan media pembelajaran lain atau menggunakan strategi pembelajaran yang beragam untuk menjaga

motivasi belajar siswa.

Selain itu menurut Wathoni, N. (2024). Menyatakan kekurangan Media Blok Dienes adalah :

- 1) Membutuhkan Waktu Pembelajaran Lebih Lama Guru memerlukan waktu untuk menjelaskan cara penggunaan media, membimbing siswa, serta mengelola aktivitas manipulatif, sehingga proses pembelajaran bisa memakan waktu lebih lama dibandingkan metode konvensional.
- 2) Membutuhkan Keterampilan Guru dalam Mengelola Kelas Jika tidak terkelola dengan baik, siswa dapat lebih fokus pada bermain daripada belajar. Guru harus memiliki kemampuan manajemen kelas yang baik agar media benar-benar mendukung tujuan pembelajaran.
- 3) Keterbatasan Jumlah Media Tidak semua sekolah memiliki Blok Dienes dalam jumlah cukup. Hal ini dapat menghambat efektivitas penggunaannya, terutama pada kelas dengan jumlah siswa banyak.
- 4) Tidak Semua Materi Cocok Media ini lebih efektif pada materi tertentu seperti bilangan, operasi hitung, nilai tempat, dan bangun ruang. Untuk materi yang bersifat abstrak tinggi, penggunaannya mungkin kurang relevan.
- 5) Biaya Pengadaan dan Perawatan Media ini memerlukan biaya pengadaan dan harus dirawat agar tidak rusak atau hilang. Sekolah dengan keterbatasan sarana mungkin kesulitan menyediakan.

Berdasarkan uraian di atas bisa disimpulkan Media Blok Dienes sebagai media manipulatif memiliki beberapa keterbatasan dalam penerapannya di kelas. Penggunaannya cenderung membutuhkan waktu pembelajaran yang lebih panjang karena adanya tahapan penyusunan, manipulasi oleh siswa, serta proses pengaitan dari pengalaman konkret ke konsep simbolik. Selain itu, efektivitasnya sangat bergantung pada kemampuan guru dalam mengelola kelas dan memberikan bimbingan yang tepat agar siswa tidak sekadar bermain, tetapi benar-benar memahami konsep matematika. Keterbatasan jumlah media di sekolah juga dapat menghambat partisipasi aktif seluruh siswa, terutama pada kelas dengan jumlah siswa yang banyak. Di samping itu, media ini tidak selalu cocok untuk semua materi, khususnya konsep yang sangat abstrak, serta memerlukan biaya pengadaan dan perawatan agar dapat digunakan secara optimal dan berkelanjutan.

Meskipun memiliki berbagai keterbatasan tersebut, kekurangan-kekurangan media Blok Dienes dapat diminimalkan melalui perencanaan pembelajaran yang matang, pengelolaan kelas yang efektif, serta dukungan sarana dan prasarana yang memadai dari pihak sekolah, sehingga media ini tetap dapat menjadi alat bantu pembelajaran matematika yang bermanfaat di sekolah dasar.

4. Pemahaman Konsep Matematis

a. Pengertian Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep matematis merupakan salah satu kemampuan fundamental dalam pembelajaran matematika karena berhubungan dengan kecakapan siswa dalam memahami, menafsirkan, serta memanfaatkan konsep matematika secara tepat. Amalia dan Fauziah (2022, hlm. 658) menjelaskan bahwa pemahaman konsep matematis adalah kemampuan siswa untuk memahami, menginterpretasikan, dan menerapkan konsep matematika dalam berbagai kondisi. Kemampuan tersebut terlihat dari kemampuan siswa dalam menjelaskan kembali konsep yang telah dipelajari, menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya, serta menggunakan konsep tersebut dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Senada dengan pendapat tersebut, Abi, Lenamah, dan Babys (2022, hlm. 113) menyatakan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis merupakan kemampuan siswa dalam menangkap dan memahami gagasan-gagasan matematika yang dipelajari. Kemampuan ini tercermin melalui kemampuan mengungkapkan kembali suatu konsep, mengelompokkan objek berdasarkan karakteristik tertentu, memberikan contoh maupun bukan contoh, merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, serta menghubungkan berbagai konsep matematika yang saling berkaitan.

Widiasworo (2021, hlm. 81) mengemukakan bahwa pemahaman merupakan kemampuan untuk mengaitkan berbagai informasi yang telah dipelajari sehingga membentuk suatu gambaran yang menyeluruh dalam pikiran. Selain itu, pemahaman juga dapat dimaknai sebagai kemampuan menghubungkan informasi baru dengan pengetahuan yang telah tersimpan sebelumnya dalam memori. Oleh karena itu, pemahaman konsep matematis tidak hanya terbatas pada kemampuan mengingat konsep tertentu, tetapi juga mencakup kemampuan memahami makna konsep, menghubungkannya dengan pengetahuan yang telah

dimiliki, serta menerapkannya secara tepat dalam berbagai konteks dan penyelesaian masalah matematika.

Pada hakikatnya, pemahaman merupakan salah satu bentuk hasil yang diperoleh dari proses belajar. Pemahaman tersebut berkembang melalui kegiatan belajar dan proses berpikir yang dilakukan seseorang. Dalam Taksonomi Bloom, kemampuan memahami berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kemampuan mengingat atau pengetahuan. Meskipun demikian, pemahaman tidak dapat terbentuk tanpa adanya pengetahuan terlebih dahulu, karena seseorang harus mengenal dan mengetahui suatu informasi sebelum mampu memahaminya secara lebih mendalam.

b. Indikator Pemahaman Konsep Matematis

Dalam proses pembelajaran, kemampuan pemahaman yang dimiliki setiap siswa tidak dapat disamakan karena tingkat pemahaman konsep yang dimiliki masing-masing individu berbeda. Oleh sebab itu, kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dapat dilihat melalui sejumlah indikator tertentu. Fad, N. (2024, hlm. 23) menjelaskan bahwa indikator kemampuan Pemahaman Konsep Matematis meliputi beberapa aspek berikut:

- 1) Menyatakan kembali konsep yang telah dipelajari, baik secara lisan maupun tertulis, yang menunjukkan kemampuan siswa untuk menjelaskan kembali suatu konsep menggunakan bahasanya sendiri.
- 2) Mengelompokkan objek berdasarkan kesesuaian dengan suatu konsep, sehingga siswa mampu menentukan apakah suatu objek memenuhi atau tidak memenuhi kriteria konsep yang dipelajari.
- 3) Memberikan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, sebagai bentuk pemahaman terhadap batasan serta karakteristik yang dimiliki oleh konsep matematika tersebut.
- 4) Menerapkan konsep secara algoritmis atau prosedural dalam pemecahan masalah, yang mencerminkan kemampuan siswa dalam menggunakan konsep matematika untuk menyelesaikan berbagai soal atau permasalahan.
- 5) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika, seperti gambar, simbol, tabel, maupun bentuk representasi lainnya, yang menunjukkan fleksibilitas siswa dalam mengungkapkan pemahamannya

terhadap suatu konsep.

Sementara itu, Fadila, F. T. (2025, hlm 24) mengemukakan bahwa pemahaman dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu:

- 1) Pemahaman terjemahan, yang merupakan tingkat pemahaman paling dasar. Pada tahap ini, seseorang mampu menerjemahkan atau mengartikan suatu informasi, termasuk menerapkan aturan maupun prinsip-prinsip yang telah dipelajari.
- 2) Pemahaman penafsiran, yaitu kemampuan menghubungkan informasi yang telah dipelajari sebelumnya dengan informasi berikutnya, mengaitkan berbagai bagian dalam suatu data atau grafik dengan peristiwa tertentu, serta membedakan informasi yang bersifat pokok dan yang tidak pokok.
- 3) Pemahaman ekstrapolasi, yang merupakan tingkat pemahaman tertinggi. Pada tahap ini, seseorang mampu melihat makna yang lebih luas dari informasi yang tersedia, membuat prediksi mengenai konsekuensi yang mungkin terjadi, serta memperluas pemaknaan terhadap suatu waktu, dimensi, kasus, maupun permasalahan yang dihadapi.

Aini, P. N., Hariyani, S., & Suwanti, V. (2021, hlm. 50) mengemukakan bahwa kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dapat diukur melalui beberapa indikator berikut.

- 1) Mengidentifikasi karakteristik suatu konsep Siswa mampu mengenali dan menjelaskan ciri-ciri atau sifat-sifat utama dari konsep matematika yang dipelajari, sehingga dapat memahami unsur-unsur penting yang menjadi pembentuk konsep tersebut.
- 2) Menjelaskan makna konsep secara tepat Siswa mampu mengungkapkan pengertian suatu konsep menggunakan bahasa sendiri, baik secara lisan maupun tertulis. Kemampuan ini menunjukkan bahwa siswa memahami konsep secara mendalam dan tidak hanya mengingat definisi yang telah dipelajari.
- 3) Membedakan satu konsep dengan konsep lainnya Siswa mampu menentukan apakah suatu objek atau situasi sesuai dengan karakteristik konsep tertentu atau tidak. Kemampuan tersebut memungkinkan siswa mengelompokkan objek berdasarkan kriteria konsep yang tepat.

- 4) Menerapkan konsep dalam pemecahan masalah Siswa mampu menggunakan konsep yang telah dipahami untuk menyelesaikan berbagai permasalahan matematika, termasuk soal-soal yang berkaitan dengan konteks kehidupan sehari-hari. Hal ini menunjukkan bahwa konsep dapat digunakan secara fungsional dalam berbagai situasi.
- 5) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi Siswa mampu mengungkapkan suatu konsep melalui beragam representasi matematika, seperti simbol, grafik, tabel, maupun model lainnya. Kemampuan ini mencerminkan keluwesan pemahaman sekaligus kemampuan siswa dalam mengekspresikan konsep secara matematis.

Pemilihan indikator Pemahaman Konsep Matematis dalam penelitian ini didasarkan pada indikator yang dikemukakan oleh Fad, N. (2024, hlm 28) karena dianggap paling sesuai dengan karakteristik model *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan media manipulatif Blok Dienes. Indikator tersebut meliputi kemampuan menyatakan kembali konsep yang telah dipelajari, mengelompokkan objek berdasarkan konsep yang relevan, memberikan contoh dan bukan contoh, merepresentasikan konsep dalam berbagai bentuk, menerapkan konsep dalam penyelesaian masalah, serta menghubungkan satu konsep dengan konsep lainnya.

Indikator tersebut dipilih karena memiliki keterkaitan yang kuat dengan penggunaan media Blok Dienes yang menekankan proses transformasi pemahaman dari bentuk konkret menuju bentuk simbolik. Selain itu, penerapan model PjBL menuntut siswa untuk menggunakan konsep matematika dalam kegiatan proyek dan penyelesaian masalah yang bersifat nyata, sehingga kemampuan representasi dan penerapan konsep menjadi aspek yang sangat penting untuk diukur. Dibandingkan dengan indikator lain yang cenderung lebih umum atau berorientasi pada tingkatan kognitif tertentu, indikator yang dikemukakan oleh Fad, N. (2024, hlm 32) dinilai lebih operasional dan mudah diimplementasikan dalam instrumen tes bagi siswa sekolah dasar. Oleh karena itu, indikator tersebut dipandang paling sesuai untuk mengukur peningkatan kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dalam penelitian ini.

B. Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siregar, S. (2025, hlm 670) menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan Pemahaman Konsep Matematis siswa sekolah dasar, khususnya pada materi perkalian di kelas V SD Negeri Lampeuneurut. Temuan penelitian eksperimen tersebut memperlihatkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis proyek mengalami peningkatan kemampuan memahami konsep matematika serta kemampuan berpikir kreatif yang lebih baik dibandingkan sebelum memperoleh perlakuan, yang dibuktikan dengan nilai signifikansi berada di bawah 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model PjBL dapat meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis siswa apabila proses pembelajaran dilaksanakan melalui kegiatan proyek yang dirancang secara sistematis dan terarah.

Penelitian yang dimuat dalam Jurnal Arjuna (2024, hlm 118) oleh Putri Amelia, Jesi Alexander Alim, & Zariul Antosa juga mengkaji pengaruh model *Project Based Learning* (PjBL) terhadap kemampuan Pemahaman Konsep Matematis siswa kelas IV sekolah dasar pada materi pecahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang memperoleh pembelajaran menggunakan model PjBL mencapai peningkatan pemahaman konsep yang lebih tinggi dibandingkan siswa yang belajar melalui metode konvensional. Temuan tersebut memberikan bukti empiris bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan Pemahaman Konsep Matematis pada siswa sekolah dasar.

Hasil serupa ditemukan dalam penelitian yang dipublikasikan oleh Setiti Rahayuningsih & Yuni Pantiwati (2025, hlm 98) dalam Jurnal PGSD: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) mampu meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis siswa pada materi bangun datar dua dimensi. Signifikansi hasil analisis statistik yang diperoleh semakin memperkuat efektivitas PjBL dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, khususnya ketika siswa dilibatkan secara aktif dalam kegiatan proyek yang berkaitan langsung dengan materi yang dipelajari.

Meskipun tidak menggunakan media Blok Dienes dan tidak dilaksanakan pada jenjang sekolah dasar, penelitian yang dilakukan oleh Sarmawati, S., Nursyam, A., & Trisnowali, A. (2024, hlm 14) dalam *Relevan: Jurnal Pendidikan Matematika* menunjukkan bahwa penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang didukung oleh media interaktif berbasis puzzle mampu meningkatkan kemampuan pemahaman konsep matematis secara signifikan. Temuan tersebut memberikan dukungan bahwa penggunaan media yang berfungsi sebagai sarana penyajian konsep dalam pembelajaran berbasis proyek dapat memperkaya pengalaman belajar siswa. Secara konseptual, hasil penelitian ini turut memperkuat potensi penggunaan media manipulatif seperti Blok Dienes dalam penerapan model PjBL.

Dukungan terhadap efektivitas model PjBL dalam pendidikan dasar juga ditunjukkan oleh penelitian yang dipublikasikan dalam *Jurnal Wahana Pendidikan* (2024). Hasil penelitian tersebut memperlihatkan bahwa penerapan *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan alat peraga manipulatif berhasil meningkatkan hasil belajar serta pemahaman konsep bangun datar pada siswa kelas II SD Supriyadi. Walaupun penelitian tersebut berupa Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan belum dilengkapi informasi DOI yang jelas, temuan empiris yang dihasilkan tetap dapat dijadikan sebagai referensi pendukung dalam kajian mengenai penggunaan media manipulatif pada pembelajaran berbasis proyek.

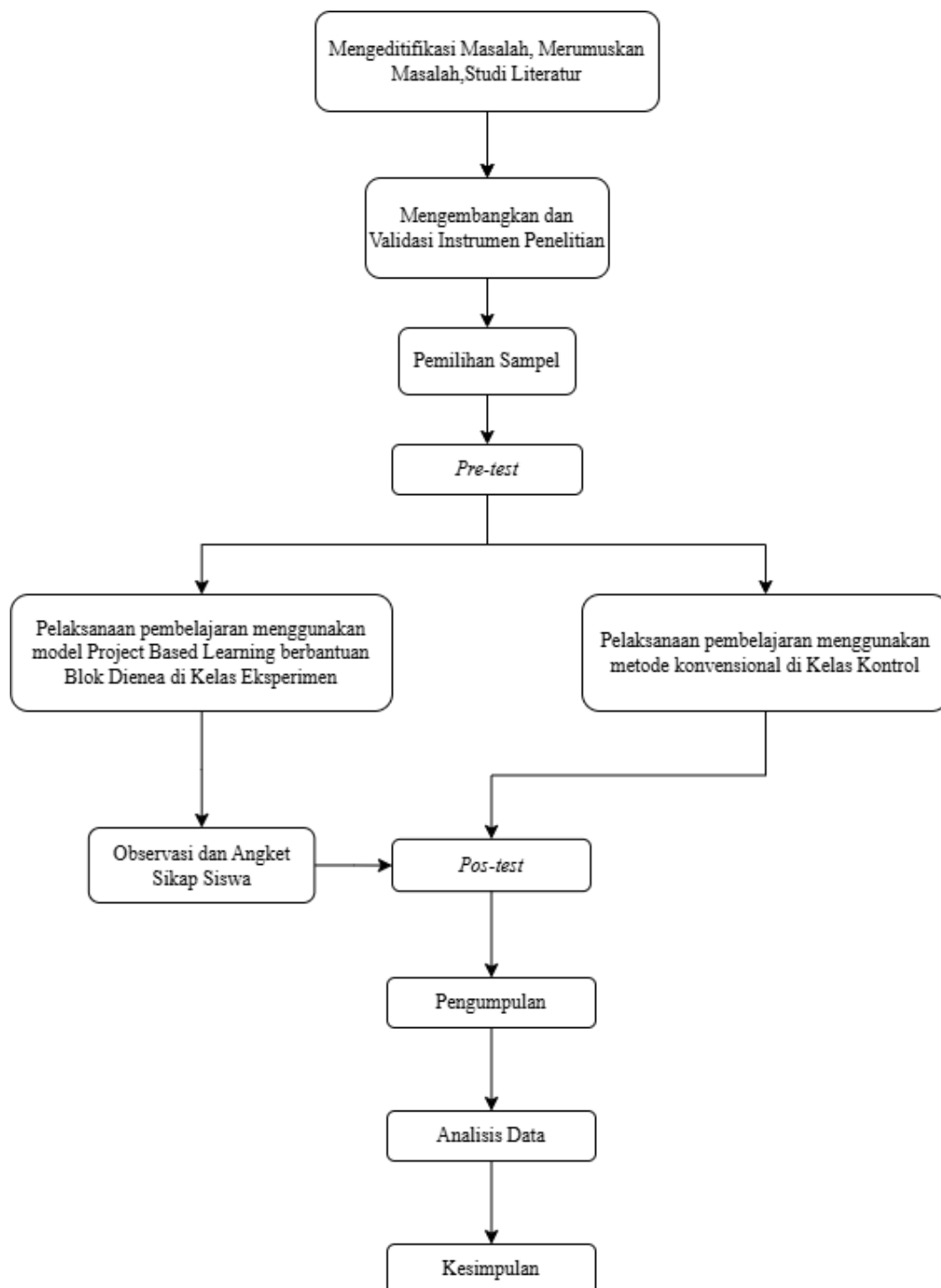
Berdasarkan telaah terhadap lima penelitian terdahulu mengenai penerapan *Project Based Learning* (PjBL) dalam pembelajaran matematika, dapat disimpulkan bahwa model tersebut memiliki pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan Pemahaman Konsep Matematis siswa. Melalui pembelajaran berbasis proyek, siswa memperoleh kesempatan untuk belajar secara aktif, kontekstual, dan bermakna melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan yang berkaitan dengan materi pembelajaran. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan model PjBL memperoleh peningkatan kemampuan Pemahaman Konsep Matematis yang lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Peningkatan tersebut tampak pada kemampuan menghubungkan konsep-konsep matematika, menafsirkan informasi matematis, serta menyelesaikan berbagai permasalahan secara lebih

mandiri dan sistematis.

Selain itu, berbagai temuan penelitian menunjukkan bahwa efektivitas model *Project Based Learning* (PjBL) cenderung lebih optimal apabila didukung oleh penggunaan media pembelajaran yang bersifat konkret dan manipulatif. Kehadiran media tersebut membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep-konsep matematika yang abstrak sehingga menjadi lebih mudah dipahami secara nyata. Meskipun penelitian yang secara khusus mengkaji penerapan PjBL berbantuan media manipulatif Blok Dienes masih relatif terbatas, berbagai hasil penelitian mengenai penggunaan media manipulatif lainnya menunjukkan bahwa media konkret memiliki peranan penting dalam membantu siswa sekolah dasar membangun Pemahaman Konsep Matematis secara lebih mendalam. Oleh karena itu, penerapan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan media manipulatif Blok Dienes memiliki potensi yang besar untuk memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan Pemahaman Konsep Matematis siswa sekolah dasar, sehingga layak untuk dijadikan fokus dalam penelitian lebih lanjut.

C. Kerangka Pemikiran

Pendidikan matematika pada masa kini semakin diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, serta keterampilan dalam menyelesaikan berbagai permasalahan. Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, model *Project Based Learning* (PjBL) dipandang sebagai salah satu pendekatan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan partisipasi aktif maupun hasil belajar siswa pada mata pelajaran matematika. Melalui penerapan PjBL, siswa memperoleh kesempatan untuk belajar berdasarkan pengalaman langsung melalui pelaksanaan proyek yang bersifat nyata dan kontekstual. Proses tersebut memungkinkan siswa menerapkan konsep-konsep matematika yang dipelajari ke dalam berbagai situasi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan.



Gambar 2.4 Kerangka Berpikir

D. Asumsi dan Hipotesis

1. Asumsi

Menurut Mukhtazar, M. P. (2021, hlm. 57), asumsi dapat diartikan sebagai suatu dugaan atau hipotesis awal yang kebenaran dan tingkat validitasnya belum

dapat dibuktikan secara pasti. Berdasarkan pengertian tersebut, asumsi yang mendasari Penelitian ini didasarkan pada asumsi bahwa penggunaan model *Project Based Learning* (PjBL) yang dipadukan dengan media Blok Dienes memiliki potensi untuk memengaruhi kemampuan Pemahaman Konsep Matematis siswa kelas V sekolah dasar.

Dalam penelitian ini, model *Project Based Learning* (PjBL) diterapkan dengan memanfaatkan media Blok Dienes sebagai sarana pendukung kegiatan pembelajaran. Penggunaan media tersebut dipandang mampu menciptakan suasana belajar yang lebih menarik dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk terlibat aktif dalam mempelajari materi yang disampaikan selama proses pembelajaran.

2. Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2022, hlm. 63), hipotesis penelitian merupakan dugaan yang digunakan sebagai dugaan awal dalam menjawab rumusan masalah penelitian. Dugaan tersebut masih bersifat konseptual dan didasarkan pada landasan teori yang relevan, karena belum memperoleh dukungan dari data empiris hasil penelitian. Dengan mengacu pada rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka hipotesis penelitian dirumuskan sebagai berikut:

H₀: Tidak terdapat pengaruh terhadap Pemahaman Konsep Matematis siswa antara yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media Blok Dienes dan yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional.

H₁: Terdapat pengaruh terhadap Pemahaman Konsep Matematis siswa antara kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* (PjBL) berbantuan media Blok Dienes dan kelompok yang mengikuti pembelajaran dengan model konvensional.