

BAB II

STUDI KEPUSTAKAAN

A. Diskripsi Teoritis

1. Hakekat Pembelajaran Matematika

Hakikat pembelajaran matematika pada dasarnya berorientasi pada proses membangun pemahaman konseptual, pengembangan keterampilan berpikir logis, serta kemampuan memecahkan masalah secara sistematis dan reflektif. Pembelajaran ini tidak lagi dipahami sekadar sebagai proses transfer pengetahuan dari guru kepada siswa, melainkan sebagai proses konstruktivistik di mana siswa secara aktif mengonstruksi pengetahuannya melalui kegiatan eksplorasi, diskusi, kolaborasi, dan refleksi terhadap pengalaman belajar yang bermakna. Dengan demikian, guru berperan sebagai fasilitator yang menciptakan situasi belajar yang menantang dan kontekstual agar siswa dapat menemukan konsep matematika secara mandiri. Pendekatan ini sejalan dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menuntut pengembangan literasi numerasi, kemampuan berpikir kritis, komunikasi matematis, kolaborasi, serta kreativitas untuk menghadapi berbagai permasalahan dalam kehidupan nyata (Lestari & Hidayat, 2021; Pramudita & Rahayu, 2023; Rahman & Sari, 2024).

Oleh karena itu, hakikat pembelajaran matematika mencakup tiga dimensi utama: (1) sebagai aktivitas intelektual yang menekankan penalaran deduktif dan induktif, (2) sebagai aktivitas sosial yang melibatkan interaksi, diskusi, dan kolaborasi antar siswa maupun dengan guru, serta (3) sebagai aktivitas aplikatif yang menghubungkan konsep abstrak dengan situasi nyata kehidupan sehari-hari.

Selain itu, pembelajaran matematika juga harus memperhatikan perbedaan individu siswa melalui pendekatan diferensiasi dan penggunaan media pembelajaran yang variatif, sehingga siswa dapat membangun pemahaman secara lebih konkret dan kontekstual. Penelitian-penelitian terbaru menunjukkan bahwa pembelajaran matematika yang bersifat aktif, kolaboratif, dan berbasis masalah lebih efektif dalam meningkatkan motivasi, pemahaman konseptual, serta keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa (Fitriani & Rahman, 2020; Sari et al., 2021; Wijaya, 2022; Kurniawati, 2023; Putra & Nugroho, 2024). Dengan

demikian, hakikat pembelajaran matematika bukan sekadar penguasaan rumus, tetapi sebuah proses transformatif yang membekali siswa dengan kemampuan adaptif menghadapi tantangan kompleks di era global.

2. Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar

Pembelajaran matematika di Sekolah Dasar (SD) merupakan fondasi penting dalam membentuk kemampuan berpikir logis, analitis, dan kritis sejak dini. Tujuan utama dari pembelajaran ini adalah agar siswa tidak hanya dapat menghitung, tetapi juga mampu memahami konsep, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan matematika dalam kehidupan sehari-hari (Permendikbudristek No. 21 Tahun 2022). Namun, dalam praktiknya, pembelajaran matematika di SD seringkali disampaikan secara simbolik dan abstrak. Hal ini bertentangan dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa SD yang masih berada pada tahap operasional konkret sebagaimana dikemukakan oleh Jean Piaget. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, anak usia 7–11 tahun belajar paling efektif ketika mereka dapat memanipulasi objek nyata untuk memahami konsep abstrak (Yuliani & Saragih, 2020). Oleh karena itu, untuk mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran matematika yang bermakna dan berorientasi pada proses berpikir siswa, guru perlu memfasilitasi pembelajaran dengan media manipulatif sebagai perantara konkret menuju pemahaman konseptual.

Pada jenjang ini, matematika tidak hanya dipahami sebagai kumpulan rumus dan prosedur, tetapi sebagai sarana berpikir yang membantu siswa memahami pola, hubungan, serta pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajaran harus disesuaikan dengan tahap perkembangan kognitif anak, di mana siswa sekolah dasar berada pada fase operasional konkret menurut teori Piaget. Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang efektif perlu menggunakan pendekatan yang melibatkan pengalaman langsung, seperti penggunaan media manipulatif, agar konsep-konsep abstrak dapat dipahami secara konkret (Rahmawati & Hidayat, 2021). Selain itu, pembelajaran matematika di sekolah dasar seharusnya menekankan aktivitas belajar yang interaktif, reflektif, dan kolaboratif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta sikap positif terhadap matematika. Sari dan Prasetyo (2022) pembelajaran matematika yang dikaitkan dengan konteks nyata dan media konkret mampu meningkatkan pemahaman konseptual sekaligus mengurangi

kecemasan belajar siswa terhadap matematika. Nurhayati dan Handayani (2023) penggunaan strategi pembelajaran aktif berbasis media manipulatif dapat meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat ingatan terhadap konsep, serta mendorong terjadinya konstruksi pengetahuan yang mandiri.

Dengan demikian, pembelajaran matematika di sekolah dasar harus dirancang sedemikian rupa agar tidak hanya berorientasi pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir, eksplorasi, dan refleksi yang mendorong perkembangan kognitif serta aktivitas belajar siswa secara seimbang.

Dengan demikian, pembelajaran matematika di SD yang berbasis media manipulatif secara teoretis dan empiris terbukti mampu memfasilitasi perkembangan kognitif dan aktivitas belajar siswa. Melalui media ini, siswa tidak hanya “mengerti” secara hafalan, tetapi mengalami proses berpikir, menalar, dan membangun pemahaman secara aktif. Hal ini sesuai dengan prinsip pembelajaran bermakna yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dan guru sebagai fasilitator proses berpikir.

3. *Problem Based Learning* (PBL)

a. Defenisi PBL

Problem Based Learning (PBL) mendefinisikan pembelajaran sebagai proses pemecahan masalah dunia nyata yang kompleks guna mendorong siswa menguasai prinsip-prinsip keilmuan secara mandiri maupun kolaboratif. Selain penguasaan konten, model ini secara signifikan mengasah kemampuan komunikasi dan pemecahan masalah kritis. Hidayat dan Sariningsih (2023) menegaskan bahwa penerapan tahapan PBL yang sistematis secara empiris meningkatkan daya nalar matematis dan motivasi belajar siswa, karena proses pembelajaran berlangsung melalui pemecahan tantangan kontekstual yang memungkinkan siswa membangun pemahaman mereka sendiri.

PBL dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar merupakan pendekatan yang berpusat pada siswa, di mana peserta didik secara aktif membangun pengetahuan melalui kegiatan proyek yang autentik dan kontekstual. Dalam PBL, siswa diajak untuk menyelidiki

permasalahan nyata yang berkaitan dengan konsep matematika sehingga proses belajar menjadi lebih bermakna. Melalui penerapan media manipulatif, seperti blok bangun ruang, potongan pecahan, atau alat konkret lainnya, siswa dapat memahami konsep abstrak matematika melalui pengalaman langsung yang bersifat eksploratif dan interaktif. Kombinasi antara PBL dan media manipulatif tidak hanya meningkatkan kemampuan kognitif, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kolaboratif, dan kreatif siswa dalam menyelesaikan masalah matematis. Rahmawati & Susanto (2021), penerapan PBL pada pembelajaran matematika di SD efektif meningkatkan keterlibatan siswa karena mendorong mereka untuk aktif dalam menemukan dan menerapkan konsep melalui kegiatan proyek yang berorientasi pada kehidupan nyata. Selanjutnya, Hidayat & Fitriani (2022) penggunaan media manipulatif dalam kerangka PBL membantu siswa memahami relasi antara konsep konkret dan abstrak, sehingga proses berpikir mereka lebih terstruktur dan mendalam.

Hal ini sejalan Nuraini, Setiawan, & Suryani (2023) integrasi PBL dan media manipulatif mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah serta mendorong aktivitas belajar yang lebih kolaboratif dan reflektif di kelas matematika SD. Melalui proyek-proyek berbasis manipulasi konkret, siswa tidak hanya memahami prosedur matematis, tetapi juga mampu mengaitkan konsep dengan pengalaman nyata, yang pada akhirnya memperkuat makna belajar dan daya ingat jangka panjang. Hidayat & Fitriani (2022):“Media manipulatif dalam konteks Project Based Learning berperan sebagai jembatan konkret antara pengalaman belajar siswa dan konsep matematika yang abstrak, sehingga meningkatkan pemahaman konseptual dan kemampuan berpikir tingkat tinggi.”

PBL yang dikombinasikan dengan penggunaan media manipulatif memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan kognitif siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Kemampuan kognitif yang mencakup aspek pemahaman konsep, penalaran logis, dan pemecahan masalah berkembang secara optimal ketika proses pembelajaran dirancang berbasis proyek yang memungkinkan eksplorasi konkret melalui penggunaan alat manipulatif. Dalam konteks ini, siswa tidak lagi menjadi penerima pasif informasi, melainkan berperan aktif dalam mengonstruksi dan menemukan konsep matematis melalui kegiatan yang kontekstual dan bermakna. Rahmawati dan Susanto (2021), penerapan

PBL dapat menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi karena siswa dihadapkan pada permasalahan yang menuntut analisis dan solusi kontekstual.

Selanjutnya, Hidayat dan Fitriani (2022) menegaskan bahwa media manipulatif berfungsi sebagai penghubung antara konsep abstrak dan pengalaman nyata siswa, sehingga memperkuat pemahaman konseptual mereka. Interaksi langsung dengan objek konkret memungkinkan siswa membangun representasi mental yang stabil dan mentransfernya ke konteks matematis yang lebih abstrak. Selain itu, Nuraini, Setiawan, dan Suryani (2023) menemukan bahwa integrasi media manipulatif dalam PBL mampu mengembangkan tiga aspek utama kemampuan kognitif, yaitu pemahaman konseptual, penalaran logis, dan kemampuan memecahkan masalah melalui pengalaman belajar yang menantang dan kolaboratif. Oleh karena itu, perpaduan antara PBL dan media manipulatif dapat dipandang sebagai pendekatan pedagogis yang efektif dalam mengembangkan kemampuan kognitif secara menyeluruh. Melalui kegiatan proyek berbasis manipulasi konkret, siswa terlibat dalam proses mengamati, menganalisis, serta menyimpulkan konsep-konsep matematis secara mandiri, yang sejalan dengan fokus tesis ini bahwa media manipulatif dalam kerangka PBL tidak hanya menjadi alat bantu visual, tetapi juga sebagai sarana untuk menstimulasi proses berpikir tingkat tinggi pada siswa sekolah dasar.

b. Sintak *Problem-Based Learning* (PBL)

1. Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Pada fase inisiasi, pendidik menyajikan persoalan matematis yang kontekstual dan bersifat *ill-structured* guna menstimulasi kognitif dan rasa ingin tahu siswa. Masalah yang tidak terstruktur secara kaku ini bertujuan agar siswa mampu mengidentifikasi fenomena, memetakan informasi yang tersedia, serta menentukan variabel yang diperlukan untuk mencapai solusi. Sebagai contoh, alih-alih menyajikan rumus volume secara langsung, pendidik dapat memaparkan dilema optimasi desain kemasan produk yang meminimalkan penggunaan material.

2. Pengorganisasian Siswa dalam Belajar

Pendidik berperan dalam memfasilitasi siswa untuk mendefinisikan dan mengelompokkan tugas belajar yang relevan dengan pemecahan masalah. Dalam tahap ini, siswa diklasifikasikan ke

dalam kelompok heterogen untuk mendiskusikan pembagian tugas serta mengidentifikasi instrumen matematis yang diperlukan, seperti alat ukur, kalkulator, atau perangkat lunak komputasi grafis.

3. Pendampingan Penyelidikan Mandiri maupun Kelompok

Fase ini merupakan inti dari proses "bermatematika" (*doing mathematics*), di mana pendidik mendorong siswa untuk mengeksplorasi data, menemukan pola, dan melakukan eksperimen melalui prosedur *trial-and-error*. Pendidik memosisikan diri sebagai fasilitator yang memberikan *scaffolding* (perancah kognitif) guna mengarahkan alur berpikir siswa tanpa memberikan jawaban instan, sehingga konstruksi pemahaman konsep terjadi secara mandiri.

4. Pengembangan dan Penyajian Hasil Karya

Siswa secara kolaboratif mengonstruksi solusi dalam bentuk laporan formal, artefak, atau model representatif. Aktivitas ini mencakup penyusunan argumen logis untuk memvalidasi akurasi solusi mereka. Hasil karya tersebut dapat dipresentasikan melalui berbagai media, seperti poster matematis, permodelan tiga dimensi (3D), maupun visualisasi digital yang memaparkan langkah-langkah deduksi matematis secara terperinci.

5. Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

Fase final difokuskan pada refleksi terhadap investigasi yang telah dilakukan serta prosedur yang diaplikasikan. Melalui diskusi kelas, pendidik membimbing siswa untuk membandingkan berbagai strategi pemecahan masalah yang muncul dari tiap kelompok. Evaluasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi efisiensi metode, mengonfirmasi konsep matematika baru yang ditemukan, serta memperbaiki miskonsepsi yang mungkin terjadi selama proses penyelidikan.

Tabel 2.1 : Analisis Aktivitas Guru dan Siswa dalam Sintaks PBL

Fase / Tahapan	Aktivitas Guru (Fasilitator)	Aktivitas Siswa (Subjek Belajar)	Fokus Keterampilan Matematis
1. Orientasi pada Masalah	Menyajikan masalah kontekstual yang <i>ill-structured</i> dan memotivasi siswa.	Mengidentifikasi masalah, menentukan apa yang diketahui dan apa yang perlu dicari.	Literasi dan pemahaman masalah.

2. Mengorganisasi Belajar	Membentuk kelompok heterogen dan membantu pembagian tugas serta penyediaan alat bantu.	Berkumpul dalam kelompok, menentukan peran, dan memilih instrumen matematika yang relevan.	Kolaborasi dan manajemen strategi.
3. Penyelidikan Membimbing	Memberikan <i>scaffolding</i> (pertanyaan pancingan) dan mendorong pengumpulan data/rumus.	Melakukan eksplorasi, <i>trial-and-error</i> , mencari pola, dan melakukan kalkulasi matematis.	Penalaran logis dan pemecahan masalah (<i>Doing Math</i>).
4. Menyajikan Hasil Karya	Memantau pembuatan laporan/media presentasi dan membimbing teknis penyajian.	Menyusun argumen logis dan mempresentasikan solusi (bisa berupa poster, model 3D, atau digital).	Komunikasi matematis dan visualisasi data.
5. Analisis & Evaluasi	Memimpin diskusi kelas untuk membandingkan berbagai strategi dan memberikan penguatan konsep.	Melakukan refleksi terhadap proses, mengevaluasi efisiensi metode, dan mengonfirmasi konsep baru.	Berpikir kritis dan metakognisi.

c. Karakteristik PBL

Karakteristik fundamental *Problem-Based Learning* terletak pada pergeseran paradigma dari pembelajaran yang berpusat pada pendidik menjadi berpusat pada peserta didik (*student-centered*), di mana masalah dunia nyata yang bersifat *ill-structured* berfungsi sebagai katalisator utama proses kognitif. Model ini mengintegrasikan penyelidikan autentik yang menuntut siswa untuk melakukan identifikasi masalah, pengumpulan data, dan perumusan solusi secara kolaboratif dalam kelompok heterogen. Melalui pendekatan interdisipliner, karakteristik PBL memfasilitasi siswa untuk mengonstruksi pengetahuan secara mandiri, sehingga proses belajar tidak lagi sekadar transmisi informasi pasif, melainkan sebuah aktivitas intelektual yang eksploratif dan berbasis pada fenomena nyata.

d. Tujuan dan Manfaat PBL

Tujuan strategis implementasi PBL dalam pendidikan adalah untuk mengoptimalisasi kemampuan berpikir kritis dan membekali siswa dengan kecakapan pemecahan masalah yang adaptif terhadap kompleksitas era modern. Secara teoretis, manfaat utama model ini mencakup pengembangan kemandirian belajar (*self-directed learning*), di mana siswa didorong untuk bertanggung jawab penuh atas pencarian sumber informasi dan validasi pengetahuan mereka. Selain itu, PBL memberikan manfaat jangka panjang berupa retensi pemahaman yang lebih kokoh karena konsep-konsep akademik yang dipelajari dikaitkan langsung dengan relevansi praktis, yang pada gilirannya meningkatkan literasi numerasi dan kesiapan siswa dalam menghadapi tantangan profesional di masa depan.

e. Kelebihan PBL

Kelebihan signifikan dari model PBL adalah kemampuannya dalam mengelevasi motivasi intrinsik dan keterlibatan aktif siswa melalui penyajian tantangan yang bermakna secara kontekstual. Dalam domain matematika, model ini memungkinkan terjadinya diversitas strategi penyelesaian masalah, yang memberikan ruang bagi kreativitas dan orisinalitas berpikir siswa untuk berkembang secara optimal. Selain itu, PBL menciptakan iklim kelas yang demokratis dan komunikatif, di mana interaksi sosial antar-siswa selama proses diskusi kelompok menjadi sarana untuk memperkuat pemahaman konsep melalui pertukaran perspektif, sehingga pengetahuan yang terbentuk bersifat lebih komprehensif dan multidimensional.

f. Kelemahan PBL

Meskipun memiliki berbagai keunggulan, PBL memiliki keterbatasan operasional yang terletak pada alokasi waktu yang relatif lebih besar dan kompleksitas dalam perancangan skenario masalah yang berkualitas oleh pendidik. Kelemahan lainnya muncul apabila fase pendampingan atau *scaffolding* tidak berjalan optimal, yang berisiko menimbulkan miskonsepsi pada siswa terhadap prinsip-prinsip keilmuan yang sedang dieksplorasi. Selain itu, transisi dari metode konvensional ke PBL sering kali menghadapi hambatan psikologis bagi siswa yang belum memiliki kesiapan dalam belajar mandiri,

serta membutuhkan dukungan sumber daya dan fasilitas instruksional yang memadai untuk mendukung proses investigasi secara mendalam.

4. Media Manipulatif dalam Pembelajaran Matematika

a. Media Manipulatif

Media manipulatif merupakan sarana pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek konkret, sehingga membantu mereka memahami konsep abstrak secara lebih bermakna. Dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar, media ini berperan sebagai penghubung antara pengalaman nyata dan representasi simbolik yang mendorong perkembangan pemahaman konseptual dari tahap konkret menuju abstrak. Penggunaan media manipulatif tidak hanya meningkatkan minat dan keterlibatan siswa, tetapi juga memperkuat kemampuan kognitif serta aktivitas belajar melalui proses eksplorasi dan penemuan mandiri. Setiawan dan Rahmadani (2021), media manipulatif terbukti efektif dalam memperdalam pemahaman konsep matematika dasar karena memungkinkan siswa berinteraksi secara langsung dengan materi pembelajaran. Selain itu, Kusumawati dan Pratama (2022) penerapan media ini dapat menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, terutama ketika digunakan dalam kegiatan kolaboratif yang menuntut penyelesaian masalah. Selanjutnya, Wulandari dan Putra (2023) menambahkan bahwa pengintegrasian media manipulatif ke dalam model Project Based Learning mampu menciptakan suasana belajar yang aktif, memperkuat keterlibatan siswa, serta meningkatkan retensi terhadap konsep-konsep matematika yang dipelajari. Dengan demikian, media manipulatif memiliki kontribusi penting dalam tesis ini sebagai instrumen pembelajaran yang efektif untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan aktivitas belajar siswa SD melalui pengalaman belajar konkret dan bermakna.

Penggunaan media manipulatif memungkinkan siswa berinteraksi secara aktif dengan objek matematika, seperti balok pecahan, kubus satuan, garis bilangan, dan model bangun ruang. Dengan demikian, media ini mendukung proses berpikir kritis, pengambilan keputusan, dan kemampuan pemecahan masalah. Yuliani & Saragih (2020) menyatakan bahwa siswa yang belajar menggunakan media manipulatif

menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konsep dan hasil belajar matematika dibandingkan siswa yang belajar tanpa alat bantu konkret.

Media manipulatif berbentuk plastisin merupakan salah satu media konkret yang efektif dalam membantu siswa sekolah dasar memahami konsep pecahan (*perbandingan*). Materi pecahan seringkali abstrak bagi siswa SD karena melibatkan perbandingan dua atau lebih besaran yang berbeda. Dengan plastisin, siswa dapat memvisualisasikan pecahan dalam bentuk model nyata, sehingga mempermudah mereka memahami makna perbandingan secara konkret.

Misalnya, guru dapat meminta siswa untuk membuat dua kelompok bola kecil dari plastisin dengan jumlah tertentu (misalnya 2 bola merah dan 3 bola biru). Dari sini, siswa dapat melihat secara langsung perbandingan banyaknya bola merah terhadap bola biru (2:3), kemudian mencoba mengubah jumlah untuk menemukan perbandingan ekuivalen (4:6, 6:9, dll.). Proses ini melibatkan kemampuan kognitif seperti pengamatan, pemahaman proporsional, analisis, hingga penarikan kesimpulan.

Selain itu, penggunaan plastisin dalam pembelajaran pecahan juga mendorong aktivitas belajar aktif. Siswa bekerja secara langsung, saling berdiskusi dalam kelompok, mencoba berbagai komposisi, serta terlibat secara penuh dalam proses eksplorasi dan pemecahan masalah. Aktivitas *hands-on* seperti ini terbukti meningkatkan minat, partisipasi, dan pemahaman konseptual siswa (Kartini & Fauziah, 2022; Amalia et al., 2023).

b Media Gambar

Media gambar merupakan salah satu bentuk media visual yang berfungsi membantu siswa memahami konsep pembelajaran melalui representasi visual yang menarik dan mudah dipahami. Dalam konteks pembelajaran matematika di sekolah dasar, media gambar membantu mengkonkretkan ide-ide abstrak menjadi bentuk visual yang dapat diamati dan dianalisis oleh siswa. Hidayati dan Lestari (2021) media gambar mampu menarik perhatian siswa dan memfasilitasi proses berpikir visual, sehingga memperkuat pemahaman konsep yang diajarkan . Putri dan Ramadhan (2022)

menambahkan bahwa penggunaan media visual dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa dalam mengenali pola, bentuk, serta hubungan spasial melalui gambar yang representatif . Selain itu, Kurniawati dan Hasanah (2023) menegaskan bahwa media gambar tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga membantu siswa mengembangkan kemampuan kognitif melalui pengamatan, interpretasi, dan analisis visual terhadap konsep yang disajikan . Dengan demikian, media gambar berperan penting dalam mendukung pembelajaran berbasis visual yang selaras dengan karakteristik perkembangan kognitif siswa sekolah dasar, khususnya dalam memahami konsep-konsep matematis yang bersifat abstrak.

Media gambar merupakan salah satu bentuk media manipulatif sederhana namun sangat efektif yang dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar untuk memfasilitasi perkembangan kemampuan kognitif dan aktivitas belajar siswa. Melalui media gambar, konsep-konsep abstrak dalam matematika dapat divisualisasikan secara konkret sehingga lebih mudah dipahami oleh siswa, terutama pada tahap berpikir operasional konkret. Penggunaan media ini membantu siswa mengaitkan antara pengalaman visual dan simbol matematis, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Selain itu, media gambar juga mampu menarik perhatian, menumbuhkan motivasi, serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan belajar seperti diskusi kelompok, eksplorasi, dan pemecahan masalah.

Guru memiliki fleksibilitas tinggi dalam memodifikasi media manipulatif berbasis kertas bergambar agar sesuai dengan tingkat kemampuan siswa dan konteks pembelajaran yang sedang berlangsung. Media ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan materi dan karakteristik peserta didik, sehingga tetap relevan, hemat biaya, dan mudah diterapkan di berbagai situasi pembelajaran. Dalam praktiknya, media manipulatif berbasis kertas bergambar mampu menghadirkan pengalaman belajar yang konkret, memungkinkan siswa untuk mengamati, memanipulasi, dan mengonstruksi pemahamannya secara aktif. Melalui kegiatan tersebut, siswa tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual yang lebih mendalam, tetapi juga menunjukkan peningkatan dalam kemampuan kognitif dan aktivitas belajar. Oleh karena itu, media sederhana

seperti ini menjadi solusi efektif bagi guru sekolah dasar untuk menciptakan pembelajaran yang kreatif, efisien, dan bermakna tanpa memerlukan sumber daya yang besar (Putra & Marlina, 2022; Pramono & Dewi, 2023; Rahman & Sari, 2024).

5. Kemampuan Kognitif Siswa SD

Kemampuan kognitif pada siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika merupakan aspek fundamental yang mencerminkan proses berpikir siswa dalam memahami, mengolah, dan menerapkan konsep-konsep matematis secara logis dan sistematis. Kemampuan ini mencakup berbagai ranah berpikir seperti mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, hingga mencipta, sebagaimana dijelaskan dalam taksonomi Bloom yang direvisi. Dalam konteks pembelajaran matematika di SD, kemampuan kognitif tidak hanya berfokus pada penguasaan rumus atau prosedur, tetapi juga pada pemahaman konsep yang mendalam serta kemampuan untuk menggunakan pengetahuan tersebut dalam situasi yang berbeda.

Siswa sekolah dasar berada pada tahap operasional konkret menurut teori perkembangan kognitif Piaget, yang berarti mereka belajar paling efektif melalui pengalaman langsung dengan objek nyata. Oleh karena itu, proses pembelajaran matematika yang menekankan manipulasi benda konkret seperti blok bangun ruang, potongan pecahan, atau alat peraga lainnya akan sangat membantu dalam membangun dasar berpikir logis dan konseptual. Hidayati & Sari (2021) menjelaskan bahwa kemampuan kognitif dalam matematika mencakup keterampilan mengenali pola, memahami hubungan antar konsep, serta menggunakan strategi berpikir untuk menyelesaikan masalah. Sementara Rahmadani & Yusuf (2022) menambahkan bahwa pengembangan kemampuan kognitif melalui pembelajaran aktif dan kontekstual mampu meningkatkan penalaran serta kemampuan pemecahan masalah siswa.

Selain itu, kemampuan kognitif juga berperan penting dalam menumbuhkan sikap berpikir kritis dan reflektif. Siswa yang memiliki kemampuan kognitif baik akan lebih mudah menghubungkan ide-ide matematis, mengevaluasi kesalahan dalam perhitungan, dan mengembangkan strategi alternatif untuk mencapai solusi. Putri & Nugraha (2023)

menegaskan bahwa pembelajaran matematika yang dirancang dengan melibatkan eksplorasi dan penemuan mandiri dapat mempercepat perkembangan kognitif siswa karena mendorong mereka berpikir analitis dan kreatif.

Dengan demikian, kemampuan kognitif dalam pembelajaran matematika di SD mencakup keseluruhan proses berpikir yang memungkinkan siswa memahami konsep secara mendalam, menalar secara logis, dan menerapkannya dalam pemecahan masalah nyata. Upaya peningkatan kemampuan ini memerlukan strategi pembelajaran yang berpusat pada siswa, seperti penggunaan media manipulatif dan model pembelajaran berbasis proyek, yang keduanya memberikan pengalaman belajar konkret untuk mendukung perkembangan kognitif secara optimal.

Kemampuan kognitif merupakan aspek penting dalam proses pembelajaran, khususnya dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar. Kognitif mengacu pada seluruh proses mental yang berkaitan dengan berpikir, memahami, mengingat, menalar, dan memecahkan masalah. Menurut Anderson & Krathwohl (2001), kemampuan kognitif siswa diklasifikasikan dalam enam tingkatan berpikir yang saling berjenjang dan berhubungan, mulai dari mengingat hingga mencipta. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan ini terlihat dalam bagaimana siswa mengingat rumus, memahami konsep, menerapkan algoritma, menganalisis pola, mengevaluasi solusi, dan menciptakan strategi penyelesaian masalah.

Dalam kerangka taksonomi revisi Bloom, kemampuan kognitif dibagi ke dalam enam kategori utama (C1–C6) yang menjadi acuan pengembangan tujuan pembelajaran, penilaian, serta strategi pembelajaran yang efektif, termasuk dalam penggunaan media manipulatif. Berikut adalah penjabaran dari keenam kategori tersebut dalam bentuk tabel:

Tabel 2.2 Tingkatan Kemampuan Kognitif Taksonomi Bloom (Revisi Anderson & Krathwohl)

Kode	Kategori Kognitif	Definisi Umum	Contoh dalam Pembelajaran Matematika SD
C1	Mengingat (Remembering)	Menyimpan dan mengingat informasi dasar	Menyebutkan nama bangun ruang, rumus luas
C2	Memahami (Understanding)	Menjelaskan ide atau konsep	Menjelaskan perbedaan persegi dan persegi panjang
C3	Menerapkan (Applying)	Menggunakan informasi dalam situasi baru	Menghitung luas dengan rumus pada soal kontekstual
C4	Menganalisis (Analyzing)	Menyusun, membandingkan, atau memisah informasi	Menganalisis bentuk bangun ruang dan jaring-jaringnya
C5	Mengevaluasi (Evaluating)	Membuat penilaian atau keputusan	Menilai strategi yang paling tepat menyelesaikan soal
C6	Mencipta (Creating)	Menghasilkan gagasan atau produk baru	Membuat soal cerita berdasarkan data volume benda

Sumber: Anderson & Krathwohl (2001), diadaptasi oleh Yuliani & Saragih (2020)

Kemampuan kognitif pada siswa SD berkembang secara bertahap sesuai dengan usia dan tingkat perkembangan mentalnya. Jean Piaget mengemukakan bahwa anak usia SD (7–11 tahun) berada dalam tahap operasional konkret, yaitu tahap ketika anak mulai dapat berpikir logis tetapi masih membutuhkan bantuan benda nyata (konkret) untuk memahami ide abstrak. Maka dari itu, pembelajaran matematika perlu dirancang berbasis pengalaman langsung, seperti menggunakan media manipulatif, agar siswa dapat memanipulasi dan mengonstruksi pengetahuan berdasarkan pengamatan mereka sendiri (Putri & Lestari, 2022).

Sejalan dengan itu, teori Bruner tentang tiga tahap representasi—enaktif, ikonik, dan simbolik—juga sangat relevan. Dalam konteks kognitif, tahap enaktif memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan C1–C3 dengan cara menyentuh dan mengamati objek; tahap ikonik mendukung kemampuan C4 melalui visualisasi

gambar dan model; dan tahap simbolik memungkinkan siswa mencapai C5 dan C6 melalui penggunaan simbol, angka, dan logika matematika (Maulidya et al., 2021).

Media manipulatif seperti kubus satuan, blok pecahan, atau garis bilangan terbukti dapat mempercepat perkembangan kognitif siswa karena mereka belajar melalui eksperimen langsung. Marlina et al. (2023) menemukan bahwa siswa yang aktif menggunakan alat peraga menunjukkan kemampuan menganalisis dan mengevaluasi (C4–C5) lebih baik dibanding siswa yang hanya menerima penjelasan verbal. Bahkan dalam studi lain, Fitriyani & Ramdhani (2021) mengungkapkan bahwa siswa yang terbiasa dengan pembelajaran manipulatif menunjukkan kreativitas (C6) lebih tinggi ketika diminta menciptakan strategi atau soal cerita matematika.

Dengan demikian, kemampuan kognitif siswa SD tidak hanya dapat dikembangkan melalui pendekatan teoritik yang tepat, tetapi juga harus didukung oleh praktik pembelajaran aktif, bermakna, dan berbasis pengalaman konkret. Media manipulatif berperan penting dalam menciptakan pengalaman belajar yang memfasilitasi perkembangan semua tingkat kognitif, dari mengingat hingga mencipta, sesuai dengan taksonomi Bloom revisi.

Tabel 2.3 Pengukuran Kemampuan Kognitif (C1–C6) Materi pecahan

Kode	Level Kognitif	Indikator
C1	Mengingat	Siswa mampu menyebutkan pengertian pecahan dan cara penulisannya
C2	Memahami	Siswa mampu menjelaskan makna pecahan dan cara menyederhanakannya
C3	Menerapkan	Siswa mampu menghitung perbandingan dan membagi jumlah berdasarkan pecahan
C4	Menganalisis	Siswa mampu membandingkan dan menganalisis situasi yang melibatkan pecahan
C5	Mengevaluasi	Siswa mampu menilai kesalahan dalam perhitungan pecahan dan memperbaikinya
C6	Mencipta	Siswa mampu menyusun soal cerita matematika yang melibatkan pecahan

6. Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa adalah keterlibatan aktif siswa secara fisik, mental, dan sosial dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Aktivitas belajar meliputi perhatian, partisipasi, eksplorasi, interaksi, dan refleksi. Dalam pembelajaran matematika yang bermakna, aktivitas belajar siswa harus difasilitasi melalui pendekatan yang kontekstual, interaktif, dan berbasis pengalaman konkret. Vygotsky (dalam Sari & Rohendi, 2020) menyatakan bahwa proses belajar efektif terjadi saat siswa berada dalam zona perkembangan proksimal (ZPD), di mana mereka dapat menyelesaikan tugas yang sedikit lebih sulit dengan bantuan media atau orang lain (scaffolding). Media manipulatif berperan sebagai scaffolding yang membantu siswa memahami konsep matematika melalui aktivitas langsung. Dengan manipulasi alat peraga, siswa lebih terlibat dalam kegiatan diskusi, eksplorasi, dan pemecahan masalah. Marlina et al. (2023) menemukan bahwa aktivitas belajar siswa meningkat secara signifikan dalam pembelajaran berbasis media manipulatif, terutama dalam keterlibatan motorik dan visual siswa. Tantangan yang dihadapi guru dalam mengembangkan aktivitas belajar adalah keterbatasan alat peraga, variasi kemampuan siswa, dan dominasi pendekatan satu arah. Oleh karena itu, pembelajaran matematika memerlukan desain pembelajaran yang mendorong siswa aktif berpikir, bertanya, dan bekerja sama secara produktif.

Aktivitas belajar bukan hanya sekadar duduk dan mendengarkan guru, tetapi melibatkan siswa secara menyeluruh: melihat, berpikir, bertanya, menjawab, berdiskusi, membuat catatan, mencoba, hingga menarik kesimpulan. Menurut Rahmawati et al. (2021), aktivitas belajar adalah indikator penting keberhasilan pembelajaran, karena semakin aktif siswa dalam belajar maka semakin baik pemahaman konsep yang diperoleh.

Aktivitas belajar siswa sekolah dasar dalam pembelajaran matematika merupakan keterlibatan fisik maupun mental siswa secara aktif selama proses pembelajaran berlangsung, baik dalam mengamati, menalar, berdiskusi, maupun memecahkan masalah matematika. Aktivitas ini menjadi indikator penting keberhasilan

pembelajaran, karena melalui keterlibatan aktif, siswa dapat mengonstruksi pengetahuan secara mandiri dan mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. Menurut Suryani dan Kurniawati (2021), aktivitas belajar yang tinggi menunjukkan adanya motivasi dan perhatian siswa terhadap materi yang dipelajari, sehingga berdampak positif terhadap hasil belajar matematika. Selanjutnya, Pratama dan Wulandari (2022) menegaskan bahwa dalam konteks pembelajaran matematika, aktivitas belajar mencakup proses eksplorasi ide-ide matematis, penggunaan media konkret, serta kolaborasi dalam pemecahan masalah yang memperkuat pemahaman konseptual. Sementara itu, Rahmawati dan Nugroho (2023) menyatakan bahwa peningkatan aktivitas belajar dapat dicapai melalui penerapan model pembelajaran interaktif dan penggunaan media manipulatif yang memungkinkan siswa mengalami sendiri konsep matematika secara nyata. Dengan demikian, aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran matematika SD tidak hanya berfokus pada hasil akhir, tetapi juga pada proses keterlibatan aktif siswa yang berperan penting dalam membangun pemahaman yang mendalam terhadap konsep matematika.

Dalam pembelajaran matematika dengan media manipulatif, aktivitas belajar siswa menjadi pusat perhatian. Media manipulatif seperti balok, plastisin, kertas lipat, atau benda konkret lain memungkinkan siswa berpartisipasi aktif melalui pengalaman langsung (*hands-on learning*), yang memperkuat keterlibatan visual, kinestetik, mental, emosional, dan sosial siswa. Hal ini sejalan dengan pandangan Nugroho & Sari (2020) yang menyatakan bahwa manipulasi media konkret meningkatkan partisipasi aktif, rasa ingin tahu, dan motivasi siswa.

Teori yang mendukung pentingnya aktivitas belajar, khususnya dalam pembelajaran matematika berbasis media manipulatif. Teori konstruktivisme sosial Vygotsky yang dikaji oleh Fitriani et al. (2022) menegaskan relevansi prinsip *zone of proximal development* (ZPD) dan *scaffolding*, di mana guru memberikan bantuan secara bertahap sesuai kebutuhan siswa untuk mendorong pencapaian kemampuan optimal melalui aktivitas kolaboratif dengan media konkret. Selaras dengan itu, teori *experiential learning* yang diaktualisasikan oleh Nugroho & Sari (2020) menunjukkan bahwa pengalaman konkret siswa dalam memanipulasi objek nyata memunculkan

aktivitas belajar yang utuh pada semua tahap, yaitu pengalaman langsung, refleksi, konseptualisasi, dan penerapan. Lebih lanjut, kerangka *active learning* seperti yang dikemukakan oleh Putri et al. (2020) menekankan bahwa pembelajaran matematika dengan media manipulatif mampu melibatkan siswa secara kognitif, motorik, sosial, dan afektif melalui kegiatan yang bermakna dan kontekstual. Di sisi lain, teori *engagement* yang dikaji oleh Misbah et al. (2021) menunjukkan bahwa aktivitas belajar yang dirancang dengan manipulasi media konkret dapat meningkatkan ketekunan, perhatian, minat, dan kolaborasi siswa. Keempat teori ini membuktikan bahwa aktivitas belajar bukan hanya sekadar hasil yang diharapkan, melainkan merupakan bagian penting dari proses pembelajaran yang dapat dioptimalkan melalui strategi dan pendekatan yang tepat, seperti penggunaan media manipulatif yang memberi ruang bagi siswa untuk aktif, reflektif, dan kolaboratif.

Berdasarkan indikator aktivitas belajar dalam penelitian ini dirumuskan untuk mencerminkan keterlibatan siswa secara menyeluruh pada aspek visual, lisan, menulis, motorik, mental, dan emosional. Indikator tersebut dapat digunakan dalam instrumen observasi aktivitas belajar siswa selama pembelajaran.

Berikut adalah contoh indikator aktivitas belajar yang relevan:

Tabel 2.4 Indikator Aktivitas belajar

Aspek Aktivitas	Indikator
Visual	Memperhatikan penjelasan guru dengan cermat
	Mengamati media manipulatif yang digunakan
	Membaca petunjuk soal atau bahan ajar
Lisan	Mengajukan pertanyaan terkait materi
	Menjawab pertanyaan dari guru atau teman
	Mengemukakan pendapat atau ide dalam diskusi
Menulis	Mencatat hasil kerja atau pengamatan
	Menulis jawaban atau laporan hasil kegiatan
Motorik	Memanipulasi media konkret dengan tepat
	Menyusun atau membuat model matematika

Mental	Menganalisis masalah dan mencari solusi
	Menarik kesimpulan dari kegiatan belajar
Emosional/Sosial	Menunjukkan antusiasme dan minat belajar
	Bekerjasama dengan teman dalam kelompok
	Menunjukkan sikap positif terhadap matematika

Instrumen dapat dibuat dalam bentuk lembar observasi aktivitas belajar siswa, menggunakan skala Likert (misalnya 1–4: Sangat Kurang, Kurang, Baik, Sangat Baik) untuk masing-masing indikator.

5. Relevansi Media Manipulatif terhadap Kemampuan Kognitif dan Aktivitas Belajar

Penggunaan media manipulatif dalam pembelajaran matematika secara teoritis dan empiris terbukti efektif dalam memfasilitasi kemampuan kognitif dan aktivitas belajar siswa SD. Secara kognitif, media manipulatif membantu siswa memahami konsep melalui pengalaman langsung yang sesuai dengan tahapan perkembangan berpikir mereka. Secara afektif dan psikomotor, aktivitas siswa meningkat karena mereka dilibatkan dalam kegiatan eksploratif yang menyenangkan. Menurut Putri & Lestari (2022), integrasi media konkret dalam pembelajaran pecahan dan perbandingan menunjukkan peningkatan dalam aspek pemahaman konsep dan partisipasi aktif siswa.

Media manipulatif bukan hanya sebagai alat bantu pengajaran, tetapi sebagai strategi pembelajaran yang mampu mengintegrasikan aspek kognitif dan aktivitas belajar siswa. Untuk mencapai hasil maksimal, guru perlu merancang pembelajaran yang menekankan interaksi siswa dengan objek nyata, mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari, serta memberikan ruang bagi siswa untuk bereksplorasi dan menyimpulkan konsep secara mandiri.

a. Hasil penelitian Yang Relevan

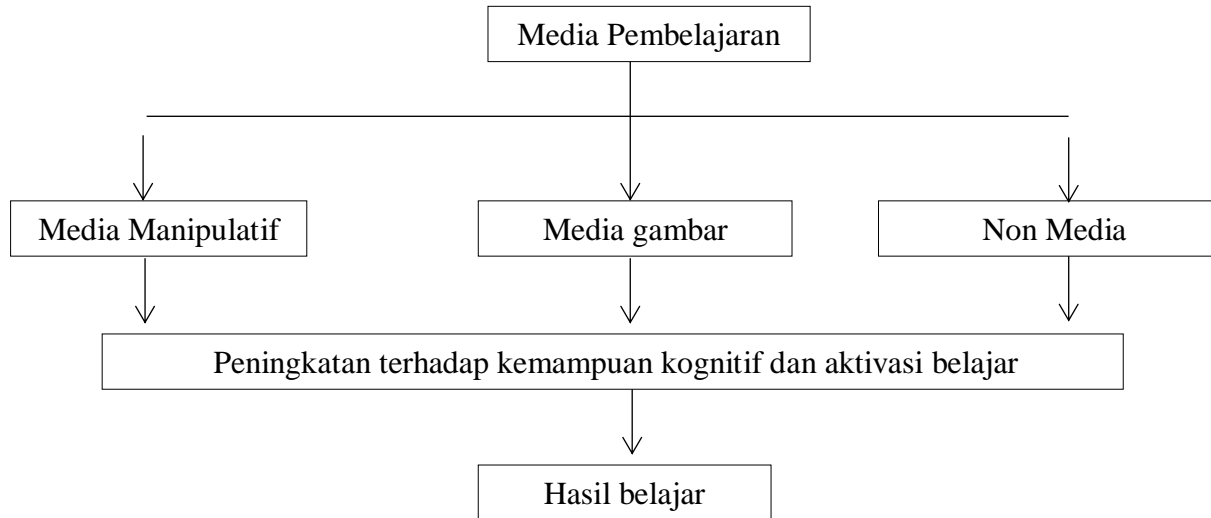
Tabel 2.5 Penelitian yang relevan

Peneliti & Tahun	Hasil Penelitian	Penerapan
Amalia & Fadilah (2023)	Media plastisin meningkatkan pemahaman konsep rasio hingga 25% lebih tinggi dan aktivitas siswa lebih aktif.	Membentuk dua kelompok objek plastisin untuk menunjukkan rasio, diskusi kelompok, presentasi hasil karya siswa.
Kartini & Fauziah (2022)	Plastisin & kertas bergambar membantu visualisasi rasio, meningkatkan kemampuan analisis & hasil belajar signifikan.	Menggunakan gambar & plastisin untuk menyusun perbandingan benda nyata sesuai skenario rasio yang diberikan.
Maulana & Dewi (2021)	Pembelajaran manipulatif meningkatkan kemampuan berpikir proporsional siswa sebesar 28% & keterlibatan aktif meningkat.	Guru memberi masalah kontekstual; siswa membuat & membandingkan model plastisin dalam kelompok.
Safitri & Hasanah (2020)	Aktivitas <i>hands-on</i> dengan plastisin & media konkret meningkatkan motivasi & komunikasi matematika siswa.	Siswa menyusun model plastisin sesuai perintah & menjelaskan rasio di depan kelas.
Nuraini & Ramadhani (2019)	Media manipulatif kontekstual efektif untuk meningkatkan pemahaman rasio dan memperkuat kemampuan pemecahan masalah matematika.	Guru menyediakan gambar kontekstual & benda nyata untuk eksplorasi rasio dalam kehidupan sehari-hari.

Dari tinjauan literatur menunjukkan efektivitas media manipulatif, seperti plastisin dan media konkret, dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika, kemampuan analisis, dan keterlibatan aktif siswa SD. Penelitian selanjutnya perlu mengeksplorasi lebih lanjut integrasi konteks dalam pembelajaran manipulatif, mengatasi kendala seperti keterbatasan sumber daya dan pelatihan guru, serta meneliti variasi media manipulatif dan pengembangan

instrumen pengukuran kemampuan kognitif yang lebih komprehensif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika di sekolah dasar.

B. Kerangka Berfikir



Kerangka berpikir ini menggambarkan bahwa penggunaan media manipulatif dalam pembelajaran matematika dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan aktivitas belajar siswa Sekolah Dasar. Kerangka berpikir penelitian ini berangkat dari beberapa landasan teori, yaitu teori belajar konstruktivisme yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dalam membangun pengetahuan, dan teori tentang media pembelajaran yang menjelaskan bagaimana media dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Dalam proses pembelajaran matematika di Sekolah Dasar, pemilihan media pembelajaran yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif siswa menjadi faktor penting dalam meningkatkan kualitas hasil belajar. Mengacu pada teori perkembangan kognitif Piaget, siswa SD umumnya berada pada tahap operasional konkret sehingga membutuhkan pengalaman belajar yang bersifat nyata dan langsung. Penggunaan media manipulatif menjadi alternatif strategis dalam membantu siswa membangun pemahaman konsep matematika

melalui kegiatan eksplorasi, pengamatan, dan interaksi langsung dengan objek belajar. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa media manipulatif tidak hanya mampu meningkatkan pemahaman konsep matematika, tetapi juga dapat mendorong aktivitas belajar siswa secara signifikan dibandingkan dengan penggunaan media biasa seperti gambar ataupun metode konvensional tanpa media (Pratiwi et al., 2021; Kurniasari & Saputra, 2020; Wijayanti & Hidayat, 2023). Selain itu, implementasi media manipulatif sejalan dengan pendekatan konstruktivistik yang menekankan pentingnya keterlibatan aktif siswa dalam membangun pengetahuan baru melalui pengalaman konkret. Dalam kerangka ini, penelitian ini diarahkan untuk menganalisis dan membandingkan efektivitas penggunaan media manipulatif, media gambar, dan metode konvensional terhadap peningkatan kemampuan kognitif serta aktivitas belajar siswa dalam pembelajaran matematika di SD.

D. Hipotesis penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan signifikan kemampuan kognitif matematika siswa SD yang diajar menggunakan media manipulatif, media gambar dan non media.
2. Terdapat perbedaan signifikan aktivitas belajar matematika siswa SD yang diajar menggunakan media manipulatif, media gambar dan non media.

