

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Definisi Pemahaman Konsep

a. Definisi Pemahaman

Pemahaman merupakan salah satu kemampuan dasar yang menjadi target utama dalam proses pendidikan. Pemahaman tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengingat suatu informasi, melainkan mencakup kemampuan untuk menangkap makna, menginterpretasikan serta menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam konteks pembelajaran. Menurut Giriansyah dkk. (2023) menyatakan bahwa pemahaman dibedakan menjadi dua jenis, yaitu pemahaman instrumental adalah kemampuan peserta didik dalam menggunakan aturan atau prosedur tanpa memahami alasannya, sedangkan pemahaman relasional adalah kemampuan peserta didik untuk mengetahui apa yang harus dilakukan sekaligus memahami mengapa hal tersebut dilakukan. Peserta didik memiliki kemampuan pemahaman relasional yang sangat baik akan memiliki pemahaman instrumental yang baik juga, sementara peserta didik yang berkategori sedang dan rendah cenderung hanya memiliki pemahaman instrumental.

Sejalan dengan hal tersebut, menurut Meidianti dkk. (2022) menegaskan bahwa kemampuan pemahaman dalam pembelajaran merupakan kemampuan yang harus dikuasai oleh peserta didik sebagai landasan dalam membangun pengetahuan yang lebih kompleks. Sehingga pemahaman sering didefinisikan sebagai kemampuan seseorang untuk mengerti atau menangkap arti suatu informasi, situasi atau fenomena, bukan sekedar menghafal, tetapi dengan memahami konteksnya. Pemahaman dalam pendidikan berarti peserta didik harus dapat menjelaskan kembali ide atau informasi secara bermakna serta mengaitkannya dengan pengalaman atau pengetahuan lainnya (Nurfad dkk. 2025). Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pemahaman dalam pembelajaran bukan sekedar soal tahu atau tidak tahu suatu materi, melainkan tentang seberapa dalam peserta didik benar-benar mengerti apa yang

sedang dipelajarinya. Peserta didik memiliki pemahaman yang baik tidak hanya bisa mengikuti pembelajaran di kelas, tetapi juga mampu memaknai, menghubungkan dan menggunakan pengetahuannya secara sadar sebagai bekal untuk terus berkembang dalam proses belajar selanjutnya.

b. Definisi Konsep

Konsep adalah komponen penting dalam proses berpikir dan belajar manusia. Dalam pendidikan konsep didefinisikan sebagai representasi abstrak dari sekelompok objek, peristiwa, atau ide yang memiliki karakteristik tertentu yang sama, sehingga memungkinkan seseorang untuk mengorganisasikan pengetahuannya secara sistematis. Menurut Faizah & Kamal (2024) menjelaskan bahwa konsep dalam belajar merupakan perubahan yang menetap dalam kemampuan manusia yang berasal dari pengalaman dan interaksi dengan dunia. Konsep pembelajaran dipahami sebagai suatu sistem yang mencakup komponen-komponen penting seperti tujuan pembelajaran, kurikulum, peran guru, partisipasi peserta didik, metode pembelajaran, materi, media dan evaluasi yang saling berinteraksi satu sama lain.

Lebih lanjut menurut Nurdyana dkk. (2022) menguraikan bahwa konsep dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan dari pengalaman konkret peserta didik. Konsep terbentuk melalui proses abstraksi dari pengalaman-pengalaman yang dialami siswa secara langsung, kemudian diorganisasikan dalam struktur kognitif menjadi sebuah skema pengetahuan yang bisa digunakan untuk memahami persoalan baru. Adapun menurut Giriansyah dkk. (2023) menjelaskan bahwa konsep dalam pembelajaran merupakan unit dasar yang menjadi fondasi pemahaman. Penguasaan konsep yang kuat oleh peserta didik tercermin dari kemampuan untuk mengklasifikasi objek berdasarkan persyaratan pembentuk konsep, menggunakan konsep secara tepat dalam memecahkan masalah, dan dapat memberikan alasan yang logis atas pilihan konsep yang digunakan.

Berdasarkan ketiga pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa konsep dalam pendidikan pada dasarnya adalah jembatan antara pengalaman yang sudah dimiliki peserta didik dengan pengetahuan baru yang akan dipelajarinya.

Semakin kuat konsep yang dimiliki semakin mudah juga peserta didik dalam memahami hal-hal baru dan menghadapi persoalan yang lebih rumit sekalipun.

2. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

a. Definisi Pemahaman Konsep Matematis

Menurut Dwiranata dkk. (2019) bahwa pemahaman konsep yaitu pembelajaran lanjutan dari penanaman konsep, yang bertujuan agar siswa lebih memahami suatu konsep matematika. Pemahaman konsep terdiri atas dua pengertian. Pertama, merupakan kelanjutan dari pembelajaran penanaman konsep dalam satu pertemuan. Sedangkan kedua, pembelajaran pemahaman konsep dilakukan pada pertemuan yang berbeda, tetapi masih merupakan lanjutan dari penanaman konsep. Pada pertemuan tersebut, penanaman konsep dianggap sudah disampaikan pada pertemuan sebelumnya, di semester atau kelas sebelumnya.

Pemahaman konsep merupakan kompetensi yang ditunjukkan siswa dalam memahami konsep dan dalam melakukan prosedur (algoritma) secara luwes, akurat, efisien dan tepat. Menurut Ulfah & Arifudin (2020) pemahaman konsep adalah kemampuan siswa yang berupa penguasaan sejumlah materi pelajaran, tetapi mampu mengungkapkan kembali dalam bentuk lain yang mudah dimengerti, memberikan interpretasi data dan mampu mengaplikasi konsep yang sesuai dengan struktur kognitif yang dimilikinya.

Bloom sebagaimana dikutip Arifudin dkk. (2020) menyatakan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Menurut Sengkey dkk. (2023) dalam tinjauan literatur baru-baru ini, pemahaman konsep matematika adalah kemampuan mendasar yang harus dikuasai oleh peserta didik karena merupakan dasar bagi keterampilan matematika lainnya seperti pemecahan masalah, penalaran, komunikasi, dan koneksi matematika. Tanpa pemahaman konsep yang kuat, kemampuan matematika lainnya cenderung kurang berkembang.

Berdasarkan keempat pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis bukan sekedar kemampuan mengerjakan soal

dengan benar, melainkan tentang seberapa jauh peserta didik benar-benar menguasai suatu konsep sehingga mampu menggunakannya secara mandiri dalam berbagai situasi. Pemahaman konsep bukan tujuan akhir, melainkan pintu masuk menuju kemampuan matematika yang lebih tinggi, karena tanpa fondasi yang kuat, kemampuan lain seperti penalaran dan pemecahan masalah pun akan sulit untuk berkembang.

b. Indikator Kemampuan Pemahaman Konsep

Berikut adalah indikator-indikator pemahaman konsep matematis: indikator pemahaman konsep, yaitu: 1) Menyatakan ulang sebuah konsep, 2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya), 3) Memberi contoh dan non contoh dari konsep, 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari konsep, 6) Menggunakan prosedur atau operasi tertentu, 7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah (*Depdiknas*, 2009).

Adapun indikator yang menunjukkan pemahaman konsep, antara lain menurut Asikin & Ujaedah (2020):

- 1) Menyatakan ulang sebuah konsep
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya),
- 3) Memberikan contoh dan non-contoh dari konsep,
- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis,
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep,
- 6) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu,
- 7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Menurut Wardhani (2008) indikator pemahaman konsep matematika adalah peserta didik dapat dapat mengungkapkan kembali konsep yang telah dipelajari, mengelompokkan objek-objek sesuai sifat-sifat tertentu, menyampaikan contoh dan non-contoh konsep, menyatakan konsep ke dalam penggambaran matematis, menyatakan syarat perlu dan juga syarat cukup, memilih langkah tertentu, dan menggunakan konsep dalam memecahkan permasalahan. Lebih lanjut, menunjukkan bahwa indikator-indikator

pemahaman konsep matematis juga dapat dioperasionalkan dalam berbagai bentuk konteks pembelajaran. Sebagai contoh, Rohmah dkk. (2024) menyatakan bahwa peserta didik dengan kemampuan pemahaman konseptual matematika yang tinggi mampu memenuhi tujuh indikator pemahaman konseptual (menyatakan kembali, mengklasifikasikan, memberikan contoh, menyajikan representasi, mengembangkan kondisi yang diperlakukan cukup, menggunakan prosedur, dan menerapkannya dalam pemecahan masalah), sedangkan peserta didik dengan pemahaman konseptual matematika sedang atau rendah hanya sebagian memenuhi indikator-indikator tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa indikator-indikator tersebut dapat digunakan untuk mengevaluasi kedalaman pemahaman peserta didik dalam pembelajaran matematika.

Dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematika dapat dilihat dari indikator yang jelas untuk digunakan dalam penelitian ini mencakup lima indikator, yaitu menyatakan ulang sebuah konsep, mengklasifikasikan objek berdasarkan sifat-sifat tertentu, memberikan contoh dan non-contoh, menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, serta menggunakan prosedur atau operasi tertentu. Kelima indikator ini dipilih karena dinilai paling sesuai dengan karakteristik peserta didik di SD yang masih berada pada tahap berpikir konkret, sehingga pencapaian pemahaman konsep dapat diukur secara lebih terarah dan realistis sesuai dengan kemampuan dan perkembangan kognitif peserta didik.

c. Strategi Pembelajaran untuk Pemahaman Konsep Matematis

Strategi pembelajaran memiliki peran yang sangat penting dalam membangun pemahaman konsep matematis peserta didik. Salah satu strategi yang banyak dibahas adalah pembelajaran berdiferensiasi, yaitu pembelajaran yang disesuaikan dengan kesiapan, niat dan kebutuhan belajar peserta didik. Melalui penyesuaian konten, proses, maupun produk pembelajaran peserta didik memperoleh kesempatan untuk memahami konsep sesuai dengan tingkat perkembangannya, sehingga konsep tidak hanya dipahami secara prosedural tetapi juga secara makna (Alfianda, 2025).

Strategi pembelajaran yang bersifat interaktif dan kontekstual juga memperkuat pemahaman konsep matematis. Pembelajaran interaktif memberi ruang bagi peserta didik untuk berdiskusi, terlibat dalam aktivitas berbasis proyek, serta menggunakan media atau permainan edukatif sehingga peserta didik aktif membangun sendiri pengetahuannya (Safari & Wicaksono, 2024). Sementara itu, strategi pembelajaran kontekstual menekankan antara materi matematika dan situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik lebih mudah memahami makna di balik simbol dan rumus yang dipelajari (Aura Yolanda dkk., 2024).

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa tidak ada satu cara tunggal yang paling tepat dalam membangun pemahaman konsep matematis peserta didik yang terpenting adalah bagaimana pembelajaran dirancang supaya peserta didik benar-benar terlibat dan merasakan makna dari apa yang dipelajarinya, sehingga pemahaman yang terbentuk bukan sekedar hasil menghafal, melainkan hasil dari proses berpikir yang nyata dan bermakna.

d. Tujuan Pemahaman Konsep Matematis

Pemahaman konsep matematis bukan sekedar target akademik yang harus dicapai di akhir semester, tetapi hal ini adalah fondasi yang menentukan sejauh mana peserta didik bisa berkembang dalam matematika maupun dalam kehidupan secara lebih luas. Tujuan dari pemahaman konsep ini telah dikaji dari berbagai sudut pandang oleh para peneliti. Tujuan utama dalam pemahaman konsep matematis adalah supaya peserta didik tidak hanya mampu menyelesaikan soal-soal rutin, tetapi juga mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir dalam menghadapi berbagai permasalahan matematika yang bervariasi. Guru diharapkan dapat menciptakan pembelajaran yang mendorong peserta didik terbiasa menerapkan konsep dalam situasi yang beragam, bukan sekedar menghafal rumus (Meidianti dkk., 2022).

Menurut Sengkey dkk. (2023) mengungkapkan bahwa pemahaman konsep matematis bertujuan untuk membangun kemampuan peserta didik dalam mengaitkan satu konsep dengan konsep lainnya secara logis dan bermakna. Tujuan ini sangat penting karena matematika disebut bersifat

bertahap atau berjenjang, setiap materi baru biasanya dibangun dari materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Artinya, peserta didik perlu memahami konsep dasar terlebih dahulu sebelum mempelajari konsep yang lebih sulit. Jika bagian dasarnya belum benar-benar dipahami maka akan lebih sulit untuk mengikuti materi selanjutnya. Menurut Herawati dkk. (2021) menambahkan bahwa tujuan pemahaman konsep matematis erat kaitkan dengan kesiapan peserta didik menghadapi permasalahan di luar konteks sekolah.

Pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan pemahaman konsep matematis sebenarnya dirangkum dalam satu kalimat sederhana yaitu membantu peserta didik berpikir secara matematis, bukan sekedar berhitung. Tujuan ini bersifat jangka panjang bukan hanya untuk lulus ujian tetapi untuk membekali peserta didik bernalar yang akan terus berguna lama.

e. Faktor-Faktor Pemahaman Konsep Matematis

Kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di satu kelas bisa sangat beragam meskipun peserta didik belajar dari guru yang sama dengan materi yang sama dan pada waktu yang sama. Hal ini menandakan bahwa ada banyak faktor yang bekerja di balik kemampuan seseorang dalam memahami konsep matematika dan memahami faktor-faktor ini penting agar upaya perbaikan yang dilakukan bisa tepat sasaran. Menurut Yatri dkk. (2025) menyatakan bahwa ada empat faktor utama yang menyebabkan kesulitan dalam pemahaman konsep matematis, yaitu faktor kognitif, afektif, metakognitif dan pedagogis. Dalam faktor tersebut bahwa faktor afektif seperti kecemasan berlebihan terhadap matematika dan rendahnya rasa percaya diri ternyata tidak jarang menjadi penghambat yang lebih besar dibandingkan keterbatasan kemampuan intelektual peserta didik itu sendiri.

Sejalan dengan Nurhangesti (2024) memetakan faktor-faktor tersebut ke dalam dua kelompok besar yang saling berkaitan. Kelompok pertama adalah faktor internal, yang mencakup kemampuan kognitif, motivasi dan konsep peserta didik. Kelompok kedua adalah faktor eksternal yang meliputi strategi pembelajaran guru, kualitas lingkungan sosial, dukungan keluarga, dan ketersediaan fasilitas belajar. Hal ini menekankan bahwa memperbaiki satu faktor saja tidak akan cukup diperlukan perhatian yang menyeluruh terhadap

kedua kelompok faktor ini secara bersamaan. Didukung oleh Giriansyah dkk. (2023) bahwa salah satu faktor yaitu dengan gaya belajar mempengaruhi cara peserta didik mencapai pemahaman konsep matematis. Peserta didik dengan gaya belajar visual, auditori dan kinestetik membutuhkan pendekatan yang berbeda supaya bisa benar-benar memahami konsep secara mendalam. Implikasinya cukup jelas seperti strategi “satu untuk semua” yang diterapkan tanpa mempertimbangkan keragaman gaya belajar peserta didik berpotensi meninggalkan sebagian peserta didik di belakang tanpa disadari. Selain faktor gaya belajar, terdapat faktor lain yang ikut berkontribusi terhadap rendahnya pemahaman konsep matematis peserta didik. Terdapat pendapat Halawa dkk. (2025) menyatakan bahwa salah satu faktor yang diidentifikasi adalah kurangnya kebiasaan peserta didik dalam mengerjakan soal-soal yang menuntut penalaran lebih dalam. Ketika peserta didik terlalu sering hanya berlatih soal-soal rutin yang polanya sudah dikenal, kemampuan peserta didik untuk menggunakan konsep dalam situasi baru dan familiar menjadi terbatas.

Pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep matematis peserta didik tidak hanya diperbaiki dari satu sisi saja, karena faktor yang mempengaruhinya datang dari berbagai arah, baik dari dalam diri peserta didik maupun dari luar. Oleh karena itu, pendidik perlu peka terhadap keberagaman kondisi peserta didiknya, karena pendekatan yang sama belum tentu memberikan hasil yang sama bagi setiap peserta didik.

3. Model *Problem Based learning*

a. Definisi Model *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara pemecahan masalah dan keterampilan berpikir kritis, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran (Nafisah, 2020). Kegiatan belajar melalui pemecahan masalah *Problem Based Learning* merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang menggunakan pendekatan kontekstual (Mustofa dkk., 2016). Sejalan dengan pendapat diatas Husna dkk. (2025) menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* adalah suatu pendekatan

pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep pada materi pembelajaran yang sedang dipelajari.

Menurut Eflin dkk. (2025) menyatakan bahwa *Problem Based Learning* adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif peserta didik, baik secara mandiri maupun kolaboratif, dalam belajar. Pembelajaran dimulai dengan sebuah masalah sebagai stimulus untuk mengumpulkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru. *Problem Based Learning* mendorong pembelajaran aktif dan kolaborasi antara peserta didik dan guru untuk menemukan dan memahami konsep pembelajaran melalui pemecahan masalah. Menurut Qadariah (2023) menjelaskan bahwa *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman konseptual, keterampilan komunikasi dan kemampuan berpikir peserta didik melalui penggunaan aplikasi atau digital dalam konteks pemecahan masalah kehidupan nyata. *Problem Based Learning* memberi kesempatan bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran melalui kegiatan eksploratif dan kolaboratif.

Pendapat di atas, dapat di simpulkan bahwa *Problem Based Learning* yaitu model pembelajaran yang menjadikan masalah nyata sebagai titik awal belajar, sehingga peserta didik tidak hanya belajar tentang materi tetapi juga belajar bagaimana cara berpikir dan menyelesaikan masalah secara aktif. Kemampuan yang justru paling dibutuhkan dalam kehidupan sehari hari bagi peserta didik.

b. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Amir (2016) menyatakan karakteristik *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- 1) Masalah digunakan untuk mengawali pembelajaran. Dengan demikian, mahasiswa merasa tertarik dengan konsep yang dipelajari.
- 2) Masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang. Diharapkan mahasiswa lebih mudah menerima konsep

dan merasa lebih bermakna, karena masalah yang digunakan dekat dengannya.

- 3) Masalah biasanya menuntut perspektif majemuk. Hal ini melatih mahasiswa untuk mengembangkan konsep yang diperoleh.
- 4) Masalah membuat peserta didik tertantang untuk mendapatkan pembelajaran yang baru. Mahasiswa tentu tidak mudah menyerah dalam mempelajari suatu konsep apabila mendapat masalah yang menantang.
- 5) Sangat mengutamakan belajar mandiri. Kemandirian mahasiswa dalam belajar tentu membuat mahasiswa aktif dalam menemukan ataupun memahami konsep.
- 6) Memanfaatkan sumber pengetahuan yang bervariasi. Dengan berbagai macam sumber pengetahuan yang digunakan, maka mahasiswa mudah untuk mempelajari maupun mengembangkan konsep.
- 7) Pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif. Karakteristik ini memungkinkan mahasiswa untuk mampu memahami konsep secara berkelompok, serta mengomunikasikannya dengan orang lain.

Sejalan dengan Amir (2016), karakteristik dari model pembelajaran *Problem Based Learning* sebaiknya:

- 1) Masalah digunakan sebagai awal pembelajaran.
- 2) Masalah yang digunakan merupakan masalah dunia nyata yang disajikan secara mengambang.
- 3) Masalah biasanya menuntut perspektif majemuk. Solusinya menuntut peserta didik menggunakan dan mendapatkan dari pembelajaran sebelumnya.
- 4) Masalah membuat peserta didik tertantang untuk mendapatkan pembelajaran di ranah pembelajaran yang baru.
- 5) Sangat mengutamakan belajar mandiri.
- 6) Memanfaatkan sumber belajar yang bervariasi, tidak dari satu sumber saja.
- 7) Pencarian, evaluasi serta penggunaan pengetahuan ini sangat penting.
- 8) Pembelajarannya kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif. Pembelajaran bekerja dalam kelompok, berinteraksi, saling mengajarkan dan melakukan presentasi.

Menurut Yunitasari dkk. (2025) menjelaskan bahwa karakteristik *Problem Based Learning* meliputi:

- 1) Orientasi terhadap masalah dunia nyata sebagai konteks pembelajaran
- 2) Pembelajaran aktif yang berpusat pada peserta didik, di mana peserta didik bertanggung jawab untuk menemukan solusi.
- 3) Kolaborasi dan kerja sama dalam kelompok kecil
- 4) Peran guru sebagai fasilitator, mendukung peserta didik melalui refleksi dan umpan balik.

Berdasarkan penjelasan karakteristik *Problem Based Learning* di atas, dapat disimpulkan bahwa model ini berbeda dari model pembelajaran lain bukan sekedar metodenya, tetapi cara pandangya terhadap peserta didik dipercaya mampu berpikir, mencari, dan menemukan sendiri. Sementara guru hadir bukan untuk memberikan jawaban, melainkan untuk memastikan proses berpikirnya berjalan ke arah yang benar.

c. Kelebihan Model *Problem Based Learning*

Kelebihan model *Problem Based Learning* menurut Ikbal (2021) menguraikan beberapa kelebihan sebagai berikut:

- 1) Peserta didik akan terbiasa menghadapi masalah dan merasa tertantang untuk menyelesaikannya, tidak hanya dalam konteks pembelajaran di dalam kelas, tetapi juga menghadapi berbagai permasalahan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari.
- 2) Model *Problem Based Learning* turut memberikan solidaritas sosial antar peserta didik melalui kebiasaan berdiskusi bersama teman-teman dalam kelompok kecil maupun dalam lingkup kelas yang lebih luas.
- 3) Proses pembelajaran yang dirancang secara sistematis dalam model *Problem Based Learning* secara tidak langsung semakin mempererat dan mengakrabkan hubungan natar guru dengan peserta didik.
- 4) Karena terdapat kemungkinan suatu masalah harus diselesaikan melalui kegiatan percobaan. Model *Problem Based Learning* membiasakan peserta didik untuk menerapkan metode eksperimen dalam proses pembelajaran.

Selain itu, model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki kelebihan lain, yaitu (1) Pada situasi nyata, siswa didorong untuk memiliki

kemampuan dalam pemecahan suatu masalah, (2) Siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar, (3) Materi yang tidak berkaitan dengan pemecahan masalah tidak perlu dipelajari karena PBL berfokus pada masalah di setiap materi, (4) Melalui kelompok kerja, maka akan terjadi suatu aktivitas ilmiah pada siswa, (5) Siswa menjadi terbiasa menggunakan sumber pengetahuan baik dari internet, perpustakaan, observasi dan wawancara, (6) Kemajuan belajarnya sendiri dapat dinilai oleh siswa itu sendiri, (7) Kemampuan komunikasi juga dimiliki siswa yang terbentuk melalui kegiatan diskusi, (8) Pada kerja kelompok, kesulitan belajar siswa secara individual dapat teratasi (Ali, 2019).

Sejalan dengan pendapat tersebut, menurut Yulianti & Gunawan (2019) mengatakan bahwa kelebihan model *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- 1) Pemecahan masalah dalam *Problem Based Learning* cukup bagus untuk memahami isi pelajaran.
- 2) Pemecahan masalah berlangsung selama proses pembelajaran menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan kepada siswa.
- 3) *Problem Based Learning* dapat meningkatkan aktivitas pembelajaran.
- 4) Membantu proses transfer siswa untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari.
- 5) Membantu siswa mengembangkan pengetahuannya dan membantu siswa untuk bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri.
- 6) Membantu siswa untuk memahami hakikat belajar sebagai cara berpikir bukan hanya sekedar mengerti pembelajaran oleh guru berdasarkan buku teks.
- 7) Memungkinkan aplikasi dalam dunia nyata.

Pendapat tersebut diperkuat oleh Misla & Mawardi (2020) *Problem Based learning* memiliki kelebihan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena dimulai dengan masalah kehidupan nyata yang mengharuskan peserta didik untuk menganalisis, bernalar, dan menemukan solusi secara mandiri. *Problem Based Learning* membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran dan memungkinkan untuk menghubungkan materi dengan situasi kehidupan sehari-hari. Selanjutnya, Mariskhantari dkk.

(2022) menyatakan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik karena melatih untuk memahami masalah, merumuskan solusi, dan secara sistematis mengevaluasi hasil pemecahan masalah. Hal ini menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran secara lebih mendalam. Sementara itu, Mayasari dkk. (2022) *Problem Based learning* dapat menciptakan lingkungan belajar yang aktif dan menyenangkan. Melalui *Problem Based Learning*, peserta didik didorong untuk berpartisipasi aktif dalam diskusi, bertukar ide, dan mengembangkan keterampilan komunikasi dan kerja tim dalam kelompok.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* memiliki banyak kelebihan yang lebih besar, sebenarnya bukan hanya soal nilai atau hasil belajar, melainkan bagaimana model *Problem Based Learning* secara perlahan membentuk peserta didik menjadi seseorang yang terbiasa berpikir, berani menghadapi masalah, dan mampu bekerja sama dengan orang lain. Kelebihan-kelebihan itulah yang membuat *Problem Based Learning* relevan tidak hanya di dalam kelas, tetapi juga untuk kehidupan peserta didik ke depannya.

d. Kekurangan Model *Problem Based Learning*

Model *Problem based Learning* juga memiliki beberapa kelemahan atau kekurangan, antara lain:

- 1) Tidak banyak guru yang mampu mengantarkan siswa kepada pemecahan masalah.
- 2) Sering memerlukan biaya dan waktu yang lebih.
- 3) Aktifitas siswa yang dilaksanakan diluar sekolah sulit dipantau guru secara maksimal.

Meskipun demikian, *Problem Based Learning* tidak selalu dapat diterapkan untuk semua materi pelajaran. Terdapat bagian pembelajaran di mana peran guru tetap aktif dalam penyampaian materi. *Problem Based Learning* lebih cocok untuk situasi pembelajaran yang menekankan pada pengembangan kemampuan pemecahan masalah siswa (Aini dkk., 2020).

Kekurangan dalam model *Problem Based Learning* menurut Abidin (2014 hlm.163) adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa yang terbiasa dengan informasi yang diperoleh dari guru sebagai narasumber utama, akan merasa kurang nyaman dengan cara belajar sendiri dalam pemecahan masalah.
- 2) Jika siswa tidak mempunyai rasa kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba masalah.
- 3) Tanpa adanya pemahaman siswa mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari maka mereka tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari tindakan (*action research*) yang dilakukan oleh guru yang sekaligus sebagai peneliti di kelasnya atau bersama-sama dengan orang lain (kolaborasi) dengan jalan merancang, melaksanakan, dan merefleksikan tindakan secara kolaboratif dan partisipatif yang bertujuan untuk memperbaiki atau meningkatkan mutu (kualitas proses pembelajaran di kelasnya melalui suatu tindakan *treatment*) tertentu dalam suatu siklus.

Kekurangan model *Problem Based Learning* menurut Savery (2006) menyatakan bahwa salah satu tantangan utama dalam penerapan *Problem Based Learning* terletak pada peran guru sebagai fasilitator. Guru tidak lagi berfungsi sebagai penyampai informasi utama, melainkan sebagai pembimbing yang memberikan *scaffolding* dan mengarahkan proses berpikir peserta didik. Perubahan peran ini seringkali menimbulkan kesulitan bagi guru yang belum terbiasa dengan pendekatan konstruktivistik. Selain itu, *Problem Based Learning* memerlukan perencanaan yang matang serta keterampilan dalam merancang masalah yang autentik dan bermakna supaya tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal.

Menurut Yulianti & Gunawan (2019 hlm. 402) Kekurangan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- 1) Apabila siswa mengalami kegagalan atau kurang percaya diri.
- 2) *Problem Based Learning* membutuhkan waktu yang cukup untuk persiapan.

3) Pemahaman yang kurang.

Menurut Yeni dkk. (2025) menyatakan bahwa implementasi *Problem Based Learning* di sekolah dasar masih belum optimal karena beberapa faktor. Temuan menunjukkan bahwa banyak guru tidak sepenuhnya memahami konsep *Problem Based Learning* dan cara menyusun skenario pembelajaran dengan benar, sehingga kegiatan pembelajaran tidak terjadi secara runtut dan terstruktur. Akibatnya peserta didik menjadi pasif, takut bertanya, atau tidak terbiasa dengan model pembelajaran ini, sehingga kemampuan berpikir kritisnya menjadi kurang kritis dan belum berkembang secara maksimal. Sejalan dengan Nurwidodo dkk. (2025) menyatakan bahwa banyak guru belum menerapkan langkah-langkah awal *Problem Based Learning* dengan benar, yaitu tahap orientasi dan pengorganisasian kerja. ketidak akuratan ini mengakibatkan kegagalan dalam mencapai tujuan utama *Problem Based Learning*, yaitu pengemabangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik. Akibatnya, kurikulum dengan model ini tidak diterapkan secara efektif dikelas.

Kekurangan *Problem Based Learning* dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran ternyata tidak semudah yang terlihat di teori, keberhasilannya sangat bergantung pada seberapa siap guru dan peserta didik untuk keluar dari zona nyaman masing-masing. Ketika guru belum benar-benar memahami perannya sebagai fasilitator dan peserta didik belum terbiasa belajar secara mandiri, maka tujuan utama *Problem Based Learning* pun sulit untuk tercapai. Maka dari itu, kekurangan *Problem Based Learning* bukan berarti model ini tidak layak digunakan, melainkan menjadi pengingat bahwa penerapannya perlu dipersiapkan dengan matang supaya prosesnya berjalan sebagaimana mestinya.

e. **Langkah-langkah Model *Problem Based Learning***

Tahapan *Problem Based Learning* menurut Rusmono (2017) sebagai berikut: pertama, mengorganisasikan siswa kepada masalah, guru menginformasikan tujuan pembelajaran serta menjelaskan kebutuhan logistik penting dan memotivasi siswa agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah. Kedua, mengorganisasikan siswa untuk belajar, guru membantu

siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah. Ketiga, membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, guru mendorong siswa mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mencari penjelasan dan solusi. Keempat, mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya, guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka. Kelima, menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah, guru membantu siswa melakukan refleksi atas penyidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.

Menurut Mauludiyah dkk. (2021) proses pemecahan masalah dalam *Problem Based Learning* mengikuti tujuh langkah, antara lain: (1) mengidentifikasi masalah dan klarifikasi kata-kata sulit yang ada di dalam skenario; (2) menentukan masalah; (3) brainstorming, anggota kelompok mendiskusikan dan menjelaskan masalah tersebut berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki; (4) menentukan tujuan pembelajaran yang akan dicapai; (5) memilih solusi yang paling tepat sebagai penyelesaian masalah; (6) belajar mandiri, peserta didik belajar mandiri untuk mencari informasi yang berhubungan dengan tujuan pembelajaran; (7) setiap anggota kelompok menjelaskan hasil belajar mandiri mereka dan saling berdiskusi. Meskipun lebih rinci, tahapan tersebut pada dasarnya merupakan pengembangan dari lima inti *Problem Based Learning*.

Sejalan dengan pendapat Delsi N. & Elfia S. (2021) juga menyatakan bahwa model *Problem Based Learning* terdiri atas lima tahap utama, yaitu: (1) Orientasi peserta didik pada masalah (2) Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran (3) Membimbing penyelidikan individu dan kelompok (4) Mengembangkan dan Menyajikan hasil karya (5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Tahapan ini menekankan keterlibatan aktif peserta didik dalam seluruh proses pembelajaran. Pendapat yang lebih mutakhir dikemukakan oleh Menurut Azhari dkk. (2025) yang menegaskan bahwa lima tahapan *Problem Based Learning* merupakan kerangka kerja pembelajaran yang mendukung pengembangan metakognisi, refleksi, dan pembelajaran mandiri peserta didik. Dalam penerapannya, guru

secara konsisten melaksanakan tahapan orientasi masalah, penyelidikan, perancangan solusi, penyajian hasil, serta refleksi dan evaluasi.

Selaras dengan hal tersebut, Nurwidodo dkk. (2025) juga menjelaskan bahwa model *Problem Based Learning* terdiri dari lima langkah utama yaitu:

- 1) Orientasi peserta didik terhadap masalah
- 2) Mengorganisasi pekerjaan dan tugas
- 3) Membimbing investigasi individu dan kelompok
- 4) Mengembangkan dan mempresentasikan karya/solusi
- 5) Evaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.

Berdasarkan berbagai pendapat di atas, langkah-langkah model *Problem Based Learning* yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada pendapat Delsi N. & Elfia S. (2021) yang terdiri dari lima tahapan. Pertama, orientasi peserta didik pada masalah yaitu guru mengajak peserta didik untuk mengenali dan memahami masalah yang akan dipecahkan. Kedua, mengorganisasikan kegiatan pembelajaran yaitu guru membantu peserta didik menyusun rencana belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut. Ketiga, membimbing penyelidikan individu dan kelompok yaitu peserta didik mencari informasi dan solusi secara mandiri maupun bersama kelompok. Keempat mengembangkan dan menyajikan hasil karya yaitu peserta didik mempresentasikan hasil temuannya. Kelima menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yaitu guru dan peserta didik bersama-sama merefleksikan proses pembelajaran yang telah dilakukan.

4. Media Mathigon

a. Definisi Media Mathigon

Mathigon merupakan platform digital telah muncul sebagai hasil dari kemajuan teknologi di bidang pendidikan yang bertujuan untuk menjadikan pembelajaran matematika lebih interaktif dan bermakna. Mathigon adalah platform pembelajaran matematika berbasis web yang menawarkan pengalaman belajar yang jauh berbeda dari buku teks konvensional di dukung oleh Asyraf Ihsan dkk. (2024) menyatakan bahwa Mathigon sebagai platform pembelajaran yang memungkinkan peserta didik mengembangkan perspektif berbeda tentang matematika, bukan lagi sekedar menghafal rumus,

melainkan aktif terlibat dalam pemecahan masalah secara nyata. Lebih jauh platform ini dijelaskan mampu memperdalam pemahaman konsep matematis peserta didik, meningkatkan dalam belajar, serta mendorong kemampuan pemecahan masalah melalui latihan-latihan yang bersifat interaktif.

Lebih lanjut menurut Agustin dkk. (2024) mendefinisikan Mathigon sebagai platform digital yang menyediakan berbagai fitur interaktif. Hal ini menegaskan bahwa fitur-fitur pada Mathigon bukan sekedar pelengkap visual, tetapi berfungsi secara nyata dalam membantu peserta didik mengonstruksi konsep melalui representasi yang dapat ikut serta secara langsung. Temuan yang serupa menurut Rahayu dkk. (2025) yang menyatakan bahwa Mathigon merupakan aplikasi pembelajaran matematika berbasis web yang menjadikan visualisasi interaktif, simulasi dan aktivitas eksplorasi yang mendukung pemahaman konsep geometri secara lebih mendalam. Sehingga Mathigon bukan sekedar media digital yang bersifat hiburan, melainkan alat pembelajaran terstruktur yang mampu mendukung pencapaian indikator pemahaman konsep secara sistematis.

Selain itu, menurut Fauzia. N dkk. (2025) menegaskan bahwa Mathigon mendukung pembelajaran matematika yang berpusat pada peserta didik (*student centered learning*). Platform ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk berpikir kritis, mengeksplorasi berbagai kemungkinan, serta terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Dengan demikian Mathigon tidak hanya berfungsi sebagai penyaji informasi tetapi sebagai sarana eksploratif yang memungkinkan peserta didik membangun pengetahuannya secara mandiri. Menurut Rianto (2025) aplikasi Mathigon adalah membantu visualisasi kepada peserta didik dan menjadikan media pembelajaran yang mampu untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses berpikir kritis.

Definisi Media Mathigon dapat disimpulkan bahwa media Mathigon hadir bukan untuk melengkapinya dengan cara yang lebih hidup dan bermakna. Yang membedakan Mathigon dari media digital lainnya yaitu kemampuannya untuk membuat peserta didik benar-benar merasa terlibat, bukan hanya menonton atau membaca, tetapi ikut berpikir, mengeksplorasi dan membangun pemahamannya sendiri. Ini yang menjadikan Mathigon relevan sebagai media

pembelajaran matematika, khususnya untuk membantu peserta didik memahami konsep yang selama ini terasa abstrak dan sulit dijangkau.

b. Manfaat Media Mathigon

Menurut Martin dkk. (2022) terdapat tiga manfaat utama dari penggunaan mathigon. Pertama, Mathigon memperkuat pemahaman konseptual peserta didik. Kedua, platform ini mendorong pembelajaran aktif, peserta didik langsung dalam proses eksplorasi dan pemecahan masalah. Ketiga, mathigon meningkatkan motivasi belajar karena menyajikan materi secara menarik, mendorong keterlibatan peserta didik lebih jauh dalam aktivitas matematika.

Menurut Susilowati dkk. (2024) menyebutkan mathigon adalah solusi pembelajaran matematika digital yang memungkinkan pengguna baik guru maupun peserta didik untuk melakukan eksplorasi konsep-konsep matematika secara mudah, gratis dan interaktif. Dalam fitur Polypad mathigon menyediakan representasi visual untuk materi seperti geometri, aljabar, bilangan peluang, dan data. Selain itu berdasarkan hasil yang dilakukan oleh Sujadi dkk. (2025) Mathigon tidak hanya berfungsi sebagai visualisasi, tetapi juga sebagai alat bantu dalam merancang pembelajaran matematika yang inovatif.

Menurut Asyraf Ihsan dkk. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan Mathigon dalam pembelajaran matematika berbasis inkuiri mengoptimalkan keterlibatan belajar peserta didik sekaligus meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika, sebagai media interaktif, Mathigon memungkinkan peserta didik untuk lebih aktif dalam merancang strategi pemecahan masalah, sehingga pemahaman konseptual menjadi lebih efektif dibandingkan pendekatan tanpa media digital. Sejalan dengan Rahayu dkk. (2025) menjelaskan bahwa Mathigon tidak hanya menyediakan visualisasi intuitif tetapi juga membantu peserta didik memahami struktur, sifat dan aplikasi konsep matematika dengan cara yang lebih sederhana dan bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa Mathigon dapat menjadi alat pedagogis yang efektif untuk memperkuat keterlibatan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dan pemahaman materi yang kompleks.

Manfaat Mathigon dapat disimpulkan dari di atas bahwa Mathigon dalam pembelajaran matematika ternyata lebih dari sekedar membantu tampilan belajar menjadi menarik, yang lebih manfaat adalah bagaimana platform ini secara nyata mengubah pengalaman belajar peserta didik menjadi sesuatu yang terasa lebih mudah dijangkau, lebih bermakna dan lebih mendorong rasa ingin tahu. Inilah yang membuat Mathigon bukan hanya pelengkap pembelajaran, tetapi menjadi bagian penting dari proses memahami matematika itu sendiri.

c. Langkah-Langkah Penggunaan Media Mathigon

Penggunaan Mathigon dijelaskan secara rinci sebagai bagian dari pelatihan guru Sujadi dkk. (2025) cara penggunaannya adalah sebagai berikut:

1) Akses Platform

Mathigon dapat diakses secara gratis melalui dua tautan utama:

- a) <https://id.mathigon.org/courses>



Gambar 2. 1 Tampilan Mathigon

Tautan pertama mengarahkan pengguna ke Perpustakaan kursus Mathigon yang menampilkan berbagai materi pembelajaran matematika terstruktur. Setiap kategori memuat berbagai topik pembelajaran yang disajikan secara interaktif dan menarik, mulai dari tingkat dasar hingga tingkat lanjut. Adanya fitur perpustakaan ini, dapat dengan mudah menjelajahi berbagai digital yang dirancang secara visual untuk mempermudah pemahaman konsep matematika yang abstrak. Keberadaan materi yang tersusun secara sistematis memungkinkan proses eksplorasi mandiri.

- b) <https://polypad.amplify.com/>



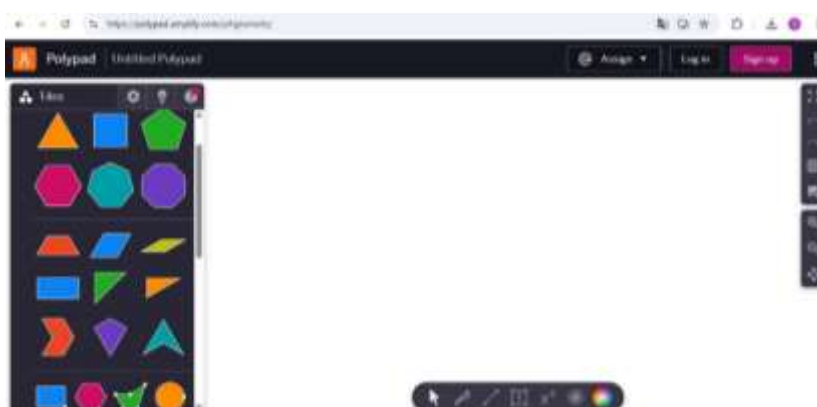
Gambar 2. 2 Halaman Utama Mathigon (Polypad)

Tautan kedua mengarahkan pengguna ke Polypad, yaitu papan manipulatif digital interaktif dengan berbagai alat unik yang memungkinkan peserta didik untuk bermain dan bereksplorasi secara matematis. Polypad dapat digunakan secara langsung oleh guru maupun peserta didik tanpa perlu mengunduh aplikasi apapun dan sepenuhnya gratis untuk digunakan.

2) Eksplorasi Fitur Polypad

Salah satu fitur utama adalah Polypad, yaitu papan manipulatif digital interaktif. Di sini, guru dan peserta didik dapat mengeksplorasi konsep-konsep matematika seperti:

a) Geometri



Gambar 2. 3 Fitur Geometri pada Mathigon (Polypad)

Pada fitur geometri, tersedia berbagai bentuk bangun datar seperti segitiga, persegi, segi lima, segi enam, dan berbagai poligon lainnya

yang dapat dipindahkan, diputar dan disusun secara bebas di atas papan digital.

b) Bilangan



Gambar 2. 4 Fitur Bilangan pada Mathigon (Polypad)

Pada fitur bilangan, tersedia berbagai alat bantu seperti *Number Tiles and Cubes*, *Numer Bars*, *Numer Frames*, *Number Cards*, *Number Line*, *Prime Factor Circles*, *Dot Arrangements*, hingga *Number Grids* yang membantu peserta didik memahami konsep bilangan secara konkret visual.

c) Pecahan



Gambar 2. 5 Fitur *Fraction Bars* pada Mathigon (Polypad)

Pada fitur pecahan, tersedia *Fraction Bars* yang menampilkan representasi pecahan dalam bentuk batang berwarna, mulai dari $\frac{1}{1}$ hingga $\frac{1}{12}$, serta *Fraction Circles* yang menampilkan representasi pecahan dalam bentuk lingkaran. Kedua alat ini sangat membantu

peserta didik dalam memahami konsep pecahan secara visual dan konkret.

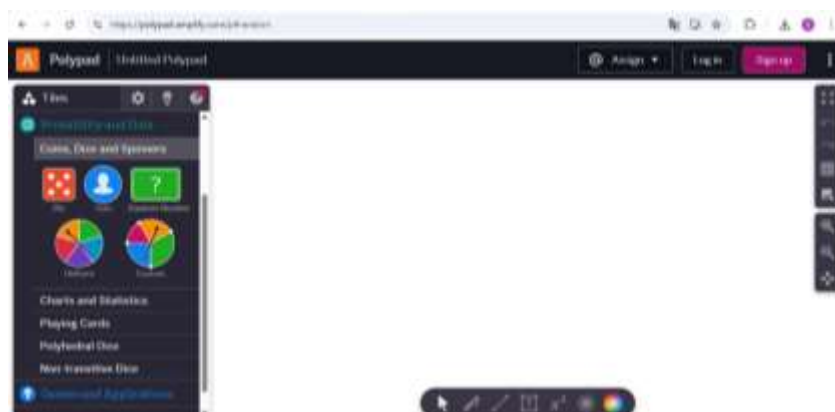
d) Aljabar



Gambar 2. 6 Fitur Aljabar pada Mathigon (Polypad)

Pada fitur aljabar, tersedia *Algebra Tiles*, *Balance Scale*, *Function Machines*, *Coordinate Axes and Tables*, dan *Variable Sliders* yang membantu peserta didik memahami konsep aljabar dan koordinat secara interaktif.

e) Peluang dan data



Gambar 2. 7 Fitur Peluang dan Data pada Mathigon

Pada fitur peluang dan data, tersedia berbagai alat simulasi seperti *Die* (dadu), *Coin* (koin), *Random Number*, *Spinners*, *Charts and Statistics*, *Playing Cards*, dan *Polyhedral Dice* yang dapat digunakan untuk memahami konsep peluang secara nyata dan menyenangkan. Pengguna

dapat menyusun bentuk visual, memindahkan objek, mengatur nilai numerik, dan mengkombinasikan representasi konsep secara interaktif.

3) Penerapan dalam pembelajaran

Mathigon digunakan oleh guru untuk memperkenalkan peserta didik dengan matematika atau untuk membantu peserta didik bermain sambil belajar.

4) Modul Pembelajaran

Selama pelatihan, guru diminta untuk menggunakan Mathigon, terutama polypad, untuk menyusun modul ajar atau RPP yang interaktif dan visual.

Selanjutnya, Rianto (2025) menekankan bahwa penggunaannya dalam konteks pembelajaran perlu terintegrasi dengan model pembelajaran yang dipilih, yaitu *Problem Based Learning*. Dalam hal ini, Mathigon digunakan sebagai alat bantu visual dan simulatif yang mendukung setiap tahap pembelajaran masalah, sehingga peserta didik tidak hanya mengamati tetapi benar-benar terlibat dalam proses berpikir kritis dan penyelesaian masalah. Hal ini berarti guru harus membimbing peserta didik melalui tahapan penggunaan fitur interaktif, seperti Polpad dan modul-modul kursus yang tersedia, agar proses pembelajaran berjalan efektif.

Dapat disimpulkan cara penggunaan Mathigon dalam pelatihan guru akses yang gratis ke platform melalui dua situs utama, Mathigon dan *Polypad*. Dengan menggunakan keduanya guru dan peserta didik dapat menggunakan *polypad* yang ada di dalam Mathigon sebagai papan manipulatif digital untuk secara interaktif mempelajari konsep matematika. Mathigon juga digunakan untuk memperkenalkan matematika dengan cara yang menyenangkan dan visual dan juga mendorong guru untuk belajar lebih banyak tentang matematika.

d. Kelebihan Media Mathigon

Menurut Muharram dkk. (2023) salah satu keunggulan utama Mathigon adalah kemampuannya dalam membantu peserta didik memvisualisasikan hasil matematika seperti perkalian pecahan secara interaktif. Selain itu, Mathigon juga mendukung pembelajaran kolaboratif. Penggunaan aplikasi ini

dalam pembelajaran kelompok peserta didik dapat berkolaborasi secara virtual dalam menyelesaikan proyek matematika. Hal ini mendorong keterampilan sosial dan kerja sama antar peserta didik. Menurut Isna dkk. (2024) keunggulan Mathigon terletak pada visualisasi interaktifnya yang memungkinkan peserta didik memvisualkan konsep matematika dengan lebih jelas dan menarik.

Menurut Asyraf Ihsan dkk. (2024) menunjukkan bahwa Mathigon tidak hanya berdampak pada pemahaman konseptual tetapi juga meningkatkan keterlibatan dan motivasi peserta didik dalam aktivitas matematika melalui pendekatan pendidikan matematika. Ketika peserta didik secara aktif terlibat dalam proses eksplorasi dan pemecahan masalah menggunakan Mathigon, keterlibatan dan motivasi mereka dalam belajar meningkat secara signifikan dibandingkan dengan belajar tanpa bantuan platform digital ini. dan menunjukkan bahwa Mathigon sangat membantu peserta didik untuk memahami struktur dan sifat konsep matematika seperti geometri bangun ruang dengan cara yang lebih mendalam, karena fitur-fitur visual dan interaktif mudah diakses oleh peserta didik untuk mengeksplorasi bentuk-bentuk geometris, memanipulasi objek, dan melihat hubungan antara elemen-elemen dalam suatu materi pembelajaran. Hal ini menjadikan Mathigon efektif dalam mengatasi kesulitan memahami ide-ide abstrak dalam matematika.

Berdasarkan kajian teori kelebihan dari media Mathigon dapat disimpulkan bahwa Mathigon tidak hanya terletak pada tampilannya yang menarik, tetapi pada kemampuannya untuk menjawab dua tantangan terbesar dalam pembelajaran matematika sekaligus, membuat konsep yang abstrak terasa lebih nyata, dan membuat peserta didik yang awalnya pasif menjadi ingin terlibat. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa kelebihan Mathigon tidak hanya dirasakan secara individual tetapi juga dalam konteks belajar bersama di mana Mathigon mampu menciptakan ruang eksplorasi yang mendorong peserta didik untuk saling bekerja sama dan berpikir secara lebih mendalam.

e. Kekurangan Media Mathigon

Menurut Muharram dkk. (2023) adalah keterbatasan akses perangkat. Tidak semua peserta didik memiliki laptop atau perangkat yang memadai,

sehingga peserta didik terpaksa menggambarkan hasil pekerjaannya secara manual. Menurut Simamora & Winardi (2024), penggunaan aplikasi Mathigon dalam pembelajaran matematika masih memiliki keterbatasan. Salah satu kekurangannya adalah ketergantungannya pada kesiapan guru, karena tidak semua guru memahami dan mampu memanfaatkan fitur interaktif Mathigon secara optimal. Akibatnya, Mathigon seringkali hanya digunakan sebagai media demonstrasi visual, bukan sebagai alat eksplorasi yang mendorong peserta didik untuk membangun konsep secara mandiri. Sehingga penggunaan Mathigon juga bergantung pada ketersediaan sumber daya teknologi dan kualitas koneksi internet. Maka dari itu, ketika fasilitas atau jaringan tidak memadai, efektivitas pembelajaran kurang optimal.

Menurut Elvaretta & Setyadi (2025), meskipun aplikasi interaktif seperti Mathigon memiliki keunggulan dalam visualisasi konsep matematika, penggunaannya masih memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu kekurangan Mathigon adalah ketergantungannya pada perangkat dan platform tertentu, sehingga tidak semua peserta didik dapat mengaksesnya secara fleksibel tanpa dukungan teknologi yang memadai. Selain itu, Mathigon belum sepenuhnya menyediakan pengaturan soal yang adaptif dan acak, sehingga berpotensi membuat peserta didik menghafal pola jawaban apabila digunakan secara berulang. Kondisi ini menunjukkan bahwa Mathigon memerlukan dukungan strategi pembelajaran dan model yang tepat agar pemanfaatannya tidak hanya bersifat visual, tetapi juga mampu mendorong pemahaman konsep secara mendalam.

Berdasarkan kajian teori kekurangan aplikasi Mathigon, dapat disimpulkan bahwa penggunaan Mathigon dalam pembelajaran matematika masih memiliki keterbatasan, khususnya dalam hal akses perangkat, kesiapan guru, dan ketergantungan pada fasilitas teknologi dan koneksi internet. Sehingga fitur-fitur Mathigon belum sepenuhnya adaptif, berpotensi menyebabkan peserta didik menghafal jawaban. Maka harus dikombinasikan

dengan model pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan pemahaman konsep matematika secara optimal.

B. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Elok dkk. (2024) dengan berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas V di Sekolah Dasar Negeri Bercak 1 Tahun Pelajaran 2023-2024” peneliti ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen jenis *quasi experiment*. Menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep matematika dengan nilai mean *posttest* kelas eksperimen sebesar 78,94 dibandingkan kelas kontrol 75,33, serta nilai signifikansi (2-tailed) $0,025 < 0,05$. Penelitian merekomendasikan pengembangan model *Problem Based Learning* pada materi lain dan penggunaan media pembelajaran yang lebih inovatif supaya pembelajaran lebih menyenangkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhikmah dkk. (2025) dalam penelitiannya berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Berbantuan Media PhET Terhadap Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar” penelitian ini merupakan kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen, *nonequivalent control group design*. Menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berbantuan media PhET memberikan pengaruh signifikan sebesar 57,7% terhadap peningkatan kemampuan pemahaman matematis peserta didik ($p < 0,001$). Peneliti menyarankan eksplorasi media digital interaktif lain yang dapat dikombinasikan dengan *Problem Based Learning* untuk berbagai materi matematika.

Penelitian yang dilakukan oleh Wardani & Amidi (2025) berjudul “Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Minat Belajar Siswa dengan Model *Problem Based Learning* Berbantuan Mathigon” penelitian ini merupakan penelitian pendekatan kuantitatif dengan jenis *true experimental design*. Menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon berpengaruh signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis peserta didik dengan $t \text{ hitung} = 1,884$ dan $z \text{ hitung} = 1,947$, serta rata-rata angket minat belajar peserta didik kelas eksperimen sebesar 76,42 lebih tinggi dari kelas

kontrol 69,38. Penelitian menyarankan pengembangan *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon pada materi lain dengan memperhatikan karakteristik peserta didik.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahayu dkk. (2025) berjudul “Inovasi Pembelajaran Geometri: Peran Mathigon dalam Memahami Konsep Kubus” penelitian tersebut menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Menunjukkan bahwa penggunaan Mathigon meningkatkan pemahaman konsep kubus dengan peningkatan nilai rata-rata yang signifikan ($p < 0,05$). Penelitian menyarankan pengembangan Mathigon pada materi geometri lainnya yang dipadukan dengan model pembelajaran yang sesuai.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Rianto (2025) dengan berjudul “Implementasi *Problem Based Learning* Berbantuan Mathigon untuk Meningkatkan Kemampuan Bernalar Kritis Siswa Kelas 5 pada Materi Bangun Datar” penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Menunjukkan bahwa *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon efektif meningkatkan kemampuan bernalar kritis dengan nilai rata-rata meningkat dari 66,4 (pretest) menjadi 82,7 (posttest), serta keterlibatan peserta didik meningkat dari 68% menjadi 89%. Namun penelitian ini belum mengkaji pengaruhnya terhadap pemahaman konsep matematis secara spesifik.

Berdasarkan penelitian terdahulu belum ada penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar. Penelitian Elok dkk. (2024) menunjukkan *Problem Based Learning* efektif meningkatkan pemahaman konsep matematika, namun belum mengintegrasikan media pembelajaran digital interaktif. Penelitian Nurhikmah dkk. (2025) membuktikan efektivitas *Problem Based Learning* berbantuan media PhET terhadap pemahaman matematis, namun menggunakan media PhET bukan Mathigon. Penelitian Wardani & Amidi (2025) telah mengkombinasikan *Problem Based Learning* dengan Mathigon, namun fokus pada kemampuan penalaran matematis ditinjau dari minat belajar, bukan pada pemahaman konsep matematis. Penelitian Rahayu dkk. (2025) meneliti peran Mathigon dalam memahami konsep kubus, namun belum dipadukan dengan

model pembelajaran terstruktur seperti *Problem Based Learning*. Penelitian Rianto (2025) mengimplementasikan *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon untuk meningkatkan kemampuan bernalar kritis pada materi bangun datar, namun belum mengkasi spesifik pengaruhnya terhadap pemahaman konsep matematis. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah dengan mengintegrasikan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon untuk meningkatkan pemahaman konsep matematis siswa sekolah dasar, khususnya memanfaatkan fitur Polypad dan pendekatan *storytelling* yang belum pernah diteliti dalam konteks pemahaman konsep bangun datar di tingkat sekolah dasar.

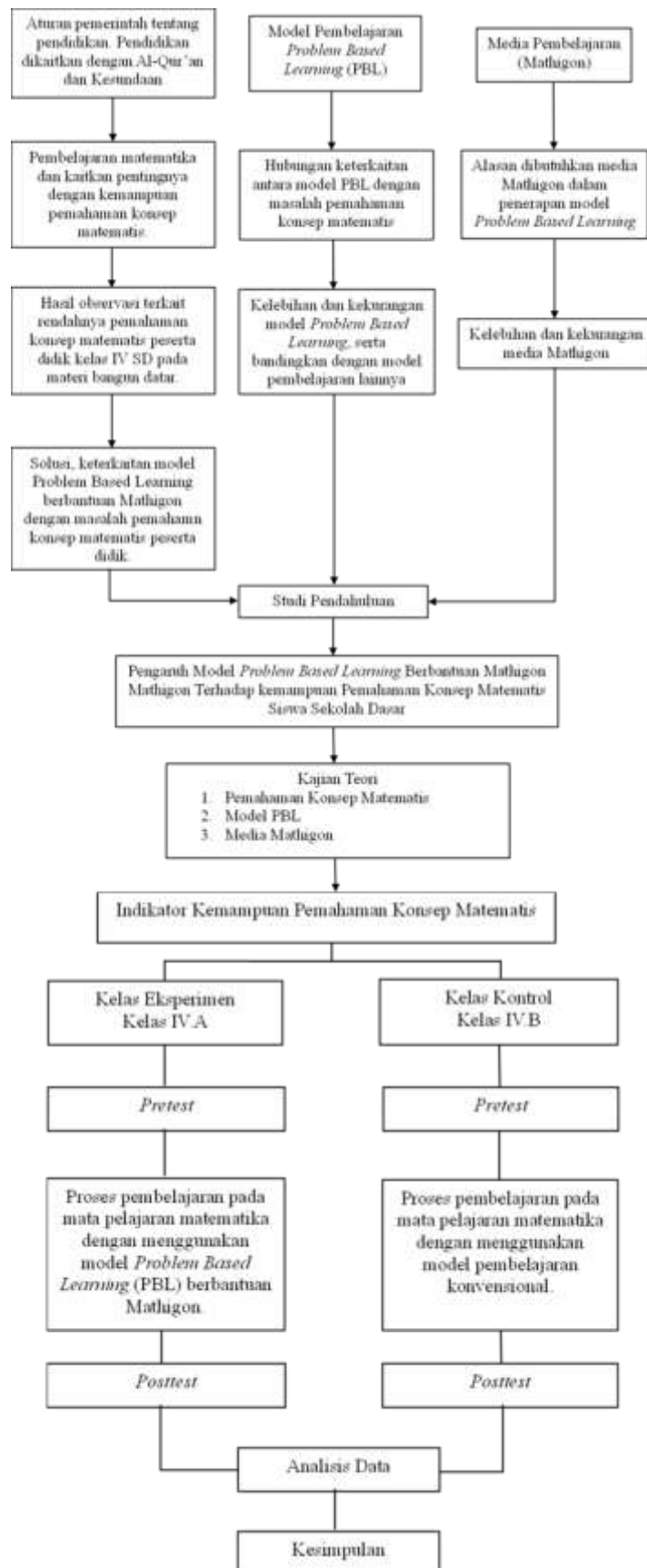
C. Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran merupakan dasar berpikir sistematis yang dirancang untuk memperjelas arah dan fokus penelitian dengan menunjukkan hubungan logis sebab-akibat antar variabel penelitian. Kerangka pemikiran ini menghubungkan teori, temuan penelitian sebelumnya, serta realitas lapangan untuk menjelaskan hubungan antarvariabel yang diteliti (Mulyatiningsih 2020). Kerangka pemikiran berfungsi untuk mengintegrasikan teori, konsep dan fenomena empiris yang berkaitan dengan permasalahan penelitian, sehingga hipotesis dan alur penelitian dapat dibangun secara sistematis dan terarah (Hanifah dkk., 2025).

Berdasarkan latar belakang masalah di kelas IV di antara sekolah dasar yang ada di Kabupaten Bandung, ditemukan bahwa kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi bangun datar belum optimal. Dari 25 peserta didik sebanyak 48% masih kesulitan menjelaskan hubungan struktural antar bangun datar dan menunggu arahan guru. Peserta didik cenderung hanya menghafal rumus tanpa memahami konsep secara mendalam, sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada soal dengan konteks yang berbeda. Penyebab permasalahan ini antara lain pembelajaran peserta didik kurang aktif dalam mengeksplorasi, pelibatan teknologi dalam media pembelajaran kurang optimal dan peserta didik belum terbiasa menyelesaikan masalah terbuka (*ill-structured problem*) yang memiliki berbagai alternatif solusi.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran yang mendorong keaktifan peserta didik dan memfasilitasi pemahaman konsep matematis secara mendalam. Model *Problem Based Learning* dipilih karena menekankan pemecahan masalah secara aktif melalui tahapan ilmiah yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mencari, mengelola dan mengaitkan konsep dengan menyelesaikan masalah yang nyata Nadhifah dkk. (2024). Untuk mendukung implementasi *Problem Based Learning*, digunakan media pembelajaran digital Mathigon yang memiliki tiga keunggulan spesifik, yaitu menyediakan fitur Polypad untuk memanipulasi objek geometri secara langsung dan menggunakan pendekatan *storytelling* yang membuat pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Kombinasi *Problem Based Learning* dan Mathigon diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep matematis peserta didik pada materi bangun datar secara optimal. Sinergi antara model berbasis masalah dan media digital interaktif dirancang untuk mengubah paradigma pembelajaran matematika yang semula bersifat abstrak dan berpusat pada guru, menjadi sebuah proses eksplorasi yang konkret, berpusat pada peserta didik, serta berdampak jangka panjang pada struktur kognitif peserta didik. Integrasi ini memberikan ruang bagi peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri secara intuitif melalui visualisasi yang meminimalkan kejenuhan belajar.

Melalui kerangka penelitian ini disusun, untuk memvalidasi setiap tahapan di dalam kelas. Proses ini mencakup identifikasi kondisi awal kognitif peserta didik sehingga evaluasi dampak akhir pasca-perlakuan, sehingga seluruh variabel dalam penelitian dapat dikontrol dan dianalisis tingkat efektivitasnya secara empiris. Rangkaian prosedur ini dirancang untuk menjamin bahwa sesuai dengan rangka yang telah di rancang, setiap tahapan intervensi diukur secara berkala untuk melihat terhadap pembelajaran peserta didik, baik dari segi proses maupun akhir. Berdasarkan hubungan antara permasalahan, solusi pembelajaran dan hasil yang diharapkan, maka alur penelitian dalam studi ini dapat digambarkan pada bagan berikut:



Gambar 2. 8 Kerangka Pemikiran

Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pemikiran dalam penelitian ini dibangun dari tiga landasan utama yang saling berkaitan, yaitu kajian teori tentang pemahaman konsep matematis, model *Problem Based Learning*, dan media Mathigon. Ketiga landasan tersebut kemudian diturunkan menjadi indikator kemampuan pemahaman konsep matematis yang digunakan sebagai dasar pengukuran pada dua kelas penelitian, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran konvensional. Kedua kelas diberikan *pretest* sebelum pembelajaran, dan *posttest* setelah pembelajaran, kemudian hasilnya dianalisis untuk mengetahui peningkatan, pengaruh dan besarnya pengaruh model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik kelas IV SD, sehingga ditarik menjadi kesimpulan yang menjawab seluruh rumusan masalah.

D. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Menurut Syahputri dkk. (2023), kerangka berpikir, yang mencakup asumsi, berisi teori dan fakta yang membantu merancang penelitian. Asumsi membuat peneliti menganalisis dan merumuskan hipotesis serta menggambarkan arah kecenderungan penelitian yang akan dilakukan. Asumsi dalam penelitian ini adalah bahwa peserta didik kelas IV memiliki kemampuan awal yang relatif setara antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selain itu diasumsikan bahwa model *Problem Based Learning* yang didukung oleh aplikasi mathigon dapat menghasilkan pembelajaran yang lebih aktif, menyenangkan, dan bermakna dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Alasan penelitian ini berhasil karena menggabungkan dua pendekatan yang saling menguatkan secara logis. *Problem Based Learning* mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dan terlibat langsung dalam proses pemecahan masalah yang nyata, Mathigon memberikan dukungan visual dan interaktif yang membantu peserta didik memahami konsep matematika yang abstrak. Kombinasi keduanya membuat peserta didik tidak hanya mendengar

dan mencatat, tetapi juga melihat, memanipulasi, dan memecahkan masalah secara langsung. Ini meningkatkan pemahaman konsep secara signifikan. Ini adalah alasan mengapa penelitian ini relevan dan menghasilkan yang bermanfaat.

2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis adalah jawaban sementara yang hendak diuji kebenarannya melalui penelitian. Hipotesis dibangun berdasarkan teori, hasil penelitian sebelumnya, dan fenomena yang diamati di lapangan (Ma'ruf Abdulloh, 2015). Hal ini berperan dalam mengarahkan jalannya penelitian serta menjadi dasar dalam pengambilan keputusan statistik pada akhir penelitian. Berdasarkan rumusan masalah penelitian, hipotesis tidak diturunkan dari seluruh pertanyaan penelitian, melainkan dari rumusan masalah yang berkaitan dengan peningkatan, perbedaan, dan pengaruh kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik. Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Hipotesis berdasarkan rumusan masalah kedua, yaitu Apakah terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* dengan bantuan Mathigon dan peserta didik yang menggunakan model pembelajaran konvensional kelas IV SD, adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan Mathigon di kelas IV SD.

H_1 : Terdapat peningkatan kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan Mathigon di kelas IV SD.

b. Hipotesis Statistik

H_0 : $\mu_1 = \mu_0$ (rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon tidak berbeda secara signifikan)

H_1 : $\mu_1 > \mu_0$ (rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik sesudah menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon lebih tinggi dibandingkan sebelum pembelajaran)

Hipotesisi berdasarkan rumusan masalah ketiga, yaitu Apakah terdapat pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* bantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di kelas IV SD, adalah sebagai berikut:

a. Hipotesis Penelitian

H_0 : Tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di kelas IV SD.

H_1 : Terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan bantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di kelas IV SD.

b. Hipotesis Statistik

H_0 : $\rho = 0$ (tidak terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik)

H_1 : $\rho \neq 0$ (terdapat pengaruh yang signifikan dari model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan Mathigon terhadap kemampuan pemahaman konsep matematis peserta didik di kelas)