

BAB II

KAJIAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN

A. Kajian Teori

1. Belajar

a. Pengertian Belajar

Secara harfiah, belajar dapat diartikan sebagai proses perubahan perilaku yang terjadi melalui interaksi individu dengan lingkungannya guna memenuhi kebutuhannya. Menurut Slameto, belajar adalah proses yang dilakukan secara individu untuk memperoleh perubahan perilaku secara menyeluruh, sebagai hasil dari pengalaman individu dalam berinteraksi dengan lingkungannya. Sejalan dengan tersebut, Cronbach mendefinisikan belajar sebagai perubahan perilaku sebagai hasil dari proses belajar. Belajar yang berhasil melibatkan pengalaman, yaitu melalui penggunaan panca indera. Sebaliknya, menurut Gagne belajar adalah peristiwa yang terjadi dalam kondisi nyata yang dapat diamati, diubah, dan dikendalikan. Hal ini merupakan kecenderungan perubahan pada manusia yang dapat dicegah selama proses perkembangannya (Festiawan, 2020, hlm. 6-7). Belajar juga dipandang sebagai suatu perubahan yang bersifat berkesinambungan antara berbagai unsur dan berlangsung sepanjang hayat yang terdorong oleh berbagai aspek seperti emosional, sikap, motivasi dan diharapkan mendapatkan sebuah hasil yang diharapkan (Abrori & Sumadi, 2023, hlm. 299-300).

Belajar adalah perubahan yang relatif permanen dalam proses pembelajaran atau potensi untuk belajar sebagai hasil dari proses pembelajaran itu sendiri. Belajar merupakan hasil interaksi antara rangsangan dan respons. Belajar adalah kegiatan atau proses untuk meningkatkan pemahaman, memperbaiki perilaku dan sikap, serta membentuk kepribadian (Harefa, *et al.*, 2024, hlm. 2). Selain itu, Belajar dapat didefinisikan sebagai upaya untuk mengubah sikap seseorang dari ketidaktahuan menjadi pengetahuan, atau upaya untuk mengubah perilaku seseorang dari yang tidak baik menjadi perilaku yang baik. (Nurhayati, *et al.*, 2024, hlm. 17). Sedangkan menurut Herawati (2022, hlm. 119) belajar adalah suatu kegiatan pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, minat, dan sikap seseorang terbentuk, dimodifikasi, dan dikembangkan melalui proses belajar. Dalam kegiatan belajar, siswa harus secara aktif mencari pengetahuan, tidak hanya menyerapnya secara pasif dalam bentuk

pengetahuan, tetapi juga secara aktif mencarinya dan menerapkannya. Dapat diartikan bahwa belajar adalah kegiatan individu untuk mengumpulkan pengetahuan melalui membaca guna menimbulkan perubahan dalam pengetahuan dan perilaku individu. Selanjutnya, pemahaman tentang belajar yang bermanfaat mendorong pembelajaran seumur hidup, aspek yang sangat penting dalam dunia yang terus berubah dan berkembang, memungkinkan individu dan masyarakat untuk terus berkembang dan beradaptasi. Dalam konteks ini, penting untuk memahami rancangan kurikulum dan strategi pedagogis yang lebih sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa, serta integrasi teknologi yang bijaksana dalam pendidikan, memastikan bahwa teknologi mendukung pengalaman belajar daripada menghambatnya (Nurhayati, *et al.*, 2024, hlm. 4).

Dari beberapa pengertian tentang belajar di atas, maka dapat disimpulkan belajar merupakan proses interaksi antara individu dan lingkungannya yang menghasilkan perubahan berkesinambungan dalam pemahaman, perilaku, sikap, dan kepribadian. Belajar adalah aktivitas berkelanjutan yang bertujuan untuk mencapai perubahan positif dan peningkatan, bukan sebagai tujuan akhir, melainkan sebagai proses yang terus-menerus.

b. Tujuan Belajar

Secara umum, belajar pada diri manusia merupakan aktivitas yang dilakukan dengan penuh kesadaran, memiliki tujuan, serta arah yang jelas. Tujuan belajar merupakan perilaku yang diharapkan nampak pada peserta didik setelah proses pembelajaran. Aspek-aspek tujuan belajar menggambarkan hasil-hasil yang dirancang untuk terwujud oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran (Astaman, 2020, hlm. 37). Selain itu, tujuan belajar dapat didefinisikan sebagai perubahan perilaku individu setelah mereka menyelesaikan proses pembelajaran. Melalui belajar, diharapkan terjadi perubahan (peningkatan) tidak hanya pada aspek kognitif tetapi juga pada aspek lain. Selain itu, terdapat tujuan pembelajaran dan tujuan hidup. Benjamin S. Bloom menggunakan perilaku sebagai tujuan pembelajaran dalam tiga ranah, yaitu: Pertama ranah kognitif berkaitan dengan perilaku yang berhubungan dengan berpikir, mengetahui, dan memecahkan masalah. Kedua ranah afektif berkaitan dengan sikap, nilai-nilai, minat, aspirasi dan penyesuaian perasaan sosial meliputi: kepekaan terhadap hal-hal tertentu, dan

kesediaan untuk memperhatikan hal tersebut. Ketiga ranah psikomotor mencakup tujuan yang berkaitan dengan keterampilan (skill) yang bersifat manual dan motorik (Istiadah, 2020, hlm. 16).

2. Pembelajaran

a. Pengertian Pembelajaran

Pembelajaran memiliki arti mengajar, yang berasal dari kata ajar, yang berarti petunjuk yang diberikan kepada seseorang, sehingga awalan “pe” dan akhiran “an” menjadi pembelajaran, yang berarti proses, tindakan, dan cara mengajar agar siswa mau belajar. Di sisi lain, istilah “belajar” merujuk pada proses interaksi antara siswa dan guru serta bahan pembelajaran dalam lingkungan belajar. Istilah ini juga merujuk pada bantuan yang diberikan oleh guru agar siswa dapat terlibat dalam proses belajar, keterampilan, karakter, sikap, dan keyakinan. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pembelajaran adalah proses interaksi antara siswa, guru, dan sumber belajar dalam lingkungan belajar. Pembelajaran pada tingkat nasional didefinisikan sebagai proses interaksi yang melibatkan komponen utama, yaitu siswa, guru, dan sumber belajar, yang berlangsung secara berkelanjutan dalam lingkungan belajar. Oleh karena itu, proses pembelajaran merupakan sistem yang terdiri dari satu komponen yang saling terkait dan berinteraksi dengan komponen lain guna mencapai hasil yang optimal sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan (Muhayati, 2021, hlm. 5).

Sedangkan pengertian pembelajaran menurut Tarumasely (2022, hlm. 6) adalah proses dua arah antara guru dan siswa. Pembelajaran sering dijelaskan sebagai proses transfer pengetahuan dari guru kepada siswa. Pembelajaran pada dasarnya adalah kegiatan yang dilakukan secara teratur dan terstruktur, berlangsung secara logis dan sistematis serta mematuhi peraturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Setiap kegiatan pembelajaran merupakan bentuk nyata dari berbagai kebutuhan yang telah tercakup dalam kurikulum, bukan sekadar proyek keinginan guru. Lebih lanjut Tarumasely (2022, hlm. 7), mendefinisikan pembelajaran sebagai proses yang dilakukan oleh guru untuk membantu, mendukung, dan mendorong siswa dalam mengalami proses belajar. Dengan kata lain, mengajar

adalah metode yang membantu siswa belajar. Belajar merupakan sistem yang terdiri dari berbagai komponen yang seringkali saling terhubung. Komponen-komponen tersebut meliputi: tujuan, bahan ajar, metode, dan penilaian. Saat memilih dan menentukan model pembelajaran yang akan digunakan dalam kegiatan belajar, guru harus memperhatikan komponen-komponen pembelajaran yang telah disebutkan di atas.

Beberapa ahli lain yang mengemukakan definisi mengenai makna pembelajaran, yaitu menurut Sagala pembelajaran merupakan proses membina murid untuk belajar merujuk pada prinsip-prinsip pendidikan dan teori belajar yang menjadi kunci dasar keberhasilan pendidikan. Pembelajaran terjadi melalui interaksi timbal balik antara pendidik sebagai pengajar dan murid sebagai pelaku belajar. Kemudian Susanto mendefinisikan pembelajaran merupakan kombinasi antara kegiatan utama proses belajar oleh murid dan proses mengajar oleh pendidik. Selain itu, Coey juga menjelaskan pembelajaran adalah suatu proses di mana lingkungan seseorang diatur dengan sengaja agar ia bisa berperilaku atau merespons sesuai dengan situasi tertentu. Sementara itu, Hamalik berpendapat bahwa pembelajaran merupakan sebuah gabungan yang terstruktur dari unsur-unsur seperti manusia, materi, fasilitas, peralatan, dan prosedur yang saling mendukung guna mencapai tujuan pembelajaran (Azani, *et al.*, 2024, hlm. 22).

Berdasarkan beberapa pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi pendidikan antara guru, siswa, dan peserta didik dalam lingkungan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan yang telah ditentukan. Pembelajaran tidak hanya didefinisikan sebagai proses transfer pengetahuan dari guru kepada siswa, tetapi juga sebagai proses dua arah di mana guru berperan sebagai fasilitator, membantu, memotivasi, dan mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran bukanlah kegiatan instan, melainkan sebuah sistem pedagogis yang menggunakan interaksi edukatif untuk secara sistematis meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa.

b. Tujuan Pembelajaran

Tujuan utama pembelajaran adalah untuk memotivasi siswa agar kegiatan belajar menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan mereka, sehingga

menghasilkan hasil belajar yang lebih positif. Oleh karena itu, tujuan pembelajaran harus diterapkan secara efektif baik dalam kelompok maupun secara individu. Hasil analisis tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi tujuan pembelajaran, materi, media, dan penilaian agar pengalaman belajar siswa dapat dioptimalkan dan mencapai tujuan yang diharapkan (Amanda *et al.*, 2024, hlm. 107). Selanjutnya, menurut Suryo tujuan pembelajaran merupakan faktor yang dapat mempengaruhi unsur-unsur pendidikan lainnya, seperti pemilihan bahan ajar, kegiatan pembelajaran, metode, alat peraga, sumber informasi, dan ukuran penilaian. Dari perspektif ruang lingkup, tujuan pembelajaran dapat dibagi menjadi dua bagian. Pertama, tujuan yang secara khusus dirumuskan oleh guru berdasarkan materi yang diajarkan. Kedua, tujuan pembelajaran umum, yaitu tujuan pembelajaran yang sudah tercantum dalam pedoman kurikulum yang dibuat oleh guru (Albina & Pratama, 2025, hlm. 57).

Sementara itu, tujuan pembelajaran merupakan harapan yang diinginkan oleh pendidik atau guru untuk tercapai dalam proses belajar mengajar. Dalam mengembangkan proses pembelajaran, guru berusaha untuk mencapai tujuan tersebut dengan sebaik-baiknya. Salah satu upaya untuk mencapai tujuan pembelajaran adalah dengan mengetahui langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses tersebut. Adapun langkah-langkah dalam pembelajaran, yaitu memuat kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup (Faizah & Kamal, 2024, hlm. 470-471). Maka, dapat dipahami betapa pentingnya tujuan pembelajaran dalam strategi pembelajaran yang efektif dan bermakna. Dengan tujuan yang tepat, pendidik dapat menciptakan pelajaran yang menarik dan relevan dengan tingkat pemahaman siswa yang tinggi, sehingga memaksimalkan hasil pembelajaran. Selain itu, tujuan pembelajaran juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk merefleksikan kemampuan mereka selama proses pembelajaran dan melakukan perbaikan di masa depan (Albina & Pratama, 2025, hlm. 56).

c. Prinsip-Prinsip Pembelajaran

Menurut Azani, *et al.*, (2024, hlm. 26-28) terdapat beberapa prinsip dalam pembelajaran, di antaranya:

1) Perhatian dan Motivasi

Perhatian dalam proses belajar memegang peran yang mendasar. Dengan tidak adanya perhatian dari peserta didik, materi yang disampaikan oleh pendidik tidak akan efektif. Teori pembelajaran pun menyatakan bahwa proses belajar tidak akan terjadi jika tanpa perhatian. Apabila materi pelajaran yang disampaikan relevan dengan kebutuhan peserta didik, maka mereka akan memberikan perhatian terhadap materi tersebut, serta terdorong dan termotivasi untuk mempelajarinya dengan bersungguh-sungguh.

2) Keaktifan

Dalam teori belajar kognitif berpandangan bahwa setiap anak memiliki dorongan alami untuk berbuat, serta keinginan dan cita-citanya sendiri. Proses belajar tidak dapat dilakukan atas paksaan orang lain, dan tidak bisa digantikan oleh siapa pun. Belajar akan dapat efektif bila anak terlibat secara aktif dan merasakan langsung jalannya proses belajar. Proses belajar menunjukkan tingkat keterlibatan mental yang tinggi, yaitu dengan mengolah informasi yang diterima, bukan hanya menyimpannya tanpa adanya perubahan. Maka dari itu, peserta didik bersikap aktif, bersifat konstruktif, dan mampu menyusun perencanaan.

3) Keterlibatan Langsung dan Berpengalaman

Proses belajar yang paling efektif yaitu yang melibatkan pengalaman secara langsung, tanpa campur tangan orang lain. Ketika peserta didik belajar melalui pengalaman secara langsung, mereka dapat merasakan, terlibat langsung dalam kegiatan, dan merasa bertanggung jawab atas hasil belajarnya. Keterlibatan peserta didik dalam proses belajar tidak hanya terbatas pada aspek fisik saja, akan tetapi juga melibatkan keterlibatan emosional, aktivitas berpikir, pemahaman, dan internalisasi materi.

4) Pengulangan

Pengulangan memiliki peran yang sangat penting dalam proses pembelajaran. Berkaitan dengan teori psikologi daya mengatakan bahwa proses belajar melibatkan pemanfaatan berbagai kemampuan yang dimiliki oleh manusia, seperti kemampuan untuk mengingat, mengamati, merespons, membayangkan, merasakan, berpikir, dan lain-lain. Melalui pengulangan-pengulangan tersebut, kemampuan-kemampuan akan dapat berkembang dengan baik.

5) Tantangan

Tantangan yang dihadapi peserta didik selama proses belajar mendorong mereka untuk mencari solusi dalam mengatasinya. Materi pelajaran yang baru sering kali menyajikan masalah yang harus dipecahkan, sehingga memicu peserta didik untuk mempelajarinya. Pelajaran yang memberi peluang bagi peserta didik untuk menemukan konsep, prinsip, dan generalisasi akan memotivasi mereka untuk berusaha mencari dan menemukan konsep-konsep tersebut melalui prinsip dan generalisasi yang ada.

6) Penguatan

Peserta didik yang belajar dengan tekun dan meraih nilai yang baik dalam ujian, hal tersebut kemudian akan memotivasi mereka untuk belajar lebih giat lagi. Nilai yang baik tersebut berfungsi sebagai operant conditioning atau penguatan positif. Sebaliknya, peserta didik yang mendapatkan nilai buruk dalam ujian mungkin merasa cemas tidak lulus kelas, dan rasa cemas tersebut mendorong mereka untuk belajar lebih tekun. Dalam situasi ini, nilai buruk dan rasa takut tidak naik kelas juga berperan sebagai penguatan negatif yang memotivasi peserta didik untuk belajar lebih giat.

7) Perbedaan Individual

Proses belajar setiap individu mengalami proses yang berbeda-beda. Maka dari itu, penting untuk memperhatikan perbedaan individu di kelas agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan maksimal.

3. Pembelajaran Matematika

Matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan proses berpikir atau menalar segala sesuatu menggunakan logika. Kata “matematika” berasal dari bahasa Yunani yaitu *mathematike* yang memiliki arti mempelajari. Kata ini berasal dari kata “*mathema*,” yang berarti pemahaman atau pengetahuan. Selain itu, matematika berarti berpikir. Matematika adalah ilmu yang mempelajari logika. Belajar matematika berarti mempelajari teori, hipotesis, dan rumus. Konsep-konsep yang bersifat abstrak. Menurut Albert Einstein, “jika hukum-hukum matematika merujuk pada kenyataan, mereka tidak pasti dan jika mereka pasti, mereka tidak merujuk pada kenyataan.” (Nurhayanti, 2021, hlm. 181). Sementara

itu, Sujono mengemukakan bahwa matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang sistematis dan tepat yang berkaitan dengan bilangan dan kalkulasi, yang membantu manusia menafsirkan berbagai ide dan kesimpulan dengan akurat, serta matematika merupakan bagian dari pengetahuan manusia tentang bilangan dan kalkulasi. Selain itu, Kline menyatakan bahwa matematika bukanlah suatu kumpulan pengetahuan yang tunggal dan sempurna. Melainkan, matematika ada untuk membantu manusia memahami dan menguasai masalah-masalah sosial, alam, dan ekonomi. Lebih lanjut, Soedjadi mengemukakan bahwa matematika adalah cabang ilmu pengetahuan yang sistematis dan terorganisir yang melibatkan bilangan dan kalkulasi, penalaran logis dan hubungannya dengan angka, fakta kuantitatif, serta masalah ruang, bentuk, dan struktur (Majid & Amaliah, 2023, hlm. 5-6).

Matematika merupakan mata pelajaran wajib yang diajarkan kepada semua siswa, mulai dari sekolah dasar hingga pendidikan tinggi. Tujuannya adalah agar siswa mampu berpikir secara logis, analitis, sistematis, dan kritis (Wijayanti, 2023, hlm. 19). Sementara itu, matematika adalah ilmu yang mempelajari kuantitas, struktur, ruang, dan perubahan. Matematika mencakup pengembangan dan penerapan konsep-konsep seperti bilangan, pola, ruang, struktur, perubahan, dan berbagai topik terkait lainnya. Matematika merupakan bahasa yang digunakan untuk menerapkan prinsip-prinsip dasar yang menjelaskan fenomena dan kehidupan sehari-hari di sekitar kita. Secara umum, matematika mencakup banyak bidang, termasuk aritmetika, aljabar, geometri, trigonometri, kalkulus, statistik, dan banyak lagi. Matematika memainkan peran penting dalam banyak bidang studi dan kehidupan sehari-hari, termasuk sains, teknologi, ekonomi, dan lainnya. Selain itu, matematika berfungsi sebagai alat untuk pemecahan masalah, analisis keputusan, dan penjabaran konsep abstrak. Penting untuk dicatat bahwa matematika tidak hanya tentang perhitungan dan rumus, tetapi juga tentang pemahaman konsep dasar, pemecahan masalah, dan penerapan dalam berbagai konteks (Hayati, 2024, hlm. 44).

Matematika di sekolah dasar merupakan salah satu mata pelajaran yang wajib diajarkan. Hanya sebagian kecil dari materi matematika yang diajarkan di sekolah yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah, menyelesaikan tugas, dan melaksanakan kegiatan tertentu. Matematika di sekolah dasar umumnya

bertujuan untuk mengembangkan keterampilan yang dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari, seperti menghitung, mengukur, mengurangi, dan beberapa aktivitas lain yang menggunakan rumus matematika (Panggabean, *et al.*, 2022, hlm. 6). Pembelajaran matematika di sekolah dasar masih dilakukan secara sederhana dan terstruktur sesuai dengan kebutuhan dan tingkat perkembangan siswa SD. Lebih lanjut, Pembelajaran matematika yang sering ditemukan di sekolah dasar yaitu operasi hitung (pertambahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian), bilangan, persen, perbandingan, skala, relasi dan fungsi, jarak, waktu, kecepatan, statistika, baris dan deret, persamaan dan pertidaksamaan linear, persamaan kuadrat, dan beberapa materi yang disajikan dalam bentuk grafik dan tabel (Panggabean, *et al.*, 2022, hlm. 5).

Berdasarkan beberapa pengertian matematika di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika merupakan cabang ilmu pengetahuan yang menekankan pada penalaran logis, sistematis, dan rasional untuk memahami konsep-konsep abstrak dan terapan, serta berfungsi sebagai alat untuk berpikir dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pendidikan, terutama di sekolah dasar, tujuan pembelajaran matematika adalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir logis, analitis, dan sistematis.

4. Materi Pembelajaran Matematika “Bilangan Pecahan”

Pecahan dapat didefinisikan sebagai bagian dari sesuatu yang utuh. Dalam sebuah ilustrasi gambar, bagian yang disorot adalah bagian yang diamati, yang biasanya ditampilkan dengan arsiran. Namun demikian, bagian utuh adalah bagian yang dianggap sebagai satuan dan disebut sebagai penyebut. Pecahan merupakan bagian dari bilangan rasional. Pecahan adalah suatu bilangan yang dapat ditulis melalui pasangan terurut dari bilangan cacah, dimana $b \neq 0$, dalam notasi, himpunan pecahan adalah: $\{ \frac{a}{b} \mid a \text{ dan } b \text{ adalah bilangan cacah, } b \neq 0 \}$. Pada pecahan, a disebut pembilang dan b disebut penyebut pecahan tersebut (Muthma'innah, 2022, hlm. 75).

Pecahan merupakan bilangan yang dapat dinyatakan dengan $\frac{a}{b}$, dengan a dan b merupakan bilangan bulat dengan $b \neq 0$. a disebut pembilang dan b disebut penyebut. Menurut Sukajati (dalam Ruqoyyah, 2021, hlm. 30), kata pecahan

merujuk pada bagian dari suatu kesatuan yang memiliki ukuran yang sama, dan berasal dari bahasa latin *fractio* yang berarti membaginya menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Setiap pecahan terdiri dari dua komponen yaitu pembilang dan penyebut, yang ditulis dengan garis lurus, bukan garis miring (/). Contoh $\frac{2}{3}$, $\frac{8}{11}$ dan seterusnya. Selain itu, pecahan adalah satu bagian utuh dibagi menjadi beberapa bagian yang sama besar. Pecahan dapat digunakan untuk menyebutkan bagian dari suatu kelompok. Secara umum pecahan dapat dituliskan: $\frac{\text{Pembilang}}{\text{Penyebut}}$ dengan pembilang dan penyebut adalah bilangan bulat, dan penyebut adalah bilangan bulat, dan penyebut $\neq 0$ (Astari, 2019, hlm. 2).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini materi pecahan dirancang untuk disampaikan dalam tiga kali pertemuan secara bertahap. Proses pembelajaran dimulai dengan pecahan senilai, kemudian dilanjutkan dengan menyederhanakan, membandingkan, dan mengurutkan pecahan, serta diakhiri dengan pendalaman materi melalui pembahasan bentuk-bentuk pecahan seperti pecahan biasa, pecahan campuran, pecahan desimal, dan pecahan bentuk persen. Pemberian materi secara bertahap ini dimaksudkan untuk membantu peserta didik membangun pemahaman secara utuh, dan sekaligus meningkatkan hasil belajar peserta didik dalam kegiatan pembelajaran matematika.

Untuk memperjelas cakupan serta alur materi Bilangan Pecahan dalam pembelajaran matematika kelas IV dalam penelitian, pemetaan materi untuk setiap pertemuan dirincikan dalam Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 2.1 Alur Materi Bilangan Pecahan

No	Pertemuan	Materi Pokok	Uraian Materi
1.	Pertemuan Ke-1	Membandingkan pecahan dengan pembilang satu dan pecahan dengan penyebut yang sama.	Materi ini menguraikan pengertian pecahan pembilang satu dan pecahan dengan penyebut yang sama serta bentuk dan cara membandingkan dan mengurutkan bilangan yang

No	Pertemuan	Materi Pokok	Uraian Materi
			sama pada pembilang dan penyebutnya.
2.	Pertemuan Ke-2	Mengurutkan antar pecahan dengan penyebut yang sama dan mengenali pecahan senilai menggunakan gambar dan simbol matematika	Materi ini menguraikan struktur untuk mengurutkan, dan mengenali pecahan. Pembahasan materi ini mencakup pengertian dan cara untuk mengurutkan dan mengenali pecahan menggunakan gambar dan simbol matematika.
3.	Pertemuan Ke-3	Menyatakan pecahan desimal persepuluhan dan perseratusan dan menentukan pecahan sebagai desimal dan persen	Materi ini menguraikan beragam bentuk pecahan biasa, pecahan campuran, pecahan desimal, pecahan bentuk persen, serta cara mengubah bentuk pecahan.

5. Model Pembelajaran *Problem Based Learning*

a. Pengertian Model *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah berasal dari istilah bahasa Inggris “*Problem Based Learning*” merupakan pendekatan pembelajaran yang dimulai dengan pemecahan masalah, namun untuk memecahkan masalah tersebut, siswa memerlukan pengetahuan baru (Khakim, *et al.*, 2022, hlm. 350). Selain itu, *Problem Based Learning* pertama kali dikembangkan oleh Prof. Howard Barrows pada tahun 1960-an sampai 1970-an dalam pendidikan kedokteran di McMaster University Canada. Howard Barrows, yang berperan dalam tahap awal pengembangan *Problem Based Learning* di McMaster University di Kanada, mendefinisikan *Problem Based Learning* sebagai pembelajaran berpusat pada peserta didik yang dilakukan dalam kelompok kecil dengan peran guru bertindak

sebagai fasilitator dan dilaksanakan berdasarkan masalah yang diberikan oleh guru. Penerapan *Problem Based Learning* dalam pendidikan dimulai di McMaster University Medical School di Kanada pada awal tahun 1960-an (Siswanti & Indrajit, 2023, hlm. 3-4). Selanjutnya, menurut Duch (1995) *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang mendorong siswa untuk “belajar cara belajar”, bekerja dalam kelompok untuk menemukan solusi atas permasalahan dunia nyata. Masalah-masalah ini digunakan untuk memotivasi siswa agar aktif berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Lebih lanjut, Arends (2007) menyatakan *Problem Based Learning* merupakan model pembelajaran yang menyajikan masalah dunia nyata kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka, memperkuat keterampilan tingkat tinggi dan penelusuran, serta meningkatkan kepercayaan diri mereka (Amaliyah, 2021, hlm. 1189).

Model *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang berfokus pada peserta didik dengan mengatasi berbagai masalah yang mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Dengan model pembelajaran ini, peserta didik dihadapkan pada berbagai masalah nyata yang mungkin akan mereka hadapi setelah lulus dari bangku sekolah (Edison, 2023, hlm. 35). Sementara itu, *Problem Based Learning* adalah model pembelajaran yang mendorong peserta didik untuk memecahkan suatu masalah guna mencapai tujuan pembelajaran, sehingga ketika dihadapkan pada situasi masalah peserta didik dapat memecahkan masalah tersebut (Agusdianita, *et al.*, 2023, hlm. 151). Selanjutnya, model *Problem Based Learning* secara umum berfokus pada masalah yang diajukan oleh guru kepada peserta didik, yang kemudian mengidentifikasi jenis masalah yang mereka hadapi. Ketika suatu masalah diidentifikasi, peserta didik dilatih untuk menyelesaikannya dengan mencari solusi. Pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* dimulai dengan suatu masalah yang dapat diidentifikasi oleh peserta didik atau guru. Kemudian peserta didik berpartisipasi dalam proses pembelajaran tentang hal-hal yang telah ditentukan untuk menyelesaikan masalah tersebut (Khakim, *et al.*, 2022 hlm. 353). *Problem Based Learning* juga merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah sebagai titik awal proses pembelajaran. Masalah yang diajukan berkaitan dengan kehidupan nyata atau yang ada di sekitar, sehingga membentuk pola pikir peserta didik dalam mencari informasi dan

menyelesaikan masalah yang diberikan oleh pendidik (Aziza, *et al.*, 2025, hlm. 643). Lebih lanjut, *Problem based learning* adalah model pembelajaran yang membantu peserta didik belajar dalam lingkungan kelompok dan memperoleh pengetahuan dengan menerapkan pengetahuan dan strategi belajar yang sudah mereka miliki, serta menghubungkannya dengan tantangan belajar yang diberikan oleh pendidik. (Mahendradhani, 2021, hlm. 12).

Berdasarkan dari pendapat beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa model *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan menggunakan masalah sebagai titik awal pembelajaran. Melalui *Problem Based Learning*, peserta didik didorong untuk secara aktif mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari dengan memanfaatkan pengetahuan yang telah mereka miliki guna mengembangkan pengetahuan baru. Masalah yang diajukan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik atau lingkungan sekitar, sehingga mendorong peserta didik untuk mencari informasi dan mengatasi masalah yang diajukan oleh guru.

b. Karakteristik Model *Problem Based Learning*

Menurut Arends (dalam Ardianti, *et al.*, 2021, hlm. 31), menjelaskan bahwa karakteristik dari model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Masalah yang disajikan merupakan masalah yang nyata, sehingga peserta didik dapat merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan masalah tersebut dan menemukan berbagai solusi untuk mengatasinya.
- 2) Pembelajaran memiliki keterkaitan antardisiplin sehingga peserta didik dapat memahami permasalahan dari berbagai sudut pandang mata pelajaran.
- 3) Pembelajaran yang dilakukan peserta didik bersifat penyelidikan autentik dan sesuai metode ilmiah.
- 4) Hasil karya yang dihasilkan dapat berupa karya nyata atau peragaan mengenai masalah yang dipecahkan untuk diterbitkan oleh peserta didik.
- 5) Peserta didik bekerja sama dan saling memberikan motivasi terkait masalah yang dipecahkan sehingga dapat meningkatkan keterampilan sosial peserta didik.

Karakteristik *Problem Based Learning* menurut Rusman (dalam Aprina, *et al.*, 2024, hlm. 987) adalah sebagai berikut:

- 1) Permasalahan berperan sebagai landasan pembelajaran
- 2) Permasalahan yang diangkat merujuk pada masalah-masalah non struktural yang ada di dunia nyata.
- 3) Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*Multiple Perspective*)
- 4) Permasalahan menantang pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan peserta didik, yang kemudian memerlukan identifikasi kebutuhan belajar dan peluang belajar baru.
- 5) Hal terpenting adalah belajar menjadi diri sendiri.
- 6) Proses penting dalam *Problem Based Learning* adalah pemanfaatan, penilaian, dan penerapan sejumlah pengetahuan yang luas.
- 7) Pembelajaran bersifat kolaboratif, komunikatif, dan kooperatif.
- 8) Pengembangan keterampilan penyelidikan dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk menemukan solusi atas suatu masalah.
- 9) Proses keterbukaan dalam *Problem Based Learning* mencakup sintesis dan integrasi dari proses pembelajaran.
- 10) *Problem Based Learning* melibatkan penilaian dan evaluasi pengalaman belajar peserta didik.

c. Langkah-Langkah Model *Problem Based Learning*

Langkah-langkah model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) terdiri atas lima langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan siswa dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja siswa (Walenta, 2022, hlm. 37-38) Berikut adalah langkah langkah Model *Problem Based Learning*:

- 1) Orientasi siswa pada masalah. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa untuk berpartisipasi dalam kegiatan pemecahan masalah yang dipilih.
- 2) Mengorganisasi siswa untuk belajar. Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisir tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut.
- 3) Membimbing penyelidikan individual dan kelompok. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang relevan dan melakukan eksperimen untuk menemukan penjelasan dan solusi atas masalah.

- 4) Mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Guru membantu siswa merencanakan dan mempersiapkan tugas yang sesuai, seperti laporan, video, dan model, serta membantu mereka dalam berbagai tugas bersama temannya.
- 5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Guru membantu siswa untuk merefleksikan atau mengevaluasi penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Singkatnya, kegiatan pembelajaran yang menggunakan model Problem-Based Learning (PBL) melibatkan siswa dalam kegiatan pendidikan untuk memecahkan masalah yang telah diidentifikasi. Proses analisis masalah berpengaruh pada kemampuan siswa untuk menganalisis masalah dan memberikan umpan balik kritis, serta mengembangkan pengetahuan baru. Prosedur tersebut dilakukan dalam beberapa tahap atau sintaks pembelajaran seperti yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 2.2 Sintaks *Model Problem Based Learning*

Fase-Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan dan motivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih
Fase 2 Mengorganisasikan Siswa	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan

Fase-Fase	Perilaku Guru
	penjelasan dan pemecahan masalah
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagitugas dengan teman
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari/meminta kelompok presentasi hasil kerja

d. Kelebihan Model *Problem Based Learning*

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kelemahan, termasuk model *Problem Based Learning*. Walenta (2022, hlm. 35–36) di antara kelebihan *Problem Based Learning* adalah:

- 1) Mendorong siswa untuk belajar materi dan konsep baru saat mereka menghadapi masalah
- 2) Mendorong siswa untuk belajar konsep dan materi baru
- 3) Mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi yang memungkinkan mereka belajar dan bekerja di kelas
- 4) Mengembangkan keterampilan sosial dan berpikir kritis
- 5) Mengintegrasikan teori dan praktik yang memungkinkan siswa menghubungkan pengetahuan sebelumnya dengan pengetahuan baru
- 6) Meningkatkan motivasi siswa untuk belajar secara mandiri
- 7) Melatih siswa untuk mengelola waktu secara efektif
- 8) Melatih siswa dalam pengendalian diri
- 9) Membantu siswa belajar sepanjang hayat.

Sementara itu menurut Hadi (2016, hlm. 85) kelebihan model *Problem Based Learning* adalah sebagai berikut:

- 1) Model PBL merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami pembelajaran
- 2) Model PBL dapat menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi peserta didik.
- 3) Model PBL dapat meningkatkan aktivitas belajar.
- 4) Model PBL mampu memperlihatkan kepada peserta didik bahwa setiap pembelajaran pada dasarnya merupakan cara berpikir dan sesuatu yang harus dimengerti oleh peserta didik, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau buku-buku saja.
- 5) Model PBL dianggap lebih menyenangkan dan disukai peserta didik.
- 6) Model PBL dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.
- 7) Model PBL dapat memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- 8) Model PBL dapat mengembangkan minat peserta didik untuk belajar secara terus menerus, sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

e. Kelemahan Model *Problem Based Learning*

Kelemahan dari model *Problem Based Learning* menurut Walenta (2022, hlm. 35–36) adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa kurang termotivasi atau percaya bahwa masalah yang mereka pelajari sulit untuk dipecahkan, sehingga mereka akan kurang antusias dalam belajar
- 2) Keberhasilan model *problem based learning* membutuhkan banyak waktu untuk persiapan.
- 3) Siswa tidak akan belajar apa yang ingin mereka pelajari jika mereka tidak memahami cara memecahkan masalah pembelajaran.

6. Media *Photomath*

a. Pengertian Media *Photomath*

Photomath adalah aplikasi yang menggunakan kamera smartphone untuk mencari jawaban dari soal-soal matematika. Cara penggunaannya sangat mudah: buka aplikasi, arahkan kamera ke soal atau topik yang ingin dipecahkan, ambil foto, lalu Photomath akan menampilkan jawabannya untuk pengguna (Dewi & handayani, 2022, hlm. 97). Photomath adalah aplikasi yang dapat diakses melalui

Android, iOS, atau Windows Phone, yang memiliki fitur untuk menganalisis soal matematika dengan menuliskan soal tersebut. Aplikasi ini tidak hanya memberikan jawaban untuk soal matematika yang ditemukan, tetapi juga memberikan penjelasan dan saran untuk menyelesaikan soal-soal matematika tersebut secara tepat dan akurat (Avanda & Putri 2020, hlm. 197). Photomath adalah aplikasi yang sangat membantu dalam menyelesaikan soal matematika dengan cepat dan mudah. Keunggulan utama aplikasi ini adalah kemampuannya untuk menyelesaikan soal matematika hanya dengan menggunakan kamera ponsel, setelah itu memberikan solusi yang lengkap dan rinci dengan cara yang jelas dan ringkas (Ritonga & Sofiyah, 2024, hlm. 584). Hal ini membuat Photomath tidak hanya berguna untuk belajar, tetapi juga sangat efektif sebagai alat bantu mengajar bagi siswa yang ingin memahami konsep-konsep dalam setiap soal. Selain itu, aplikasi ini mendukung berbagai jenis soal, mulai dari aritmatika dasar hingga aljabar dan kalkulus, sehingga sangat berguna bagi siswa di berbagai jenjang pendidikan.

Aplikasi Photomath terus berkembang dengan tujuan memberikan manfaat yang signifikan bagi penggunanya. Fitur utama dari aplikasi photomath adalah pindai buku atau soal yang ingin dipecahkan dengan menggunakan kalkulator ilmiah (Fajrin, 2019, hlm. 55). Selain menggunakan fitur kamera aplikasi Photomath, pengguna juga dapat mengetik soal pada tempat yang disediakan. Pada fitur ini pengguna menuliskan sendiri soalnya. Hebatnya lagi karena jawaban yang muncul dijelaskan langkah demi langkah sehingga pengguna dapat mengetahui asal usul jawabannya sehingga dapat memberikan wawasan yang sangat baik bagi pengguna. Selain itu aplikasi ini sangat spesial karena bekerja secara real time, artinya secara otomatis aplikasi ini setelah mendeteksi soal dengan baik, maka akan langsung menampilkan jawaban dengan cepat. Sementara itu, Avanda & Putri, (2020, hlm. 190) menyatakan bahwa aplikasi photomath memiliki fungsi positif dan negatif. Salah satu fungsi positif dari aplikasi ini adalah dapat membantu siswa menyelesaikan soal matematika yang sulit secara manual dan memahami kesulitan yang terlibat dalam menyelesaikan soal matematika. Di sisi lain, fungsi negatif dari aplikasi ini adalah dapat meningkatkan kemalasan dan ketergantungan siswa untuk berpikir menyelesaikan soal-soal matematika. Pemilihan media pembelajaran yang tepat akan berdampak pada hasil belajar siswa. Penggunaan media seperti aplikasi

photomath merupakan salah satu cara paling efisien dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan pengertian di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa penggunaan aplikasi photomath sangat membantu pengguna dalam menyelesaikan masalah matematika yang sulit diselesaikan secara manual, terutama bagi pengguna yang tidak tertarik mempelajari konsep matematika. Aplikasi ini juga menyajikan pembahasan dan proses atau tahapan dalam menyelesaikan soal, sehingga pengguna tidak hanya memahami hasil akhir soal tetapi juga proses atau tahapan dalam menyelesaikannya. Namun, tidak semua masalah matematika dapat diselesaikan dengan bantuan aplikasi ini, seperti soal yang berbentuk grafik. Oleh karena itu, aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan soal-soal tertentu.

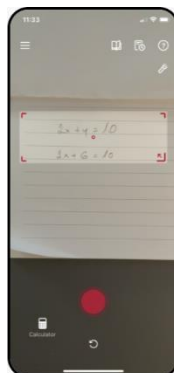
b. Manfaat Media *Photomath*

Penggunaan aplikasi Photomath dapat memberikan manfaat bagi siswa karena dapat memudahkan proses belajar. Melalui aplikasi ini, kita dapat dengan mudah menyelesaikan soal matematika yang tidak kita ketahui cara menyelesaikannya. Selain itu, Photomath memiliki fitur-fitur untuk membantu siswa dalam menyelesaikan soal-soal mata pelajaran matematika. Oleh karena itu, banyak pendidik menggunakan teknologi sebagai alat bantu mengajar untuk membantu siswa mempelajari dan memahami konsep matematika berkaitan dengan soal-soal yang sulit dipahami (Handayani & Solihah, 2022, hlm. 97). Sementara itu, Yunita & Hasanudin (2025, hlm. 720), menyatakan bahwa photomath tidak hanya memberikan jawaban akhir, tetapi juga menyajikan langkah-langkah penyelesaian secara runtut sehingga membantu peserta didik memahami konsep matematika dan meningkatkan kemampuan belajar secara mandiri. Lebih lanjut, Avanda & Putri (2020, hlm. 193) menyatakan bahwa aplikasi Photomath cukup mampu membantu siswa dalam situasi yang sangat sulit, seperti ketika mereka merasa bingung dan tidak mampu menyelesaikan soal matematika yang diberikan. Namun, solusi yang disediakan oleh aplikasi ini hanya dapat digunakan untuk soal-soal tertentu saja artinya terdapat beberapa soal yang tidak dapat dideteksi atau diselesaikan oleh aplikasi ini, salah satunya adalah soal yang berupa grafik.

c. Cara Penggunaan dan Fitur Media *Photomath*

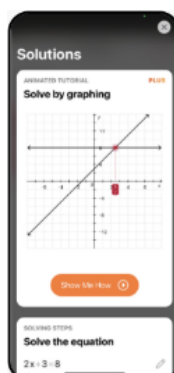
Untuk menggunakan aplikasi Photomath cukup mudah. Terdapat dua metode yang tersedia untuk menyelesaikan soal. Pertama, pengguna dapat memilih menu “Sunting” secara manual. Photomath menyediakan kalkulator keyboard khusus yang dapat digunakan oleh pengguna. Setiap pengguna akan mengambil foto soal matematika berdasarkan frame yang telah disediakan oleh Photomath. Setelah pengguna menyelesaikan salah satu dari dua metode di atas, Photomath akan mengarahkan mereka ke bagian “Penyelesaian”, yang menampilkan ringkasan langkah-langkah soal beserta grafik penyelesaian. Selain itu, ketika pengguna menemukan soal serupa namun dengan nilai yang berbeda, mereka dapat melihatnya di bagian catatan riwayat. Pengguna dapat mengedit soal yang telah ditulis sebelumnya untuk memilih beberapa jenis soal dengan nilai yang serupa namun berbeda (Dewi & handayani, 2022, hlm. 98). Tahapan secara rinci dalam menggunakan aplikasi Photomath adalah sebagai berikut:

1) *Scan* atau foto soal matematika



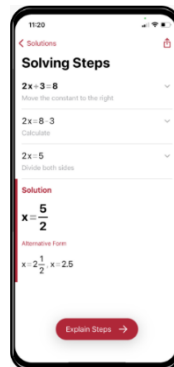
Gambar 2.1 Tampilan Awal

2) Lihat jawaban yang muncul



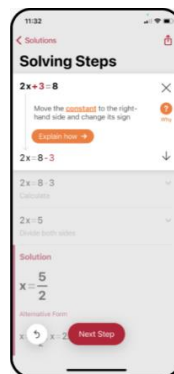
Gambar 2.2 Tampilan Jawaban

3) Lihat langkah atau secara umum di bagian penyelesaian atau *solutions*



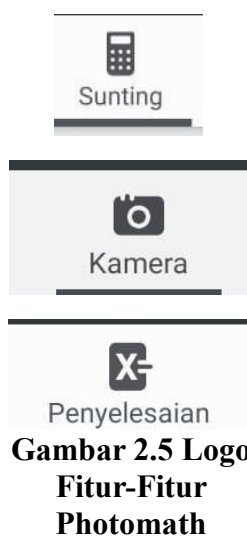
Gambar 2.3 Langkah-Langkah Penyelesaian

4) Pelajari detail langkah terperinci



Gambar 2.4 Jawaban dan Solusi

Keterangan icon di atas:



**Gambar 2.5 Logo
Fitur-Fitur
Photomath**

Pada sunting atau *icon* kalkulator digunakan untuk mengetik soal matematika secara manual dengan menggunakan persamaan yang telah ada.

Pada kamera digunakan untuk memfoto soal matematika yang akan dicari penyelesaiannya. Cara ini lebih praktis dalam memberikan soal yang akan

Pada penyelesaian akan dijelaskan secara rinci langkah-langkah penyelesaian masalah yang diberikan. Siswa dapat memahami penyelesaian soal berdasarkan langkah yang diberikan.

d. Kelebihan Media *Photomath*

Kelebihan aplikasi Photomath adalah pengguna dapat menyelesaikan soal matematika, menghasilkan deskripsi atau prosedur langkah demi langkah untuk menyelesaikan soal yang mereka cari, dan memberikan solusi cepat. Dalam aplikasi ini, terdapat dua mode, atau cara penggunaan, yang memungkinkan pengguna mendapatkan petunjuk langkah demi langkah, yakni mode kamera dan mode kalkulator (Oktaviani, *et al.*, 2022, hlm. 47-48). Prosedur penggunaannya adalah sebagai berikut: Pertama mode kamera adalah cara instan yang mudah digunakan. Karena pengguna cukup sering menggunakan kamera ponsel mereka untuk mengambil gambar soal matematika, baik dalam bentuk buku teks maupun tulisan tangan. Setelah mengambil gambar, aplikasi akan memindai sebentar dan selanjutnya akan menampilkan jawaban dari persoalan matematika yang telah kita ambil gambarnya. Untuk mengetahui prosedur atau langkah-langkah penyelesaian soal, pengguna cukup mengklik langkah pada aplikasi photomath. Maka aplikasi tersebut akan menunjukkan langkah demi langkah penyelesaian masalah matematika yang dicari pengguna. Kedua mode kalkulator adalah mode yang dilakukan dengan cara memasukkan dan mengedit soal matematika pada photomath. Aplikasi ini akan menunjukkan solusi atau penyelesaian soal matematika, jika angka yang kita masukkan pada kalkulator pada photomath dapat terbaca

e. Kekurangan Media *Photomath*

Aplikasi ini juga memiliki kekurangan karena memerlukan akses internet. Namun, pada bagian pemindaian gambar sering terjadi muncul kalimat “kami belum dapat menyelesaikan masalah ini, tetapi kami akan melakukannya segera” padahal ketika dituliskan secara manual pada photomath soal tersebut dapat diselesaikan. Hal ini sering menjadi masalah bagi beberapa pengguna. Selain itu, aplikasi Photomath memiliki fitur yang sering dianggap sebagai kekurangan oleh penggunanya, yaitu harus digunakan secara online atau dengan koneksi internet. Sehingga banyak dari kalangan pengguna berhenti menggunakan aplikasi ini karena memerlukan koneksi internet.

Photomath tidak selalu berfungsi sesuai yang diharapkan. Selain itu, Photomath memiliki kekurangan untuk membaca huruf, angka, dan simbol pada

kameranya yang selalu berujung berbeda hasil pengambilan gambar dan soal asli yang di foto. Selain itu, tidak semua rumus terdeteksi oleh Photomath dalam aplikasi, yakni banyak rumus yang tidak dapat terdeteksi oleh Photomath dan penyelesaian masalah dalam multi aplikasi simbol pun tidak dapat dilakukan. Setiap aplikasi pembelajaran memiliki kelemahan, sekarang tergantung bagaimana kita menyikapi dan memanfaatkan aplikasi ini secara efektif, agar kegunaan sebuah aplikasi mampu berfungsi secara maksimal (Dewi & handayani, 2022, hlm. 99).

7. Kemampuan Hasil Belajar

a. Pengertian Kemampuan Hasil Belajar

Hasil belajar adalah keterampilan yang dimiliki siswa setelah menerima pembelajaran. Keterampilan ini merujuk pada tingkat kemahiran yang dimiliki siswa setelah menyelesaikan proses belajar melalui aktivitas belajar. Istilah “hasil belajar” merujuk pada hasil yang diperoleh siswa setelah menyelesaikan proses belajar yang dipandu oleh penilaian guru setiap kali mereka diberikan materi pembelajaran di kelas (Supit 2023, hlm. 6994-7003). Sejalan dengan pandangan tersebut, hasil belajar secara umum dapat didefinisikan sebagai keterampilan yang diperoleh siswa dalam proses pembelajaran disertai dengan perubahan perilaku yang diwakili oleh huruf atau kalimat (Amelia, 2023, hlm. 595-604). Sementara itu, Hasan *et al.*, (2023, hlm. 200-209) menyatakan bahwa setelah siswa menyelesaikan seluruh materi dalam proses pembelajaran, mereka akan dievaluasi. Hasil belajar yang dimaksud adalah hasil belajar optimal yang mencakup perubahan psikologis sebagai akibat dari proses pembelajaran siswa

Hasil belajar merupakan proses penentuan nilai pembelajaran siswa melalui penilaian atau pengukuran hasil belajar. Hasil belajar dapat menjelaskan bahwa tujuan utamanya adalah untuk menentukan tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, dengan tingkat keberhasilan tersebut kemudian diukur menggunakan skala nilai berupa huruf, kata, atau simbol. Hasil belajar menunjukkan kemampuan aktual siswa yang telah menjalani proses transfer pengetahuan dari seseorang yang dapat dianggap dewasa atau berpengetahuan. Dengan demikian, melalui hasil belajar, seseorang dapat menentukan seberapa baik siswa dapat memahami, menguasai, dan mengingat

materi pelajaran tertentu. Berdasarkan hal tersebut, pendidik dapat menentukan strategi pengajaran dan pembelajaran yang lebih baik (Fernando *et al.*, 2024, hlm. 66). Selain itu, hasil belajar merupakan kemampuan akhir yang dimiliki siswa setelah menjalani proses belajar. Guru atau pendidik tidak hanya dituntut untuk mampu menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa, tetapi juga untuk membimbing peserta didik sebagai fasilitator agar hasil belajar yang dirumuskan dalam tujuan pembelajaran sebagai rencana awal sebelum pembelajaran dilaksanakan di kelas untuk mata pelajaran tertentu dapat tercapai (Novitasari, 2023, hlm. 5115). Selanjutnya, hasil belajar diperoleh melalui proses penguatan respons, yang muncul sebagai tanggapan terhadap lingkungan belajar. Belajar berarti memperkuat hubungan, ikatan, karakteristik, dan kecenderungan untuk mengubah perilaku. Dalam pembelajaran, teori belajar dengan pendekatan behavioristik adalah upaya untuk membentuk perilaku yang diinginkan. Metode ini sering disebut sebagai pembelajaran stimulus-respons. Semua perilaku yang ditunjukkan siswa adalah hasil dari proses belajar, dan perilaku siswa adalah reaksi terhadap lingkungan mereka (Sari, 2023, hlm. 11895).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa hasil belajar adalah ukuran kemampuan yang dimiliki siswa selama kegiatan belajar dan dapat digunakan sebagai ukuran pencapaian tujuan belajar. Aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik merupakan proses pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman untuk menilai hasil belajar siswa. Ketiga aspek ini menunjukkan tingkat keberhasilan siswa dalam menerima pembelajaran.

b. Indikator Hasil Belajar

Menurut Andryannisa *et al.*, (2023, hlm. 11720) indikator hasil belajar menurut Bloom, hasil belajar di berbagai bidang studi dibagi menjadi tiga kategori, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor, dengan perincian sebagai berikut:

1) Kognitif

Aspek kognitif adalah aspek yang mencakup aktivitas mental (otak), yang terdiri dari enam komponen: pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Aspek kognitif ditentukan oleh tingkat pemahaman siswa terhadap materi pelajaran, yang dapat ditunjukkan melalui tingkat pemahaman mereka sendiri. Contohnya, siswa yang belum bisa membaca sampai ia bisa

membaca, dari siswa yang tidak bisa menjawab pertanyaan sampai mereka bisa menjawab pertanyaan (Siregar, 2024, hlm. 218).

Aspek kognitif berkenaan dengan kemampuan otak dan penalaran. Ranah kognitif dibagi menjadi enam tahapan yang secara umum dikelompokkan menjadi dua yaitu kognitif tingkat dasar dan kognitif tingkat tinggi. Kognitif tingkat dasar terdiri dari ingatan (*recall*), pemahaman (*comprehension*), dan penerapan (*application*). Kognitif tingkat tinggi terdiri dari analisis (*analysis*), sintesis (*synthesis*), dan penilaian (*evaluation*). Secara bertahap dapat disimbolkan dengan C1, C2, C3, C4, C5, dan C6 (Andryannisa *et al.*, 2023, hlm. 11720).

Adapun menurut Rohmawati & Kusmanto (2022, hlm. 1906) Aspek kognitif merupakan aspek utama dalam berbagai kurikulum pendidikan. Selain itu, kognitif menjadi tolak ukur untuk menilai perkembangan anak. Kognitif yang berasal dari bahasa latin “*cognitio*” memiliki arti pengenalan, yang mengacu pada proses mengetahui atau pengetahuan itu sendiri. Dengan kata lain, aspek kognitif adalah aspek yang berkaitan dengan penalaran atau proses berpikir. Aspek ini mencakup kemampuan dan aktivitas otak untuk mengembangkan kemampuan rasional. Dalam aspek kognitif dibagi menjadi beberapa aspek yang lebih rinci yaitu:

1. Pengetahuan (*Knowledge*) aspek ini merupakan aspek mendasar yang berasal dari aspek kognitif. Hal ini mengacu pada kemampuan untuk mengenali dan mengingat materi yang telah dipelajari, mulai dari hal-hal sederhana sampai hal-hal yang memerlukan pemikiran mendalam. Aspek ini juga mencakup kemampuan untuk mengingat konsep proses, metode, dan struktur.
2. Pemahaman (*Comprehension*) aspek ini lebih tinggi dari aspek pengetahuan. Aspek ini lebih mengacu pada kemampuan untuk menunjukkan fakta dan ide dengan cara mengelompokkan, mengorganisir, membandingkan, mendeskripsikan, dan memahami, terutama terkait dengan makna dari hal-hal yang telah dipelajari. Memahami sesuatu yang telah dipelajari dapat berupa terjemahan (mengubah bentuk), interpretasi (menjelaskan atau merangkum), atau ekstrapolasi (memperluas makna atau subjek).
3. Penerapan (*Application*) tujuan aspek ini adalah untuk menerapkan materi yang telah dipelajari dengan menggunakan aturan dan prinsip materi dalam situasi

baru atau kehidupan nyata. Hal ini juga mengembangkan kemampuan untuk menerapkan konsep abstrak dan ide atau teori spesifik.

4. Sintesis (*Synthesis*) Sintesis termasuk penjelasan tentang struktur atau pola yang tidak terlihat, serta kemampuan untuk menjelaskan mengenai data atau informasi yang diperoleh. Dengan kata lain, aspek sintesis melibatkan penggabungan konsep atau komponen untuk membentuk struktur dengan pola baru. Aspek ini memerlukan sisi kreativitas dari individu atau siswa.
5. Evaluasi (*Evaluation*) adalah kemampuan untuk berpikir dan memberikan penilaian serta pertimbangan terhadap nilai - nilai materi untuk tujuan tertentu. Dengan kata lain, evaluasi adalah kemampuan untuk menilai sesuatu untuk tujuan tertentu. Evaluasi ini dilakukan berdasarkan kriteria internal dan eksternal.

Berdasarkan dari hasil pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa kognitif mencakup semua aktivitas mental seseorang yang berkaitan dengan proses pembelajaran, yang memungkinkan siswa untuk mempertimbangkan dan memahami suatu peristiwa. Oleh karena itu, faktor-faktor kognitif memainkan peran penting dalam keberhasilan pembelajaran, karena sebagian besar aktivitas dalam pembelajaran selalu berkaitan dengan mengingat dan berpikir. Dengan demikian, kognitif memiliki hubungan yang erat dengan tingkat kecerdasan seseorang.

2) Afektif

Aspek afektif berkaitan dengan sikap dan nilai-nilai, yang terdiri dari lima aspek, yaitu pengakuan, respons, penghargaan terhadap nilai-nilai, pengorganisasian, dan pengalaman. Seorang siswa di sini harus mampu menunjukkan sikap yang baik, mampu merespons guru dalam proses pembelajaran, seperti kerja sama antar kelompok, saling menghormati pendapat teman, dan saling membantu (Siregar, 2024, hlm. 218). Aspek afektif berkenaan dengan sikap dan nilai akan terlihat pada siswa dalam berbagai cara. Keterampilan pada ranah afektif dibagi menjadi lima tingkat, yaitu menerima, menanggapi, menghargai, mengatur diri, dan menjadikan pola hidup. Kelima tahapan hasil belajar afektif tersebut dapat disimbolkan secara berurutan dengan A1, A2, A3, A4, dan A5 (Andryannisa *et al.*, 2023, hlm. 11720).

Aspek afektif adalah segala sesuatu yang berhubungan dengan sikap, karakter, perilaku, minat, emosi, dan nilai-nilai dalam diri setiap individu. Menurut beberapa ahli, aspek afektif memiliki hubungan yang erat dengan aspek kognitif. Hal ini dikarenakan semakin tinggi tingkat kognitif seseorang, semakin mudah untuk menduga perubahan perilaku mereka. Dari perspektif pembelajaran dalam kelas, hasil belajar dapat mempengaruhi perubahan perilaku siswa. (Rohmawati & Kusmanto, 2022, hlm. 1907-1908). Ranah ini dibagi ke dalam lima aspek afektif, yaitu sebagai berikut.

1. Menerima atau menghadiri (*receiving atau attending*). Aspek ini merupakan aspek yang menekankan adanya rangsangan atau stimulus dari luar. Rangsangan ini bisa berupa masalah, situasi, atau gejala lain. Dalam aspek ini, peserta didik dibimbing untuk dapat menerima nilai-nilai kebaikan yang diperoleh dari pembelajaran. Misalnya, tidak pernah mencontek saat mengerjakan tugas, datang ke kelas tepat waktu, rajin mengerjakan PR, dan sebagainya.
2. Menanggapi (*responding*) dalam aspek ini, siswa dapat secara aktif terlibat dalam suatu acara dan memberikan tanggapan mereka. Contohnya, muncul keinginan peserta didik untuk mempelajari hal-hal tentang bela negara.
3. Menilai atau menghargai (*valuing*) dalam aspek ini, peserta didik mampu menilai apakah suatu peristiwa baik atau buruk. Tidak hanya itu, setelah mampu menilai sesuatu, mereka akan berusaha menerapkan aspek baik dan menghindari aspek buruk. Misalnya, mulai dari sekolah, seorang siswa mampu menerapkan disiplin di rumah, di masyarakat, dan di mana pun mereka berada.
4. Mengatur (*organization*) dalam aspek ini, peserta didik mampu menggabungkan dua nilai yang berbeda untuk membentuk nilai baru yang universal, sehingga meningkatkan nilai-nilai secara umum. Contohnya adalah partisipasi siswa dalam acara penegakan hukum nasional.
5. Karakteristik dengan suatu nilai (*characterization*). Aspek ini merupakan aspek tertinggi dalam ranah afektif karena siswa sudah mampu mengintegrasikan semua nilai, yang tercermin dalam kepribadian dan perilaku mereka. Hal ini berarti bahwa dalam aspek ini, nilai-nilai sudah tertanam dan secara konsisten membentuk kepribadian siswa.

Berdasarkan hasil dari pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa afektif merupakan aspek yang lebih menekankan kepada perasaan, seperti minat dan sikap.

3) Psikomotor

Psikomotor berkaitan dengan kata “motor, sensory motor atau perceptual motor”. Ranah psikomotor merupakan pengetahuan yang lebih banyak berfokus pada perkembangan proses mental melalui aspek otot dan pembentukan keterampilan siswa. Ranah psikomotorik adalah ranah yang berkaitan dengan keterampilan (skill) atau kemampuan bertindak setelah siswa menerima pengalaman belajar tertentu (Larasati, *et al.*, 2023, hlm. 3258). Aspek psikomotor pertama kali diperkenalkan oleh Simpson (1966), yang menyatakan bahwa kemampuan psikomotor mencakup aspek fisik, koordinasi, dan penggunaan keterampilan motorik yang harus dilatih secara konsisten dan dinilai berdasarkan kecepatan, ketepatan, jarak, teknik, atau prosedur yang digunakan. Simpson mendefinisikan keterampilan psikomotor ini berdasarkan penelitian tentang pendidikan bisnis, industri, pertanian, musik, seni, olahraga, dan ekonomi rumah tangga (Nafiati, 2021, hlm. 168). Selain itu, aspek psikomotorik merupakan aspek yang berkaitan dengan kemampuan seseorang untuk mempelajari suatu keterampilan atau sekelompok keterampilan. Namun, hasil pembelajaran psikomotorik dapat diterapkan pada pekerjaan atau keterampilan siswa. Penilaian pekerjaan adalah penilaian yang dilakukan dengan mengamati tindakan siswa dalam melaksanakan suatu tugas (Sudjana, 2021, hlm. 109).

Selain itu, aspek psikomotor adalah aspek yang berkaitan dengan aktivitas fisik, misalnya lari, melompat, melukis, menari, dan sebagainya. Hasil belajar psikomotor ini sebenarnya merupakan kelanjutan dari hasil belajar kognitif (memahami sesuatu) dan hasil belajar afektif (yang hanya muncul dalam bentuk kecenderungan berperilaku). Hasil belajar kognitif dan hasil belajar afektif akan menjadi hasil belajar psikomotor apabila peserta didik telah menunjukkan perilaku atau perbuatan tertentu sesuai dengan makna yang terkandung dalam ranah kognitif dan ranah afektif (Zainudin & Ubabuddin, 2023, hlm. 923-925). Ranah psikomotor dibagi menjadi enam tingkat, yaitu:

1. Gerakan refleks merupakan dasar dari semua perilaku motorik, yaitu respons yang tidak disadari terhadap rangsangan. Contohnya meliputi melompat, menunduk, berjalan, menggerakkan leher dan kepala, dan menggenggam.
2. Gerakan Dasar (*basic fundamental movements*) gerakan ini terjadi secara alami tanpa latihan, tetapi dapat disempurnakan melalui latihan. Gerakan ini bersifat teratur dan dapat diprediksi, seperti gerakan statis, bergoyang, membungkuk, meregangkan, mendorong, menarik, memeluk, dan berputar. Gerakan dinamis: merangkak, bergerak maju perlahan, meluncur, berjalan, berlari, melompat. Gerakan manipulatif: menumpuk balok, atau mainan. Keterampilan motorik tangan dan jari: bermain dengan bola, menggambar.
3. Gerakan persepsi (*perceptual abilities*) gerakan sudah lebih meningkat karena dibantu kemampuan perseptual. Contohnya menangkap bola dan mendribble bola. Gerakan yang dilakukan sambil menjaga keseimbangan meliputi memilih satu objek kecil dari sekelompok objek yang ukurannya bervariasi, menulis alfabet, dan membedakan suara berbagai binatang.
4. Gerakan kemampuan fisik (*psycal abilities*) bergerak dengan lebih efisien, berkembang seiring dengan kematangan dan pembelajaran, seperti menggerakkan otot/kelompok otot selama periode tertentu, berlari jarak jauh, mengangkat beban, dan menarik serta mendorong.
5. Gerakan terampil (*skilled movements*) dapat mengontrol berbagai tingkat kelincahan, keluwesan, dan kecepatan dalam melakukan gerakan yang sulit dan kompleks, seperti gerakan terampil dalam berbagai olahraga, menari, kerajinan tangan, memotong kayu, mengetik, bermain piano, dan memanah.
6. Gerakan indah dan kreatif (*non-discursive communication*) menyampaikan perasaan melalui gerakan seperti melakukan senam tingkat tinggi, dan bermain drama (*acting*).

Berdasarkan hasil dari pengertian di atas maka dapat disimpulkan bahwa psikomotor merupakan aspek yang lebih menekankan pada keterampilan motorik seseorang.

B. Penelitian Terdahulu

Untuk memahami perkembangan dan konteks penelitian ini, perlu dikaji beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian. Berikut disajikan beberapa penelitian terdahulu berkaitan dengan penelitian ini.

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ardiansyah, *et al.*, (2024) yang berjudul *“Peningkatan Hasil Belajar Materi Fungsi Logaritma Melalui LKPD Berbasis Problem Based Learning Berbantuan GeoGebra dan Photomath”* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan yang terjadi dari siklus I yang awal mulanya peserta didik yang mengalami ketuntasan hasil belajar hanya sebanyak 8,8% menjadi sebanyak 62,8%. Kemudian dilanjutkan pada siklus II untuk mengoptimalkan proses pembelajaran didapat peningkatan lagi sebesar 23,2% sehingga menjadi 86% peserta didik yang tuntas. Penelitian Ardiansyah, *et al.*, menyatakan bahwa model Problem Based Learning memiliki pengaruh terhadap pembelajaran matematika dengan LKPD berbasis PBL berbantuan aplikasi GeoGebra dan Photomath dapat membuat proses pembelajaran peserta didik menjadi lebih aktif, karena peserta didik dapat melakukan pemecahan masalah sendiri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan model Problem Based Learning berbantuan aplikasi GeoGebra dan Photomath dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik di sekolah dasar.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Choirunisa & Susanti (2024) yang berjudul *“Transforming Mathematical Problem Solving Throught AI Tools: An Investigation Of Photomath Integration In Problem Based Learning”* (Mengubah Pemecahan Masalah Matematika Melalui AI Alat kecerdasan buatan: Investigasi Integrasi Photomath Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah) menyatakan bahwa model Problem Based Learning berbantuan Photomath dapat meningkatkan hasil belajar matematika dan berpotensi untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah matematika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah penerapan pembelajaran, 27,27 % siswa dikategorikan sebagai sangat baik dan 51,52 % dikategorikan sebagai baik dalam keterampilan pemecahan masalah matematika, dengan skor rata-rata 70,62 yang dikategorikan sebagai baik, sehingga pembelajaran ini berpotensi

mengembangkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa secara signifikan. Adanya hasil belajar yang signifikan menandakan bahwa Photomath dalam model Problem Based Learning dapat meningkatkan keterampilan pemecahan masalah matematika dan hasil belajar peserta didik.

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yuwana *et al.*, (2025) berjudul *IMPLEMENTASI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE THINK PAIR SHARE BERBANTUAN PHOTOMATH TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA* menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran matematika dengan bantuan aplikasi Photomath memberikan peningkatan pada hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian, skor *pra-tes* rata-rata siswa sebelum penerapan pembelajaran adalah 56,25, kemudian meningkat menjadi skor *pasca-tes* rata-rata 78,10 setelah penerapan pembelajaran. Peningkatan skor ini menunjukkan bahwa siswa mencapai hasil belajar yang lebih baik setelah menggunakan Photomath sebagai alat bantu pembelajaran. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Photomath memiliki pengaruh dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa.
4. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aprilia & Faulina (2024) berjudul *“Effectiveness of the Team Games Tournament Model Assisted by Photomath Interactive Learning Media”* (Efektivitas Model Turnamen Permainan Tim yang Didukung oleh Media Pembelajaran Interaktif Photomath) menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran Turnamen Permainan Tim (TGT) yang didukung oleh media pembelajaran interaktif Photomath efektif dalam meningkatkan hasil belajar matematika siswa. Hal ini dibuktikan dengan tingkat ketuntasan belajar yang mencapai 93,75%, melebihi indikator keberhasilan $\geq 75\%$. Selain itu, tanggapan siswa terhadap pembelajaran masuk dalam kategori sangat positif dengan persentase 98,28%, dan aktivitas belajar siswa juga dikategorikan sangat baik dengan persentase 95,42%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif TGT yang dikombinasikan dengan aplikasi Photomath dapat membuat siswa lebih aktif, antusias, dan terbantu dalam memahami materi aljabar. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model TGT yang didukung oleh Photomath efektif dalam

meningkatkan hasil belajar, tanggapan, dan aktivitas siswa dalam pembelajaran matematika.

5. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Thalib, *et al.*, (2024) berjudul “*Pengaruh Penggunaan Aplikasi Photomath untuk Meningkatkan Pemahaman Siswa dalam Pembelajaran Sistem Persamaan Linear Dua Variabel*” menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi Photomath memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Kota Ternate terhadap konsep matematika. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata skor *posttest* siswa yang menggunakan aplikasi Photomath, yaitu 76,83, sementara siswa yang tidak menggunakan aplikasi Photomath memperoleh rata-rata skor 72,33. Berdasarkan analisis data *posttest*, penggunaan aplikasi Photomath memiliki pengaruh terhadap pemahaman konsep matematika siswa dengan persentase pengaruh 93,3%, yang dikategorikan sebagai tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan aplikasi Photomath mempengaruhi pemahaman siswa terhadap konsep matematika pada materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel.
6. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Aminullah (2025) dengan judul “*Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Photomath terhadap Hasil Belajar Siswa*” menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran inkuiri berbantuan aplikasi Photomath memberikan hasil belajar matematika yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata *posttest* siswa pada kelas eksperimen sebesar 81,77, sedangkan kelas kontrol memperoleh nilai rata-rata 71,00. Hasil uji *t* independen menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($< 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kedua kelas. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran inkuiri yang dipadukan dengan aplikasi Photomath berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar matematika siswa kelas X.
7. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Capinding (2023) berjudul “*REVOLUTIONIZING PRE-CALCULUS EDUCATION: PHOTOMATH'S AI-POWERED MATHEMATICS TUTORSHIP*” (Revolusi Pendidikan Pra-Kalkulus: Bimbingan Matematika Berbasis AI Photomath) menunjukkan

bahwa penggunaan Photomath secara signifikan meningkatkan kemandirian diri (*self-reliance*), minat belajar, dan prestasi siswa dalam mata pelajaran prakalkulus di kalangan 49 siswa kelas 11 di Filipina (*desain quasi-eksperimental one-group pretest-posttest*). Hasil menunjukkan peningkatan *mean self-reliance* dari 2,78 (*Agree*) menjadi 3,54 (*Strongly Agree*), minat dari 2,75 menjadi 3,56, dan prestasi dari rata-rata *pretest* 18,26 menjadi rata-rata *posttest* 29,12 ($t = -9,58$, $p < 0,001$), menunjukkan bahwa Photomath efektif dalam meningkatkan kepercayaan diri, motivasi intrinsik, dan prestasi matematika siswa.

8. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Daguinotan *et al.*, (2024) berjudul “*Utilization of Photomath Among Grade 7 Junior High School Students*” (Pemanfaatan Photomath di Kalangan Siswa SMP Kelas 7) menyatakan bahwa Photomath efektif dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan prestasi matematika siswa SMP kelas 7 di Filipina melalui pendekatan campuran *mixed-methods* dengan *pretest* dan *posttest* pada 30 siswa. Hasil menunjukkan bahwa semua siswa dalam kelompok eksperimen mencapai skor *posttest* 10/10 (*Passed*) setelah menggunakan Photomath, dibandingkan dengan kelompok kontrol yang memperoleh skor 7-10, serta peningkatan efisiensi waktu penyelesaian soal dari 45-70 menit, menunjukkan bahwa aplikasi ini secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan *problem-solving* (pemecahan masalah).
9. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saundarajan *et al.*, (2020) yang berjudul “*Learning Algebra using Augmented Reality: A Preliminary Investigation on the Application of Photomath for Lower Secondary Education*” (Belajar Aljabar Menggunakan Realitas Augmentasi: Penyelidikan Awal tentang Penerapan Photomath dalam Pendidikan Sekolah Menengah Pertama) menunjukkan bahwa penggunaan Photomath memiliki dampak positif terhadap pemahaman siswa tentang hubungan antara kedua kelas tersebut, karena terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara rata-rata skor *pretest* dan *posttest*, yang meningkat dari 8,5 menjadi 9,5. Penelitian ini membandingkan antara pengajaran tradisional di kelas dengan pengajaran berbasis teknologi menggunakan Photomath dalam hal motivasi siswa dan hasil belajar,

menggunakan *pretest* dan *posttest*, survei, serta komentar siswa. Dari segi implikasi praktis, penelitian ini sangat menekankan integrasi teknologi digital ke dalam pendidikan matematika saat ini, yang dapat menunjukkan perubahan signifikan dalam persepsi dan praktik masyarakat umum terhadap kurikulum baru.

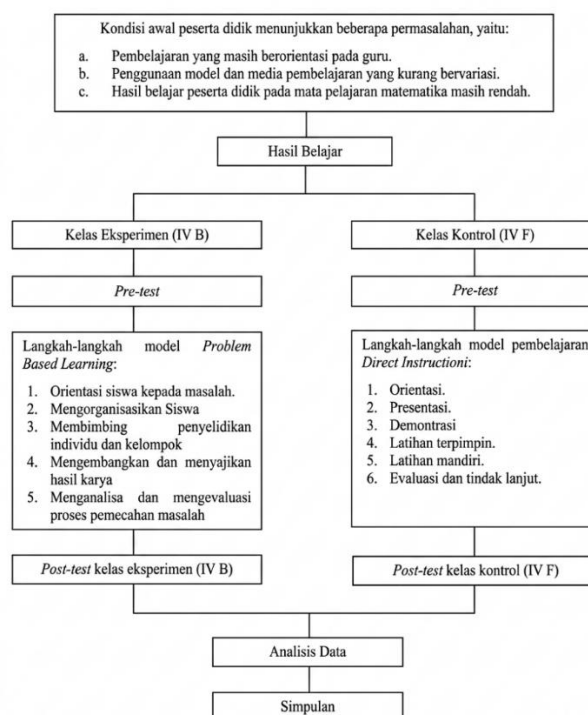
10. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hulagpos *et al.*, (2025) berjudul “*Enhancing Independent Learning and Academic Performance in Algebra Through Photomath Application*” (Meningkatkan Pembelajaran Mandiri dan Prestasi Akademik dalam Aljabar Melalui Aplikasi Photomath) menyatakan bahwa aplikasi Photomath secara signifikan meningkatkan pembelajaran mandiri dan prestasi akademik siswa kelas 7 dalam aljabar melalui desain quasi-eksperimental satu kelompok dengan *pretest-posttest* pada 31 siswa di daerah perbatasan. Hasil menunjukkan bahwa skor *posttest* rata-rata sebesar 9,87 (min 0, max 32, SD 6,55) meningkat menjadi skor *posttest* rata-rata sebesar 46,13 (min 6, max 94, SD 24,92), dengan peningkatan sebesar 36,26% dan uji *t* yang signifikan (Sig. 0,000 < 0,05) yang menolak hipotesis nol, sehingga membuktikan efektivitas Photomath dalam memahami konsep aljabar dan pemecahan masalah. Perbedaan signifikan antara skor *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa Photomath mendukung kemandirian belajar siswa melalui fitur solusi secara bertahap.
11. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nyibizi *et al.*, (2025) yang berjudul “*Enhancing Secondary School Students’ Independent Learning, Conceptual Understanding, and Self-Efficacy of the Integration Concept through Photomath-Assisted Instruction*” (Meningkatkan Pembelajaran Mandiri Siswa Sekolah Menengah, Pemahaman Konseptual, dan Self-Efficacy pada Konsep Integrasi melalui Instruksi Berbantuan Photomath) menyatakan bahwa instruksi berbantuan Photomath secara signifikan meningkatkan pembelajaran mandiri, pemahaman konsep integrasi, dan *self-efficacy* siswa sekolah menengah melalui desain quasi-eksperimental *pretest-posttest control group design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen memiliki skor *pretest* rata-rata 62,5 (SD = 8,2) meningkat menjadi *posttest* rata-rata 85,3 (SD = 6,7), sedangkan kelompok kontrol *pretest* rata-rata 61,8 (SD = 7,9) hanya meningkat

menjadi *posttest* 72,4 (SD = 8,1), dengan uji t-test independen signifikan ($t = 4,72$, $p < 0,001$) dan *effect size* besar (Cohen's $d = 1,2$), terdapat hasil belajar yang signifikan menandakan bahwa Photomath dalam instruksi pembelajaran dapat meningkatkan *self-efficacy* dan pemahaman konsep integrasi siswa secara efektif.

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran adalah dasar pemikiran dari penelitian yang digabungkan dari fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Menurut Syahputri, *et al.*, (2023, hlm. 161) pada kerangka pemikiran variabel-variabel yang dibahas pada permasalahan penelitian dijelaskan secara mendalam dan relevan dengan permasalahan yang akan diteliti, sehingga dijadikan sebagai dasar untuk menjawab permasalahan penelitian. Dalam penelitian ini, variabel yang akan diteliti yaitu hasil belajar peserta didik. Sampel yang digunakan terdiri dari dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan media pembelajaran *Photomath*, sedangkan kelas kontrol melakukan pembelajaran konvensional seperti biasanya. Kerangka berpikir penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 2.3 Kerangka Berpikir



D. Asumsi dan Hipotesis Penelitian

1. Asumsi Penelitian

Asumsi adalah dugaan yang diterima sebagai dasar dan landasan berpikir karena dianggap benar. Asumsi umumnya berupa dugaan, perkiraan prediksi, dan ramalan (Damayanti, 2021, hlm. 9). Asumsi atau anggapan dasar juga dipahami sebagai pijakan awal dalam suatu penelitian, asumsi ini secara tidak langsung terkandung dalam paradigma, perspektif, dan kerangka teori yang digunakan. Asumsi berfungsi sebagai dugaan atau anggapan awal terhadap objek empiris untuk memperoleh pengetahuan (Prasetyo, *et al.*, 2022, hlm. 383). Asumsi juga diperlukan sebagai panduan atau pijakan dalam proses penelitian sebelum kebenaran objek yang dikaji dapat dibuktikan (Irfan, 2018, hlm. 291). Asumsi dalam sebuah penelitian harus selaras dengan topik yang sedang dikaji (Ridhahana, 2020, hlm. 46).

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, asumsi penelitian adalah anggapan atau pernyataan awal yang dijadikan pijakan dalam proses penelitian, berfungsi sebagai panduan yang secara implisit terkandung dalam paradigma, perspektif, dan kerangka teori, serta dapat diuji kebenarannya melalui eksperimen.

Asumsi dasar dalam penelitian ini adalah bahwa penerapan model *Problem Based Learning* berbantuan *Photomath* dapat meningkatkan hasil belajar matematika peserta didik kelas IV di sekolah dasar. Peserta didik di kelas IV diasumsikan telah memiliki kemampuan untuk bekerja sama secara efektif dalam kelompok, sehingga mampu mengikuti tahapan pembelajaran *Problem Based Learning* dengan baik. Hal ini dikarenakan model pembelajaran *Problem Based Learning* mendorong siswa untuk secara aktif memecahkan masalah kontekstual, sementara *Photomath* diasumsikan dapat membantu siswa memahami proses pemecahan masalah secara visual dan langkah demi langkah. Melalui penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *Photomath*, diasumsikan dapat tercipta suasana pembelajaran yang aktif, kolaboratif, dan menyenangkan, yang pada akhirnya berdampak positif terhadap hasil belajar matematika peserta didik.

2. Hipotesis Penelitian

Hipotesis atau yang disebut juga dengan hipotesa merupakan jawaban sementara terhadap masalah yang masih diduga oleh peneliti karena masih membutuhkan pembuktian kebenarannya. Hipotesis juga dapat diartikan sebagai jawaban sementara terhadap pertanyaan penelitian sebelum penelitian dilaksanakan (Muin, 2023, hlm. 31). Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, adapun hipotesis dalam penelitian ini yang menjawab rumusan masalah kedua yaitu perbedaan hasil belajar matematika peserta didik yang memperoleh model *Problem Based Learning* berbantuan media Photomath lebih tinggi daripada yang memperoleh pembelajaran *Direct Instruction*

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media Photomath dengan peserta didik yang menggunakan model *Direct Instruction* pada pembelajaran matematika.
- H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan hasil belajar peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* berbantuan media Photomath dengan peserta didik yang menggunakan model *Direct Instruction*.