

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Landasan Teori

Landasan teori berfungsi sebagai dasar konseptual yang memperkuat arah penelitian serta menjelaskan keterkaitan antara variabel-variabel yang diteliti. Dalam konteks penelitian ini, landasan teori disusun untuk memberikan pemahaman mendalam mengenai konsep, prinsip, serta temuan empiris yang berkaitan dengan model pembelajaran *Problem-Based Learning (PBL)* dan *Flipped Classroom*, beserta pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kreatif, dan kemandirian belajar siswa dalam pembelajaran matematika. Penyusunan landasan teori ini juga bertujuan untuk menjelaskan mengapa kombinasi antara *PBL* dan *Flipped Classroom* dianggap relevan dan efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills/HOTS*) peserta didik.

Bab ini akan menguraikan teori-teori yang mendasari masing-masing variabel penelitian, meliputi: (1) model *Problem-Based Learning (PBL)* dan sintaks penerapannya dalam konteks pembelajaran matematika, (2) metode *Flipped Classroom* dan prinsip penerapan pembelajaran berbasis teknologi, (3) konsep dan indikator kemampuan berpikir kritis berdasarkan teori Facione, Ennis, dan Perkins (4) konsep dan indikator kemampuan berpikir kreatif berdasarkan teori Guilford, (5) teori kemandirian belajar berdasarkan model *self-regulated learning* yang dikembangkan oleh Zimmerman, (6) Pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif, (7) pengaruh *flipped classroom* terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif, (8) hubungan kemandirian belajar dengan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif.

Melalui penjabaran teori-teori tersebut, diharapkan terbentuk suatu kerangka berpikir yang sistematis mengenai hubungan antara model pembelajaran dan karakteristik siswa terhadap hasil belajar yang diukur. Dengan demikian, landasan teori ini menjadi pijakan utama dalam merumu hipotesis penelitian dan menentukan metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian secara ilmiah dan terukur.

1. *Problem Based Learning* (PBL)

a. Pengertian

Model pembelajaran menurut (Purnomo et al., 2022) adalah suatu perencanaan untuk melakukan penyampaian materi pembelajaran, membuat kurikulum, dan kegiatan pembelajaran di kelas atau di luar kelas. Sedangkan menurut (Octavia, 2020), model pembelajaran merupakan sebuah perencanaan pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa sehingga kegiatan pembelajaran tersebut berjalan dengan lancar, menarik, mudah dipahami, dan mengikuti prosedur yang jelas. Lalu Suherman dalam mengatakan model pembelajaran merupakan suatu bentuk interaksi yang diciptakan antara guru dan siswa yang ada hubungannya dengan strategi, metode, metode, dan teknik pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran. Dapat kita simpulkan bahwa model pembelajaran merupakan sebuah rancangan atau strategi yang dirancang untuk mendukung proses pembelajaran, baik di dalam maupun di luar kelas. Rancangan ini mencakup cara penyampaian materi, pengembangan kurikulum, serta pelaksanaan kegiatan belajar yang dirancang agar menarik, mudah dipahami, dan terstruktur sesuai dengan prosedur yang telah ditentukan. Selain itu, model pembelajaran juga melibatkan interaksi aktif antara guru dan siswa,

yang berkaitan erat dengan penerapan strategi, metode, metode, serta teknik tertentu untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

Model pembelajaran lebih menitikberatkan pada aktivitas siswa dibandingkan peran guru (*student-centered*) namun tetap dalam kerangka pembelajaran yang terfokus pada satu tema tertentu. Hal ini bertujuan untuk memastikan tujuan pembelajaran dapat tercapai dalam waktu yang telah ditentukan, dengan pembuktian melalui indikator-indikator yang terukur. Sejalan dengan pandangan Rusman (2015:229), mengutip Ivor K. Davis, menyatakan bahwa, pembelajaran pada dasarnya menekankan proses belajar yang dialami siswa, bukan sekadar proses mengajar yang dilakukan oleh guru (Rusman, 2016).

Penerapan model pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pencapaian tujuan pembelajaran(Purnomo et al., 2022). Hal ini terlihat dari fokus guru dan siswa terhadap materi yang diajarkan, kemudahan guru dalam menyampaikan isi pelajaran, serta kemudahan siswa dalam memahaminya. Dengan demikian, waktu yang tersedia untuk menyelesaikan satu materi dapat dimanfaatkan secara optimal. Proses pembelajaran sendiri melibatkan tahapan-tahapan yang bertujuan untuk mengembangkan kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Dalam hal ini, guru berperan sebagai fasilitator yang bertugas mempersiapkan rancangan pembelajaran secara maksimal sesuai dengan karakteristik peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai dengan baik.

Terdapat teori belajar dan implikasinya dalam proses pembelajaran yaitu ide-ide dari Piaget, Vygotsky, Bruner, dan lain-lain yang membentuk

suatu teori pembelajaran yang disebut dengan teori konstruktivis. Ide teori ini adalah (Maulana & Leonard, 2018):

- 1) Peserta didik aktif membangun pengetahuannya sendiri
- 2) Agar dapat memahami dan menerapkan pengetahuan peserta didik diharuskan untuk menyelesaikan permasalahan dan menemukan berbagai cara untuk menyelesaikan permasalahan tersebut secara mandiri
- 3) Belajar merupakan proses membangun pengetahuan bukan penyerapan atau absorpsi
- 4) Belajar merupakan suatu proses membangun pengetahuan yang selalu diubah secara berkelanjutan melalui asimilasi dan akomodasi informasi baru

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, para ahli merekomendasikan penerapan paradigma pembelajaran konstruktivistik dalam proses belajar mengajar. Pergeseran paradigma ini mengarahkan perubahan fokus pembelajaran dari berpusat pada guru (*teacher-centered*) menjadi berpusat pada siswa (*student-centered*). Metode pembelajaran yang berpusat pada siswa bertujuan untuk meningkatkan motivasi, kemampuan belajar mandiri, dan tanggung jawab siswa dalam memperluas serta mengembangkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap mereka secara menyeluruh. Perubahan ini diyakini dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih aktif, bermakna, dan relevan bagi siswa.

Sejalan dengan prinsip tersebut, terdapat berbagai model pembelajaran yang mendukung metode *student-centered*. Salah satu model yang sering diterapkan adalah pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning* atau PBL). Menurut Margetson, kurikulum yang dirancang berdasarkan PBL memberikan kontribusi besar terhadap pengembangan keterampilan belajar sepanjang hayat. Model ini mendorong siswa untuk memiliki pola pikir yang terbuka, reflektif, dan kritis, sekaligus terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Wiranata Sinurat & Elvis Napitupulu, n.d.). Metode ini memberikan peluang bagi siswa untuk tidak hanya memahami materi pelajaran, tetapi juga mengembangkan cara berpikir yang lebih mendalam dan analitis.

Selain itu, PBL dirancang untuk mengintegrasikan berbagai keterampilan penting yang diperlukan siswa dalam menghadapi tantangan masa depan (Khoeriah et al., 2024). Kurikulum berbasis PBL memfasilitasi siswa dalam mengasah kemampuan pemecahan masalah, komunikasi yang efektif, kerja sama dalam tim, serta keterampilan interpersonal. Melalui pembelajaran ini, siswa diharapkan mampu menghadapi permasalahan nyata dengan solusi yang kreatif dan inovatif. Metode ini juga memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar dengan cara kolaboratif, yang sekaligus meningkatkan rasa tanggung jawab dan kemandirian dalam proses belajar.

Dengan demikian, PBL tidak hanya berfokus pada transfer pengetahuan, tetapi juga pada pengembangan keterampilan esensial yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja dan kehidupan sehari-hari (Indriani et al., 2023). Model pembelajaran ini mempersiapkan siswa untuk menjadi individu yang

kompeten, percaya diri, dan mampu beradaptasi di berbagai situasi. Oleh karena itu, PBL sangat relevan untuk diterapkan dalam berbagai konteks pendidikan, terutama dalam upaya membangun karakter siswa yang kritis, kreatif, dan mandiri.

Problem-Based Learning (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dirancang untuk meningkatkan keterlibatan siswa melalui penyelesaian masalah dunia nyata. Menurut Barrows dalam Savery, *PBL* didefinisikan sebagai metode pembelajaran di mana siswa belajar melalui proses penyelesaian masalah yang otentik, dengan guru berperan sebagai fasilitator untuk mendukung eksplorasi siswa terhadap solusi (Savery, 2006). Metode ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan keterampilan analisis, sintesis, dan evaluasi, yang mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi. Arends sebagaimana dikutip dalam Mandandi menyatakan bahwa Problem-Based Learning dirancang untuk mengorganisasi pembelajaran di sekitar masalah nyata, sehingga memungkinkan siswa melakukan inkuiri, mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan belajar secara mandiri (Ricard I. & Arends, 2012). Dalam pembelajaran ini, siswa tidak hanya belajar tentang konten, tetapi juga belajar bagaimana mempelajari sesuatu dengan mandiri. Arends menjelaskan bahwa *PBL* menempatkan siswa pada situasi yang kompleks di mana mereka diminta untuk mengeksplorasi pengetahuan baru dan menemukan jawaban atas masalah yang diberikan. Pembelajaran ini berfokus pada kerja kelompok, diskusi, dan pengembangan solusi kreatif terhadap masalah (Ricard I. & Arends, 2012).

Dapat disimpulkan Pembelajaran berbasis masalah atau *Problem-Based Learning* (PBL) merupakan model yang menempatkan siswa sebagai pusat pembelajaran dengan menekankan pada proses penyelesaian masalah secara aktif, kreatif, dan kritis. Model ini dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam berpikir reflektif dan mandiri, sehingga mereka tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mampu menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan solusi atas permasalahan yang relevan dengan kehidupan nyata. PBL juga mendorong interaksi kolaboratif antar siswa melalui kerja kelompok yang efektif, di mana setiap individu memiliki peran aktif dalam berbagi ide dan mencari solusi bersama. Dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna, PBL tidak hanya membangun keterampilan akademik, tetapi juga nilai-nilai interpersonal seperti tanggung jawab, komunikasi, dan kerja sama, yang menjadi bekal penting dalam menghadapi tantangan di masa depan.

b. Prinsip *Problem Based Learning*

Problem Based Learning (PBL) adalah metode pembelajaran yang berlandaskan pada prinsip-prinsip utama yang dirancang untuk mendukung keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran. Menurut Arends terdapat beberapa prinsip utama dalam PBL (Arends, 2012):

1) Berbasis Masalah Nyata

PBL dimulai dengan menyajikan permasalahan yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Masalah ini dirancang untuk memicu rasa ingin tahu siswa dan memberikan mereka kesempatan untuk mengeksplorasi, menganalisis, dan menemukan solusi yang dapat

diterapkan secara praktis. Dalam *Problem Based Learning*, pembelajaran diawali dengan penyajian masalah yang bersifat autentik dan tidak terstruktur, yaitu masalah yang menyerupai situasi nyata serta tidak memiliki satu prosedur penyelesaian yang langsung terlihat. Masalah dalam PBL dirancang cukup kompleks sehingga menuntut siswa untuk mengidentifikasi informasi yang relevan, merumuskan permasalahan secara mandiri, serta menentukan strategi penyelesaian yang sesuai. Menurut Arends, karakteristik masalah seperti ini berfungsi sebagai pemicu belajar (*learning trigger*), karena mendorong siswa untuk berpikir kritis, melakukan penyelidikan lebih lanjut, dan mengaitkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan situasi baru. Dengan demikian, masalah tidak hanya berperan sebagai latihan soal, tetapi sebagai sarana utama untuk membangun proses belajar dan pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

2) Berpusat pada Peserta Didik

Di dalam PBL peserta didik menjadi subjek utama pembelajaran. Posisi guru hanya sebagai fasilitator yang membantu peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan mandiri melalui bimbingan yang minimal dan efektif

3) Pembelajaran Kolaboratif

Prinsip ini menekankan pentingnya kerja kelompok dalam menyelesaikan masalah. Peserta didik diajak untuk saling berbagi ide, berdiskusi, dan bekerja sama secara efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran bersama.

4) Proses Pemecahan Masalah Sistematis

PBL mengadopsi proses penyelesaian masalah yang terstruktur, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan informasi, analisis data, hingga penyusunan solusi dan evaluasi. Langkah-langkah ini membantu siswa untuk memahami dan menginternalisasi keterampilan berpikir kritis dan analitis.

5) Pembelajaran yang Mengintegrasikan Berbagai Disiplin Ilmu

Dalam pembelajaran *Problem Based Learning*, integrasi disiplin ilmu diwujudkan melalui pengaitan konsep matematika dengan konteks nyata yang relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Pada penelitian ini, integrasi dilakukan pada materi kesebangunan kelas VII dengan mengaitkan konsep perbandingan dan kesebangunan bangun datar dengan konteks, seperti medesign jalan, mengukur titik awal keberangkatan, menyusun sebuah karya seni yaitu fotografi pengukuran tinggi benda menggunakan bayangan, mengukur sudut, menentukan ukuran dua bangun yang sebangun. Permasalahan yang disajikan bersifat kontekstual dan memerlukan pemahaman matematika yang dipadukan dengan penalaran spasial dan interpretasi situasi nyata, sehingga siswa tidak hanya mempelajari konsep secara abstrak, tetapi juga memahami penerapannya dalam berbagai konteks. Integrasi semacam ini memungkinkan siswa melihat keterkaitan antara teori matematika dan praktik, sekaligus mendorong penggunaan berbagai representasi dan strategi dalam menyelesaikan masalah.

6) Refleksi

Setelah masalah diselesaikan, siswa diajak untuk merefleksikan proses yang telah mereka lalui. Refleksi ini bertujuan untuk mengevaluasi strategi yang digunakan, memahami konsep yang dipelajari, dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan di masa depan.

Melalui prinsip-prinsip tersebut, PBL tidak hanya membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi, tetapi juga membentuk sikap kemandirian dan tanggung jawab dalam belajar.

c. Karakteristik *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning (PBL) memiliki sejumlah karakteristik utama yang mencerminkan ciri khas pembelajaran berbasis masalah. Menurut Fogarty sebagaimana dikutip dalam Fitria dkk., karakteristik PBL meliputi pembelajaran yang berorientasi pada masalah, berpusat pada siswa, bersifat kolaboratif, serta menekankan proses penemuan melalui eksplorasi mandiri (Fitria et al., 2022). Masalah yang digunakan bersifat nyata dan relevan dengan kehidupan siswa sehingga mampu memicu rasa ingin tahu dan motivasi belajar. Dalam prosesnya, siswa berperan aktif baik secara individu maupun kelompok, sementara guru bertindak sebagai fasilitator yang membimbing jalannya pembelajaran.

Karakteristik tersebut saling melengkapi dengan prinsip atau siklus pembelajaran PBL sebagaimana dikemukakan Forgarty dikutip dalam Fitria,dkk. PBL memiliki beberapa karakteristik utama, di antaranya (Fitria et al., 2022):

1) Berorientasi pada Masalah

Proses pembelajaran dimulai dengan masalah nyata yang relevan dengan kehidupan siswa. Masalah ini dirancang untuk memicu rasa ingin tahu dan motivasi mereka dalam belajar.

2) Berpusat pada Siswa

Dalam *PBL*, siswa menjadi pusat pembelajaran. Mereka diharapkan untuk bekerja secara mandiri atau berkelompok untuk menyelesaikan masalah, dengan guru bertindak sebagai fasilitator.

3) Pembelajaran Kolaboratif

Siswa bekerja bersama dalam kelompok untuk saling bertukar ide, berdiskusi, dan memecahkan masalah. Hal ini membantu mereka mengembangkan keterampilan sosial dan komunikasi.

4) Berbasis Penemuan

PBL menekankan pada eksplorasi mandiri dan penemuan, sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuan dan pemahaman yang lebih mendalam.

Barrows (1996) menambahkan bahwa dalam *PBL*, pembelajaran terjadi melalui siklus pemecahan masalah yang meliputi pengumpulan informasi, menganalisis data, membuat hipotesis, merancang solusi, dan mengevaluasi hasil. Karakteristik ini menuntut siswa untuk aktif berpikir, bekerja secara kolaboratif, dan bertanggung jawab terhadap proses pembelajaran mereka.

Dengan demikian, karakteristik *PBL* menggambarkan sifat dan orientasi pembelajaran, sedangkan prinsip atau siklus *PBL* menjelaskan alur operasional

pelaksanaannya di kelas. Keterpaduan antara karakteristik dan prinsip tersebut menjadikan PBL sebagai model pembelajaran yang mendorong keterlibatan aktif siswa, kerja kolaboratif, serta pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

d. Langkah-langkah Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Adapun langkah-langkah (sintaks) *Problem Based Learning* menurut Arends antara lain (Arends, 2012):

1) Orientasi siswa pada masalah

Dalam langkah tersebut guru memulai pembelajaran dengan penjelasan mengenai tujuan dan tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik. Peserta didik ditempatkan sebagai subjek yang aktif mengajukan pertanyaan terkait permasalahan dan penyelesaian masalah di kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep yang akan diajarkan.

2) Mengorganisasi siswa untuk belajar

Peserta didik dimotivasi untuk belajar berkolaborasi ketika mereka menyelesaikan permasalahan yang mengharuskan mereka bekerja sama dan berbagi solusi dalam menyelesaikan permasalahan. Guru dapat memulai kegiatan belajar dengan mengelompokkan peserta didik untuk memecakan masalah.

3) Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

Peserta didik dibantu oleh guru dalam mendapatkan data dari banyak sumber. Peserta didik diminta untuk mempertimbangkan masalah dan informasi yang mereka butuhkan untuk menyelesaikannya dengan pertanyaan yang diajukan.

4) Mengembangkan dan menyajikan hasil

Peserta didik harus menghasilkan karya nyata atau demonstrasi untuk menunjukkan solusi yang mereka temukan untuk masalah

5) Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Kegiatan ini dilakukan untuk memudahkan siswa mengevaluasi dan menganalisis kemampuan intelektual dan proses berpikir mereka sendiri. Masalah harus didefinisikan, dianalisis, dihipotesiskan, dan diprediksi, data harus dikumpulkan dan dianalisis, melakukan eksperimen harus dilakukan (bila perlu), dan membuat kesimpulan.

e. Kelebihan dan Kekurangan PBL

Sebagai salah satu model pembelajaran yang inovatif, PBL memiliki banyak kelebihan. Kelebihan pembelajaran dengan PBL menurut Barret dari Afrida dkk. antara lain (Harahap & Frida, 2025):

- 1) Siswa diharuskan untuk mempunyai kemampuan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
- 2) Siswa diminta untuk memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui kegiatan belajarnya
- 3) Kegiatan pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak berkaitan dengan masalah sehari-hari yang peserta didik alami, tidak perlu di pelajari saat itu juga
- 4) Terjadinya suatu aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok
- 5) Sumber pengetahuan yang biasa digunakan siswa bisa didapatkan dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi

- 6) Peserta didik memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya secara pribadi
- 7) Peserta didik memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam pelaksanaan diskusi atau presentasi hasil pekerjaannya
- 8) Peserta didik yang mengalami kesulitan dalam belajar mandiri dapat diatasi melalui kerja kelompok.

Hmelo-Silver menyatakan bahwa PBL mendorong pengembangan pengetahuan yang fleksibel, keterampilan pemecahan masalah, kemandirian belajar, serta kemampuan kolaboratif melalui keterlibatan siswa dalam masalah otentik (Silver, 2004). Selanjutnya Savery menyatakan bahwa PBL sebagai metode pembelajaran berpusat pada pelajar meningkatkan kemampuan siswa untuk meneliti, mengintegrasikan konsep, dan menerapkan solusi pada masalah bermakna, sehingga mendukung pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Savery, 2006).

Manfaat pembelajaran berbasis masalah (Problem-Based Learning) terlihat dari berbagai kelebihan yang ditawarkan oleh para ahli tersebut. Pertama, penerapan PBL terbukti meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dan kemandirian belajar siswa, di mana siswa mampu mengembangkan ide-ide baru serta memproses informasi secara mandiri dalam pemecahan masalah yang kompleks. Penelitian kuantitatif di SMP menunjukkan bahwa PBL efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kreatif serta sikap *learning independence*, dengan peningkatan signifikan pada indikator kreativitas seperti kelancaran, keluwesan, orisinalitas, dan elaborasi setelah intervensi PBL dibandingkan dengan pembelajaran konvensional (Khairu Rokhis et al., 2025).

PBL juga mendorong terjadinya aktivitas ilmiah melalui kerja kelompok, memanfaatkan berbagai sumber informasi seperti perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi, serta melatih siswa untuk mengevaluasi kemajuan belajarnya secara mandiri (Nurwidodo et al., 2024). Dengan metode ini, siswa dilatih untuk berpikir kritis, menjadi lebih mandiri, meningkatkan motivasi belajar, dan memperoleh pembelajaran yang lebih bermakna serta relevan. Lebih lanjut, model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang diperoleh ke dalam situasi nyata, sehingga dapat menjadi solusi atas persoalan yang mereka hadapi. Hal ini membuat pembelajaran lebih menarik, mengurangi kebosanan, dan meningkatkan kreativitas siswa dalam memecahkan masalah.

Meskipun pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki banyak manfaat, model ini tidak luput dari kelemahan yang perlu dipertimbangkan. Menurut Nurwidodo,dkk. (2025), kelemahan utama PBL adalah:

- 1) Membutuhkan waktu yang relatif lama, karena siswa memerlukan proses untuk menemukan solusi dari permasalahan yang diberikan. Hal ini dapat menjadi kendala apabila waktu pembelajaran yang tersedia terbatas.
- 2) Implementasi PBL menuntut kesiapan guru yang sangat tinggi dalam merancang pembelajaran dan membimbing siswa selama proses pembelajaran berlangsung, sehingga dapat menjadi tantangan bagi guru yang kurang berpengalaman.

Pendapat serupa disampaikan oleh Arends, yang menyatakan bahwa (Ricard I. & Arends, 2012):

- 1) PBL memerlukan pengelolaan kelas yang baik, terutama dalam menjaga siswa tetap fokus pada tujuan pembelajaran. Kurangnya bimbingan yang tepat dapat menyebabkan siswa kebingungan dalam menyelesaikan masalah, yang berpotensi menghambat proses pembelajaran.
- 2) Beberapa siswa mungkin mengalami kesulitan beradaptasi dengan model ini karena tidak terbiasa belajar secara mandiri atau bekerja dalam kelompok.

Lebih lanjut, menurut Hmelo-Silver (2004), kelemahan PBL adalah sebagai berikut(Hmelo-Silver, 2004):

- 1) Kesulitan dalam menilai kemampuan siswa secara individual, karena proses pembelajaran berorientasi pada kerja kelompok. Hal ini dapat menyulitkan guru untuk mengevaluasi tingkat pemahaman setiap siswa secara akurat.
- 2) Peserta didik yang kurang aktif dalam kelompok dapat mengalami kesenjangan dalam penguasaan materi dibandingkan dengan siswa yang lebih dominan.

Berdasarkan pendapat dari Trianto, Arends, dan Silver dapat disimpulkan bahwa meskipun model pembelajaran berbasis masalah (PBL) memiliki banyak keunggulan, model ini juga menghadapi beberapa kelemahan yang perlu diperhatikan. Kelemahan utama PBL meliputi kebutuhan akan waktu yang cukup panjang dalam pelaksanaan, tuntutan kesiapan guru yang tinggi, serta pengelolaan kelas yang efektif untuk menjaga fokus siswa selama pembelajaran. Selain itu, PBL juga menghadapi tantangan dalam mengevaluasi

kemampuan siswa secara individual, karena lebih menekankan kerja kelompok. Siswa yang kurang aktif atau belum terbiasa belajar mandiri dapat mengalami kesenjangan dalam memahami materi, sehingga penerapan PBL membutuhkan perencanaan dan pendampingan yang matang agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Dengan demikian, meskipun PBL memiliki berbagai keunggulan, kelemahan-kelemahan ini perlu diantisipasi agar penerapannya dapat berjalan optimal.

2. *Flipped Classroom (FC)*

a. Pengertian

Dalam pembahasan sebelumnya telah disebutkan bahwa model pembelajaran dapat diartikan sebagai suatu pola yang digunakan untuk merancang sebuah kegiatan pembelajaran mulai dari pemilihan metode atau strategi pembelajaran, pemilihan media yang tepat, hingga mengkondisikan peserta didik di dalam kelas melalui tahapan yang jelas. Dan saat ini terdapat macam-macam model pembelajaran yang dikembangkan, salah satu diantaranya adalah pembelajaran *flipped classroom*.

Kemunculan pembelajaran *flipped classroom* berawal dari pesatnya perkembangan teknologi yang telah merambah dunia pendidikan. Teknologi tersebut membawa dampak signifikan dalam meningkatkan pembelajaran yang interaktif, pengelompokan siswa yang lebih efektif, dan mendorong pembelajaran kooperatif. Istilah *flipped classroom* pertama kali diperkenalkan oleh J. Wesley Baker pada tahun 2000 melalui karya tulisnya berjudul "*The Classroom Flip: Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side*" (J. Wesley Baker, 2000). Di tahun yang sama, istilah serupa yaitu

inverted classroom digunakan oleh Lage, Platt, dan Treglia dalam penelitian mereka (Lage et al., 2000).

Menurut Bergmann dan Sams konsep utama dari *flipped classroom* adalah mengubah pola tradisional pembelajaran. Aktivitas yang biasanya dilakukan di kelas, seperti penjelasan materi, kini dipindahkan ke rumah, sementara tugas yang sebelumnya diberikan sebagai pekerjaan rumah kini diselesaikan di kelas (Bergmann & Sams, 2023). Sementara itu, de Araujo et al. menjelaskan bahwa: *"the approach to the instruction in flipped classroom typically involves shifting content delivery from in class to outside of class. Thus we can hypothesize that teachers adoption of flipped instruction might be related to the affordance of individualized, technology-based content delivery or to the new possibilities for the use of class time."*

Sedangkan pendapat dari beysekera & Dawson (2015) menjelaskan bahwa dalam metode pembelajaran *flipped classroom*, waktu belajar di kelas dimanfaatkan untuk kegiatan pembelajaran aktif yang mengharuskan siswa menyelesaikan tugas pra atau pasca kelas. Selain itu, Lai & Hwang (2016) menambahkan bahwa metode ini memungkinkan adanya praktik dan interaksi yang lebih efektif antara guru dan siswa selama proses pembelajaran di kelas. Reidsema et al. (2017) turut menyatakan bahwa siswa dalam *flipped classroom* diharapkan terlibat aktif dalam menyelesaikan aktivitas pembelajaran daring sebagai persiapan untuk mendukung pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas.

Dari pengertian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *flipped classroom* adalah model pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran di luar kelas

dengan pembelajaran di dalam kelas untuk memaksimalkan proses belajar. Pembelajaran di luar kelas lebih berfokus pada pengenalan dan pemahaman awal materi, sementara pembelajaran di dalam kelas berpusat pada penyampaian materi lanjutan, diskusi, dan penyelesaian masalah. Hal yang utama dalam metode ini adalah memberikan siswa kesempatan untuk mendapatkan umpan balik terhadap materi yang sedang dipelajari, baik secara mandiri maupun melalui kerja kelompok.

b. Karakteristik

Metode pembelajaran *flipped classroom* dilaksanakan dengan memaksimalkan waktu untuk berinteraksi antar peserta didik dalam membahas dan menyelesaikan suatu permasalahan. Guru disini memiliki peran yang sangat minimal dalam memandu kegiatan pembelajaran, karena peserta didik diberi instruksi untuk belajar secara individu melalui media internet, buku, atau sumber yang lainnya. Karakteristik model pembelajaran *flipped classroom* antara lain Yogi Prasetyo & Yurniwati (2025):

- 1) Pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran mandiri
- 2) Fokus pada pembelajaran aktif di kelas
- 3) Kombinasi pembelajaran mandiri dan kolaboratif
- 4) Peningkatan fleksibilitas waktu belajar
- 5) Pemanfaatan kelas sebagai ruang untuk umpan balik.

Pendapat ini sejalan dengan (Muir & Geiger, 2016) yang mengatakan bahwa *flipped classroom* memiliki karakteristik:

- 1) Metode ini menekankan pada pemberian pengalaman belajar yang fleksibel dan personal melalui penggunaan teknologi digital

- 2) Pemanfaatan waktu di kelas untuk melakukan pembelajaran yang lebih aktif, diskusi yang terarah, dan eksplorasi konsep yang lebih mendalam
- 3) Mendukung interaksi lebih bermakna antara guru dan peserta didik
- 4) Dalam model pembelajaran ini guru berperan sebagai fasilitator untuk peserta didiknya.

Kombinasi pandangan dari peneliti tersebut menunjukkan bahwa *flipped classroom* tidak hanya memanfaatkan teknologi untuk mendukung pembelajaran mandiri, tetapi juga menciptakan ruang kelas yang lebih dinamis dan berpusat pada siswa. Hal ini memberikan peluang bagi siswa untuk memperkuat keterampilan berpikir kritis, kolaborasi, dan komunikasi melalui interaksi yang lebih intensif selama proses belajar-mengajar.

c. Langkah – Langkah

Karakteristik *flipped classroom* yang menekankan pembelajaran mandiri, pemanfaatan teknologi digital, dan aktivitas interaktif di kelas menjadi dasar utama dalam merancang langkah-langkah pembelajaran pada model ini. Dengan fokus pada fleksibilitas belajar di luar kelas dan interaksi bermakna di dalam kelas, model *flipped classroom* membutuhkan tahapan yang terstruktur agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara maksimal. Langkah-langkah pembelajaran ini dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menyeluruh bagi siswa, dimulai dari tahap persiapan hingga refleksi akhir. Menurut Bergmann dan Sams (2012), terdapat beberapa langkah utama dalam penerapan *flipped classroom*, yaitu:

1) Tahap Persiapan (*Pre-Class*)

Pada tahap *pre-class*, siswa mempelajari materi awal secara mandiri sebelum pembelajaran tatap muka berlangsung. Guru menyediakan sumber belajar berupa video pembelajaran, bahan bacaan digital, atau media interaktif yang berisi penjelasan konsep dasar. Aktivitas ini bertujuan agar siswa memiliki pemahaman awal terhadap materi, sehingga waktu di kelas tidak lagi digunakan untuk ceramah, melainkan untuk aktivitas berpikir tingkat tinggi. Pada tahap ini, siswa didorong untuk mengatur tempo belajarnya sendiri, mengulang materi sesuai kebutuhan, serta mencatat bagian yang belum dipahami sebagai bahan diskusi di kelas

2) Tahap Interaksi di Kelas (*In-Class*)

Tahap *in-class* difokuskan pada aktivitas pembelajaran aktif. Siswa terlibat dalam diskusi, kerja kelompok, pemecahan masalah, eksperimen, atau penerapan konsep dalam situasi kontekstual. Guru berperan sebagai fasilitator yang membimbing proses berpikir siswa, mengajukan pertanyaan pemantik, dan membantu siswa mengembangkan strategi penyelesaian masalah. Menurut Bergmann dan Sams, tahap ini merupakan inti dari *flipped classroom* karena memberikan ruang bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan analitis, kritis, dan kolaboratif melalui interaksi langsung di kelas.

3) Tahap Klarifikasi dan Umpan Balik (*Feedback*)

Pada tahap ini, guru memberikan klarifikasi terhadap konsep yang masih belum dipahami siswa berdasarkan hasil diskusi dan aktivitas kelas. Umpan balik diberikan secara langsung, baik secara individual maupun

kelompok, untuk meluruskan miskonsepsi dan memperkuat pemahaman konsep. Bergmann dan Sams menekankan bahwa umpan balik yang cepat dan kontekstual sangat penting agar siswa dapat mengetahui kekuatan dan kelemahan pemahamannya serta memperbaiki proses berpikirnya secara berkelanjutan.

4) Tahap Refleksi dan Tugas Lanjutan (*Post-Class*)

Tahap *post-class* bertujuan untuk memperdalam dan memperkuat pembelajaran melalui refleksi dan tugas lanjutan. Siswa diminta merefleksikan apa yang telah dipelajari, strategi yang digunakan, serta kesulitan yang dihadapi selama proses pembelajaran. Selain itu, guru dapat memberikan tugas lanjutan yang bersifat aplikatif atau eksploratif untuk menguji transfer pemahaman ke konteks baru. Tahap ini membantu siswa mengembangkan kesadaran metakognitif dan kemandirian belajar, yang menjadi tujuan utama dari penerapan *flipped classroom*.

Langkah-langkah ini menunjukkan bagaimana model *flipped classroom* mengintegrasikan teknologi dan aktivitas interaktif untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih efektif. Dengan memberikan siswa tanggung jawab lebih besar dalam proses belajar mereka, model ini berupaya meningkatkan keterlibatan, kemandirian, dan kemampuan berpikir kritis siswa.

d. Kelebihan Kekurangan Flipped Classroom

Metode *flipped classroom* memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan yang diidentifikasi oleh para ahli, mencerminkan keunggulan serta tantangan dalam implementasinya di kelas. Kelebihan model ini berfokus pada peningkatan efektivitas pembelajaran, sementara kekurangannya mencakup

kendala teknis dan kesiapan peserta didik serta guru. Berikut kelebihan pembelajaran yang menggunakan model *flipped classroom* menurut Bergmann dan Sams (2012):

- 1) Memberikan siswa kesempatan belajar secara mandiri melalui materi yang tersedia di luar kelas, sehingga mereka dapat mengontrol kecepatan belajar sesuai kebutuhan.
- 2) Meningkatkan keterlibatan siswa di dalam kelas melalui diskusi dan aktivitas yang lebih bermakna.

Pandangan serupa diungkapkan oleh Reidsema et al (2017) yang menyebutkan bahwa *flipped classroom* memiliki keunggulan pada segi:

- 1) Waktu di dalam kelas digunakan untuk aktivitas interaktif, diskusi mendalam, dan klarifikasi konsep, menjadikan pembelajaran lebih efektif dan berpusat pada siswa.
- 2) Memungkinkan guru untuk lebih fokus pada kebutuhan individu siswa selama pembelajaran berlangsung.

Lalu dalam pendapat Abeysekera dan Dawson (2015) ditegaskan bahwa *flipped classroom* memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- 1) Meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa dengan metode yang melibatkan teknologi modern serta aktivitas yang bervariasi.
- 2) Membantu siswa yang kurang memahami materi saat belajar mandiri melalui aktivitas diskusi kelompok di kelas.

Selain itu Muir dan Giger (2015) menambahkan bahwa *flipped classroom* memungkinkan untuk:

- 1) Peserta didik memahami konsep secara mendalam karena mereka memiliki waktu lebih banyak untuk mempelajari materi sebelum diskusi di kelas.
- 2) Menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menyelesaikan tugas-tugas yang lebih menantang dengan bimbingan langsung dari guru.

Namun demikian, model pembelajaran ini juga memiliki kekurangan yang tidak dapat diabaikan. Salah satu tantangan terbesar adalah ketergantungan pada akses teknologi. Sesuai dengan pendapat Bishop dan Vereger (2013) mengatakan bahwa:

- 1) Model pembelajaran *flipped classroom* sangat bergantung pada akses teknologi, seperti internet dan perangkat digital. Hal ini menjadi tantangan bagi siswa yang tidak memiliki akses memadai.
- 2) Tidak semua siswa memiliki motivasi atau disiplin yang cukup untuk mempelajari materi secara mandiri di luar kelas.

Hal tersebut diperkuat oleh pendapat Lai Hwang (2016) yang menyebutkan bahwa:

- 1) Tidak semua siswa siap untuk belajar secara mandiri, sehingga dapat memengaruhi efektivitas pembelajaran di kelas.
- 2) Guru juga memerlukan kemampuan tambahan untuk merancang dan mengelola materi berbasis teknologi, yang tidak selalu mudah dilakukan.

Selain terdapat kekurangan atau kendala yang dilihat dari sisi peserta didik ketika mendapatkan pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped classroom*. Model pembelajaran ini juga memiliki kendala jika dilihat dari

perspektif pendidik (guru) dalam melaksanakan pembelajaran, seperti yang disebutkan oleh Abeysekera dan Dawson (2015) bahwa:

- 1) Model pembelajaran *flipped classroom* memerlukan waktu lebih lama bagi guru untuk mempersiapkan materi pembelajaran berbentuk video atau modul digital yang berkualitas.
- 2) Kesulitan dalam memastikan siswa mempelajari materi sebelum datang ke kelas.

Pendapat tersebut diperkuat lagi dengan pendapat Reidsema et al (2017) yang mengatakan bahwa:

- 1) Sulit bagi guru untuk memonitor apakah siswa benar-benar mempelajari materi di luar kelas.
- 2) Keberhasilan pembelajaran sangat tergantung pada tingkat tanggung jawab siswa.

Dengan demikian, meskipun *flipped classroom* menawarkan potensi besar untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, penerapannya memerlukan persiapan yang matang, baik dari sisi guru maupun siswa. Pemanfaatan teknologi secara optimal, disertai dengan pembiasaan siswa untuk belajar mandiri, menjadi kunci utama keberhasilan model pembelajaran ini.

Dapat disimpulkan bahwa Problem-Based Learning (PBL) dengan metode Flipped Classroom adalah perpaduan model pembelajaran inovatif yang saling mendukung dalam meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Flipped Classroom memberikan siswa kesempatan untuk mempelajari materi secara mandiri terlebih dahulu di luar kelas dengan berbagai sumber belajar

berbasis teknologi, sehingga ketika di kelas, siswa telah memiliki dasar awal untuk berdiskusi. Sementara itu, PBL mendorong siswa untuk menggunakan pemahaman awal tersebut dalam menyelesaikan masalah nyata secara bersama-sama melalui langkah-langkah orientasi masalah, pengorganisasian kelompok, penyelidikan, pengembangan hasil, serta analisis dan evaluasi. Penggabungan kedua model ini dipercaya dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis lewat analisis dan evaluasi masalah, serta mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dengan mendorong siswa untuk menciptakan beragam alternatif solusi. Selain itu, metode ini juga memiliki potensi untuk meningkatkan kemandirian belajar, karena siswa diharuskan aktif dalam menyusun strategi, mengatur waktu, dan memantau proses belajar mereka sendiri. Oleh karena itu, PBL yang mengadopsi metode Flipped Classroom sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran abad ke-21 yang mengutamakan pengembangan keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif

3. Berpikir Kritis

a. Pengertian

Secara etimologis, istilah *kritis* berasal dari bahasa Yunani *kritikos* yang berarti kemampuan menilai, dan *criterion* yang berarti ukuran atau standar (Reda, 2020). Dengan demikian, kata “kritis” mengacu pada tindakan menilai atau mengevaluasi sesuatu berdasarkan standar tertentu. Dalam *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)*, kritis diartikan sebagai sifat tidak mudah percaya, selalu mencari kekeliruan atau kesalahan, serta memiliki kemampuan analisis yang tajam (KBBI, 2023). Berdasarkan pengertian tersebut, berpikir kritis dapat dipahami sebagai proses menilai

dan mempertimbangkan suatu informasi secara mendalam dengan menggunakan kriteria tertentu agar diperoleh pemahaman dan keputusan yang logis.

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran, terutama pada pembelajaran matematika (Facione, 2015). Menurut Facione (2015), berpikir kritis adalah *“purposeful, self-regulatory judgment which results in interpretation, analysis, evaluation, and inference, as well as explanation of the evidential, conceptual, methodological, criteriological, or contextual considerations upon which that judgment is based.”* Artinya, berpikir kritis merupakan penilaian yang disengaja dan terarah, yang menghasilkan kemampuan menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, serta menjelaskan dasar pertimbangan yang digunakan dalam proses berpikir. Dengan demikian, berpikir kritis bukan hanya aktivitas kognitif, tetapi juga mencakup kesadaran reflektif dalam mengelola proses berpikir pribadi (Facione, 2015).

Sementara itu, Ennis (2015) mendefinisikan berpikir kritis sebagai *“thinking that makes sense and focused reflection to decide what should be believed or done,”* yaitu proses berpikir yang logis dan reflektif untuk menentukan apa yang harus dipercayai atau dilakukan. Definisi ini menekankan bahwa berpikir kritis berfokus pada pengambilan keputusan yang beralasan berdasarkan penilaian yang matang (Ennis, 2015). Sejalan dengan itu, Rahayuningsih dan Kristiawan (2018) menjelaskan bahwa

berpikir kritis merupakan kemampuan memproses informasi dan permasalahan secara mendalam, memahami metode penalaran logis, serta menerapkannya secara terampil untuk mencapai solusi yang tepat. Dengan demikian, berpikir kritis dapat dimaknai sebagai proses berpikir reflektif, logis, dan sistematis dalam menilai, menganalisis, serta menyimpulkan suatu informasi berdasarkan alasan dan bukti yang dapat dipertanggungjawabkan.

b. Indikator Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis merupakan proses berpikir tingkat tinggi yang memungkinkan siswa untuk menganalisis, mengevaluasi, dan membuat keputusan berdasarkan alasan yang logis serta bukti yang relevan. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan ini diperlukan agar siswa tidak hanya memahami prosedur, tetapi juga mampu menilai kebenaran konsep dan strategi pemecahan masalah yang digunakan. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat ditingkatkan melalui pembelajaran aktif seperti *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Flipped Classroom*, yang mendorong siswa untuk menafsirkan informasi, menganalisis data, dan merefleksikan hasil berpikir mereka secara mandiri (Yu et al., 2023)

Lebih lanjut, penelitian sistematik oleh (Anggreini et al., 2022) menemukan bahwa integrasi PBL berorientasi berpikir kritis dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menilai argumen dan menarik kesimpulan logis. Hal ini diperkuat oleh studi (Yu et al., 2023) menemukan bahwa kombinasi PBL dengan flipped classroom secara

signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa karena memfasilitasi proses eksplorasi masalah, diskusi reflektif, dan pengujian ide. Temuan tersebut diperkuat oleh (Latifah et al., 2024) yang menyatakan bahwa penerapan *Flipped Classroom* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan belajar mandiri sebelum pembelajaran di kelas serta diskusi dan analisis masalah selama pembelajaran berlangsung.

Dengan demikian, berpikir kritis dalam pembelajaran matematika tidak hanya berfungsi sebagai kemampuan kognitif tingkat tinggi, tetapi juga sebagai kompetensi strategis yang menuntun siswa untuk menilai, memilih, dan menggunakan strategi penyelesaian masalah secara reflektif dan rasional. Metode berbasis *Problem-Based Learning* dan *Flipped Classroom* dapat menjadi sarana efektif untuk mengembangkan kemampuan tersebut karena keduanya menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam menemukan, menalar, dan mengevaluasi pengetahuan mereka sendiri (Yu et al., 2023).

Menurut Facione (2015), berpikir kritis terdiri atas enam keterampilan kognitif utama, yaitu *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation, dan self-regulation*. Sejalan dengan kedua pandangan tersebut, Perkins & Murphy (2006) mengembangkan model yang lebih operasional dengan empat proses berpikir kritis yang dapat diamati secara empiris, yaitu *clarification, assessment, inference, dan strategies*. Keempat proses ini menggambarkan tahapan berpikir kritis

siswa secara konkret dalam kegiatan pembelajaran, sehingga dapat digunakan sebagai dasar instrumen analisis jawaban siswa.

Kerangka indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada model Perkins & Murphy (2006) karena dianggap paling operasional untuk menganalisis keterlibatan siswa dalam proses berpikir kritis secara langsung dari jawaban atau interaksi mereka. Model ini membagi kemampuan berpikir kritis menjadi empat proses utama, yaitu *Clarification*, *Assessment*, *Inference*, dan *Strategies*. Keempat proses ini menggambarkan tahapan berpikir yang dapat diamati secara empiris dalam aktivitas pemecahan masalah matematika.

1) *Clarification* (Klarifikasi)

Tahap klarifikasi merupakan proses awal dalam berpikir kritis ketika siswa berusaha memahami dan mendefinisikan masalah secara tepat. Siswa diharapkan mampu: menyatakan isu atau masalah dengan jelas, mengidentifikasi informasi penting dan asumsi yang mendasari persoalan, menjelaskan hubungan antara ide, variabel, atau konsep yang muncul.

Dalam konteks pembelajaran matematika, klarifikasi tampak ketika siswa menafsirkan situasi masalah, mengidentifikasi data yang relevan, dan memahami apa yang sebenarnya ditanyakan dalam soal. Menurut Perkins & Murphy (2006), proses klarifikasi merupakan fondasi dari berpikir kritis karena menentukan arah penalaran dan evaluasi berikutnya.

2) *Assessment* (Penilaian)

Tahap penilaian melibatkan kemampuan siswa untuk mengevaluasi bukti, alasan, atau argumen yang tersedia. Pada tahap ini, siswa harus dapat: Memberikan atau meminta alasan logis untuk mendukung suatu pernyataan, menilai apakah bukti yang digunakan relevan dan valid, menentukan kriteria atau standar dalam menilai solusi atau argumen. Dalam pembelajaran matematika, assessment terlihat ketika siswa menilai kebenaran langkah-langkah penyelesaian, membandingkan strategi alternatif, atau mengevaluasi apakah hasil perhitungan logis terhadap kondisi soal. Proses ini menuntut keterampilan berpikir reflektif dan kemampuan menimbang berbagai kemungkinan jawaban sebelum membuat keputusan akhir (Fitriyah et al., 2024).

3) *Inference* (Inferensi)

Tahap inferensi menekankan kemampuan menarik kesimpulan logis berdasarkan data, informasi, atau argumen yang telah dianalisis. Pada tahap ini, siswa mampu: Menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada, Melakukan deduksi dan induksi, Membuat generalisasi atau dugaan sementara berdasarkan pola yang ditemukan. Dalam konteks matematika, kemampuan inferensi muncul ketika siswa menemukan pola, merumuskan hipotesis, atau membuat prediksi terhadap hasil penyelesaian. Menurut Perkins & Murphy (2006), inferensi menunjukkan tingkat berpikir kritis yang lebih tinggi karena menghubungkan analisis terhadap tindakan dan kesimpulan.

4) *Strategies* (Strategi)

Tahap terakhir adalah strategi, yang berfokus pada kemampuan siswa untuk mengusulkan, menilai, dan memprediksi hasil dari tindakan atau solusi yang mungkin dilakukan. Indikator dari tahap ini mencakup kemampuan siswa untuk: Merancang langkah-langkah penyelesaian masalah, Mengevaluasi efektivitas strategi yang digunakan, Memodifikasi metode berdasarkan hasil refleksi. Dalam pembelajaran matematika, tahap strategi tercermin ketika siswa memilih metode tertentu (misalnya menggunakan rumus, grafik, atau logika deduktif), lalu menilai kembali apakah strategi tersebut menghasilkan solusi yang efisien dan benar. Tahap ini juga mencakup kemampuan *self-regulation*, yakni memonitor dan memperbaiki proses berpikir sendiri agar hasil yang diperoleh optimal (Wahyudi & Widodo, 2022).

Keempat proses ini saling berhubungan secara siklus: klarifikasi membuka ruang untuk penilaian yang mendalam; penilaian menghasilkan dasar bagi inferensi yang valid; dan inferensi mengarahkan siswa untuk memilih strategi pemecahan yang tepat. Dengan demikian, indikator berpikir kritis menurut Perkins & Murphy (2006) memberikan kerangka kerja yang komprehensif dan dapat dioperasionalkan dalam penelitian untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa.

c. Tujuan Berpikir Kritis

Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan berpikir kritis memiliki peran yang sangat penting. Matematika tidak hanya menuntut kemampuan mengingat rumus, tetapi juga kemampuan menalar, menganalisis hubungan antar konsep, serta mengevaluasi solusi terhadap suatu masalah. Berpikir kritis membantu siswa memahami alasan di balik setiap langkah penyelesaian, memverifikasi kebenaran solusi, dan mengembangkan strategi penyelesaian yang logis (Facione, 2015).

Selain itu, berpikir kritis menumbuhkan sikap reflektif dan rasa ingin tahu, sehingga siswa tidak hanya berorientasi pada jawaban akhir, tetapi juga pada proses berpikir yang mendasarinya (Ennis, 2015). Oleh karena itu, pembelajaran matematika yang efektif perlu dirancang untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis melalui aktivitas yang menuntut analisis, evaluasi, dan argumentasi yang mendalam.

Menurut Anggreini, dkk. (2020), tujuan berpikir kritis antara lain adalah untuk:

- 1) memperoleh pemahaman yang mendalam terhadap suatu ide atau gagasan,
- 2) membentuk sikap terbuka (open-minded) serta menumbuhkan kerendahan hati dan kesabaran dalam berpikir
- 3) meningkatkan kemampuan menarik kesimpulan setelah menyelesaikan suatu permasalahan, dan
- 4) membentuk karakter yang menghargai pendapat orang lain dan mengakui kebenaran dari pandangan yang lebih baik.

Facione (2015) juga menegaskan bahwa berpikir kritis bertujuan membantu individu membuat keputusan yang beralasan dan bertanggung jawab, meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, serta mendorong refleksi diri dalam mengambil keputusan yang logis. Dengan demikian, kemampuan berpikir kritis menjadi komponen penting dalam pembelajaran modern karena melatih peserta didik untuk berpikir sistematis, objektif, dan analitis dalam menghadapi berbagai permasalahan kehidupan (Facione, 2015; Ennis, 2015).

Secara keseluruhan, berpikir kritis dalam penelitian ini dipahami sebagai kemampuan siswa untuk menilai, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara logis berdasarkan bukti dan alasan yang dapat dipertanggungjawabkan. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan ini tidak hanya mencerminkan kecerdasan intelektual, tetapi juga menunjukkan kesadaran reflektif siswa dalam mengontrol dan mengevaluasi proses berpikirnya sendiri. Dengan berpikir kritis, siswa mampu memahami masalah secara mendalam, menilai keakuratan argumen, serta memilih strategi penyelesaian yang paling tepat dan efisien.

Berpikir kritis dalam penelitian ini dioperasionalkan berdasarkan model yang dikembangkan oleh Perkins & Murphy, yang dianggap paling relevan dengan karakteristik pembelajaran berbasis masalah (*Problem-Based Learning*) dan metode *Flipped Classroom*. Model ini dipilih karena menekankan proses berpikir yang tampak secara empiris dalam interaksi belajar, seperti klarifikasi masalah, penilaian argumen, penarikan

kesimpulan, dan perumusan strategi penyelesaian. Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis siswa dalam penelitian ini diukur melalui empat indikator utama, yaitu *clarification* kemampuan memahami, mengidentifikasi, dan merumuskan permasalahan secara jelas dan relevan, *assessment* kemampuan mengevaluasi argumen, menilai keabsahan data, serta mempertimbangkan bukti yang digunakan. *Inference* kemampuan menarik kesimpulan logis, melakukan generalisasi, serta memprediksi hasil berdasarkan bukti yang tersedia. *Strategies* kemampuan merancang, memilih, serta menilai efektivitas strategi penyelesaian masalah, termasuk melakukan refleksi terhadap proses berpikirnya sendiri.

Keempat indikator tersebut saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan proses berpikir kritis yang utuh. Dalam penelitian ini, keempat indikator digunakan untuk menyusun instrumen tes berpikir kritis berbentuk uraian, dengan rubrik penilaian analitik skala 0–4 untuk setiap indikator. Penerapan model PBL bermetode Flipped Classroom diharapkan dapat mengoptimalkan keempat aspek tersebut melalui kegiatan pra-kelas, diskusi berbasis masalah, serta refleksi pasca pembelajaran yang memungkinkan siswa berpikir secara mandiri, analitis, dan reflektif terhadap setiap langkah pemecahan masalah matematika.

d. Faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis

Kemampuan berpikir kritis tidak hanya dipengaruhi oleh model pembelajaran yang digunakan, tetapi juga dipengaruhi oleh berbagai faktor internal dan eksternal yang menyertai proses belajar siswa. Facione (2015) menjelaskan bahwa kemampuan berpikir kritis berkembang

melalui interaksi antara keterampilan kognitif, disposisi berpikir, serta lingkungan pembelajaran yang mendukung. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan hasil interaksi berbagai faktor yang berasal dari dalam diri siswa maupun lingkungan belajar yang dihadapinya (Facione, 2015; Ennis, 2018).

Faktor internal yang memengaruhi kemampuan berpikir kritis antara lain kemampuan awal, motivasi belajar, kemandirian belajar, disposisi berpikir, dan kepercayaan diri siswa. Siswa yang memiliki motivasi belajar tinggi, rasa ingin tahu yang kuat, serta kemampuan mengatur proses belajarnya cenderung lebih aktif dalam menganalisis informasi, mengevaluasi argumen, dan menyusun solusi terhadap suatu permasalahan. Sebaliknya, siswa yang kurang termotivasi atau kurang mandiri dalam belajar cenderung mengalami kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Farliana et al., 2021; Nuryana & Chaidar, 2022).

Selain faktor internal, faktor eksternal juga berperan dalam perkembangan kemampuan berpikir kritis. Model pembelajaran, lingkungan belajar, interaksi antara guru dan siswa, aktivitas diskusi, serta keterlibatan siswa selama proses pembelajaran dapat memengaruhi kemampuan berpikir kritis. Siswa yang aktif bertanya, berdiskusi, dan mengevaluasi solusi menunjukkan kemampuan berpikir kritis yang lebih baik dibandingkan siswa yang pasif selama pembelajaran (Fajari et al., 2020). Lingkungan pembelajaran yang mendukung partisipasi aktif siswa

sangat diperlukan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Facione, 2015).

Penerapan model pembelajaran yang berorientasi pada pemecahan masalah, seperti Problem-Based Learning (PBL), dapat mendukung perkembangan kemampuan berpikir kritis. Namun, keberhasilan penerapan model tersebut dipengaruhi oleh kesiapan awal siswa dalam mengikuti proses pembelajaran yang menuntut analisis, argumentasi, dan pemecahan masalah. Siswa yang belum terbiasa dengan pembelajaran yang menuntut keterampilan berpikir tingkat tinggi cenderung mengalami kesulitan dalam mengikuti tahapan pembelajaran secara optimal (Hmelo-Silver, 2004; Smith et al., 2010).

Selain itu, keterbatasan waktu pembelajaran dapat memengaruhi perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa. Proses pembelajaran yang melibatkan analisis, diskusi, refleksi, dan pemecahan masalah memerlukan waktu yang cukup agar siswa dapat mengeksplorasi ide dan mengevaluasi solusi secara mendalam. Meng et al. (2023) menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran berbasis pemecahan masalah membutuhkan waktu yang relatif panjang sehingga keterbatasan waktu dapat mengurangi kesempatan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis secara optimal.

4. Berpikir Kreatif

a. Pengertian

Berpikir kreatif merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang penting dalam membantu seseorang menghasilkan ide, solusi, atau konsep baru yang bernilai dan inovatif. Kemampuan ini memungkinkan individu untuk melihat serta menganalisis suatu permasalahan dari berbagai sudut pandang yang berbeda, bahkan melampaui cara berpikir yang umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Sejalan dengan pendapat Anwar (2016), berpikir kreatif adalah cara seseorang dalam memandang dan menyelesaikan persoalan melalui empat aspek utama, yaitu fluency (kelancaran), flexibility (keluwesan), originality (keunikan), dan elaboration (pengembangan ide). Fluency menunjukkan kemampuan individu dalam mengemukakan banyak ide secara lancar dan relevan. Flexibility menggambarkan kemampuan untuk berpikir dari berbagai arah atau perspektif. Originality mencerminkan kemampuan menghasilkan ide yang unik dan berbeda dari kebanyakan orang, sedangkan elaboration menekankan kemampuan memperinci serta mengembangkan gagasan secara mendalam.

Ramdani et al. (2017) menyatakan bahwa berpikir kreatif merupakan aktivitas mental yang bersifat orisinal, reflektif, dan bertujuan untuk menghasilkan solusi terhadap permasalahan yang kompleks. Artinya, berpikir kreatif menuntut individu untuk menciptakan cara baru dalam menyelesaikan masalah, bukan sekadar mengikuti pola berpikir yang sudah ada sebelumnya.

Selanjutnya, menurut Siswono dan Novitasari (2018), berpikir kreatif adalah proses berpikir yang menghasilkan berbagai kemungkinan jawaban terhadap suatu permasalahan. Jika berpikir kritis berfokus pada penilaian yang mendalam dan analisis logis, maka berpikir kreatif lebih menekankan pada keluwesan berpikir serta kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru secara bebas dan terbuka. Dengan demikian, berpikir kreatif dapat dipahami sebagai kemampuan seseorang untuk melihat berbagai kemungkinan solusi, mengembangkan ide secara luas, serta menciptakan gagasan yang orisinal dalam menyelesaikan suatu masalah.

Dengan pandangan yang sama, Evans (dalam Okpiyanto et al., 2015) mendefinisikan berpikir kreatif sebagai aktivitas mental yang memungkinkan seseorang menghubungkan berbagai ide atau konsep hingga menemukan kombinasi yang tepat untuk memecahkan suatu masalah. Proses ini mendorong individu untuk mengeksplorasi berbagai kemungkinan jawaban, menciptakan gagasan baru, serta mengembangkan solusi yang inovatif dan bermanfaat.

Selain itu, teori yang banyak digunakan sebagai dasar dalam mengukur kemampuan berpikir kreatif adalah teori yang dikemukakan oleh J. P. Guilford (1967) melalui model Structure of Intellect. Guilford menjelaskan bahwa berpikir kreatif mencerminkan kemampuan individu untuk menghasilkan ide-ide baru, menemukan berbagai alternatif penyelesaian masalah, serta menciptakan solusi yang orisinal dan bermakna. Ia mengemukakan empat indikator utama berpikir kreatif, yaitu

fluency (kelancaran dalam menghasilkan banyak ide), flexibility (kemampuan berpikir dari berbagai sudut pandang), originality (keunikan ide yang dihasilkan), dan elaboration (kemampuan mengembangkan dan memperinci ide secara mendalam). Keempat indikator ini menjadi dasar penting dalam menilai sejauh mana seseorang mampu berpikir kreatif, termasuk dalam konteks pembelajaran matematika.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif merupakan kemampuan berpikir terbuka dan fleksibel untuk menghasilkan ide atau solusi baru yang unik dan bermanfaat. Kemampuan ini tidak hanya melibatkan aspek kognitif, tetapi juga menuntut keberanian, rasa ingin tahu, serta kemauan untuk mencoba metode berbeda dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam konteks pendidikan, kemampuan berpikir kreatif sangat penting karena membantu peserta didik beradaptasi dengan tantangan yang kompleks dan mengembangkan potensi inovatif mereka dalam belajar.

b. Indikator

Untuk memahami kemampuan berpikir kreatif seseorang, diperlukan indikator yang dapat menggambarkan proses berpikir tersebut secara mendalam. Indikator berfungsi sebagai pedoman untuk menilai sejauh mana seseorang mampu menghasilkan ide-ide baru, memecahkan masalah secara inovatif, serta mengembangkan gagasan yang dimilikinya (Guilford & York StLouis San Francisco Toronto London Sydney, 1967). Dengan adanya indikator yang jelas, kemampuan berpikir kreatif dapat diukur dan dikembangkan secara lebih terarah, terutama dalam konteks

pembelajaran matematika yang menuntut pemikiran logis sekaligus imajinatif.

Berbagai ahli telah mengemukakan pandangan mengenai aspek-aspek berpikir kreatif. Torrance (2018) menjelaskan bahwa berpikir kreatif mencakup kemampuan menghasilkan ide yang banyak (*fluency*), bervariasi (*flexibility*), unik (*originality*), dan dikembangkan secara rinci (*elaboration*). Senada dengan Noorkholisoh, dkk. (2026) menyatakan bahwa kreativitas atau kemampuan berpikir kreatif seseorang dapat diidentifikasi melalui kemampuan menghasilkan gagasan secara lancar, melihat suatu masalah dari berbagai sudut pandang, menciptakan ide-ide yang orisinal, serta mengembangkan gagasan secara detail dan menyeluruh. Pandangan tersebut menunjukkan bahwa berpikir kreatif tidak hanya menekankan pada kuantitas ide yang dihasilkan, tetapi juga kualitas dan keunikan dari ide tersebut.

Lebih lanjut, Guilford (1967) melalui teorinya *Structure of Intellect* menjadi salah satu tokoh utama yang memperkenalkan konsep berpikir divergen sebagai inti dari berpikir kreatif. Menurut Guilford, berpikir kreatif adalah kemampuan seseorang untuk menghasilkan berbagai kemungkinan jawaban terhadap suatu permasalahan dengan cara yang orisinal dan bermakna. Ia mengemukakan empat indikator utama berpikir kreatif, yaitu *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration*.

- 1) *Fluency* (kelancaran) mengacu pada kemampuan individu dalam menghasilkan banyak ide yang relevan dalam waktu relatif singkat. Seseorang yang memiliki kelancaran berpikir dapat mengemukakan

berbagai alternatif solusi terhadap satu permasalahan tanpa mengalami kesulitan dalam menuangkan gagasannya. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemampuan ini tampak ketika siswa dapat menemukan beberapa cara berbeda untuk menyelesaikan satu soal.

- 2) *Flexibility* (keluwesan) menggambarkan kemampuan untuk berpikir dari berbagai sudut pandang atau mengubah cara berpikir ketika menghadapi masalah. Individu yang fleksibel dalam berpikir tidak terpaku pada satu metode tertentu, tetapi mampu menyesuaikan strategi sesuai dengan kondisi yang dihadapi. Misalnya, siswa yang mampu menggunakan lebih dari satu konsep atau rumus dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika menunjukkan adanya keluwesan berpikir.
- 3) *Originality* (keunikan) menunjukkan kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru yang tidak biasa dan berbeda dari kebanyakan orang. Ide yang orisinal biasanya muncul dari cara berpikir yang tidak konvensional, sehingga melahirkan solusi yang unik. Dalam pembelajaran matematika, orisinalitas dapat terlihat dari siswa yang menemukan cara penyelesaian sendiri yang belum pernah ditunjukkan oleh orang lain.
- 4) *Elaboration* (pengembangan ide) mencerminkan kemampuan untuk memperluas, menguraikan, dan memperinci suatu ide menjadi bentuk yang lebih lengkap dan bermakna. Individu dengan kemampuan elaborasi tinggi mampu menambahkan detail, memperjelas, serta memperkaya gagasannya sehingga ide tersebut lebih matang dan

aplikatif. Dalam konteks matematika, hal ini tampak pada kemampuan siswa dalam menjelaskan langkah-langkah penyelesaian dengan rinci dan logis.

Keempat indikator tersebut menggambarkan proses berpikir kreatif sebagai kemampuan yang tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada cara individu menghasilkan dan mengembangkan ide. *Fluency* menekankan banyaknya ide yang dihasilkan, *flexibility* menunjukkan keragaman cara berpikir, *originality* menilai kebaruan gagasan, dan *elaboration* menyoroti kedalaman serta kejelasan ide yang dikembangkan.

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, penelitian ini menggunakan indikator kemampuan berpikir kreatif yang dikemukakan oleh Guilford (1967) karena dianggap paling relevan dan terukur untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kreatif matematis siswa. Indikator ini tidak hanya menilai aspek kuantitatif dari jumlah ide yang dihasilkan, tetapi juga aspek kualitatif yang mencerminkan keunikan dan kedalaman berpikir. Dengan demikian, keempat indikator tersebut dapat digunakan sebagai dasar dalam menilai sejauh mana peserta didik mampu berpikir kreatif dalam menyelesaikan masalah matematika secara inovatif dan bermakna.

c. Tujuan

Kemampuan berpikir kreatif memiliki peran penting dalam proses pembelajaran karena memungkinkan seseorang untuk mengembangkan gagasan baru, menemukan berbagai alternatif penyelesaian masalah, dan menghasilkan solusi yang inovatif. Dalam konteks pendidikan, berpikir

kreatif membantu peserta didik untuk tidak terpaku pada satu cara berpikir, tetapi berani mencoba metode yang berbeda dan lebih efektif (Maya Sari & Ariani Hrp, 2022; Purba & Harahap, 2021)

Berpikir kreatif bertujuan untuk melatih seseorang menghasilkan ide yang orisinal dan bermanfaat dalam menghadapi permasalahan nyata Torrance (1974). Senada dengan itu, (Guilford & York StLouis San Francisco Toronto London Sydney, 1967) menyatakan bahwa berpikir kreatif memiliki tujuan untuk mendorong kemampuan berpikir divergen, yaitu kemampuan berpikir yang terbuka terhadap berbagai kemungkinan solusi yang dapat muncul dari satu permasalahan. Sementara itu, Munandar (2019) menegaskan bahwa pengembangan berpikir kreatif bertujuan membantu individu mengekspresikan diri, mengoptimalkan potensi, dan mewujudkan ide-ide baru yang bermakna bagi diri sendiri maupun orang lain.

Berdasarkan beberapa pandangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa tujuan utama berpikir kreatif adalah mengembangkan kemampuan berpikir terbuka, fleksibel, dan inovatif dalam menemukan solusi baru yang bermanfaat. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan ini sangat penting karena membantu siswa memahami konsep secara lebih mendalam, menyelesaikan masalah dengan cara yang bervariasi, dan menumbuhkan rasa percaya diri dalam mengemukakan ide-ide yang orisinal.

5. Kemandirian Belajar

a. Pengertian

Istilah "kemandirian" mengacu pada keyakinan seseorang terhadap kemampuannya untuk menyelesaikan permasalahan secara mandiri tanpa bantuan khusus dari orang lain, sekaligus menunjukkan keengganan untuk dikendalikan oleh pihak lain (Nurhayati, 2018). Kemandirian dapat diartikan sebagai kemampuan untuk menentukan jalan hidup sendiri dengan penuh kreativitas dan inisiatif, mengatur perilaku pribadi, bertanggung jawab atas keputusan yang dibuat, serta mampu menahan diri dan menghadapi persoalan tanpa dipengaruhi orang lain.

Kemandirian juga mencerminkan kemampuan seseorang dalam mengendalikan pikiran, perasaan, dan tindakan secara mandiri, serta berupaya untuk mengatasi rasa malu maupun keraguan dengan usahanya sendiri. Dalam konteks belajar, kemandirian merujuk pada aktivitas belajar yang didasari oleh kemauan, pilihan, dan tanggung jawab individu atas proses pembelajaran yang dijalani (Tirtahardja & Sulo, 2012).

Perry, dalam penelitiannya berjudul *Investigating Teacher–Student Interactions That Foster Self-Regulated Learning*, mengungkapkan bahwa kemandirian belajar merupakan bentuk pembelajaran yang dilakukan secara mandiri oleh siswa dengan melibatkan metakognisi, motivasi, serta strategi belajar. Kemandirian ini dapat terlihat dari kemampuan siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan tugas secara mandiri tanpa bantuan, atau dari strategi yang mereka susun untuk mempersiapkan ujian (Perry et al., 2002).

Menurut Barry dan Schunk (1989), kemandirian belajar mencakup kemampuan siswa untuk memahami dirinya sendiri dalam proses belajar

(metakognisi), memiliki motivasi yang kuat, menerapkan serta menyesuaikan strategi belajar, dan berperilaku proaktif dalam menjalani proses pembelajaran. Menurut Sumarno, kemandirian belajar adalah proses di mana individu secara mandiri mengatur dan mengawasi secara rinci proses kognitif dan afektif untuk menyelesaikan tugas-tugas akademik (Amir & Risnawati, 2015). Kemandirian belajar dapat ditumbuhkan melalui latihan yang dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan dalam jangka waktu yang panjang. Proses ini sebaiknya dimulai sejak dini dengan memberikan tugas-tugas yang sesuai dengan usia dan kemampuan anak, tanpa melibatkan bantuan langsung.

Knowles menekankan bahwa belajar mandiri tidak selalu berarti belajar sendiri. Dalam proses belajar mandiri, peserta didik dapat bertanya, berdiskusi, atau meminta penjelasan dari orang lain jika diperlukan (Rusman, 2018). Namun, upaya pertama tetap diarahkan agar peserta didik mencoba memahami materi yang dipelajari secara mandiri, baik melalui bacaan atau media audio-visual. Jika menemui kesulitan, barulah mereka mencari bantuan dari teman, guru, atau orang lain untuk berdiskusi atau meminta klarifikasi.

Berdasarkan pendapat para ahli yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar adalah kemampuan siswa untuk belajar secara mandiri, yang berlandaskan keinginan individu tanpa bergantung pada bantuan orang lain. Kemandirian ini mencakup kemampuan metakognitif, yaitu kesadaran siswa terhadap dirinya sendiri dalam proses belajar, memiliki motivasi yang kuat, kemampuan untuk menyesuaikan dan mempertahankan strategi belajar, serta sikap proaktif dalam aktivitas belajarnya.

b. Aspek-aspek Kemandirian Belajar

Menurut Zimmerman (dalam Lubis,2016) kemandirian belajar terdiri dari tiga aspek utama yaitu metakognisi, motivasi, dan perilaku.

1) Metakognisi

Metakognisi diartikan sebagai sebuah pengetahuan yang berasal dari proses kognitif atau dapat diartikan sebagai kemampuan seseorang serta tindakan dalam melewati fase untuk mengevaluasi dan melakukan pengulangan kembali. Sihaloho (2018) metakognitif merupakan kemampuan intrinsik dari fase regulasi diri untuk mengevaluasi apa yang telah diamati dan direncanakan kembali. Selain itu, metakognisi juga dapat diartikan sebagai kemampuan ataupun pemahaman dan kesadaran tentang proses kognitif ataupun proses berpikir. Zimmerman (dalam Gufron,2017) juga menambahkan bahwa metakognitif merupakan kemampuan individu yang melakukan pengelolaan diri meliputi merencanakan , mengorganisasi, mengukur diri, dan menginstruksi diri sebagai kebutuhan selama proses perilakunya.

2) Motivasi

Motivasi merupakan dorongan yang secara medasar mengerakan seseorang untuk bertindak. Hehanussa (2021) menjelaskan motivasi dipandang sebagai perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan adanya perubahan feeling dan didahului adanya tanggapan terhadap adanya tujuan. Tanpa motivasi tidak akan ada kegiatan yang ingin dilakukan dan berhasil dilakukan

3) Perilaku

Perilaku merupakan usaha seseorang untuk mengatur diri dalam hal belajar, menyeleksi dan memanfaatkan maupun menciptakan lingkungan yang mendukung aktivitasnya khususnya pada pemilihan 89 strategi belajar dan lingkungan yang mendukung aktivitas belajarnya. Perilaku belajar adalah suatu proses belajar yang bersifat positif dan aktif dimana positif adalah baik, bermanfaat serta sesuai dengan harapan. Perilaku ini erat kaitanya dengan hubungannya dengan kegiatan individu memilih, menyusun, dan menciptakan lingkungan sosial dan fisik seimbang untuk mengoptimalkan pencapaian atas aktivitas yang dilakukan. selain itu perilaku manusia juga dapat diartikan sebagai seluruh kegiatan ataupun aktivitas manusia, baik yang bisa diamati maupun yang tidak dapat diamati oleh diri sendiri

c. Indikator Kemandirian Belajar

Menurut Barry J. Zimmerman, indikator kemandirian belajar (*self-regulated learning*) dapat dipahami melalui tiga fase utama yang saling berkaitan, yaitu (1) *forethought phase* (fase perencanaan), yang mencakup kemampuan menetapkan tujuan belajar (*goal setting*), merancang strategi, serta memiliki motivasi dan keyakinan diri (*self-efficacy*) dalam menghadapi tugas; (2) *performance phase* (fase pelaksanaan), yang meliputi kemampuan mengontrol proses belajar melalui penggunaan strategi yang tepat (*self-control*) serta melakukan pemantauan diri (*self-monitoring*) terhadap kemajuan belajar; dan (3) *self-reflection phase* (fase refleksi), yang mencakup kemampuan melakukan evaluasi diri (*self-judgement*) terhadap hasil belajar serta memberikan respons terhadap hasil tersebut (*self-reaction*) sebagai dasar

untuk perbaikan strategi belajar selanjutnya. Ketiga fase ini menunjukkan bahwa kemandirian belajar tidak hanya berfokus pada hasil, tetapi juga pada kemampuan peserta didik dalam mengelola proses belajar secara aktif, terarah, dan berkelanjutan (Zimmerman, 2000; Zimmerman, 2002).

Sejalan dengan itu Vrieling, Bastiaens, dan Stijnen (2012) menyatakan bahwa indikator kemandirian belajar (Self-Regulated Learning/SRL) berdasarkan aspek tugas pembelajaran meliputi (1) *goal setting* (penetapan tujuan belajar), yaitu kemampuan peserta didik menetapkan tujuan belajar pribadi sebagai arah proses belajar; (2) *prior knowledge activation* (aktivasi pengetahuan awal), yaitu kemampuan menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan materi baru; (3) *metacognitive knowledge activation* (aktivasi pengetahuan metakognitif), yaitu kemampuan memahami strategi dan cara belajar yang efektif; (4) *metacognitive awareness and monitoring of cognition* (kesadaran dan pemantauan metakognitif), yaitu kemampuan menyadari, mengontrol, dan memantau proses berpikir serta kemajuan belajar; (5) *judgements* (penilaian diri), yaitu kemampuan mengevaluasi hasil belajar berdasarkan kriteria tertentu; (6) *attributions* (atribusi), yaitu kemampuan mengidentifikasi penyebab keberhasilan atau kegagalan belajar, terutama yang berkaitan dengan usaha dan strategi; (7) *task value activation* (nilai tugas), yaitu kemampuan memahami pentingnya dan manfaat tugas yang dikerjakan; serta (8) *time management* (manajemen waktu), yaitu kemampuan mengatur waktu belajar secara efektif dan efisien (Vrieling et al., 2012).

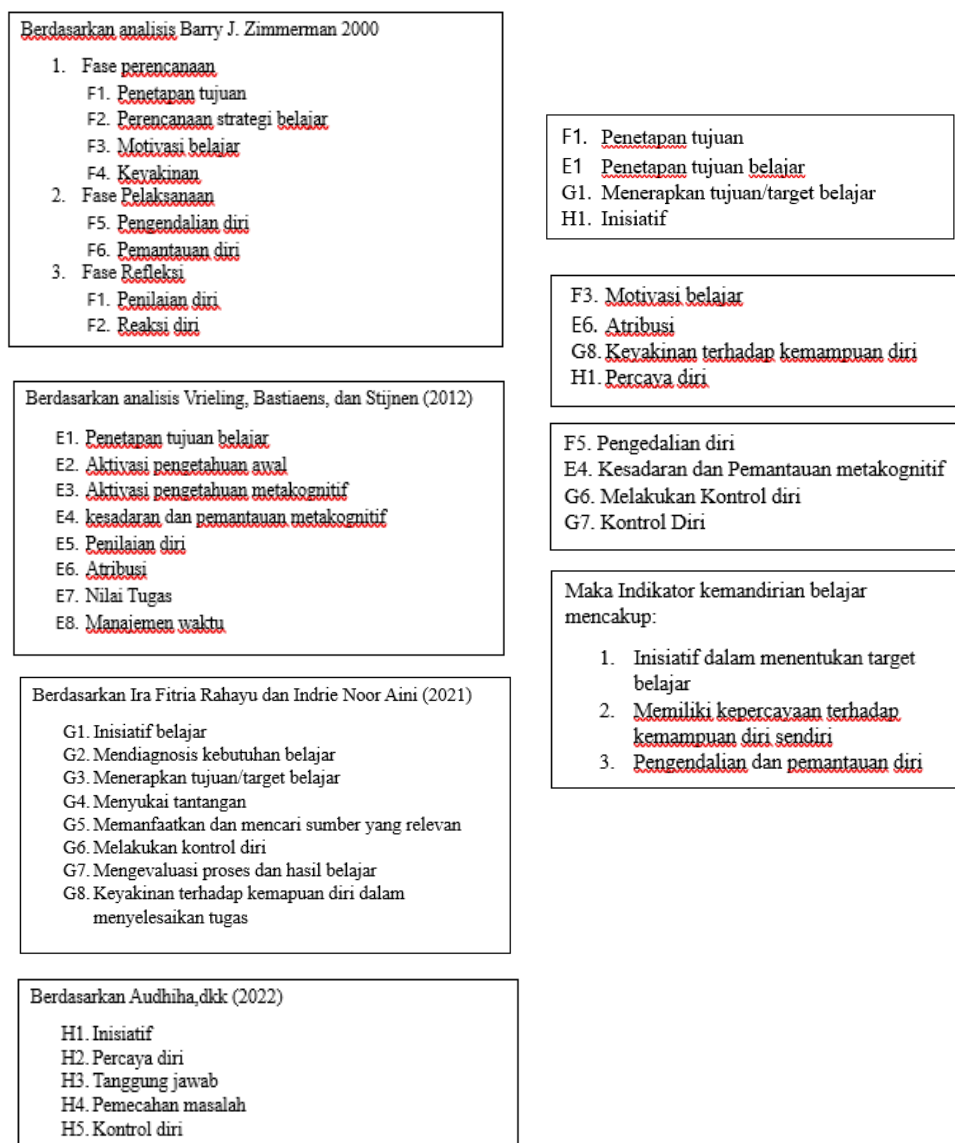
Sejalan dengan itu, Ira Fitria Rahayu dan Indrie Noor Aini (2021) menyatakan bahwa indikator kemandirian belajar meliputi (1) inisiatif belajar,

yaitu kemampuan siswa untuk memulai kegiatan belajar secara mandiri tanpa menunggu arahan; (2) mendiagnosis kebutuhan belajar, yaitu kemampuan mengidentifikasi apa yang perlu dipelajari; (3) menetapkan tujuan atau target belajar; (4) memandang kesulitan sebagai tantangan yang harus dihadapi; (5) memanfaatkan dan mencari sumber belajar yang relevan; (6) melakukan kontrol diri; (7) mengevaluasi proses dan hasil belajar; serta (8) *self-efficacy* atau keyakinan terhadap kemampuan diri dalam menyelesaikan tugas belajar secara efektif (Rahayu & Aini, 2021).

Selanjutnya (Audhiha et al., 2022) menjelaskan dalam penelitiannya indikator kemandirian belajar mencerminkan kemampuan internal siswa dalam mengelola proses belajarnya secara sadar dan bertanggung jawab, yang ditunjukkan melalui lima aspek utama, yaitu inisiatif, percaya diri, tanggung jawab, pemecahan masalah, dan kontrol diri. (1) Inisiatif dalam belajar menggambarkan dorongan dari dalam diri siswa untuk memulai aktivitas belajar tanpa ketergantungan pada arahan eksternal, seperti mencari sumber belajar tambahan atau menyusun jadwal belajar sendiri. (2) percaya diri berperan penting sebagai keyakinan individu terhadap kemampuan akademiknya, yang mendorong keberanian dalam mengemukakan pendapat maupun menyelesaikan tugas secara mandiri. (3) Tanggung jawab menunjukkan komitmen siswa terhadap kewajiban belajar, termasuk menyelesaikan tugas tepat waktu dan mematuhi aturan yang berlaku. Adapun (4) aspek pemecahan masalah berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menghadapi kesulitan belajar serta menemukan solusi yang tepat secara mandiri. (5) kontrol diri merepresentasikan kemampuan siswa dalam

mengatur perilaku, emosi, serta waktu belajar agar tetap fokus dan konsisten dalam mencapai tujuan pembelajaran. Kelima indikator ini saling berkaitan dan membentuk satu kesatuan kompetensi yang utuh dalam mencerminkan tingkat kemandirian belajar siswa secara komprehensif.

Gambar 2.1 Bagan Indikator Kemandirian Belajar



Dengan mengacu pada tantangan umum yang sering ditemui dalam pembelajaran matematika, serta mempertimbangkan pengertian dan aspek kemandirian belajar yang telah dibahas sebelumnya, indikator-indikator yang dipilih untuk penelitian ini meliputi:

1) Inisiatif dalam menentukan target belajar

Inisiatif mencerminkan kemampuan siswa untuk bertindak proaktif dalam proses pembelajaran. Siswa dengan inisiatif tinggi cenderung mencoba hal-hal baru, mengambil langkah-langkah untuk memahami materi, dan berani mengeksplorasi strategi penyelesaian masalah tanpa harus menunggu arahan dari guru. Dalam pembelajaran matematika, inisiatif tampak ketika siswa secara sukarela mencari referensi tambahan, mencoba metode alternatif dalam menyelesaikan soal, atau bertanya untuk memperjelas konsep yang kurang dipahami.

2) Memiliki kepercayaan terhadap kemampuan diri sendiri

Kepercayaan diri adalah keyakinan siswa terhadap kemampuan dirinya dalam menghadapi tantangan dan menyelesaikan tugas yang diberikan. Siswa yang percaya diri tidak mudah ragu atau merasa takut gagal, tetapi justru memiliki semangat untuk mencoba dan belajar dari kesalahan. Dalam konteks matematika, indikator ini tercermin dari keberanian siswa untuk mengerjakan soal dengan cara mereka sendiri, menjelaskan jawaban mereka kepada orang lain, atau mempertahankan argumen mereka dalam diskusi kelas.

3) Pengendalian dan pemantauan diri

Indikator pengendalian dan pemantauan diri dalam belajar merujuk pada kemampuan siswa dalam mengatur, mengarahkan, serta mengawasi proses belajarnya secara sadar agar tetap selaras dengan tujuan yang telah ditetapkan. Kemampuan ini mencakup pengendalian perilaku seperti menjaga fokus, menghindari gangguan, dan mengelola strategi belajar, sekaligus melibatkan kesadaran metakognitif dalam memantau pemahaman terhadap materi yang sedang dipelajari. Dalam perspektif self-regulated learning, proses ini tidak hanya sebatas mengontrol tindakan, tetapi juga melibatkan aktivitas reflektif seperti mengecek pemahaman, menilai kemajuan, dan menyesuaikan strategi belajar ketika diperlukan. Hal ini sejalan dengan pandangan Barry J. Zimmerman yang menyatakan bahwa pembelajaran mandiri melibatkan proses aktif dalam merencanakan, mengontrol, dan memonitor kognisi serta perilaku untuk mencapai tujuan belajar (Zimmerman, 2000). Selain itu, aspek metakognitif juga menekankan bahwa pemantauan dan pengendalian merupakan bagian inti dari regulasi belajar, di mana siswa secara sadar mengevaluasi proses berpikirnya dan menyesuaikan tindakan belajar yang dilakukan (Winne & Azevedo, 2022). Dengan demikian, indikator ini menunjukkan bahwa siswa tidak hanya belajar secara pasif, tetapi mampu mengelola dan mengontrol proses belajarnya secara aktif, adaptif, dan berkelanjutan.

d. Predikat Kemandirian Belajar

Skor dari angket kemandirian belajar yang diisi oleh peserta didik digunakan untuk menentukan tingkat kemandirian belajar yang dimiliki, yang kemudian digolongkan ke dalam kategori rendah, sedang, dan tinggi

(Rizal Kidjab et al., 2018). Skor yang diperoleh peserta didik dihitung dengan membandingkan jumlah skor yang didapat dengan skor maksimal dari angket, lalu dikalikan 100 untuk memperoleh nilai perolehan siswa.

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Nilai Perolehan (Skor Ideal)} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Setelah nilai perolehan dihitung, data tersebut akan digunakan untuk menentukan kategori kemandirian belajar peserta didik. Kategori ini ditentukan berdasarkan rata-rata dan standar deviasi (SD) dari seluruh nilai perolehan peserta didik, dengan pembagian yang disajikan pada Tabel 2.1:

Tabel 2.1 Tabel Tingkatan Kemandirian Belajar

Kategori	Range
Rendah	$\text{Nilai Perolehan} < \bar{x} - SD$
Sedang	$\bar{x} - SD \leq \text{Nilai Perolehan} \leq \bar{x} + SD$
Tinggi	$\text{Nilai Perolehan} > \bar{x} + SD$

6. Pengaruh PBL terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif

Problem-Based Learning (PBL) merupakan model pembelajaran inovatif yang berpusat pada peserta didik, di mana proses belajar dimulai dengan penyajian permasalahan nyata sebagai pemicu kegiatan berpikir dan eksplorasi pengetahuan (Yu et al., 2023). Melalui situasi problematis tersebut,

siswa dituntut untuk mengidentifikasi permasalahan, merancang strategi penyelesaian, mengumpulkan informasi relevan, hingga menghasilkan solusi berdasarkan argumen yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan. Proses ini secara langsung menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi, khususnya berpikir kritis dan berpikir kreatif, yang menjadi inti dari tujuan pembelajaran abad ke-21.

Secara teoretis, setiap tahapan dalam model PBL mulai dari memahami masalah, menganalisis informasi, mengevaluasi bukti, menarik kesimpulan, hingga melakukan refleksi secara eksplisit melatih komponen utama berpikir kritis sebagaimana dikemukakan oleh Facione (2015), yaitu *interpretation, analysis, evaluation, inference, explanation*, dan *self-regulation* (Wei et al., 2024). Dalam konteks pembelajaran matematika, tahap-tahap ini membantu siswa menilai keakuratan informasi, mengidentifikasi hubungan logis antar konsep, serta mengembangkan kemampuan argumentasi berbasis bukti.

Secara empiris, berbagai penelitian menunjukkan bahwa PBL memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis. Hasil meta-analisis oleh Wei et al. (2024) menunjukkan bahwa PBL secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada berbagai bidang studi, terutama ketika guru berperan sebagai fasilitator aktif yang mendorong diskusi mendalam dan refleksi. Demikian pula, penelitian oleh Liu et al. (2022) menemukan bahwa intervensi berbasis PBL dapat meningkatkan disposisi berpikir kritis mahasiswa melalui pengalaman belajar kolaboratif dan reflektif. Tinjauan sistematik oleh Yu et al. (2023) juga menegaskan bahwa PBL yang dirancang secara spesifik untuk mengembangkan berpikir

kritis memberikan efek positif yang signifikan terhadap hasil belajar dan kemampuan reflektif peserta didik.

Temuan-temuan tersebut mengindikasikan bahwa PBL efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis karena mengubah peran siswa dari penerima informasi pasif menjadi pengkonstruksi pengetahuan aktif. Pembelajaran berbasis masalah mendorong siswa mengembangkan penalaran logis, mengevaluasi solusi, serta mengkomunikasikan ide secara sistematis unsur yang menjadi fondasi utama berpikir kritis matematis.

Selain berpikir kritis, PBL juga terbukti efektif dalam menumbuhkan kemampuan berpikir kreatif. Secara konseptual, berpikir kreatif menuntut siswa menghasilkan ide baru, memformulasikan strategi alternatif, dan mengembangkan solusi orisinal terhadap suatu permasalahan. PBL menyediakan lingkungan belajar yang mendukung hal tersebut karena mendorong siswa mengeksplorasi berbagai metode dalam menyelesaikan masalah terbuka (*open-ended problems*), bekerja secara kolaboratif, serta menilai keunikan ide yang muncul selama proses diskusi (Zulkarnaen, 2022).

Penelitian empiris di Indonesia mendukung hubungan positif antara PBL dan kemampuan berpikir kreatif. Studi oleh Penerapan Model PBL SDN 1 Gesikan Kebumen (2023) menunjukkan bahwa penerapan model PBL meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan kritis siswa pada mata pelajaran IPA SD melalui tahapan diskusi kelompok dan refleksi individu. Siswa menjadi lebih aktif mengajukan ide-ide baru dan menunjukkan peningkatan signifikan pada aspek *fluency* dan *originality*. Penelitian ini

memperkuat temuan bahwa aktivitas berbasis masalah autentik dapat mendorong siswa berpikir lebih fleksibel dan orisinal.

Selain itu, penelitian oleh Putra et al. (2025) yang mengombinasikan PBL dengan *digital mind-mapping* juga membuktikan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa terdorong menghasilkan ide-ide baru, melakukan eksplorasi, dan mengembangkan solusi yang lebih kompleks. Hal serupa disampaikan oleh Ernawati et al. (2023) bahwa penerapan PBL dengan strategi scaffolding mampu memperkuat indikator *fluency*, *flexibility*, dan *elaboration* pada mahasiswa calon guru matematika.

Secara umum, temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa PBL memperkaya kemampuan berpikir kreatif peserta didik melalui kegiatan pemecahan masalah yang menuntut inovasi, orisinalitas, dan kerja kolaboratif. Ketika siswa menghadapi masalah terbuka yang tidak memiliki satu jawaban pasti, mereka belajar berpikir secara divergen dan fleksibel untuk menemukan beragam solusi yang bermakna.

Berdasarkan kajian teoritis dan empiris tahun 2020–2025, dapat disimpulkan bahwa penerapan PBL memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan berpikir kreatif siswa. PBL menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam menemukan dan membangun pengetahuan, bukan sekadar penerima informasi. Model ini tidak hanya mengasah kemampuan analisis dan evaluasi, tetapi juga mendorong keluwesan berpikir, orisinalitas, serta kemampuan mengembangkan ide-ide

baru. Oleh karena itu, penerapan PBL dalam pembelajaran matematika menjadi strategi efektif untuk menumbuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang selaras dengan tuntutan Kurikulum Merdeka dan kebutuhan kompetensi abad ke-21.

7. Pengaruh Flipped Classroom terhadap kemampuan berpikir kritis dan kreatif

Model *Flipped Classroom* (kelas terbalik) merupakan metode pembelajaran yang membalik urutan tradisional kegiatan belajar: aktivitas memperoleh pengetahuan dasar dilakukan di luar kelas melalui video, modul digital, atau platform daring, sedangkan waktu tatap muka di kelas digunakan untuk kegiatan diskusi, pemecahan masalah, dan penerapan konsep. Metode ini sejalan dengan paradigma pembelajaran abad ke-21 yang menekankan kemandirian, kolaborasi, dan pengembangan *higher order thinking skills* (HOTS) dalam konteks matematika (Suhendri & Pertiwi, 2023).

Secara teoretis, *Flipped Classroom* menyediakan kesempatan bagi siswa untuk belajar dengan ritme sendiri, sehingga waktu di kelas dapat difokuskan pada aktivitas analisis, evaluasi, dan pemecahan masalah yang memerlukan kemampuan berpikir kritis. Tahapan pembelajaran dalam model ini mulai dari kegiatan prapembelajaran (*pre-class*), pembelajaran tatap muka (*in-class*), hingga refleksi pascakelas mendorong siswa melakukan interpretasi terhadap konsep, mengajukan pertanyaan mendalam, dan menyusun argumen logis untuk menjelaskan proses penyelesaian masalah matematis (Amalia & Fauzi, 2022).

Secara empiris, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa *Flipped Classroom* berdampak positif terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika. Studi oleh Fitriyah et al. (2024) menunjukkan bahwa penerapan *Flipped Classroom* berbasis video interaktif meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP secara signifikan, terutama dalam aspek analisis dan evaluasi. Siswa lebih siap menghadapi diskusi di kelas karena telah memahami konsep dasar sebelumnya melalui media pembelajaran daring.

Penelitian lain oleh Indrawati & Rahmawati (2023) juga membuktikan bahwa strategi *Flipped Classroom* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan keaktifan siswa dalam pembelajaran matematika. Dengan menonton video pembelajaran terlebih dahulu di rumah, siswa datang ke kelas dengan pertanyaan yang lebih mendalam dan siap terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah. Efektivitas ini meningkat ketika guru berperan sebagai fasilitator yang memberi umpan balik reflektif.

Selain di Indonesia, temuan internasional mendukung hasil serupa. Penelitian oleh Abdullah et al. (2023) mengungkap bahwa implementasi *Flipped Classroom* di pembelajaran matematika meningkatkan *critical mathematical reasoning* mahasiswa, karena waktu kelas digunakan untuk eksplorasi masalah tingkat tinggi. Dengan demikian, *Flipped Classroom* terbukti memperkuat kemampuan berpikir kritis siswa karena mendorong mereka untuk menganalisis, mengevaluasi, dan memverifikasi ide secara mandiri sebelum berkolaborasi dengan teman sekelas.

Berbagai temuan tersebut menunjukkan bahwa *Flipped Classroom* tidak hanya efektif dalam memperkuat kemampuan berpikir kritis, tetapi juga memberikan dampak positif terhadap dimensi berpikir kreatif siswa (Suhendri & Pertiwi, 2023; Fitriyah et al., 2024). Hal ini sejalan dengan pandangan bahwa kemampuan berpikir kritis dan kreatif merupakan dua keterampilan berpikir tingkat tinggi yang saling melengkapi dalam proses pembelajaran matematika (Rahman et al., 2022; Chang et al., 2021). Kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika melibatkan kemampuan menghasilkan ide baru, menemukan berbagai cara penyelesaian, dan mengombinasikan strategi untuk memecahkan masalah nonrutin. *Flipped Classroom* mendukung hal ini karena memberikan ruang bagi siswa untuk mempersiapkan pemahaman awal di luar kelas, lalu memanfaatkan waktu tatap muka untuk mengembangkan ide-ide inovatif melalui kegiatan kolaboratif dan eksploratif (Azzahra & Nurhayati, 2024). Secara empiris, penelitian di Indonesia menunjukkan bahwa *Flipped Classroom* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Studi oleh Suhendri & Pertiwi (2023) menyimpulkan bahwa model ini mendorong siswa berpartisipasi aktif dalam menghasilkan berbagai strategi penyelesaian soal, serta meningkatkan aspek *fluency* dan *originality* dalam berpikir kreatif. Proses belajar yang fleksibel dan berbasis teknologi memberi kesempatan bagi siswa untuk mengeksplorasi ide tanpa tekanan waktu kelas yang terbatas.

Penelitian oleh Rahman et al. (2022) memperkuat temuan tersebut, di mana penerapan *Flipped Classroom* pada topik geometri meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa SMA. Siswa menunjukkan peningkatan

signifikan dalam aspek *flexibility* dan *elaboration*, karena memiliki waktu cukup untuk memahami materi dasar di luar kelas sebelum berkreasi dengan strategi penyelesaian di kelas. Selain itu, temuan oleh Chang et al. (2021) mengungkap bahwa *Flipped Classroom* efektif mengembangkan kreativitas dan inovasi siswa dalam pembelajaran matematika karena meningkatkan *engagement*, *motivation*, dan kesempatan untuk bereksperimen dengan ide-ide baru secara kolaboratif.

Dengan demikian, penerapan *Flipped Classroom* tidak hanya meningkatkan kesiapan belajar siswa, tetapi juga membuka ruang bagi pengembangan kreativitas matematis melalui eksplorasi ide dan refleksi kolaboratif selama proses pembelajaran.

Dari berbagai hasil penelitian tahun 2020–2025, dapat disimpulkan bahwa model *Flipped Classroom* memiliki pengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran matematika. Dengan memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengakses materi terlebih dahulu, mereka memiliki dasar kognitif yang kuat untuk terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah dan eksplorasi ide di kelas. Proses ini membangun budaya belajar reflektif dan kolaboratif yang mendukung pembentukan *higher-order thinking skills*.

Model ini efektif terutama bila didukung media pembelajaran digital yang menarik, peran guru sebagai fasilitator reflektif, serta integrasi kegiatan kelas yang menuntut analisis dan inovasi. Oleh karena itu, *Flipped Classroom* dapat

dianggap sebagai metode strategis untuk mewujudkan pembelajaran matematika yang menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa.

8. Hubungan kemandirian belajar dengan kemampuan berpikir kritis dan kreatif

Kemandirian belajar merupakan kemampuan siswa untuk mengatur, mengarahkan, dan memonitor aktivitas belajarnya secara mandiri, tanpa ketergantungan tinggi pada guru. Dalam konteks pembelajaran matematika, kemandirian belajar menjadi faktor penting karena matematika menuntut pemahaman konseptual yang mendalam, ketekunan dalam menyelesaikan masalah, serta refleksi terhadap proses berpikir sendiri (*metacognition*) (Rahmawati & Kurniawan, 2023).

Siswa yang memiliki kemandirian belajar tinggi cenderung berinisiatif mencari sumber belajar tambahan, mengatur waktu secara efektif, dan melakukan evaluasi diri terhadap hasil belajar mereka. Sikap ini berkontribusi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi, termasuk berpikir kritis dan berpikir kreatif, yang menjadi fokus utama pembelajaran matematika abad ke-21 (Putri & Mardiyana, 2024).

Secara teoretis, kemampuan berpikir kritis tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan belajar, tetapi juga oleh karakteristik internal siswa, salah satunya kemandirian belajar. Siswa yang memiliki kemandirian tinggi akan lebih mampu mengevaluasi informasi, mengambil keputusan belajar, dan menilai kebenaran konsep secara mandiri. Proses ini memperkuat dimensi berpikir kritis seperti *analysis*, *evaluation*, dan *self-regulation* yang

merupakan inti dari kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi (Hasanah & Utami, 2022).

Penelitian empiris mendukung keterkaitan ini. Studi oleh Nurfadilah et al. (2024) menunjukkan bahwa kemandirian belajar berpengaruh positif signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa SMA pada pembelajaran matematika berbasis *Flipped Classroom*. Siswa yang terbiasa mengatur strategi belajar sendiri lebih aktif dalam diskusi kelas dan lebih cepat memahami konsep sulit. Temuan serupa diungkap oleh Astuti & Prihandoko (2023), bahwa kemandirian belajar berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis karena siswa dengan kemandirian tinggi cenderung memeriksa kembali kesalahan logika dan mampu mengevaluasi solusi matematis secara mandiri. Hasil tersebut diperkuat oleh Wahyudi & Widodo (2022), yang menemukan bahwa *self-regulated learning* memiliki hubungan yang signifikan dengan kemampuan berpikir kritis matematis mahasiswa, karena kedua variabel tersebut sama-sama menuntut pengendalian diri, refleksi, dan kesadaran metakognitif selama proses belajar.

Dengan demikian, kemandirian belajar memiliki hubungan positif dengan kemampuan berpikir kritis karena keduanya sama-sama menuntut kesadaran metakognitif, tanggung jawab terhadap proses belajar, serta kemampuan mengambil keputusan berdasarkan penilaian rasional. Kemandirian belajar juga berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kreatif matematis. Siswa yang mandiri dalam belajar memiliki kebebasan untuk mengeksplorasi berbagai strategi, mencoba metode baru, serta tidak takut melakukan kesalahan sebagai bagian dari proses menemukan solusi. Hal ini

menumbuhkan aspek-aspek kreativitas seperti *fluency*, *flexibility*, *originality*, dan *elaboration* (Fauziah & Supriyadi, 2023). Secara empiris, Putri & Mardiyana (2024) menemukan bahwa kemandirian belajar berpengaruh signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa SMP pada pembelajaran matematika berbasis *Problem Based Learning*. Siswa yang memiliki kemandirian tinggi mampu menemukan lebih banyak alternatif penyelesaian masalah dan menunjukkan ide-ide orisinal dalam diskusi kelas.

Penelitian oleh Setiawan et al. (2022) memperkuat hasil tersebut dengan menunjukkan bahwa kemandirian belajar berhubungan positif dengan kemampuan berpikir kreatif matematis melalui peningkatan rasa percaya diri dan kontrol diri selama proses pembelajaran. Sementara itu, Suryani & Widodo (2021) menegaskan bahwa siswa yang mandiri lebih berani mengeksplorasi ide tidak konvensional dan memiliki ketekunan dalam menyelesaikan soal terbuka.

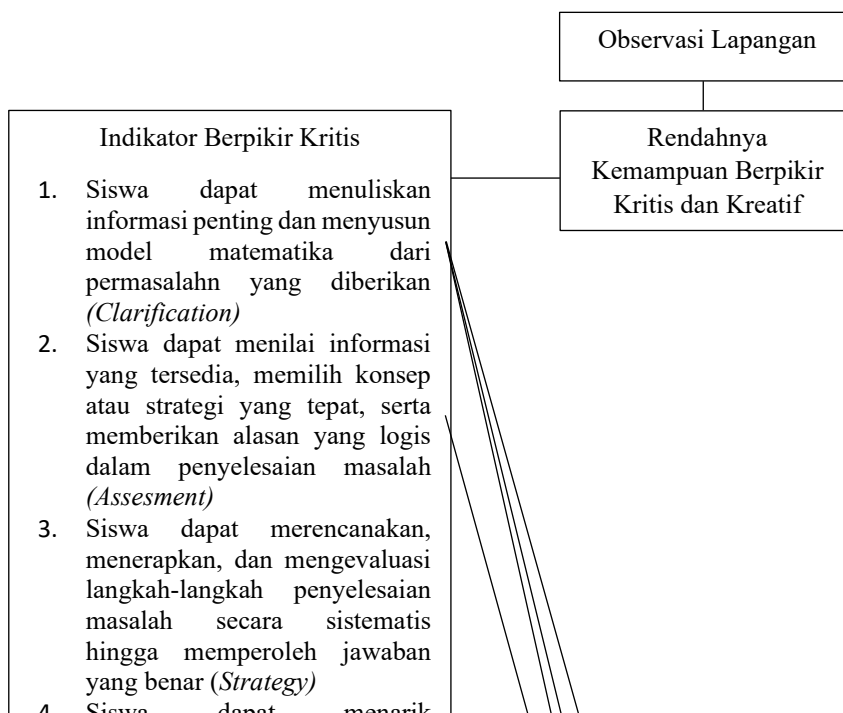
Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemandirian belajar menjadi prasyarat penting bagi munculnya kreativitas dalam berpikir matematis. Siswa yang mampu mengelola pembelajarannya sendiri akan lebih fleksibel, inovatif, dan berorientasi pada penemuan ide baru.

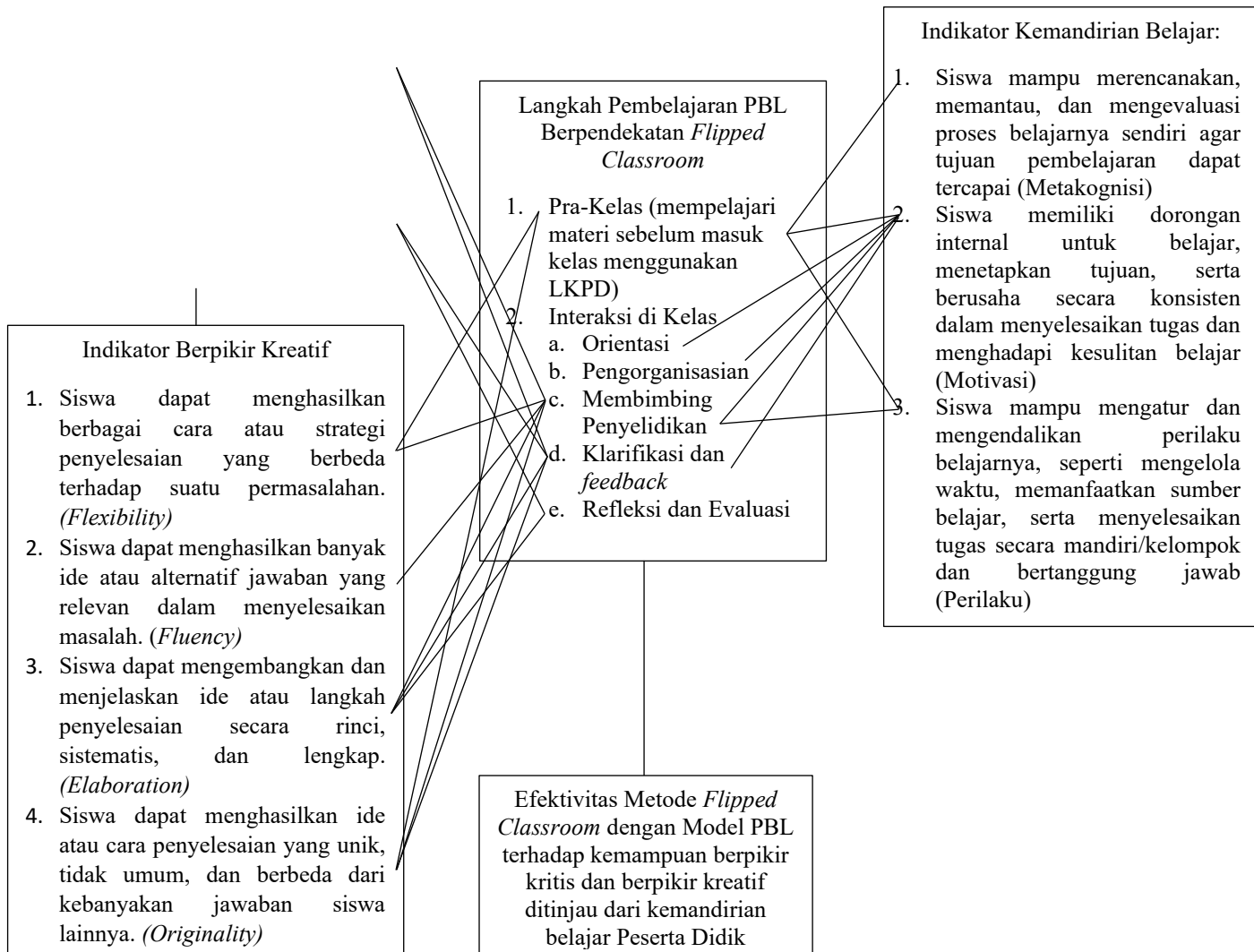
Berdasarkan hasil kajian teoretis dan empiris 2020–2025, kemandirian belajar memiliki hubungan yang erat dengan pengembangan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran matematika. Siswa yang mandiri secara kognitif dan afektif cenderung menunjukkan motivasi intrinsik yang tinggi, kemampuan refleksi diri, serta keinginan untuk memecahkan

masalah secara mandiri dan inovatif. Oleh karena itu, penguatan kemandirian belajar perlu menjadi bagian integral dalam desain pembelajaran matematika, baik melalui model *Problem-Based Learning*, *Flipped Classroom*, maupun metode lain yang memberi ruang bagi siswa untuk mengatur, menilai, dan merefleksikan proses belajarnya sendiri.

B. Kerangka Teoritis

Gambar 2.2 Kerangka Teoritis





Penerapan *Problem Based Learning* (PBL) berangkat dari pandangan bahwa pembelajaran akan lebih bermakna ketika siswa dihadapkan pada permasalahan nyata yang menuntut penalaran dan pengambilan keputusan. Dalam PBL, siswa tidak fsekadar diminta mengikuti prosedur penyelesaian, tetapi dilatih untuk memahami masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan, menyusun alternatif solusi, serta mengevaluasi hasil yang diperoleh. Rangkaian aktivitas tersebut menuntut keterlibatan kognitif yang tinggi sehingga secara teoritis berkontribusi langsung terhadap pengembangan kemampuan berpikir kritis dan

kreatif. Berbagai penelitian kuantitatif menunjukkan bahwa siswa yang belajar melalui PBL memiliki kemampuan analisis, penalaran, dan fleksibilitas berpikir yang lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, karena mereka terbiasa menghadapi masalah terbuka dan menantang (Kamila Putri et al., 2025).

Di sisi lain, metode *Flipped Classroom* memberikan kontribusi penting dalam menyiapkan kesiapan belajar siswa sebelum proses pembelajaran di kelas berlangsung. Melalui pembelajaran awal secara mandiri, siswa memperoleh kesempatan untuk mengenal konsep dasar sesuai dengan kecepatan belajarnya masing-masing. Dengan demikian, waktu pembelajaran di kelas dapat difokuskan pada kegiatan yang lebih mendalam, seperti diskusi, pemecahan masalah, dan klarifikasi konsep. Kondisi ini menciptakan ruang yang lebih luas bagi siswa untuk terlibat aktif dalam proses berpikir tingkat tinggi, sehingga mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis dan kreatif secara lebih optimal (Fatmiyati & Juandi, 2023).

Integrasi antara *Flipped Classroom* dan PBL secara konseptual dipandang saling melengkapi. *Flipped Classroom* berperan sebagai sarana untuk menumbuhkan kesiapan dan tanggung jawab belajar siswa, sedangkan PBL menyediakan konteks pembelajaran yang menantang melalui masalah kontekstual. Dengan bekal pemahaman awal yang diperoleh secara mandiri, siswa menjadi lebih siap menghadapi tahapan pemecahan masalah dalam PBL. Kondisi ini diduga membuat proses pembelajaran menjadi lebih efektif, karena siswa tidak lagi menghabiskan waktu kelas untuk memahami konsep dasar, melainkan langsung terlibat dalam aktivitas analisis, eksplorasi ide, dan penyusunan solusi.

Kemandirian belajar memiliki peran yang erat baik sebagai dampak maupun sebagai penguat dari penerapan model pembelajaran tersebut. Dalam *Flipped Classroom*, siswa dituntut untuk mengelola waktu, mengatur strategi belajar, serta memonitor pemahamannya secara mandiri sebelum pembelajaran di kelas. Sementara itu, dalam PBL, siswa bertanggung jawab terhadap proses pencarian informasi dan penyelesaian masalah yang dihadapi. Penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan tingkat kemandirian belajar yang tinggi cenderung lebih mampu berpikir kritis dan kreatif, karena mereka memiliki inisiatif, kepercayaan diri, serta kontrol terhadap proses berpikirnya sendiri .

Dengan demikian, kemandirian belajar tidak hanya diposisikan sebagai variabel hasil, tetapi juga memiliki keterkaitan fungsional dengan variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian ini. Penerapan *Flipped Classroom* dan PBL secara simultan menciptakan lingkungan belajar yang mendorong siswa untuk belajar secara mandiri sekaligus berpikir secara mendalam. Melalui mekanisme tersebut, peningkatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dapat dipahami sebagai hasil dari interaksi antara strategi pembelajaran yang digunakan dan tingkat kemandirian belajar yang terbentuk selama proses pembelajaran berlangsung.

C. Hipotesis Penelitian

1. Kemampuan Berpikir Kritis

H₀₁ Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara penerapan pembelajaran PBL bermetode flipped classroom dan pembelajaran PBL saja.

H₁₁ Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa antara penerapan pembelajaran PBL bermetode flipped classroom dan pembelajaran PBL saja.

2. Kemampuan Berpikir Kreatif

H₀₂ Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara penerapan pembelajaran PBL bermetode flipped classroom dan pembelajaran PBL saja.

H₁₂ Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa antara penerapan pembelajaran PBL bermetode flipped classroom dan pembelajaran PBL saja.

3. Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

H₀₃ Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.

H₁₃ Terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kritis matematis dalam pembelajaran matematika.

4. Pengaruh Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif

H₀₄ Tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika.

H₁₄ Terdapat pengaruh yang signifikan antara tingkat kemandirian belajar siswa terhadap kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika.

5. Interaksi Kemandirian belajar dengan berpikir kritis

H₀₅ Tidak terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran dengan kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.

H₁₅ Terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran dengan kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.

6. Interaksi kemandirian belajar dengan berpikir kreatif

H₀₆ Tidak terdapat interaksi antara penerapan model pembelajaran dengan kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir kreatif.

H₁₆ Terdapat interaksi antara penerapan model dengan kemandirian belajar terhadap kemampuan berpikir kreatif dalam pembelajaran matematika.