

BAB II

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan berpikir yang perlu dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan proses kognitif yang perlu diperhatikan dalam kegiatan pembelajaran. Menurut Ennis (2011) berpikir kritis sebagai suatu proses berpikir yang bertujuan agar dapat mengambil keputusan yang masuk akal, dari sesuatu yang dianggap terbaik dari suatu kebenaran, dengan demikian sesuatu tersebut dilakukan dengan benar. Hal ini berarti berpikir kritis sebagai suatu kemampuan seseorang dalam mengambil suatu keputusan, kemampuan mencari, menganalisis serta mengevaluasi suatu informasi untuk membuat suatu kesimpulan berdasarkan kebenaran kemudian melakukan pengambilan keputusan. Sejalan dengan hal tersebut Facione (2015) menegaskan bahwa berpikir kritis merupakan penentuan keputusan terhadap apa yang harus dilakukan dan diyakini seseorang melalui sebuah jalan refleksi. Seseorang yang berpikir kritis akan mampu berpikir secara jernih dan rasional, tidak menganggap setiap informasi yang diterimanya memiliki kesamaan tanpa harus mempertanyakannya, tetapi ia akan mampu menganalisis dan mengevaluasi informasi/fakta dan mengetahui cara untuk menyelesaikan masalah yang dihadapinya.

Pendapat lain mengenai pengertian kemampuan berpikir kritis dikemukakan oleh Hassoubah (Martaida *et al.*, 2017) yang mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan memberikan alasan dalam sesuatu yang terorganisir dan mengevaluasi kualitas dari alasan tersebut secara sistematis. Gagasan yang teratur dan sistematis tersebut sebagai penalaran yang berasal dari penemuan yang pernah dialami seseorang. Dengan demikian kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan seseorang menggunakan proses pemikirannya untuk menganalisis suatu argumen serta memberikan interpretasi berdasarkan persepsi

yang valid serta logis. Interpretasi yang dimaksud adalah kemampuan untuk memahami, menjelaskan dan memberi makna data atau informasi. Seseorang dapat berpikir kritis dengan melakukan pertimbangan atau pemikiran yang didasarkan pada argumen yang diajukan. Menurut Scriven dan Paul (dalam Sumarna *et al.*, 2017) berpikir kritis adalah proses disiplin intelektual yang secara aktif dan terampil mengkonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh, observasi, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, sebagai panduan untuk keyakinan dan tindakan. Pernyataan ini menekankan bahwa kemampuan berpikir kritis adalah proses intelektual yang memandu seseorang beraksi dalam mengkonseptualisasikan serta mengevaluasi informasi dari yang dihasilkan dari penalaran seseorang. Berpikir kritis sebagai proses mental yang melibatkan kualitas tinggi dan pemikiran tingkat tinggi. Sesuai pendapat Swartz (dalam Sumarna *et al.*, 2017) yang mengemukakan bahwa berpikir kritis sebagai proses mental yang melibatkan kualitas tinggi dan pemikiran tingkat tinggi untuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif dalam tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir kritis matematis merupakan salah satu kemampuan matematis yang esensial dan perlu dikembangkan oleh peserta didik dalam pembelajaran matematika. Kemampuan berpikir kritis sebagai salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki peserta didik selain keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi, dan keterampilan kolaborasi. Sesuai tuntutan kurikulum 2013 yang saat ini diterapkan pada pembelajaran di sekolah yang menekankan pada keterampilan 4C (*communication, creative thinking, critical thinking, and collaboration*). Sejalan dengan pendapat Huitt (dalam Ismail *et al.*, 2017), yang berpendapat bahwa berpikir kritis sangat penting di abad 21, karena ini adalah era informasi dan teknologi. Seseorang harus menanggapi perubahan dengan cepat dan efektif, sehingga membutuhkan keterampilan intelektual yang fleksibel, kemampuan untuk menganalisis informasi, dan mengintegrasikan berbagai sumber pengetahuan untuk memecahkan masalah. Dengan demikian dalam pembelajaran peserta didik harus dapat menyesuaikan kemampuan berpikirnya sesuai dengan

tuntutan keterampilan pada era global saat ini. Peserta didik harus merespon perubahan-perubahan dalam pendidikan dengan cepat dan efektif, sehingga membutuhkan keterampilan intelektual yang baik dan dapat menyesuaikan dengan perkembangan teknologi dan informasi, dan mengintegrasikan berbagai sumber pengetahuan untuk memecahkan masalah.

Pembelajaran matematika memiliki peran penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sehingga matematika dan berpikir kritis tidak dapat dipisahkan satu sama lain. Sesuai pendapat Innabi dan Sheikh (dalam Jacob, 2016) bahwa matematika dan pemikiran kritis tidak dapat dipisahkan satu sama lain, jika ingin pembelajaran matematika yang bermakna. Oleh karena itu, mengajar *critical thinking* di kelas matematika harus menjadi tujuan pendidik matematika. Dengan demikian dalam pembelajaran matematika, harus menerapkan pengajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selain itu Paul dan Elder (2016) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah mesin yang mendorong untuk memproduksi suatu pengetahuan. Ini bukan hanya salah satu pilihan yang akan digunakan selama proses pendidikan tetapi merupakan bagian integral dari pendidikan itu sendiri. Berpikir kritis sebagai keterampilan dasar yang mengembangkan latihan dan aktivitas pembelajaran awal yang menarik, metode pengajaran dan pembelajaran yang beragam, tergantung pada situasi pendidikan aktual (konteks statis) dan tahap pengembangan pemikiran kritis (konteks dinamis). Pernyataan tersebut menyatakan bahwa berpikir kritis sebagai suatu keterampilan yang dimiliki oleh seseorang menjadi dasar untuk mengembangkan aktivitas-aktivitas pembelajaran sehingga menjadi lebih menarik sesuai dengan konteks permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran.

Menurut Innabi (2015) terdapat dua pemikiran utama dalam kemampuan berpikir kritis, yaitu pemikiran yang masuk akal yang mengarah pada keputusan suara dibenarkan dan didukung oleh bukti yang dapat diterima, dan pemikiran reflektif yang menunjukkan kesadaran lengkap dari langkah-langkah berpikir yang mengarah pada deduksi dan keputusan. Kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk situasi yang berorientasi pada pemecahan masalah. Krulik dan Rudnick (dalam Palinussa, 2016) mendefinisikan kemampuan berpikir kritis dalam

matematika sebagai suatu tes berpikir, membuat pertanyaan, menghubungkan, dan mengevaluasi setiap aspek situasi atau masalah matematika. Berdasarkan pendapat tersebut bahwa kemampuan berpikir kritis matematis merupakan sebuah proses matematis yang memungkinkan peserta didik untuk berpikir secara sistematis, mengembangkan dan membuat pertanyaan-pertanyaan berdasarkan logika matematis, menghubungkan konsep-konsep matematis serta mengevaluasi berbagai masalah dalam pembelajaran matematika secara terorganisir.

Salah satu ciri peserta didik mampu berpikir kritis adalah peserta didik terlibat secara aktif pada saat pembelajaran matematika berlangsung. Santrock (dalam Kholid, 2018) menegaskan ciri-ciri peserta didik yang intelektualnya aktif berpikir diantaranya, (1) menyimak dengan konsentrasi; (2) menyusun dan menelaah berbagai pertanyaan; (3) mengolah dan mengatur pola pikir sendiri; (4) observasi terhadap hal yang sama dan beda; (5) penarikan kesimpulan secara induktif; dan (6) mencari perbedaan dari setiap kesimpulan yang valid dengan yang tidak. Sedangkan Glaser (dalam Kholid, 2018) menegaskan kemampuan-kemampuan yang lebih rinci sebagai landasan dalam berpikir kritis, kemampuan tersebut antara lain (1) mengetahui permasalahan; (2) memiliki metode untuk menyelesaikan permasalahan; (3) mencari dan menyimpan informasi yang dibutuhkan; (4) paham terhadap bahasa yang digunakan secara jelas dan tepat; (5) menelaah informasi; (6) mengetahui relasi logis antar masalah; (7) menyusun berbagai kesimpulan; dan (8) pengujian terhadap berbagai kesimpulan.

Perkins (dalam Desmita, 2017) menegaskan bahwa seseorang yang memiliki pemikiran yang baik akan memiliki disposisi-disposisi dalam dirinya, diantaranya (1) terbukanya pikiran, mudah menyesuaikan dan siap menghadapi resiko; (2) cenderung selalu ingin tahu terhadap berbagai hal; (3) menelusuri dan memperkuat pemahaman; (4) membuat strategi; (5) mawas diri dengan berpikir jernih; (6) menelusuri dan menilai berbagai pertimbangan rasional; dan (7) meningkatkan kemampuan ranah kognitif. Sedangkan Zhang (dalam Thompson, 2015) menyatakan bahwa seseorang yang berpikir kritis memiliki rasa ingin tahu yang dalam, alasan yang dapat dipercaya, berpikiran terbuka, fleksibel, berpikiran adil dalam evaluasi, teratur terhadap hal-hal yang kompleks, tekun dalam

menelusuri berita yang saling berkaitan, logis ketika menentukan standar, berpusat pada pengumpulan data, serta teguh pendirian ketika mencari hasil. Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan mampu secara sistematis menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dan selalu siap mengidentifikasi setiap permasalahannya untuk mendapatkan solusi yang baik.

Peserta didik yang berpikir kritis mampu meningkatkan potensi yang ada pada dirinya dalam melihat masalah, mengidentifikasi informasi yang relevan dan tidak relevan, memecahkan masalah dan mengoreksi dirinya sendiri terhadap apa yang telah direfleksikannya. Paul dan Elder (2016) memandang berpikir kritis sebagai seni dalam menganalisis dan mengevaluasi informasi yang dimiliki untuk meningkatkan aktivitas berpikir seseorang. Ketika seseorang sedang membuat keputusan, mempertimbangkan apa yang diragukannya, dan mengkaji ulang pengetahuan yang dimilikinya logis atau tidak maka individu tersebut menggunakan cara berpikir kritis.

Karakteristik yang melekat pada seseorang yang berpikir kritis menurut Thyer (dalam Kholid, 2018, p.21) antara lain :

- (1) Memunculkan berbagai pertanyaan dan masalah kemudian merilisnya secara tepat dan tidak samar;
- (2) Mengemukakan gagasan yang bermanfaat dan relevan dalam terselesaikannya tugas;
- (3) Menampung dan mengevaluasi berbagai informasi yang relevan;
- (4) Menyusun kesimpulan dan solusi dengan didukung oleh alasan dan bukti yang kuat;
- (5) Terbukanya pikiran dan menerima berbagai pendapat orang lain sambil menelaah, menilai, dan mencari korelasi antar pendapat tersebut;
- (6) Dapat membebaskan diri dari kebingungan yang menimpa sehingga dapat mengkomparasikan berbagai konsep;
- (7) Menyampaikan informasi secara efektif agar dapat menentukan solusi dari berbagai masalah yang dihadapi dan mampu mempertahankan pendapatnya dari pengaruh pikiran orang lain;

(8) Jujur, tidak mudah memanipulasi, memiliki kepercayaan berkarakter yang kuat terhadap ilmiah, berpikir secara mandiri dan netral.

Menurut Ennis (dalam Kholid, 2018) tahapan-tahapan yang dilalui peserta didik dalam berpikir kritis diantaranya terbagi menjadi lima tahapan sebagai berikut,

- (1) klarifikasi elementer (*elementary clarification*), yang meliputi memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, bertanya, dan menjawab pertanyaan yang membutuhkan penjelasan;
- (2) dukungan dasar (*basic support*), yang meliputi mempertimbangkan kredibilitas sumber dan melakukan pertimbangan observasi;
- (3) penarikan kesimpulan (*inference*), meliputi melakukan dan mempertimbangkan deduksi, induksi, dan nilai keputusan;
- (4) klarifikasi lanjut (*advanced clarification*), meliputi mengidentifikasi istilah dan mempertimbangkan definisi, dan mengidentifikasi asumsi;
- (5) strategi dan taktik (*strategies and tactics*), meliputi menentukan suatu tindakan dan berinteraksi dengan orang lain.

Lebih lengkapnya menurut Ennis (dalam Kholid, 2018) terdapat dua belas indikator berpikir kritis yang dikelompokkan dalam lima kemampuan berpikir yaitu (1) *elementary clarification* (memberi penjelasan sederhana), (2) *basic support* (membangun keterampilan dasar), (3) *inference* (membuat inferensi), (4) *advanced clarification* (membuat penjelasan lebih lanjut), (5) *strategies and tactics* (strategi dan taktik). Kelima kelompok indikator keterampilan berpikir kritis diuraikan lebih lengkap pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1
Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi
1. <i>Elementary Clarification</i> (Memberikan Penjelasan Sederhana)	a. Memfokuskan pertanyaan	(1) Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan (2) Mengidentifikasi kriteria-kriteria untuk mempertimbangkan jawaban yang mungkin

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi
		(3) Menjaga kondisi pikiran
	b. Menganalisis argumen	(1) Mengidentifikasi kesimpulan (2) Mengidentifikasi alasan (sebab) yang dinyatakan (eksplisit) (3) Mengidentifikasi alasan (sebab) yang tidak dinyatakan (implisit) (4) Mengidentifikasi ketidakrelevanan dan kerelavanoan (5) Mencari kesamaan dan perbedaan (6) Mencari struktur atau argumen (7) Merangkum
	c. Bertanya dan menjawab pertanyaan yang menantang	(1) Mengapa (2) Apa intinya, apa artinya (3) Apa contohnya, apa yang bukan contoh (4) Bagaimana menerapkannya dalam kasus tersebut (5) Perbedaan apa yang menyebabkannya (6) Akankah anda menyatakan lebih dari itu
2. <i>Basic Support</i> (Membangun Keterampilan Dasar)	a. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber)	(1) Ahli (2) Tidak adanya konflik internal (3) Kesepakatan antar sumber (4) Reputasi (5) Menggunakan prosedur yang ada (6) Mengetahui resiko (7) Kemampuan memberi alasan (8) Kebiasaan hati-hati
	b. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	(1) Ikut terlibat dalam menyimpulkan (2) Dilaporkan oleh pengamat sendiri

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi
		(3) Mencatat hal-hal yang diinginkan (4) Penguatan (<i>collaboration</i>) dan kemungkinan penguatan (5) Kondisi akses yang baik (6) Penggunaan teknologi yang kompeten (7) Kepuasan observer atas kredibilitas kriteria
3. <i>Inference</i> (Menyimpulkan)	a. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil diskusi	(1) Kelompok yang logis (2) Kondisi yang logis (3) Interpretasi pernyataan
	b. Membuat induksi dan mempertimbangkan induksi	(1) Membuat generalisasi (2) Membuat kesimpulan dan hipotesis
	c. Membuat dan mempertimbangkan keputusan	(1) Latar belakang fakta (2) Konsekuensi (3) Penerapan prinsip-prinsip (4) Memikirkan alternatif (5) Menyeimbangkan, memutuskan
4. <i>Advanced Clarification</i> (Membuat Penjelasan Lebih Lanjut)	a. Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan definisi	(1) Bentuk: sinonim, klasifikasi rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan non-contoh (2) Strategi definisi (tindakan mengidentifikasi persamaan) (3) Konten (isi)
	b. Mengidentifikasi asumsi	(1) Penalaran secara implisit (2) Asumsi yang diperlukan, rekonstruksi, argumen
5. <i>Strategies and Tactics</i> (Strategi dan Taktik)	Memutuskan suatu tindakan	(1) Mendefinisikan masalah (2) Menyeleksi kriteria untuk membuat solusi (3) Merumuskan alternatif yang memungkinkan

Keterampilan Berpikir Kritis	Sub Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi
		(4) Memutuskan hal-hal akan dilakukan secara tentatif (5) Mereview (6) Memonitor implementasi

Sumber : Ennis (dalam Kholid, 2018)

Perkins dan Murphy (dalam Kurniasih, 2016) membagi tahap berpikir kritis dalam matematika menjadi 4 empat tahap sebagai berikut,

- (1) tahap klarifikasi (*clarification*), tahap ini merupakan tahap menyatakan, mengklarifikasi, menggambarkan (bukan menjelaskan) atau mendefinisikan masalah. Aktivitas yang dilakukan adalah menyatakan masalah, menganalisis pengertian dari masalah, mengidentifikasi sejumlah asumsi yang mendasari, mengidentifikasi hubungan diantara pernyataan atau asumsi, mendefinisikan atau mengkritisi definisi pola-pola yang relevan;
- (2) tahap assesmen (*assesment*), tahap ini merupakan tahap menilai aspek-aspek seperti membuat keputusan pada situasi, mengemukakan fakta-fakta argumen atau menghubungkan masalah dengan masalah lain. Pada tahap ini digunakan beragam fakta yang mendukung atau menyangkal. Aktivitas yang dilakukan adalah menyediakan atau bertanya apakah penalaran yang dilakukan valid, penalaran yang dilakukan relevan, menentukan kriteria penilaian seperti kredibilitas sumber, membuat keputusan berdasarkan kriteria penilaian atau situasi atau topik, memberikan fakta bagi pilihan kriteria penilaian;
- (3) tahap penyimpulan (*inference*), tahap ini menunjukkan hubungan antara sejumlah ide, menggambarkan kesimpulan yang tepat, menggeneralisasi, menjelaskan (bukan menggambarkan) dan membuat hipotesis. Aktivitas yang dilakukan antara lain membuat kesimpulan yang tepat dan membuat generalisasi;
- (4) tahap strategi/taktik (*strategy/tactic*), tahap ini merupakan tahap mengajukan, mengevaluasi sebuah tindakan, menggambarkan tindakan yang mungkin, mengevaluasi tindakan dan memprediksi hasil tindakan.

Tahapan berpikir kritis menurut Henri (dalam Kholid, 2018, p.25) antara lain sebagai berikut,

- (1) klarifikasi dasar, yang berarti meneliti atau mempelajari sebuah masalah, mengidentifikasi unsur-unsurnya, meneliti hubungan-hubungannya;
- (2) klarifikasi mendalam, yang berarti menganalisis sebuah masalah untuk memahami nilai-nilai, kepercayaan-kepercayaan dan asumsi-asumsi utamanya;
- (3) inferensi, yang berarti mengakui dan mengemukakan sebuah ide berdasarkan pada proposisi-proposisi yang benar;
- (4) assessmen, yang berarti membuat keputusan-keputusan, evaluasi-evaluasi, dan kritik-kritik;
- (5) strategi, yang berarti menerapkan solusi setelah pilihan atau keputusan.

Menurut Facione (2015) terdapat enam langkah berpikir kritis dalam memecahkan masalah matematika, yaitu sebagai berikut:

- (1) interpretasi, merupakan proses memahami dan mengungkapkan suatu makna dari penilaian, peristiwa, pengalaman, situasi, data, konvensi, kriteria, aturan atau prosedur. Beberapa bentuk sub-indikator yang menunjukkan tahap interpretasi yaitu mengkategorikan, menguraikan dan menjelaskan makna;
- (2) analisis, merupakan proses mengidentifikasi apa yang dimaksud dan mengidentifikasi hubungan aktual yang dapat disimpulkan antara konsep, pertanyaan, deskripsi, pernyataan, atau bentuk lainnya dari gambaran yang dimaksud untuk menyatakan apa yang diyakini, hasil evaluasi, pengalaman yang diperoleh, argumen, informasi, atau opini. Beberapa sub-indikator yang menunjukkan tahap analisis yaitu menguji gagasan, menentukan gagasan, dan meneliti uraian;
- (3) *inference*, merupakan proses mengidentifikasi dan memperoleh elemen-elemen yang diperlukan untuk menggambarkan simpulan logis dalam bentuk perkiraan dan hipotesis dengan mempertimbangkan informasi yang berkaitan dengan memperkembangkan akibat adanya data, pernyataan, prinsip, bukti, keputusan, kepercayaan, argumen, konsep, deskripsi atau bentuk lainnya dari gambaran. Beberapa sub-indikator yang menunjukkan tahap *inference* yaitu *me-list* bukti-

bukti yang diragukan, membuat alternatif dugaan dan menggambarkan simpulan dengan menggunakan penalaran deduktif atau induktif;

- (4) evaluasi, merupakan tahap menilai kredibilitas pernyataan atau bentuk representasi lain catatan atau deskripsi dari tanggapan langsung orang lain, hal yang pernah dialami, keadaan, penentuan, nilai dapat dipercaya atau pendapat, dan juga untuk mengevaluasi kekuatan logis dari aktual atau hubungan simpulan yang dimaksud diantara pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk lain dari gambaran. Beberapa sub-indikator yang menunjukkan tahap evaluasi yaitu menilai kredibilitas hasil kerja, menilai kualitas dari gagasan yang telah dibuat dengan menggunakan penalaran deduktif atau induktif;
- (5) eksplanasi/penjelasan, tahap ini menyatakan dan membenarkan penalaran tersebut dengan bukti, konseptual, metodologis, kritis, dan pertimbangan secara kontekstual berdasarkan hasil seseorang, dan untuk menyampaikan hasil penalaran seseorang dengan bentuk argumen yang meyakinkan. Beberapa sub-indikator yang menunjukkan tahap eksplanasi yaitu menggambarkan metode dan hasil, membenarkan prosedur, mengusulkan dan mempertahankan dengan baik pertimbangan seseorang, penjelasan konseptual dari kejadian atau pandangan umum, dan menyajikan seutuhnya dengan penalaran yang baik, pendapat dalam konteks pengertian terbaik yang mungkin dicari-cari, menetapkan hasil, memberikan alasan prosedur, dan mengemukakan gagasan;
- (6) *self-correct* (pengendalian diri), merupakan tahap sadar akan dirinya sendiri dalam memperhatikan kinerja ranah kognitifnya, elemen yang dipakai ketika kinerja tersebut dan hasil dari apa yang telah dikembangkan, terutama yang diterapkan melalui keterampilan analisis, dan evaluasi terhadap kesimpulan masing-masing penilaian dengan pandangan ke arah pertanyaan, mengkonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi salah satu alasan atau hasil seseorang. Beberapa sub-indikator yang menunjukan tahap pengendalian diri yaitu pemeriksaan diri dan koreksi diri.

Berdasarkan uraian beberapa pendapat tersebut disimpulkan bahwa berpikir kritis matematis didefinisikan sebagai proses berpikir individu dalam membuat suatu keputusan dengan menganalisis, mengidentifikasi, menyusun argumen,

menginterpretasi, dan mengevaluasi situasi-situasi atau masalah matematika. Indikator berpikir kritis matematis yang digunakan mengacu pada pendapat Ennis (dalam Kholid, 2018) yang terbagi menjadi lima komponen yaitu (a) *elementary clarification*, dengan indikator menganalisis argumen, (b) *basic support*, dengan indikator mempertimbangkan keputusan, (c) *inference*, dengan indikator melakukan pembuktian, (d) *advanced clarification*, dengan indikator mengidentifikasi asumsi, (e) *strategies and tactics*, dengan indikator menentukan suatu tindakan.

2.1.2 Kecerdasan Logis Matematis

Kecerdasan merupakan suatu kemampuan dan keterampilan yang ditumbuhkembangkan. Kecerdasan lebih berkaitan dengan kapasitas memecahkan masalah dan menciptakan produk dalam suatu setting yang bermacam-macam dan dalam situasi yang nyata. Kecerdasan logis matematis merupakan kecerdasan yang berkaitan dengan kemampuan penggunaan bilangan dan logika secara efektif. (Suhendri, 2017, p.32). Sejalan hal tersebut Lwin *et al* (2017) mengemukakan kecerdasan logis matematis pada intinya merupakan suatu kemampuan matematis dan ilmiah, kemampuan matematis meliputi operasi matematis dan pemecahan masalah sedangkan kemampuan ilmiah meliputi penalaran dan berpikir logis. Kecerdasan logis matematis menekankan pada pemecahan soal-soal dengan menggunakan logika yang menuntut anak untuk menalar dan menganalisis terlebih dahulu persoalan yang ada. James (dalam Efendi, 2015) mengatakan bentuk kecerdasan logis matematis termasuk yang paling mudah distandarisasikan dan diukur. Bentuk kecerdasan tersebut biasanya dirujuk sebagai kecerdasan analitik dan saintifik. Individu yang memiliki kecerdasan ini adalah mereka yang biasanya bekerja dengan simbol-simbol abstrak dan bisa melihat koneksi antara bagian-bagian informasi yang mungkin telah terlewatkan oleh orang lain.

Kecerdasan logis matematis memuat kegiatan berpikir logis, penalaran logis, dan kegiatan matematika lainnya (Sumarmo *et al*, 2012, p.21). Berpikir logis didefinisikan sebagai proses mencapai kesimpulan menggunakan penalaran secara konsisten (Sumarmo *et al*, 2012, p.18). Berpikir logis adalah suatu bentuk kegiatan

akal yang tersusun secara matematis untuk menyelidiki, merumuskan, dan menerangkan asas-asas yang harus ditaati agar orang dapat membuat suatu kesimpulan yang tepat, lurus dan teratur (Fitriyah & Nursupriana, 2015, p.15). Menurut Siswono (2016) berpikir logis diartikan sebagai kemampuan siswa untuk menarik kesimpulan yang sah menurut aturan logika dan dapat membuktikan kesimpulan itu benar (valid) sesuai dengan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Siswa yang berpikir logis akan mengungkapkan ide atau gagasannya dalam urutan kata-kata yang terstruktur linear sehingga semua konstruksi argumennya menjadi benar. Supaya siswa sampai pada kegiatan berpikir logis hendaknya siswa dibiasakan untuk selalu tanggap terhadap permasalahan yang dihadapi dengan mencoba menjawab pertanyaan “mengapa, apa, dan bagaimana”. (Nuraida, 2014, p.7). Berpikir logis adalah aktivitas yang terkait dengan pengambilan keputusan dan pemecahan masalah kompleks. Kemampuan berpikir logis adalah kemampuan dalam menggunakan pernyataan-pernyataan berupa gagasan, dan diuraikan secara sistematis. Individu yang berpikir logis akan mengungkapkan ide dan gagasannya dengan kata-kata terstruktur sehingga alasan yang dikemukakan menjadi argumen yang benar. (Diana, 2018, p.104).

Berdasarkan uraian tersebut terdapat perbedaan antara kecerdasan logis matematis dan berpikir logis. Kecerdasan logis matematis mengacu pada kemampuan dan keterampilan yang bersifat matematis dan ilmiah. Kemampuan matematis tersebut meliputi operasi matematis dan pemecahan masalah, sedangkan kemampuan ilmiah meliputi penalaran dan berpikir logis. Kecerdasan logis matematis memiliki pengertian yang lebih luas daripada berpikir logis. Kecerdasan logis matematis berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam menghitung, mengukur, dan menyelesaikan masalah. Sehingga berpikir logis merupakan bagian dari kecerdasan logis matematis. Sejalan dengan hal tersebut, Ananingsih (2017) mengemukakan bahwa berbagai komponen yang terlibat dalam kecerdasan logis matematis adalah berpikir logis, pemecahan masalah, ketajaman dalam melihat pola maupun hubungan dari satu masalah, pengenalan konsep-konsep yang bersifat kuantitas, waktu dan hubungan sebab akibat.

Peserta didik yang cerdas secara matematis sering tertarik dengan bilangan dan pola. Mereka menikmati berhitung dan dengan cepat belajar menambah, mengurangi, mengalikan, dan membagi (Mujiani, 2016, p.201). Kecerdasan logis matematis sangat berperan bagi peserta didik dalam memahami pelajaran matematika yang bersifat abstrak. Seorang anak dengan kecerdasan logis matematis yang tinggi, selain memiliki kemampuan untuk menganalisis masalah secara logis, bekerja dengan pola abstrak dan dapat melakukan operasi matematika, menangani bilangan serta perhitungan, biasanya mampu mengamati objek yang ada di lingkungan dan mengerti fungsi objek tersebut. (Mujiani, 2016, p.206)

Menurut Kezar (dalam Yaumi & Ibrahim, 2016) kecerdasan matematik adalah kemampuan yang berkenaan dengan rangkaian alasan, mengenal pola-pola dan aturan. Kecerdasan ini merujuk pada kemampuan untuk mengeksplorasi pola-pola, kategori-kategori dan hubungan dengan memanipulasi objek atau simbol untuk melakukan percobaan dengan cara yang terkontrol dan teratur. Kecerdasan matematika disebut juga kecerdasan logis dan penalaran karena merupakan dasar dalam memecahkan masalah dengan memahami prinsip-prinsip yang mendasari sistem kausal atau dapat memanipulasi bilangan, kuantitas dan operasi. Anak-anak yang memiliki kecerdasan logis matematis yang tinggi sangat menyukai bermain dengan bilangan dan menghitung, baik dalam *problem solving*, mengenal pola-pola, menyukai permainan matematika, suka melakukan percobaan dengan cara yang logis, mempunyai kemampuan untuk berpikir abstrak, terarah dalam melakukan kegiatan yang berdasarkan aturan, tertarik pada pernyataan logis, suka mengumpulkan dan mengklasifikasi sesuatu, suka menyelesaikan berbagai persoalan yang membutuhkan penyelesaian yang logis, berpikir dengan konsep yang jelas, abstrak, tanpa kata-kata dan gambar. (Yaumi & Ibrahim, 2016, p.15). Kecerdasan logis matematis juga dikenal sebagai dengan istilah kecerdasan angka termasuk dalam kemampuan ilmiah (*scientific*). Menurut Smith (dalam Yaumi & Ibrahim, 2016) orang yang memiliki kecerdasan ini cenderung melakukan sesuatu dengan data untuk melihat pola-pola dan hubungan. Selain itu, mereka juga sangat menyukai angka-angka dan dapat menginterpretasi data serta menganalisis pola-pola abstrak dengan mudah.

Ciri yang melekat pada orang yang memiliki kecerdasan logis matematis adalah berpikir induktif, deduktif, dan rasional, senang berhitung, bertanya, dan melakukan eksperimen. Yaumi dan Ibrahim (2016) menuliskan beberapa karakteristik kecerdasan logis matematis yaitu (1) senang menyimpan sesuatu dengan rapi dan teratur, (2) merasa senang jika mendapat arahan secara bertahap dan sistematis, (3) mudah mengerjakan sesuatu yang berhubungan dengan menyelesaikan masalah (*problem solving*), (4) tidak menyukai ketidakteraturan atau acak-acakan, (5) dapat mengkalkulasi soal-soal hitungan dengan cepat, (6) senang teka-teki yang rasional, (7) sulit mengerjakan soal yang baru jika pertanyaan sebelumnya belum dijawab, (8) kesuksesan mudah diraih jika dilakukan dengan terstruktur dan tahapan yang jelas, (9) jika memakai komputer senang bekerja melalui program *spread-sheet* dan *database*, (10) tidak merasa puas jika sesuatu yang dilakukan atau dipelajari tidak memberikan makna dalam kehidupan.

Kecerdasan logis matematis berhubungan dengan kemampuan ilmiah. Kecerdasan ini merupakan kecerdasan yang dikaji oleh Piaget, yang sering dicirikan sebagai pemikiran kritis dan digunakan sebagai bagian dari metode ilmiah. Orang dengan kecerdasan ini gemar bekerja dengan data, mengumpulkan dan mengorganisasi, menganalisis serta menginterpretasikan, menyimpulkan kemudian meramalkan. Mereka melihat dan mencermati adanya pola serta keterkaitan antardata. (Jasmine, 2016, p.19). Lazear (dalam Caturiyati *et al*, 2017) mengungkapkan bahwa berkaitan dengan kecerdasan logis matematis seorang anak diantaranya adalah kemampuan berpikir secara induktif dan deduktif, pola-pola abstrak, angka dan bilangan, serta berpikir ilmiah. Individu yang menonjol kecerdasan logis matematis memiliki ciri-ciri mengingat pola-pola abstrak, mengemukakan alasan-alasan logis secara induktif, mengemukakan alasan-alasan logis secara deduktif, memahami hubungan-hubungan sebab-akibat, menghitung di luar kepala secara cepat, menikmati bahasa komputer, senantiasa bertanya, senang bermain permainan strategi, menjelaskan masalah secara logis, melakukan uji coba dan eksperimen, mengerjakan teka-teki silang yang logis, suka menyusun kategori dan hirarki, mudah memahami peristiwa sebab-akibat, menyenangkan pelajaran matematika.

Kecerdasan berkaitan dengan kemahiran seseorang dalam menggunakan logika atau penalaran, melakukan abstraksi, menggunakan bilangan, dan dalam berpikir kritis. Mereka yang memiliki kecerdasan logis matematis yang tinggi pada umumnya tertarik pada kegiatan eksplorasi matematis, seperti mengklasifikasikan, menghitung, membuktikan, atau menggeneralisasi. (Widjajanti, p. 4). Upaya untuk menjadikan pelajaran matematika menarik perhatian peserta didik dengan kecerdasan logis matematis adalah guru harus membuat tantangan untuk mereka dengan memberikan kesempatan kepada mereka untuk menemukan, membuat dugaan, atau membuktikan rumus matematis tertentu, selain itu guru harus menyediakan persoalan atau permasalahan yang tidak rutin, *open-ended*, dan menantang rasa ingin tahu peserta didik.

Menurut Amir (2016) kecerdasan logis matematis adalah kemampuan yang berkaitan dengan penggunaan bilangan dan logika secara efektif. Anak-anak dengan kecerdasan logis matematis yang tinggi memperlihatkan minat yang besar terhadap kegiatan eksplorasi. Kecerdasan ini memiliki ciri-ciri yaitu kepekaan pada pola hubungan logis, pernyataan dan dalil, fungsi logis dan abstraksi lain. Selain itu seseorang dengan kecerdasan logis matematis yang tinggi biasanya memiliki ketertarikan terhadap angka-angka, menikmati ilmu pengetahuan, mudah mengerjakan matematika, suka memecahkan misteri, senang menghitung, suka membuat perkiraan, menerka jumlah, dan senang mengingat angka-angka. Connel (dalam Putra, 2017) memberikan pendapat bahwa kelebihan orang yang memiliki kecerdasan logis matematis sangat menyukai angka. Mereka dapat dengan mudah menginterpretasikan data dan menganalisis pola-pola abstrak. Mereka memiliki kemampuan berkembang dengan baik untuk berpikir, pandai bermain catur, dan pemrograman komputer. Kecerdasan logis matematis memberikan kapasitas untuk mempergunakan angka secara efektif, peka terhadap pola logis, hubungan pernyataan, serta kondisi kausal (sebab-akibat).

Pendapat lain dikemukakan oleh Saifullah (2014) yang mengungkapkan bahwa kecerdasan logis matematis adalah kemampuan menggunakan angka dengan baik dan melakukan penalaran yang benar. Kecerdasan ini meliputi kepekaan pada pola dan hubungan logis, pernyataan dan dalil (jika-maka, sebab-akibat), fungsi

logis dan abstraksi-abstraksi lainnya. Proses yang digunakan dalam kecerdasan logis matematis ini antara lain kategorisasi, klasifikasi, pengambilan kesimpulan, generalisasi, perhitungan, dan pengajuan hipotesis. Sejalan dengan hal tersebut Campbell (dalam Suhendri, 2017) menyatakan kecerdasan logis matematis melibatkan banyak komponen yaitu perhitungan secara matematis, berpikir logis, pemecahan masalah, pertimbangan deduktif dan induktif, dan ketajaman pola-pola dan hubungan-hubungan. Sedangkan Lwin *et al* (2017) juga mengungkapkan bahwa kecerdasan logis matematis adalah kemampuan untuk menangani bilangan dan perhitungan, pola dan perhitungan logis dan ilmiah.

Menurut Amstrong (2015) jenis-jenis proses yang digunakan dalam kecerdasan logis matematis mencakup kategorisasi, klasifikasi, menganalisis pola, penarikan kesimpulan, generalisasi, perhitungan, dan pengujian hipotesis. Kecerdasan logis matematis dapat diwujudkan dalam bentuk menghitung, membuat kategorisasi atau penggolongan, membuat pemikiran ilmiah, dan proses ilmiah, membuat analogi dan sebagainya. Pada konteks ini kecerdasan logis matematis adalah kecerdasan yang memuat kemampuan seseorang dalam berpikir secara induktif dan deduktif, kemampuan berpikir menurut aturan logika, memahami dan menganalisis pola angka-angka serta memecahkan masalah dengan menggunakan kemampuan berpikir. Sejalan dengan hal tersebut Chatib (2015) mengemukakan gaya belajar anak dengan kecenderungan kecerdasan logis matematis adalah belajar dengan angka-angka, belajar dengan menggunakan komputer, belajar dengan membuat hipotesis atau pikiran terlebih dahulu, belajar melalui kasus dan berusaha mencari jalan keluar.

Berdasarkan uraian beberapa pendapat tersebut maka dalam penelitian ini kecerdasan logis matematis peserta didik didefinisikan sebagai kecerdasan yang menunjukkan kemampuan peserta didik dalam menggunakan kemampuan berpikirnya untuk menganalisis permasalahan secara logis, berpikir dengan pola yang abstrak, menyelesaikan masalah secara matematis, mengklasifikasikan data, mampu mengamati permasalahan, serta mampu menerapkan konsep dengan baik.

2.1.3 Hubungan Berpikir Kritis dan Kecerdasan Logis Matematis

Kecerdasan logis matematis mempunyai keterkaitan dengan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pendapat Connel (dalam Putra, 2017) yang mengemukakan bahwa orang yang memiliki kecerdasan logis matematis dapat dengan mudah menginterpretasikan data dan menganalisis pola-pola abstrak, mereka memiliki kemampuan dengan baik untuk berpikir. Menurut Yaumi dan Ibrahim (2016) strategi pembelajaran yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangkan kecerdasan logis matematis adalah dengan berpikir kritis, penyelesaian masalah, serta melakukan eksperimen. Sejalan dengan hal tersebut Campbell (dalam Suhendri, 2017) menyatakan kecerdasan logis matematis melibatkan banyak komponen yaitu perhitungan secara matematis, berpikir kritis, pemecahan masalah, pertimbangan deduktif dan induktif. Berdasarkan hal tersebut maka seseorang yang mempunyai kecerdasan logis matematis memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik dalam menyelesaikan masalah.

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang perlu dimiliki oleh peserta didik. Kemampuan berpikir kritis sebagai kemampuan proses kognitif yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran melibatkan kecerdasan peserta didik terutama kecerdasan logis matematis. Sejalan dengan hal tersebut Scriven dan Paul (dalam Sumarna *et al*, 2017) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah proses intelektual yang secara aktif dan mengkonseptualisasikan, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang dikumpulkan dari, atau dihasilkan oleh, pengalaman, refleksi, atau penalaran sebagai panduan untuk mengambil keputusan. Selain itu menurut Swartz (dalam Sumarna *et al*, 2017) berpikir kritis sebagai kemampuan berpikir dan proses mental yang melibatkan proses kognitif dalam kualitas tinggi untuk pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.

Menurut Campbell (dalam Suhendri, 2017) kecerdasan logis matematis biasanya dikaitkan dengan otak yang melibatkan beberapa komponen yaitu perhitungan matematis, berpikir logis, pemecahan masalah, perkembangan induktif (penjabaran ilmiah dari khusus ke umum), pertimbangan deduktif (penjabaran ilmiah secara umum ke khusus), dan ketajaman pola-pola serta hubungan-

hubungan). Sejalan dengan pendapat Hatana (Uno, 2014) yang menyatakan bahwa kecerdasan logis matematis diartikan sebagai kemampuan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kemampuan manusia untuk berpikir sebagai solusinya. Hal ini berarti kecerdasan logis matematis sebagai kemampuan individu untuk berpikir sebagai suatu solusi yang melibatkan proses berpikir dalam menyelesaikan permasalahan.

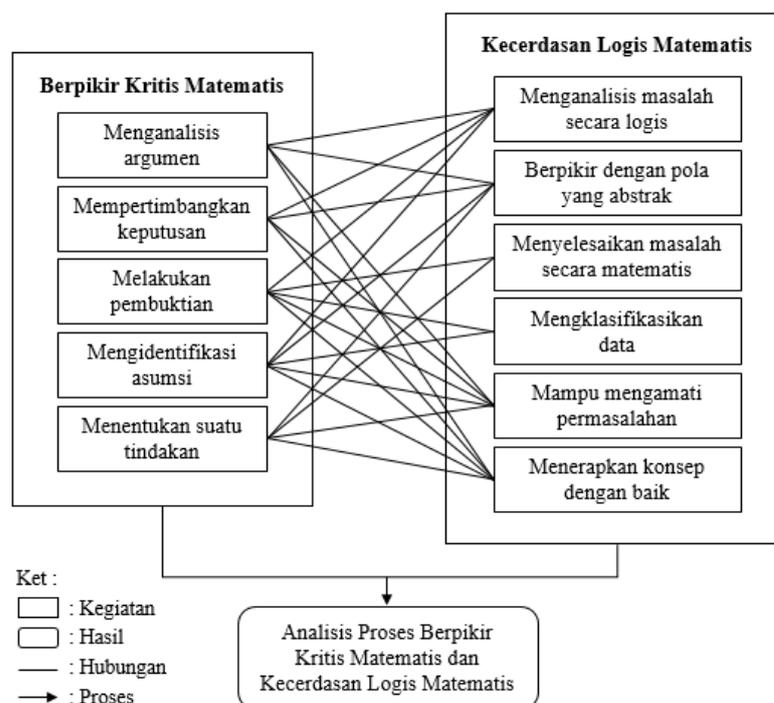
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Ananingsih (2017) didapatkan hasil bahwa kecerdasan logis matematis memberikan pengaruh signifikan dalam meningkatkan proses berpikir kritis matematis. Peserta didik yang memiliki kecerdasan logis matematis yang baik memiliki kemampuan dalam berhitung dan mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matematika, sehingga peserta didik terbiasa dan terlatih untuk berpikir matematis. Penelitian lain yang dilakukan oleh Leonard dan Linda (2018) mengungkapkan bahwa terdapat pengaruh positif kecerdasan logis matematis terhadap *critical thinking skills*. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan dengan mengaitkan fungsi otak kiri yang berperan dalam kecerdasan logis matematis. Kecerdasan logis matematis menjadi salah satu faktor yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kecerdasan logis matematis mempunyai keterkaitan dengan proses berpikir kritis. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Probondani (2016) bahwa kecerdasan logis matematis berpengaruh terhadap proses berpikir kritis peserta didik. Adanya pengaruh kecerdasan logis matematis terhadap proses berpikir kritis matematis sejalan dengan pendapat Lwin *et al* (2017) yang mengungkapkan bahwa seseorang yang mempunyai kecerdasan logis matematis memiliki kemampuan lebih dalam menangani bilangan dan perhitungan, pola, pemikiran logis, dan ilmiah. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Brenner (dalam Ismail *et al*, 2017) yang mengungkapkan proses berpikir matematis tergantung pada kecerdasan logis matematis seperti mengkonstruksi dan menggunakan argumen matematis dalam memanipulasi simbol-simbol matematika.

Menurut Martang (2016) kecerdasan logis matematis memiliki pengaruh yang cukup berarti terhadap hasil belajar matematika peserta didik. Apabila

kecerdasan logis matematis meningkat, maka hasil belajar matematika akan meningkat pula. Dengan demikian terdapat hubungan antara kecerdasan logis matematis dengan hasil belajar matematika. Selain itu menurut Martang (2016) berdasarkan hasil penelitiannya mengungkapkan bahwa proses berpikir kritis juga memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa proses berpikir kritis memiliki pengaruh yang cukup berarti terhadap hasil belajar matematika peserta didik. Apabila kemampuan berpikir kritis meningkat, maka hasil belajar matematika akan meningkat pula. Dengan demikian terdapat hubungan antara proses berpikir kritis dengan hasil belajar matematika. Berdasarkan hal tersebut, maka disimpulkan bahwa kecerdasan logis matematis dan proses berpikir kritis peserta didik secara bersama-sama memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil belajar matematika peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa kecerdasan logis matematis dan proses berpikir kritis matematis memiliki keterkaitan yang dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar matematika peserta didik.

Diagram berikut menunjukkan keterkaitan indikator proses berpikir kritis matematis yang memuat beberapa aspek kecerdasan logis matematis.



Gambar 2.1 Hubungan Berpikir Kritis dan Kecerdasan Logis Matematis

2.1.4 Gaya Kognitif Peserta Didik

Setiap individu mempunyai karakteristik yang khas yang tidak dimiliki oleh individu yang lain. Kemampuan individu dalam menerima, menyimpan, serta menerapkan sesuatu pasti berbeda. Setiap individu mempunyai cara tersendiri dalam menyusun informasi dari apa yang dilihat, diingat, dan dipikirkannya. Perbedaan cara individu dalam menyusun dan mengolah informasi serta pengalaman tersebut merupakan salah satu karakteristik yang dikenal dengan gaya kognitif. Gaya kognitif merupakan cara seseorang memproses, menyimpan maupun menggunakan informasi untuk menanggapi suatu tugas atau menanggapi berbagai jenis situasi lingkungannya. Menurut Sudia dan Lambertus (2017) setiap individu secara psikologis memiliki perbedaan mengenai cara memproses informasi dan mengorganisasi kegiatannya. Perbedaan tersebut berpengaruh pada kuantitas dan kualitas dari hasil kegiatan yang dilakukan termasuk dalam kegiatan belajar peserta didik.

Menurut Saracho (dalam Rifqiyana, 2015) gaya kognitif adalah proses psikologis individu untuk memahami dan bereaksi dengan lingkungannya. Hal ini berkaitan dengan cara berpikir seseorang, memecahkan masalah, dan belajar. Sedangkan Martaida, Bukit, dan Ginting (2017) mengungkapkan bahwa gaya kognitif merupakan strategi yang dimiliki oleh seseorang dalam menyaring dan menerima serta memproses informasi dari lingkungannya. Sejalan pendapat tersebut Uno (2014) mengemukakan bahwa gaya kognitif merupakan cara peserta didik yang khas dalam belajar, baik yang berkaitan dengan cara penerimaan dan pengolahan informasi maupun kebiasaan yang berhubungan dengan lingkungan belajar. Cara berpikir yang berbeda-beda akan ditempuh peserta didik dalam menyelesaikan suatu permasalahan dalam lingkungannya, maka dengan memperhatikan hal tersebut perlu diperhatikan kondisi lingkungan real yang dikenali anak, sekaligus juga permasalahan yang diberikan harus mempunyai jawaban yang menunjang potensi yang dimiliki peserta didik.

Menurut Desmita (2017) gaya kognitif merupakan karakteristik individu dalam penggunaan fungsi kognitif (berpikir, mengorganisasi, memproses informasi dan seterusnya) yang bersifat konsisten dan berlangsung lama. Sejalan hal tersebut

Nasution (2017) mengemukakan bahwa gaya kognitif adalah suatu cara yang konsisten yang dilakukan oleh seorang anak dalam menangkap stimulus atau informasi, cara mengingat, berpikir dan memecahkan soal. Gaya kognitif merupakan karakteristik individu dalam hal merasa, mengingat, mengorganisasikan, memproses informasi serta memecahkan masalah yang bersifat konsisten dan berlangsung lama. Gaya kognitif menunjukkan adanya variasi antar individu dalam pendekatannya terhadap tugas, tetapi variasi tersebut tidak menunjukkan tingkat intelegensi atau kemampuan tertentu. Karakteristik individu yang mempunyai gaya kognitif yang sama belum tentu memiliki kemampuan yang sama. Seorang individu akan memilih cara yang disukai dalam memproses atau mengorganisasi informasi sebagai respon terhadap stimulus lingkungannya.

Pada pembelajaran matematika kreativitas peserta didik sangat diperlukan terutama dalam menyelesaikan soal-soal yang melibatkan berpikir kritis, peserta didik diharapkan dapat mengemukakan ide-ide baru yang kreatif dalam menganalisis dan menyelesaikan persoalan matematika. Namun demikian cara peserta didik dalam mengekspresikan ide-ide kreatif mereka adalah berbeda-beda karena kemampuan yang dimilikinya juga berbeda. Sejalan dengan pendapat Munandar (2015) yang mengemukakan bahwa setiap orang mempunyai bakat dan kemampuan yang berbeda-beda dan keberhasilan belajar peserta didik ditentukan oleh variabel karakteristik pribadi.

Gaya kognitif merupakan karakteristik seseorang dalam menerima, menganalisis, dan merespon suatu tindakan kognitif yang diberikan. Pengklasifikasian gaya kognitif yang dikemukakan oleh para ahli (dalam Martisen & Furnharm, 2018) antara lain perbedaan gaya kognitif secara psikologis, meliputi gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*; perbedaan gaya kognitif secara konseptual tempo, meliputi gaya kognitif reflektif dan gaya kognitif impulsif; perbedaan gaya kognitif berdasarkan cara berpikir, meliputi gaya kognitif intuitif-induktif dan logik-deduktif. Gaya kognitif merupakan salah satu aspek yang harus diperhatikan oleh guru mengingat adanya keterkaitan antara proses berpikir peserta didik dalam penyelesaian masalah matematika dengan gaya kognitif peserta didik.

Witkin (dalam Rahman dan Ahmar, 2017) menguraikan karakteristik gaya kognitif diantaranya, (1) lebih menaruh perhatian pada bentuk daripada isi aktivitas kognitif. Hal ini mengacu pada perbedaan individu bagaimana, merasa, memiliki, memecahkan masalah, belajar dan berhubungan dengan orang lain; (2) gaya kognitif merupakan dimensi yang menembus; (3) gaya kognitif bersifat tetap, tidak berarti tidak bisa berubah. Pada umumnya jika seseorang mempunyai gaya kognitif pada suatu hari tertentu, gaya kognitif tersebut pada hari, bulan, dan bahkan tahun berikutnya relatif tetap; (4) dengan mempertimbangkan nilai, gaya kognitif bersifat bipolar. Gaya kognitif tentang bagaimana seseorang memproses informasi, yaitu bagaimana ia menganalisis, merasa, menalar tentang informasi yang diperoleh, serta bagaimana menggunakan atau menerapkan informasi tersebut dalam aktivitasnya.

Menurut Witkin (dalam Rahman dan Ahmar, 2017) gaya kognitif menurut aspek psikologis dibedakan menjadi gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Perbedaan kedua gaya kognitif tersebut adalah seseorang dengan gaya kognitif *field dependent* memiliki kecenderungan memilih belajar dalam kelompok, sering berinteraksi dengan orang lain, dan memerlukan penguatan yang bersifat ekstrinsik (dari luar dirinya), sedangkan seseorang dengan gaya kognitif *field independent* memiliki kecenderungan memilih belajar secara individual, merespon dengan baik, serta memiliki penguatan atau motivasi intrinsik (dari dirinya sendiri). Pendapat lain menurut Goodenough (dalam Danili & Reid, 2014) mengemukakan karakteristik utama gaya kognitif *field dependent* sebagai individu yang tidak bisa memisahkan suatu bagian dari suatu kesatuan, serta cenderung menerima sesuatu secara global, sedangkan gaya kognitif *field independent* memiliki karakteristik sebagai individu yang dapat memisahkan suatu bagian dari suatu kesatuan, serta cenderung sebagai individu yang bebas dari persepsi yang terorganisir. Siswa yang memiliki gaya kognitif tipe *field dependent* cenderung mempersepsi suatu pola sebagai keseluruhan, sangat sulit memusatkan perhatian pada satu aspek, dan sulit menganalisis suatu pola menjadi bermacam-macam. Siswa yang memiliki gaya kognitif tipe *field independent* cenderung mempersepsi bagian-bagian yang terpisah dari suatu pola menurut bagian-bagiannya.

Individu dengan gaya kognitif *field dependent* (FD) cenderung menerima suatu pola sebagai suatu keseluruhan, dan sulit memfokuskan pada satu aspek dari situasi, atau sulit menganalisis pola menjadi bagian-bagian yang berbeda. Individu dengan gaya FD menemukan kesulitan dalam memproses, namun mudah mempersepsi apabila informasi dimanipulasi sesuai dengan konteksnya. (Kurniawati, 2018, p.4). Witkin (dalam Woolfolk & Nicholich, 2016) mengemukakan beberapa karakter pembelajaran siswa dengan gaya kognitif FD diantaranya, (1) lebih baik pada materi pembelajaran dengan muatan sosial; (2) memiliki ingatan lebih baik untuk informasi sosial; (3) memiliki struktur, tujuan dan penguatan yang didefinisikan secara jelas; (4) lebih terpengaruh kritis; (5) memiliki kesulitan besar dalam mempelajari materi terstruktur; (6) cenderung menerima organisasi yang diberikan dan tidak mampu untuk mengorganisasi kembali; (7) memerlukan instruksi lebih jelas mengenai bagaimana memecahkan masalah. Pendapat lain dikemukakan oleh Daniels (dalam Kurniawati, 2018) bahwa kecenderungan individu yang memiliki gaya kognitif *field dependent* diantaranya, (1) mengandalkan bidang persepsi dari lingkungan sekitarnya; (2) memiliki kesulitan menempatkan, menggali, dan menggunakan isyarat yang tidak menonjol; (3) memiliki kesulitan memberikan susunan untuk informasi yang ambigu; (4) memiliki kesulitan menyusun kembali informasi yang baru dan mengaitkan hubungannya dengan pengetahuan sebelumnya; (5) mengalami kesulitan mengambil informasi dari memori jangka panjang.

Individu dengan gaya kognitif *field independent* (FI) cenderung menggunakan faktor-faktor internal sebagai arahan memproses informasi, dapat mengerjakan tugas secara tidak berurutan dan merasa lebih cepat mengerjakan sendiri. Hasil penelitian Kurniawati (2018) mengungkapkan bahwa siswa yang memiliki gaya kognitif FI lebih unggul daripada siswa yang bergaya kognitif FD dalam memperoleh hasil belajar. (Kurniawati, 2018, p.6). Witkin (dalam Woolfolk & Nicholich, 2016) mengemukakan beberapa karakter pembelajaran siswa dengan gaya kognitif FI diantaranya, (1) perlu bantuan memfokuskan perhatian pada materi dengan muatan sosial; (2) perlu diajarkan bagaimana menggunakan konteks untuk memahami informasi sosial; (3) cenderung memiliki tujuan diri yang terdefiniskan

dan penguatan; (4) tidak terpengaruh kritik; (5) dapat mengembangkan strukturnya sendiri pada situasi tak terstruktur; (6) lebih mampu memecahkan masalah tanpa instruksi dan bimbingan. Pendapat lain dikemukakan oleh Daniels (dalam Kurniawati, 2018) bahwa kecenderungan individu yang memiliki gaya kognitif FI diantaranya, (1) melihat suatu objek yang terpisah; (2) tidak dapat menanamkan item yang relevan dari item non-relevan; (3) mudah memberikan susunan informasi yang disajikan; (4) lebih mudah menyusun kembali informasi yang baru dan mengaitkan hubungannya dengan pengetahuan sebelumnya; (5) cenderung lebih efisien dalam mengambil informasi atau item dari memori.

Perbedaan gaya kognitif tersebut mempengaruhi proses berpikir peserta didik dalam memecahkan persoalan matematika khususnya soal yang berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis. Perbedaan tersebut terlihat pada aktivitas peserta didik dalam menyerap dan menganalisis informasi yang diterima ketika pembelajaran di kelas. Menurut Witkin (dalam Nugraha, 2016) merupakan perbedaan respon yang dimunculkan seseorang terkait dengan perbedaan pendekatan karakteristik persepsi dan intelektual orang tersebut yang membawanya untuk memberikan respon terhadap situasi yang dihadapi. Pendapat lain menurut Stenberg dan Grigorenko (dalam Nugraha, 2016) menyatakan bahwa gaya kognitif merupakan jembatan antara kognisi dan tindakan yang memperlihatkan kepribadian seseorang. Menurut Smith dan Ragan (dalam Ningrum, 2016) siswa *field dependent* dan *field independent* memiliki kapasitas intelektual yang sama, tetapi kemampuan mereka dalam menggunakan informasi dan cara memproses materi berbeda. Siswa *field independent* mempunyai fleksibilitas kognitif yang lebih dari individu *field dependent*, serta mampu memfokuskan perhatian pada aspek yang sesuai.

Menurut Bassey dan Umoren (2014) seseorang yang mempunyai gaya kognitif *field dependent* adalah orang yang berpikir global, menerima struktur atau informasi yang sudah ada, memiliki orientasi sosial, memilih profesi yang bersifat keterampilan sosial, cenderung mengikuti tujuan dan informasi yang sudah ada, dan cenderung mengutamakan motivasi eksternal, sedangkan seseorang yang mempunyai gaya kognitif *independent* adalah orang dengan karakteristik mampu menganalisis objek terpisah dari lingkungannya, mampu mengorganisasi objek-

objek, memiliki orientasi impersonal, memilih profesi yang bersifat individual, dan mengutamakan motivasi internal. Pada proses pembelajaran, siswa yang memiliki karakteristik gaya kognitif FD akan cenderung fokus pada gambaran umum, hanya mengikuti informasi yang sudah ada, namun dapat bekerja sama dengan baik, karena orientasi sosialnya, sedangkan siswa yang memiliki karakteristik FI akan cenderung mampu mencari informasi lebih banyak di luar konten yang telah ada, mampu membedakan suatu objek dari objek sekitarnya dengan lebih mudah dan cenderung analitik dan motivasinya tergantung pada motivasi dalam dirinya sendiri. (Nugraha, 2016, p.72)

Berdasarkan uraian beberapa pendapat tersebut, maka dalam penelitian ini gaya kognitif didefinisikan sebagai karakteristik peserta didik dalam cara berpikir, mengingat, memproses, memahami dan mentransformasikan informasi untuk menanggapi suatu persoalan yang dihadapinya dalam lingkungan belajar. Gaya kognitif dalam penelitian ini adalah gaya kognitif yang dikemukakan oleh Witkin (dalam Rahman & Ahmar, 2017) yaitu gaya kognitif *field independent* dan *field dependent*. Gaya kognitif *field dependent* (FD) memiliki kecenderungan mempersepsi suatu pola sebagai suatu keseluruhan, atau sulit menganalisis pola menjadi bagian-bagian yang berbeda. Karakteristik gaya kognitif FD diantaranya berpikir global, menerima struktur atau informasi yang sudah ada, mengikuti tujuan dan informasi yang sudah ada, dan mengutamakan motivasi eksternal. Gaya kognitif *field independent* (FI) memiliki kecenderungan sebagai individu yang dapat memisahkan suatu bagian dari suatu kesatuan, atau mampu menganalisis pola menjadi bagian-bagian yang berbeda.. Karakteristik gaya kognitif FI diantaranya mampu menganalisis objek terpisah dari lingkungannya, mampu mengorganisasi objek-objek, memiliki orientasi impersonal, dan mengutamakan motivasi internal.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian mengenai analisis proses berpikir kritis matematis telah dilakukan oleh beberapa peneliti diantaranya penelitian yang dilakukan oleh Rifqiyana, Masrukan, dan Susilo (2016) yang berjudul “Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII dengan Pembelajaran Model 4K Ditinjau dari

Gaya Kognitif Siswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis subjek bergaya kognitif *field dependent* (FD) mampu merumuskan masalah dengan benar dan lengkap, kurang mampu menggunakan bukti-bukti yang benar, dan kurang mampu memadukan kecenderungan dan kemampuan dalam membuat keputusan, sedangkan subjek bergaya kognitif *field independent* kurang mampu menemukan fakta yang ada pada permasalahan, kurang mampu menggunakan bukti-bukti yang benar, tidak mampu menarik kesimpulan sesuai fakta, serta tidak mampu bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut.

Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Hidayat (2017) berjudul “Analisis Proses Berpikir Kritis Siswa dengan Kecerdasan Logis Matematis dalam Memecahkan Masalah Matematika di Kelas XI IPA SMA”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa siswa dengan kecerdasan logis matematis tingkat tinggi dan sedang mampu melewati proses berpikir kritis pada setiap langkah pemecahan masalah matematika menurut Polya, kecuali pada bagian pengetahuan mengenai alternatif lain untuk memecahkan masalah, dan pada bagian menyimpulkan hasil pemecahan masalah, subjek hanya mampu menjelaskan secara lisan pada saat wawancara untuk semua tes di kedua tahap. Sementara siswa dengan kecerdasan logis matematis tingkat rendah pada dasarnya memiliki kemampuan berpikir kritis tidak lebih baik, tetapi dalam hal menyimpulkan hasil pemecahan masalah, jawaban subjek hampir sama dengan siswa dengan kecerdasan logis matematis tinggi dan sedang.

Penelitian lain dilakukan oleh Faizah, Sujadi, dan Setiawan (2017) tentang proses berpikir kritis dengan judul “Proses Berpikir Kritis Siswa Kelas X E dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pecahan ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis”. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh simpulan bahwa proses berpikir siswa dengan kecerdasan logis matematis tinggi yaitu mampu memahami masalah dengan baik, menentukan strategi yang digunakan dalam memecahkan masalah yaitu menggunakan strategi standar atau alternatif strategi, menentukan hasil yang sesuai dengan permasalahan, siswa meyakini kebenaran dari hasil pekerjaan yang dilaksanakan, tidak melakukan pemeriksaan terhadap pekerjaannya dan melakukan perhitungan berkaitan dengan permasalahan tambahan yang

diberikan. Proses berpikir siswa dengan kecerdasan logis matematis rendah yaitu dalam memahami masalah siswa kesulitan dalam mengaitkan hubungan antara hal yang diketahui dan hal yang tidak diketahui, dalam merencanakan pemecahan masalah siswa tidak menggunakan semua yang diketahui untuk menyelesaikan permasalahan, kesulitan dalam menentukan keterkaitan antara hal yang diketahui dan ditanyakan, tidak menentukan hasil yang sesuai dengan permasalahan dan tidak melakukan tahapan memeriksa kembali jawaban.

Penelitian yang dilakukan oleh Khairat dan Fauzan (2019) mengenai proses berpikir siswa dengan gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*, penelitiannya berjudul “Analisis Proses Berpikir Kritis Matematis Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 1 Padang Ditinjau dari Gaya Kognitif”. Hasil penelitian menyimpulkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan gaya kognitif FD mampu memeriksa kebenaran pernyataan dengan baik tetapi mengalami kesulitan saat diminta mengerjakan sendiri, cukup rendah dalam menyusun pertanyaan, mampu mengidentifikasi asumsi yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan menunjukkan kemampuan cukup rendah dalam menyelesaikan masalah matematika, sedangkan siswa yang memiliki gaya kognitif FI cukup mampu untuk memeriksa kebenaran pernyataan, memiliki kemampuan sedang dalam menyusun pertanyaan, mampu mengidentifikasi beberapa asumsi yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan matematika tetapi menggunakan konsep yang tidak sesuai dengan permasalahan serta cukup kritis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Penelitian lain berjudul “Profil Proses Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMP Negeri 3 Surakarta dalam Memecahkan Masalah Pokok Bahasan Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) ditinjau dari Kecerdasan Majemuk dan Gender yang dilakukan oleh Ambarawati, Mardiyana, dan Subanti (2014)”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa profil siswa laki-laki dan perempuan dengan kecerdasan logis matematis yaitu mampu berpikir logis, siswa dapat melakukan kategori, klarifikasi, dan pengambilan kesimpulan dari suatu masalah. Proses berpikir kritisnya dapat melalui 4 fase, yaitu fase pengenalan (*recognition*), fase analisis (*analysis*), fase evaluasi (*evaluation*), dan fase alternatif penyelesaian (*thinking*

about alternatives). Namun pada fase pengenalan (*recognition*) siswa mengalami kesulitan yaitu kurang lengkap dalam menyebutkan pertanyaan dan mengemukakan informasi. Selain itu, pada fase alternatif penyelesaian (*thinking about alternatives*) siswa menyebutkan 2 alternatif penyelesaian yaitu dengan menggunakan metode campuran dan substitusi dalam penyelesaian SPLDV.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Fajari, Kusmayadi, dan Iswahyudi (2017) yang berjudul “Profil Proses Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Kontekstual Ditinjau dari Gaya Kognitif *Field Dependent-Independent* dan *Gender*”. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa subjek laki-laki dengan gaya kognitif *field dependent* siswa mampu mengumpulkan, mengorganisasi, dan menganalisis informasi atau aspek suatu masalah, mampu mengidentifikasi materi yang diperlukan dalam merumuskan solusi, dan mampu membuat kesimpulan, sedangkan subjek laki-laki dengan gaya kognitif *field independent* mampu mengumpulkan, mengorganisasi, dan menganalisis permasalahan, mampu mengidentifikasi materi yang diperlukan dalam merumuskan masalah, dan mampu membuat kesimpulan. Subjek perempuan dengan gaya kognitif *field dependent* mampu mengumpulkan dan menganalisis informasi suatu masalah, mampu mengidentifikasi materi yang diperlukan dalam merumuskan solusi, dan mampu membuat keputusan yang valid, sedangkan subjek perempuan dengan gaya kognitif *field independent* mampu mengumpulkan, mengorganisasi, menganalisis informasi atau aspek masalah, mampu dalam konseptualisasi, pemahaman suatu sikap dan berpikir rasional, mampu mengidentifikasi materi yang diperlukan dalam merumuskan solusi, membuat kesimpulan yang valid, dan mampu berpikir reflektif.

2.3 Kerangka Teoretis

Siswono (2017) mengungkapkan dalam hasil penelitiannya bahwa beberapa kelemahan peserta didik dalam mengerjakan permasalahan matematika diantaranya tidak mampu menganalisis permasalahan, tidak dapat mengidentifikasi kalimat cerita untuk diubah menjadi kalimat matematika, tidak dapat menggunakan cara-cara atau strategi yang berbeda dalam melakukan perhitungan. Faktor yang

mempengaruhi kemampuan berpikir kritis peserta didik masih rendah diantaranya peserta didik tidak terbiasa mengerjakan permasalahan matematika yang bersifat non-rutin atau persoalan dengan tingkat kemampuan tinggi sehingga kurang mampu memahami persoalan, peserta didik kurang mampu mengubah atau menginterpretasikan persoalan ke dalam model matematika sehingga kesulitan dalam menyelesaikannya, dan peserta didik cenderung menyelesaikan soal matematika dengan menggunakan satu cara tanpa mengembangkan ide atau cara lain dalam melakukan penyelesaian. (Fatmawati *et al*, 2014, p.921).

Salah satu kemampuan matematis yang diharapkan dapat tercapai dalam pembelajaran matematika adalah berpikir kritis matematis. (Ardani & Ismail, 2015, p.164). Menurut Ennis (2011) berpikir kritis sebagai suatu proses berpikir yang bertujuan agar dapat mengambil keputusan yang masuk akal, dari sesuatu yang dianggap terbaik dari suatu kebenaran, dengan demikian sesuatu tersebut dilakukan dengan benar. Sejalan dengan hal tersebut Facione (2015) mengemukakan bahwa keterampilan berpikir kritis merupakan cara yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep-konsep matematika karena keterampilan ini dapat membantu dalam menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi dan penyajian argumen secara logis dan berurutan. Oleh karena itu pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika di sekolah. Indikator berpikir kritis matematis menurut pendapat Ennis (dalam Kholid, 2018) terbagi menjadi lima komponen yaitu (a) *elementary clarification*, dengan indikator menganalisis argumen, (b) *basic support*, dengan indikator melakukan pertimbangan hasil observasi (eksperimen), (c) *inference*, dengan indikator melakukan induksi, (d) *advanced clarification*, dengan indikator mengidentifikasi asumsi, (e) *strategies and tactics*, dengan indikator menentukan suatu tindakan.

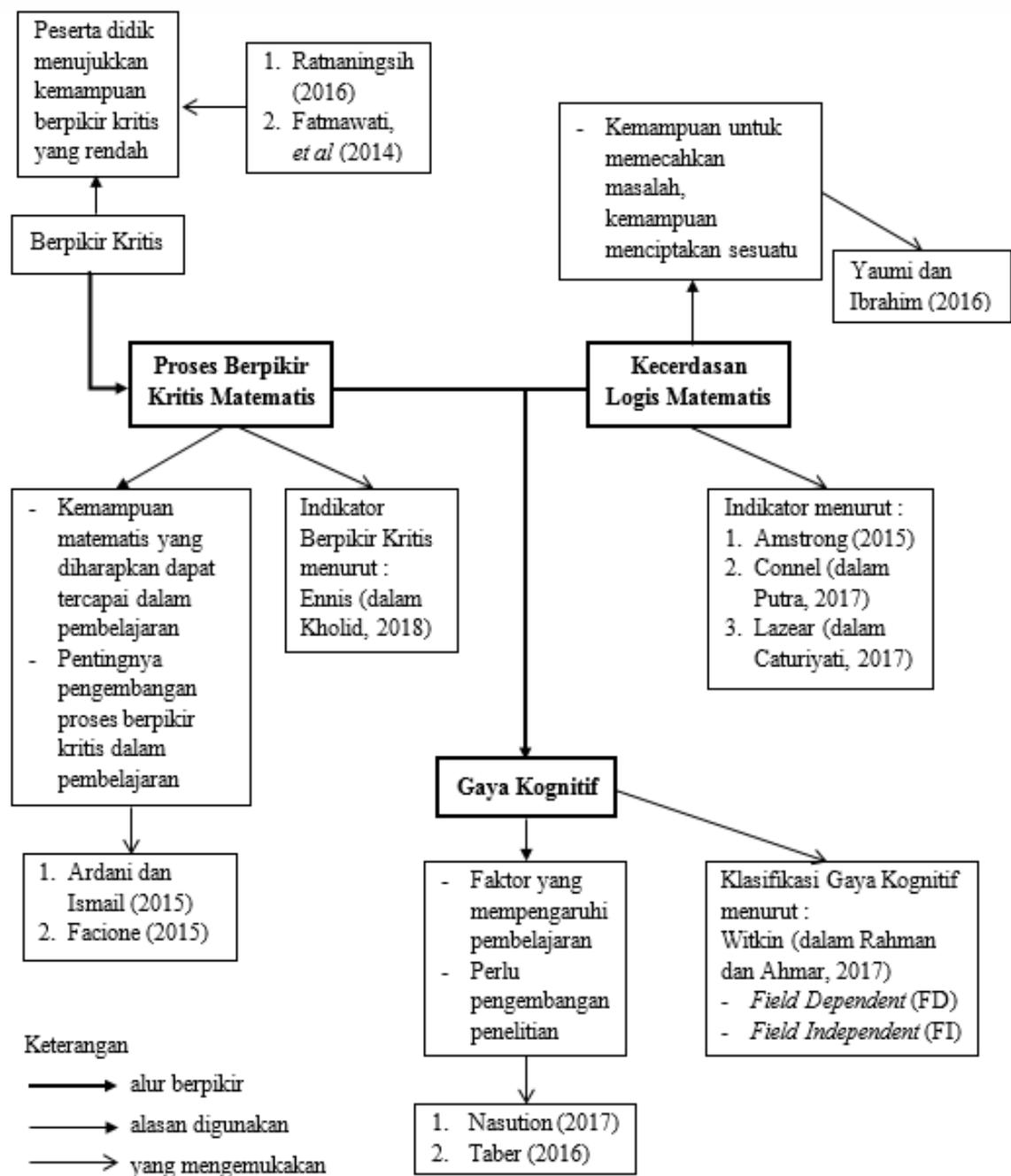
Berpikir kritis dalam matematika membutuhkan pemikiran logis, hal ini berkaitan dengan kecerdasan logis matematis yang dimiliki individu. Menurut Yaumi dan Ibrahim (2016) strategi pembelajaran yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangkan kecerdasan logis matematis adalah dengan berpikir kritis, penyelesaian masalah, serta melakukan eksperimen. Konsep kecerdasan merupakan kemampuan untuk memecahkan masalah, kemampuan

untuk menciptakan suatu masalah baru untuk dipecahkan, dan kemampuan untuk menciptakan sesuatu. Connel (dalam Putra, 2017) mengemukakan bahwa orang yang memiliki kecerdasan logis matematis dapat dengan mudah menginterpretasikan data dan menganalisis pola-pola abstrak, mereka memiliki kemampuan dengan baik untuk berpikir. Sementara itu Lazear (dalam Caturiyati *et al.*, 2017) mengungkapkan bahwa berkaitan dengan kecerdasan logis matematis seorang anak diantaranya adalah kemampuan berpikir secara induktif dan deduktif, pola-pola abstrak, angka dan bilangan, serta berpikir ilmiah. Menurut Armstrong (2015) jenis-jenis proses yang digunakan dalam kecerdasan logis matematis mencakup kategorisasi, klasifikasi, menganalisis pola, penarikan kesimpulan, generalisasi, perhitungan, dan pengujian hipotesis.

Gaya kognitif mempengaruhi keterampilan berpikir kritis matematis dan kecerdasan logis matematis peserta didik. Gaya kognitif merupakan kekonsistenan individu dalam hal berpikir, mengingat, mengorganisasi, dan memecahkan suatu permasalahan. Sejalan hal tersebut Nasution (2017) mengemukakan bahwa gaya kognitif adalah suatu cara yang konsisten yang dilakukan oleh seorang anak dalam menangkap stimulus atau informasi, cara mengingat, berpikir dan memecahkan soal. Sesuai pendapat Taber (2016) yang menyatakan bahwa strategi proses berpikir secara umum dipengaruhi oleh gaya kognitif. Setiap individu memiliki gaya kognitif yang berbeda maka cara menyelesaikan atau memecahkan masalah matematika juga berbeda sehingga perbedaan itu akan memicu perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Menurut Witkin (dalam Rahman & Ahmar, 2017) gaya kognitif menurut aspek psikologis ada dua macam, yaitu gaya kognitif *field dependent* (FD) dan *field independent* (FI). Karakteristik utama dari gaya kognitif *field dependent* (FD) adalah individu yang tidak dapat memisahkan sesuatu bagian dari suatu kesatuan dan cenderung segera menerima bagian atau konteks yang dominan, dengan kata lain peserta didik yang memiliki gaya kognitif tipe FD cenderung mempersepsi suatu pola sebagai keseluruhan. Sulit baginya untuk memusatkan perhatian pada satu aspek situasi atau menganalisis suatu pola menjadi bermacam-macam.

Proses berpikir kritis matematis dan kecerdasan logis matematis dapat dikaji melalui gaya kognitif peserta didik. Kecerdasan logis matematis menjadi dasar kemampuan yang harus dimiliki peserta didik dalam melakukan proses berpikir kritis matematis. Kerangka teori pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 2.2 Kerangka Teoretis

2.4 Fokus Penelitian

Fokus penelitian bertujuan untuk membatasi peneliti sehingga terhindar dan tidak terjebak dalam pengumpulan data pada bidang yang sangat umum dan luas atau kurang relevan dengan perumusan masalah dan tujuan penelitian. Fokus dalam penelitian ini adalah menganalisis proses berpikir kritis matematis dan kecerdasan logis matematis ditinjau dari gaya kognitif *field dependent* dan *field independent*.