

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Matematika

2.1.1.1 Pengertian Matematika

Menurut Depdiknas dalam Susanto (2013: 172) Kata matematika berasal dari bahasa Latin, *manthanein* atau *mathema* yang berarti “belajar atau hal yang dipelajari”, sedangkan dalam bahasa Belanda, matematika disebut *wiskunde* atau ilmu pasti, yang kesemuanya berkaitan dengan penalaran. Matematika memiliki bahasa dan aturan yang terdefinisi dengan baik, penalaran yang jelas dan sistematis, dan struktur atau keterkaitan antar konsep yang kuat. Unsur utama pekerjaan matematika adalah penalaran deduktif yang bekerja atas dasar asumsi (kebenaran konsisten). Selain itu, matematika juga bekerja melalui penalaran induktif yang didasarkan fakta dan gejala yang muncul untuk sampai pada perkiraan tertentu. Tetapi perkiraan ini tetap harus dibuktikan secara deduktif, dengan argumen yang konsisten.

Menurut Andi Hakim Nasution dalam Supatmono (2002) Matematika adalah ilmu struktur, urutan (order), dan hubungan yang meliputi dasar-dasar perhitungan, pengukuran, dan penggambaran bentuk objek.

Menurut Suwarsono dalam Supatmono (2002) Matematika adalah ilmu yang memiliki sifat khas yaitu objek bersifat abstrak, menggunakan lambang-lambang yang tidak banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, dan proses berpikir yang dibatasi oleh aturan-aturan yang ketat.

James dalam Pustakers (2011) mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Johnson dan Rising dalam Pustakers (2011) mengatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang didefinisikan dengan cermat, jelas, dan akurat, representasinya dengan simbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide daripada mengenai bunyi.

Berdasarkan beberapa pengertian matematika diatas dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan ilmu yang mempelajari tentang perhitungan yang menggunakan nalar atau kemampuan berpikir seseorang dan matematika dapat juga diimplementasikan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

2.1.1.2 Pembelajaran Matematika

Menurut Susanto (2013: 185) pembelajaran merupakan komunikasi dua arah, mengajar dilakukan oleh dua pihak guru sebagai pendidik, sedangkan belajar dilakukan oleh peserta didik. Pembelajaran didalamnya mengandung makna belajar dan mengajar. Belajar tertuju kepada apa yang harus dilakukan oleh seseorang sebagai subjek yang menerima pelajaran, sedangkan mengajar berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran. Kedua aspek ini akan berkolaborasi secara terpadu menjadi suatu kegiatan pada saat terjadi interaksi antara guru dengan siswa, serta antara siswa dengan siswa didalam pembelajaran matematika yang sedang berlangsung.

Pembelajaran matematika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mengandung dua jenis kegiatan yang tidak terpisahkan. Kegiatan tersebut adalah belajar dan mengajar. Guru menempati posisi kunci dalam menciptakan suasana belajar yang kondusif dan menyenangkan untuk mengarahkan siswa mencapai tujuan secara optimal, serta guru harus mampu menempatkan dirinya secara dinamis dan fleksibel sebagai informan, dan formator, transformator, organizer, serta evaluator bagi terwujudnya kegiatan belajar siswa yang dinamis dan inovatif. Sementara siswa dalam memperoleh pengetahuannya tidak menerima secara pasif, pengetahuan dibangun oleh siswa itu sendiri secara aktif (Susanto, 2013: 187).

Dalam proses pembelajaran matematika, baik guru maupun siswa bersama-sama menjadi pelaku terlaksananya tujuan pembelajaran. Tujuan

pembelajaran ini akan mencapai hasil yang maksimal apabila pembelajaran berjalan secara efektif. Pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang mampu melibatkan seluruh siswa secara aktif. Kualitas pembelajaran dapat dilihat dari segi proses dan segi hasil. *Pertama*, dari segi proses pembelajaran dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau sebagian besar dari peserta didik terlibat secara aktif, baik fisik, mental, maupun sosial dalam proses pembelajaran, disamping menunjukkan semangat belajar yang tinggi dan percaya pada diri sendiri. *Kedua*, dari segi hasil, pembelajaran dikatakan efektif apabila terjadi perubahan tingkah laku kearah positif dan tercapainya tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2.1.1.3 Tujuan Pembelajaran Matematika Di Sekolah Dasar

Menurut Depdiknas dalam Susanto (2013: 192) secara umum, tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar adalah agar siswa mampu dan terampil menggunakan matematika. Selain itu juga, dengan pembelajaran matematika dapat memberikan tekanan penataran nalar dalam penerapan matematika. Kompetensi atau kemampuan umum pembelajaran matematika di sekolah dasar, sebagai berikut :

- 1) Melakukan operasinal hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian beserta operasi campurannya, termasuk yang melibatkan pecahan.
- 2) Menentukan sifat dan unsur berbagai bangun datar dan bangun ruang sederhana, termasuk penggunaan sudut, keliling, luas dan volume.

- 3) Menentukan sifat simetri, kesebangunan, dan sistem koordinat.
- 4) Menggunakan pengukuran : satuan, kesetaraan antarsatuan, dan penaksiran pengukuran.
- 5) Menentukan dan menafsirkan data sederhana, seperti: ukuran tertinggi, terendah, rata-rata, modus, mengumpulkan, dan menyajikannya
- 6) Memecahkan masalah, melakukan penalaran, dan mengkomunikasikan gagasan secara matematika.

Secara khusus, tujuan pembelajaran matematika di sekolah dasar, sebagaimana yang disajikan oleh Depdiknas, sebagai berikut :

- 1) Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep dan algoritma.
- 2) Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam generasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pertanyaan matematika.
- 3) Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
- 4) Mengkomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk menjelaskan keadaan atau masalah.
- 5) Memiliki sikap menghargai penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari

Untuk mencapai tujuan pembelajaran matematika tersebut, seorang guru hendaknya dapat menciptakan kondisi dan situasi pembelajaran yang

memungkinkan siswa aktif membentuk, menemukan, dan mengembangkan pengetahuannya. Kemudian siswa dapat membentuk makna dari bahan-bahan pelajaran melalui suatu proses belajar dan mengkonstruksikan dalam ingatan yang sewaktu-waktu dapat diproses dan dikembangkan lebih lanjut. Hal ini sebagaimana dijelaskan oleh Jean Piaget, bahwa pengetahuan atau pemahaman siswa itu ditemukan, dibentuk, dan dikembangkan oleh siswa itu sendiri.

Membangun pemahaman pada setiap kegiatan belajar matematika akan memperluas pengetahuan matematika yang dimiliki, semakin bermanfaat dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi. Dengan pemahaman diharapkan tumbuh kemampuan siswa untuk mengkomunikasikan konsep yang telah dipahami dengan baik dan benar pada setiap menghadapi permasalahan dalam pembelajaran matematik.

Memberikan pemahaman kepada siswa secara jelas, bahwa matematika merupakan suatu bahasa atau bahasa simbol yang berlaku secara umum yang disepakati secara internasional bagi mereka yang mempelajari matematika. Bahasa matematika ini sangat diperlukan untuk komunikasi dalam lingkungan masyarakat pendidikan, karenanya dapat dipahami bahwa komunikasi merupakan esensi dari mengajar, belajar, dan mengakses matematika. Agar kemampuan komunikasi matematika siswa dapat berkembang, kemampuan pemahaman matematika siswa juga perlu ditingkatkan. Menurut Jacobsin dkk dalam Susanto (2013: 194) pengembangan pemahaman matematika (*mathematical knowledge*) yaitu pemahaman konsep, prinsip, dan strategi penyelesaian.

2.1.1.4 Pendekatan Pemecahan Masalah

Bidang studi matematika merupakan bidang studi yang berguna dan membantu dalam menyelesaikan berbagai masalah dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan menghitung atau yang berkaitan dengan urusan angka-angka yang memerlukan suatu keterampilan dan kemampuan untuk memecahkannya (Susanto, 2013:195). Oleh sebab itu, siswa sebagai salah satu komponen dalam pendidikan harus selalu dilatih dan dibiasakan berpikir mandiri untuk memecahkan masalah. Karena pemecahan masalah, selain menuntut siswa untuk berpikir juga merupakan alat utama untuk melakukan atau bekerja dalam matematika. Melalui pelajaran matematika juga dapat menumbuhkan kemampuan-kemampuan yang lebih bermanfaat untuk mengatasi masalah-masalah yang diperkirakan akan dihadapi peserta didik dimasa depan.

Pemecahan masalah merupakan komponen yang sangat penting dalam matematika. Secara umum, dapat dijelaskan bahwa pemecahan masalah merupakan proses menerapkan pengetahuan yang telah diperoleh siswa sebelumnya kedalam situasi yang baru. Pemecahan masalah juga merupakan aktivitas yang sangat penting dalam pembelajaran matematika, karena tujuan belajar yang ingin dicapai dalam pemecahan masalah berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Susanto, 2013:195).

Pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika ini merupakan model pembelajaran yang harus terus dikembangkan dan ditingkatkan penerapannya di sekolah-sekolah, termasuk di sekolah dasar. Dengan pemecahan masalah matematika ini siswa melakukan kegiatan yang dapat

mendorong berkembangnya pemahaman dan penghayatan siswa terhadap prinsip, nilai, dan proses matematika. Hal ini akan membuka jalan bagi tumbuhnya daya nalar, berpikir logis, sistematis, kritis, dan kreatif. Dengan menggunakan model pemecahan masalah ini dapat mengembangkan proses berpikir tinggi, seperti proses evaluasi, asosiasi, abstraksi manipulasi, penalaran, analisis, sintesis, dan generalisasi yang masing-masing perlu dikelola secara terkoordinasi. Kemampuan berpikir dan keterampilan yang telah dimiliki anak dapat digunakan dalam proses pemecahan masalah matematis, dapat ditransfer ke dalam berbagai bidang kehidupan. Pemecahan masalah matematis dapat membantu memahami informasi secara lebih baik, dengan demikian bahwa pemecahan masalah merupakan proses untuk mengatasi kesulitan yang ditemukan untuk mencapai suatu tujuan yang ingin dicapai.

Dalam pembelajaran pemecahan masalah, guru harus dapat membangkitkan minat siswa untuk terlibat dalam pemecahan masalah yang diajukan. Guru membimbing siswa secara bertahap agar siswa dapat menemukan solusi masalah yang diajukan. Dalam pelaksanaan pembelajaran pemecahan masalah siswa diharapkan dapat memahami proses dan prosedurnya, sehingga siswa terampil menentukan dan mengidentifikasi kondisi dan data yang relevan, generalisasi, merumuskan, dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki. Akhirnya siswa akan dapat belajar secara mandiri mengenai pemecahan masalah.

2.1.2 Kreativitas

2.1.2.1 Pengertian Kreativitas

Istilah kreativitas mempunyai banyak pengertian, tergantung pada cara pandang seseorang yang mengkajinya. Setiap pemahaman tentang kreativitas disesuaikan dengan latar belakang pengkajian kreativitas itu sendiri.

Adapun definisi kreativitas menurut Torrance dalam Susanto (2013: 101) bahwa kreativitas didefinisikan sebagai proses dalam memahami suatu masalah, mencari solusi yang mungkin, menarik hipotesis, menguji dan mengevaluasi, serta mengkomunikasikan hasil kepada orang lain. Dalam prosesnya, hasil kreativitas ini menurut Torrance, meliputi ide-ide rasional, cara pandang berbeda, memecahkan rantai permasalahan, mengkombinasikan kembali gagasan-gagasan atau melihat hubungan baru diantara gagasan- gagasan tersebut.

Sternberg dalam Munandar (2009:77) menjelaskan kreativitas adalah titik pertemuan yang khas antara tiga atribut psikologis yaitu : intelegensi, gaya kognitif, dan kepribadian/motivasi.

Menurut Widayantun dalam Sunaryo (2002: 188) kreativitas adalah suatu kemampuan untuk memecahkan masalah, yang memberikan individu menciptakan ide-ide asli atau adaptif fungsi kegunaannya secara penuh untuk berkembang.

Harris dalam Susanto (2013: 100) mengatakan bahwa kreativitas dapat dipandang sebagai suatu kemampuan, sikap, dan proses. Kreativitas sebagai kemampuan adalah kemampuan untuk menghasilkan ide-ide baru dengan

mengkombinasikan, mengubah atau menerapkan kembali ide-ide yang telah ada. Kreativitas sebagai sikap adalah kemampuan diri untuk melihat perubahan dan kebaruan, suatu keinginan untuk bermain dengan ide-ide dan kemungkinan-kemungkinan, kefleksibelan pandangan, sifat menikmati kebaikan. Adapun kreativitas sebagai proses adalah suatu kegiatan yang terus menerus memperbaiki ide-ide dan solusi-solusi dengan membuat perubahan yang bertahap dan memperbaiki karya-karya sebelumnya.

Menurut Susanto (2013: 99) kreativitas adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata, yang realtif berbeda dengan apa yang telah ada sebelumnya.

Berdasarkan beberapa pengertian atau definisi dari kreativitas diatas dapat disimpulkan bahwa kreativitas merupakan kemampuan seseorang untuk menghasilkan ide-ide atau pemahaman yang tidak pernah dipikirkan oleh orang lain (baru).

2.1.2.2 Indikator Kreativitas

Kreativitas seseorang memiliki jenjang (tingkatan) sesuai dengan karya yang dihasilkan dalam bidang yang bersangkutan. Hal ini diperkuat oleh Hurlock dalam Siswono (2008: 25) yang menyatakan “kreativitas memiliki berbagai tingkatan seperti halnya pada tingkatan kecerdasan”.

Sedangkan Torrance dalam Munandar (2009: 86) mengungkapkan tiga komponen kunci yang dinilai dari kreativitas adalah kefasihan (*fluency*), fleksibilitas, dan kebaruan (*novelty*). Kefasihan mengacu pada banyaknya ide yang dibuat dalam merespon perintah. Fleksibilitas tampak pada

perubahan-perubahan pendekatan ketika merespon perintah. Sedangkan kebaruan merupakan keaslian ide yang dibuat dalam merespon perintah.

Dari kriteria kreativitas yang diungkapkan diatas, maka dalam penelitian ini kriteria kreativitas siswa dalam memecahkan masalah matematika *open-ended* adalah sebagai berikut:

1) Kefasihan (Kre_1)

Kefasihan dalam memecahkan masalah terbuka mengacu pada kemampuan siswa untuk menjawab lebih dari satu jawaban.

2) Fleksibilitas (Kre_2)

Fleksibilitas dalam memecahkan masalah terbuka mengacu pada kemampuan siswa menggunakan lebih dari satu cara penyelesaian dengan strategi yang berbeda.

3) Kebaruan (Kre_3)

Kebaruan dalam memecahkan masalah terbuka mengacu pada kemampuan siswa menggunakan strategi yang “tidak biasa” atau berbeda dari yang lain.

Dari ketiga komponen kreativitas diatas, Siswono (2008: 31) merumuskan tingkat kreativitas siswa dalam memecahkan masalah matematika, seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1
Penjenjangan tingkat kreativitas

Tingkat	Karakteristik
Tingkat 4 (Sangat kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan atau kebaruan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 3 (Kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dan kebaruan atau kefasihan dan fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 2 (Cukup kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kebaruan atau fleksibilitas dalam memecahkan masalah.
Tingkat 1 (Kurang kreatif)	Siswa mampu menunjukkan kefasihan dalam memecahkan masalah.
Tingkat 0 (Tidak kreatif)	Siswa tidak mampu menunjukkan ketiga aspek indikator kreativitas.

2.1.3 Berpikir Kritis

2.1.3.1 Pengertian Berpikir Kritis

Menurut Susanto (2013: 121) Berpikir kritis adalah suatu kegiatan melalui cara berpikir tentang ide atau gagasan yang berhubungan dengan konsep yang diberikan atau masalah yang dipaparkan. Berpikir kritis juga dapat dipahami sebagai kegiatan menganalisis *idea* atau gagasan ke arah yang lebih spesifik, membedakannya secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. Berpikir kritis berkaitan dengan asumsi bahwa berpikir merupakan potensi yang ada pada manusia yang perlu dikembangkan untuk kemampuan yang optimal.

Menurut Ennis dalam Susanto (2013: 121) berpikir kritis adalah suatu berpikir dengan tujuan membuat keputusan masuk akal tentang apa yang diyakini atau dilakukan. Berpikir kritis merupakan kemampuan

menggunakan logika. Logika merupakan cara berpikir untuk mendapatkan pengetahuan yang disertai pengkajian kebenaran berdasarkan pola penalaran tertentu.

Menurut Halpen dalam Susanto (2013: 122) berpikir kritis adalah memberdayakan keterampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan. Proses tersebut dilalui setelah menentukan tujuan, mempertimbangkan, dan mengacu langsung kepada sasaran. Berpikir kritis merupakan bentuk berpikir yang perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat. Berpikir kritis juga merupakan kegiatan mengevaluasi, mempertimbangkan kesimpulan yang akan diambil mana kala menentukan beberapa faktor pendukung untuk membuat keputusan.

Menurut Anggelo dalam Susanto (2013: 122) berpendapat bahwa berpikir kritis adalah mengaplikasikan rasional, kegiatan berpikir yang tinggi, yang meliputi kegiatan menganalisis, mensintesis, mengenal permasalahan dan pemecahannya, menyimpulkan, dan mengevaluasi.

Menurut Tapilouw dalam Susanto (2013: 122) berpikir kritis merupakan cara berpikir disiplin dan dikendalikan oleh kesadaran. Cara berpikir ini mengikuti alur logis dan rambu-rambu pemikiran yang sesuai dengan fakta atau teori yang diketahui. Tipe berpikir ini mencerminkan pikiran yang terarah.

Berdasarkan beberapa pengertian yang sudah dapat disimpulkan bahwa berpikir kritis merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan ide atau gagasannya dalam menyelesaikan masalah yang diberikan dengan melakukan pertimbangan atau pemikiran yang kemudian menarik kesimpulan.

Pada prinsipnya, orang yang mampu berpikir kritis adalah orang yang tidak begitu saja menerima atau menolak sesuatu. Mereka akan mencermati, menganalisis, dan mengevaluasi informasi sebelum menentukan apakah mereka menerima atau menolak informasi. Jika belum memiliki cukup pemahaman, maka mereka juga mungkin menanggukuhkan keputusan tentang informasi itu. Dalam berpikir kritis siswa dituntut menggunakan strategi kognitif tertentu yang tepat untuk menguji keandalan gagasan, pemecahan masalah, dan mengatasi masalah serta kekurangannya.

2.1.3.2 Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakter khusus yang dapat diidentifikasi dengan melihat bagaimana seseorang dalam menyikapi suatu situasi, masalah atau argumen. Berdasarkan pengertian berpikir kritis yang telah diuraikan sebelumnya, maka kemampuan berpikir kritis didasarkan pada karakteristik atau ciri-ciri siswa yang berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah.

Menurut Febrianingtyas (2010: 25), pemikir kritis yang baik memenuhi kriteria-kriteria berikut :

- 1) Mengangkat pertanyaan dan masalah penting kemudian merumuskan pertanyaan dan masalah tersebut secara tepat dan jelas (Kri₂)
- 2) Mengumpulkan dan menilai informasi yang relevan kemudian menggunakan ide-ide abstrak untuk mengartikan informasi tersebut secara efektif (Kri₁).
- 3) Memilih kesimpulan dan solusi yang tepat kemudian menguji solusi tersebut (Kri₅).
- 4) Berpikir terbuka serta mengenali dan menilai asumsi-asumsi (Kri₄).
- 5) Berkomunikasi secara efektif dengan orang lain dalam mencari solusi untuk permasalahan yang lebih kompleks (Kri₇).

Facione dalam Filsaime (2008: 65) membagi proses berpikir kritis menjadi tiga tahap. Facione menyatakan ada enam kecakapan berpikir kritis yang utama yang terlibat di dalam proses berpikir kritis. Kecakapan-kecakapan tersebut adalah interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan/eksplanasi dan regulasi diri.

Pada langkah pertama dari proses berpikir kritis, seseorang mengevaluasi informasi atau data dengan alat interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi. Pada langkah kedua, pemikir kritis menerapkan berpikir kritis dan menjelaskan bagaimana cara mencapai kesimpulan-kesimpulannya dengan menyatakan hasil-hasil, memutuskan prosedur-

prosedur dan mempresentasikan argumen-argumennya. Akhirnya pemikir kritis tersebut menjangkau proses berpikirnya melalui pengujian diri dan koreksi diri. Berikut deskripsi dari keenam kecakapan tersebut dalam Filsaime (2008: 66).

- 1) Interpretasi, yaitu kemampuan untuk memahami, menjelaskan dan memberi makna suatu data atau informasi (Kri₁).
- 2) Analisis, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi hubungan dari beberapa informasi yang dipergunakan untuk mengekspresikan pikiran atau pendapat (Kri₂).
- 3) Evaluasi, yaitu kemampuan untuk menguji kebenaran dari informasi yang digunakan dalam mengekspresikan pemikiran (Kri₅).
- 4) Inferensi, yaitu kemampuan untuk mengidentifikasi dan memperoleh unsur-unsur yang diperlukan untuk membuat suatu kesimpulan yang masuk akal (Kri₄).
- 5) Eksplanasi, yaitu kemampuan untuk menjelaskan atau menyatakan hasil pemikiran berdasarkan bukti, metodologi dan konteks (Kri₈).
- 6) Regulasi diri, yaitu kemampuan seseorang untuk mengatur berpikirnya. Dalam hal ini seseorang akan memeriksa ulang dan memperbaiki hasil berpikirnya sehingga menghasilkan kesimpulan/keputusan yang baik (Kri₉).

Fawcett dalam Warda (2011: 27), meneliti bahwa siswa yang berpikir kritis akan :

- 1) Memilih kata atau kalimat yang penting dan menanyakan kebenarannya (Kri₁).
- 2) Membutuhkan bukti dukungan kesimpulan yang harus diterima (Kri₁₀).
- 3) Menganalisis bukti dan memisahkan fakta dari asumsi-asumsi (Kri₂).
- 4) Mengenal pernyataan asumsi yang diperlukan untuk membuat kesimpulan (Kri₅).
- 5) Mengevaluasi asumsi-asumsi, untuk diterima atau ditolak (Kri₁₁).
- 6) Mengevaluasi argumen, untuk menolak atau menerima kesimpulan (Kri₁₂).
- 7) Memeriksa kembali asumsi-asumsi dengan keyakinan dan tindakan (Kri₁₃).

Berdasarkan pada uraian pendapat para ahli diatas maka indikator yang digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika *open-ended* adalah sebagai berikut :

- 1) *Kri₁* : Kemampuan untuk membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan. Ketika siswa dihadapkan dengan berbagai informasi dalam soal, siswa yang berpikir kritis mampu menyeleksi informasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan soal. Siswa dikatakan mampu membedakan informasi yang relevan atau tidak jika memenuhi salah satu indikator berikut :

- a) Menuliskan informasi yang relevan saja dari soal.
 - b) Menuliskan seluruh informasi yang terdapat dalam soal dan menggunakan informasi yang relevan dalam menyelesaikan soal.
- 2) *Kri₂ : Kemampuan untuk menganalisis masalah.* Kemampuan ini berhubungan dengan daya tangkap siswa dalam memahami masalah/soal. Siswa dikatakan mampu menganalisis masalah jika memenuhi salah satu indikator berikut :
- a) Menguraikan cara penyelesaian masalah berdasarkan informasi-informasi yang relevan
 - b) Menuliskan proses penyelesaian dari soal yang dihadapi secara sistematis
- 3) *Kri₃ : Kemampuan untuk memahami karakteristik suatu hal tertentu meskipun diubah bentuknya.* Siswa yang berpikir kritis mampu menggali pengetahuannya untuk memahami suatu masalah meskipun masalah tersebut mengalami modifikasi. Siswa dikatakan mampu memahami karakteristik suatu hal tertentu meskipun diubah bentuknya jika mampu menyelesaikan soal yang memuat karakteristik kemampuan tersebut dengan jawaban benar
- 4) *Kri₄ : Kemampuan untuk menguji masalah terbuka.* Permasalahan yang disajikan dalam masalah matematika *open-ended* bersifat terbuka, yaitu mempunyai cara penyelesaian atau jawaban benar lebih dari satu. Siswa dikatakan mampu menguji masalah terbuka jika memenuhi salah satu indikator berikut :

- a) Mampu menyelesaikan soal *open-ended* dengan memberikan minimal dua cara penyelesaian benar dengan jawaban yang sama.
 - b) Mampu menyelesaikan soal *open ended* dengan memberikan minimal satu cara penyelesaian benar dengan dua jawaban berbeda.
 - c) Mampu menyelesaikan soal *open-ended* dengan memberikan minimal dua cara penyelesaian benar yang berbeda dengan jawaban yang berbeda.
- 5) *Kri₅* : *Kemampuan untuk mengambil kesimpulan atau keputusan.* Siswa dihadapkan pada fakta-fakta yang terangkum, siswa menganalisis fakta-fakta yang terkumpul. Siswa dikatakan mampu mengambil keputusan atau kesimpulan jika membuat kesimpulan yang benar pada jawaban akhir berdasarkan hasil analisis masalahnya.
- 6) *Kri₆* : *Kemampuan untuk mendeteksi kekeliruan dan memperbaiki kekeliruan konsep.* Kemampuan ini dapat ditentukan dengan menganalisis hasil pekerjaan siswa dalam menyelesaikan soal yang memuat kekeliruan konsep. Siswa dikatakan mampu mendeteksi kekeliruan dan memperbaiki konsep jika siswa mampu menyelesaikan soal yang memuat karakteristik kemampuan tersebut dengan jawaban benar.

Jika kemampuan berpikir kritis dikaitkan dengan kemampuan pemecahan masalah, Clark dalam Holili (2008: 16) membagi kemampuan berpikir kritis menjadi 3 level, yaitu:

Level 1: Pengetahuan, penemuan diri, dan keterampilan awal

Level 2: Aplikasi dan analisis

Level 3: Sintesis dan penggunaan secara efektif

Adapun indikator-indikator berpikir kritis yang digunakan Clark adalah 1) menguji tujuan dan masalah; 2) melakukan observasi dan menguji fakta, data, bukti, asumsi, pendapat, dan pandangan; 3) membuat korelasi yang layak dan hubungan sebab akibat; 4) kesimpulan yang bijaksana, teori, konklusi, hipotesis dan penafsiran.

Holili (2008: 46) dalam penelitiannya mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan karakteristik : 1) kemampuan untuk mendeteksi informasi bila tidak benar/tidak relevan (Kri_1); 2) kemampuan untuk mendeteksi kekeliruan dan memperbaiki kekeliruan konsep (Kri_2); 3) kemampuan untuk mengambil keputusan/kesimpulan setelah seluruh fakta dikumpulkan dan dipertimbangkan (Kri_3); dan 4) ketertarikan untuk mencari solusi baru (Kri_4).

Kemudian Holili (2008) membagi level berpikir kritis menjadi 3 level yaitu:

- 1) Kritis : Siswa memenuhi 3 karakteristik berpikir kritis dengan ketentuan Kri_1 dan Kri_2 harus terpenuhi.
- 2) Cukup kritis : Siswa memenuhi 3 karakteristik atau 2 karakteristik berpikir kritis namun salah satu dari Kri_1 dan Kri_2 tidak

terpenuhi atau siswa hanya memenuhi Kri₁ dan Kri₂ saja sedangkan Kri₃ dan Kri₄ tidak terpenuhi .

- 3) Tidak kritis : Siswa hanya memenuhi Kri₃ dan Kri₄ saja atau hanya memenuhi satu dari empat karakteristik berpikir kritis yang ada atau bahkan siswa tidak memenuhi semua karakteristik berpikir kritis yang ada.

Sedangkan Anawati (2009: 32) dalam penelitiannya mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis dengan menggunakan karakteristik : 1) kemampuan untuk membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan (Kri₁); 2) kemampuan untuk menganalisis masalah (Kri₂); 3) kemampuan untuk mencari solusi baru (Kri₃); dan 4) kemampuan untuk mengerjakan soal (Kri₄). Kemudian Anawati membagi level berpikir kritis menjadi 4 level yaitu:

- 1) Kritis : Siswa memenuhi Kri₁, Kri₂, Kri₃, dan Kri₄.
- 2) Cukup kritis : Siswa memenuhi 3 karakteristik dengan ketentuan Kri₁, Kri₂, dan Kri₄ harus terpenuhi.
- 3) Kurang kritis : Siswa memenuhi 2 karakteristik atau 3 karakteristik dengan ketentuan 2 dari Kri₁, Kri₂ dan Kri₄ harus terpenuhi.
- 4) Tidak kritis : Siswa tidak memenuhi semua karakteristik atau hanya memenuhi salah satu dari karakteristik Kri₁, Kri₂, Kri₃ dan Kri₄.

Jika karakteristik berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini dibandingkan dengan kemampuan/karakteristik berpikir kritis yang diurai oleh para ahli pada bagian sebelumnya, maka perbandingannya terlihat sebagai berikut :

Tabel 2.2

Perbandingan Karakteristik Berpikir Kritis

Karakteristik yang digunakan dalam penelitian	Karakteristik berpikir kritis Febriantingtyas	Karakteristik berpikir kritis Facione	Karakteristik berpikir kritis Fawcett
Kri ₁	Kri ₂	Kri ₁	Kri ₁
Kri ₂	Kri ₁	Kri ₂	Kri ₁₀
Kri ₃	Kri ₅	Kri ₅	Kri ₂
Kri ₄	Kri ₄	Kri ₄	Kri ₅
Kri ₅	Kri ₇	Kri ₈	Kri ₁₁
Kri ₆		Kri ₉	Kri ₁₂
			Kri ₁₃

Dari tabel diatas, nampak bahwa karakteristik yang selalu ada di tiap kemampuan berpikir kritis yang telah disusun oleh Febriantingtyas, Facione dan Fawcett adalah Kri₁, Kri₂, Kri₅ dan karakteristik Kri₄ hampir selalu ada di tiap kemampuan berpikir kritis yang telah dikemukakan oleh para ahli diatas. Sehingga dalam membuat level berpikir kritis peneliti menekankan pada kemampuan Kri₁, Kri₂, Kri₄ dan Kri₅.

Sehingga dalam menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa, peneliti membuat tingkat berpikir kritis berpandu pada tabel perbandingan kemampuan berpikir diatas berikut adalah tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal *open-ended*.

Tabel 2.3

Penjenjangan tingkat kemampuan berpikir kritis

Tingkat	Kriteria
Sangat kritis (Tingkat 4)	Siswa memenuhi minimal 5 karakteristik berpikir kritis dengan ketentuan Kri ₁ , Kri ₂ , Kri ₄ dan Kri ₅ harus terpenuhi.
Kritis (Tingkat 3)	Siswa memenuhi minimal 4 karakteristik berpikir kritis dengan ketentuan Kri ₁ , Kri ₂ dan Kri ₅ harus terpenuhi.
Cukup kritis (Tingkat 2)	Siswa memenuhi minimal 3 karakteristik berpikir kritis dengan ketentuan minimal 2 karakteristik dari Kri ₁ , Kri ₂ dan Kri ₅ harus terpenuhi.
Kurang kritis (Tingkat 1)	Siswa memenuhi minimal 2 karakteristik berpikir kritis, dengan ketentuan minimal 1 karakteristik dari Kri ₁ , Kri ₂ dan Kri ₅ harus terpenuhi.
Tidak kritis (Tingkat 0)	Siswa tidak memenuhi satu pun karakteristik berpikir kritis atau memenuhi salah satu dari Kri ₁ , Kri ₂ dan Kri ₅ .

Keterangan :

Kri₁: kemampuan untuk membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan

Kri₂: kemampuan untuk menganalisis masalah

Kri₃: kemampuan untuk memahami karakteristik satu hal tertentu meskipun diubah bentuknya

Kri₄: kemampuan untuk menguji masalah secara terbuka

Kri₅: kemampuan untuk mengambil keputusan atau kesimpulan

Kri₆: kemampuan untuk mendeteksi kekeliruan dan memperbaiki kekeliruan konsep

2.1.4 Pendekatan *Open-Ended*

2.1.4.1 Pengertian Pendekatan *Open-Ended*

Menurut Muhsinin (2013: 48) Pendekatan *open-ended* adalah salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yang memberikan keleluasaan berpikir siswa secara aktif dan kreatif. Pendekatan ini ditemukan dan dikembangkan pertama kali di Jepang.

Nohda dalam Muhsinin (2013: 48) menyatakan bahwa pendekatan *open ended* merupakan salah satu upaya inovasi pendidikan matematika yang pertama kali dilakukan oleh para ahli pendidikan matematika Jepang. Lebih lanjut Nohda menyatakan bahwa pendekatan ini lahir tahun 1970an yang merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan Shigeru Shimada, Toshio Sawada, Yoshiko Yashimoto, dan Kenichi Shibuya.

Menurut Shimada dalam Muhsinin (2013: 48) pendekatan *open ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu. Selanjutnya Nohda dalam Fadillah dalam Muhsinin (2013: 48) mengemukakan bahwa pendekatan *open ended* ini diharapkan masing-masing siswa memiliki kebebasan dalam memecahkan masalah menurut kemampuan dan minatnya, siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi dapat melakukan berbagai aktivitas matematika, dan siswa dengan kemampuan yang lebih masih dapat menyenangi aktivitas matematika menurut kemampuan-kemampuan mereka sendiri.

Pendapat yang serupa juga dikemukakan oleh Japar dalam Muhsinin, (2013: 49) bahwa pendekatan *open ended* sebagai salah satu pendekatan

dalam pembelajaran matematika merupakan suatu pendekatan yang memungkinkan siswa untuk mengembangkan pola pikirnya sesuai dengan minat dan kemampuannya masing-masing. Dengan demikian, pendekatan *open ended* dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan/pengalaman menemukan, mengenali, dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik.

Berdasarkan beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan open ended adalah suatu pendekatan pembelajaran yang diawali dengan permasalahan terbuka sehingga siswa dapat menganalisis masalah atau dapat menyelesaikan masalah dengan berbagai macam strategi dan berbagai macam cara.

2.1.4.2 Tujuan pendekatan *Open-Ended*

Tujuan dari pendekatan *open-ended* menurut Nohda dalam Suherman dalam Aras; dkk (2013: 3) adalah untuk mendorong kegiatan kreatif siswa dan kemampuan berpikir matematika dalam pemecahan masalah secara bersamaan. Dengan kata lain baik kegiatan siswa dan pemikiran matematika mereka harus dilakukan sepenuhnya. Kemudian perlu bagi setiap siswa untuk memiliki kebebasan individu untuk maju dalam pemecahan masalah sesuai dengan kemampuan dan minatnya sendiri. Akhirnya hal itu memungkinkan mereka untuk menumbuhkan kecerdasan matematika. Aktivitas kelas dengan ide-ide matematika diasumsikan, dan pada saat yang sama siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi mengambil bagian dalam berbagai kegiatan matematika, dan juga siswa dengan kemampuan rendah

masih dapat menikmati kegiatan matematika sesuai dengan kemampuan mereka.

Tujuan pembelajaran *open-ended* seperti yang dikemukakan oleh Nohda ialah untuk membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematika siswa harus dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan yang dimiliki setiap siswa.

2.1.4.3 Mengapa Pendekatan *Open-Ended* Perlu Diterapkan?

Masalah terbuka sering dibutuhkan siswa untuk menjelaskan pemikiran mereka dan dengan demikian memungkinkan guru untuk memperoleh wawasan gaya belajar mereka, sejauh mana pemahaman mereka, bahasa yang mereka gunakan untuk menggambarkan ide-ide matematika, dan interpretasi mereka dari situasi matematika. Tanggapan terhadap pertanyaan terbuka memberikan kita wawasan tentang apa yang siswa pikirkan dan apa yang mereka ketahui tentang matematika. Siswa mengembangkan metode mereka sendiri untuk mendapatkan jawaban yang benar.

Menurut Soedjadi dalam Aras; dkk (2013: 5) Terakhir yang paling penting bahwa proses pembelajaran matematika bukan sekedar tujuan indikator per-pertemuan yang hendak dicapai, namun ada tujuan jangka panjang bahwa dalam pembelajaran matematika diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan menggunakan matematika dalam pemecahan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan dengan menggunakan simbol, tabel diagram dan media lainya untuk bertahan pada

keadaan yang selalu berubah, tidak pasti dan kompetitif. Menurut Poespoprodjo dalam Aras; dkk (2013: 5) dengan pendekatan *open ended* kita dapat melatih kreativitas siswa yang beragam dalam mencari solusi suatu permasalahan dan bukan tidak mungkin hal tersebut dapat melatih penalaran siswa secara baik sebagai calon penerus bangsa, karena Indonesia modern niscaya tertumpu pada penggunaan akal secara tertib.

2.1.4.4 Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan *Open-Ended*

Dalam pendekatan *open-ended* guru memberikan permasalahan kepada siswa yang solusinya atau jawabannya bisa ditentukan dengan banyak cara. Guru harus memanfaatkan keberagaman cara atau prosedur untuk menyelesaikan masalah itu untuk memberi pengalaman siswa dalam menemukan sesuatu yang baru berdasarkan pengetahuan, keterampilan, dan cara berpikir matematik yang telah diperoleh sebelumnya.

Pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* ini menurut Suherman, dalam Putra (2013) memiliki beberapa kelebihan antara lain :

- a. Siswa berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya.
- b. Siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematik secara komprehensif.
- c. Siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri
- d. Siswa secara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan

- e. Siswa memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

Berdasarkan pendapat diatas, dapat disimpulkan kelebihan dari pembelajaran *open-ended* adalah sebagai berikut :

- 1) Memberi kebebasan siswa untuk mengembangkan berbagai cara dan strategi pemecahan masalah sesuai dengan kemampuan masing-masing.
- 2) Dapat meningkatkan kreativitas dan kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah.
- 3) Dapat meningkatkan keaktifan serta melatih keterampilan komunikasi .
- 4) Untuk siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi, mereka dapat mengembangkan serta meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya melalui pembelajaran ini.
- 5) Siswa akan menyadari bahwa proses penyelesaian suatu masalah sama pentingnya dengan hasil akhir yang diperoleh.
- 6) Dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis.

Selain keunggulan menurut Suherman dalam Putra (2013) terdapat pula kelemahan dari pendekatan *open-ended*, diantaranya :

- a. Membuat dan menyiapkan masalah matematika yang bermakna bagi siswa bukanlah pekerjaan mudah.

- b. Mengemukakan masalah yang langsung dapat dipahami siswa sangat sulit sehingga banyak siswa yang mengalami kesulitan bagaimana merespon permasalahan yang diberikan.
- c. Siswa dengan kemampuan tinggi bisa merasa ragu atau mencemaskan jawaban mereka.
- d. Mungkin ada sebagian siswa merasa bahwa kegiatan belajar mereka tidak menyenangkan karena kesulitan yang mereka hadapi.

Berdasarkan kelemahan yang telah dijelaskan diatas dapat disimpulkan bahwa kelemahan yang terdapat dalam pembelajaran matematika *open-ended* adalah sebagai berikut :

- 1) Membuat soal *open-ended* untuk siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda bukanlah hal yang mudah.
- 2) Kesulitan dalam hal merangsang keaktifan siswa serta mengajak berpikir siswa.
- 3) Untuk siswa dengan kemampuan rendah, mungkin akan merasa sedikit kesulitan saat menghadapi soal yang diberikan.
- 4) Mungkin ada sebagian siswa merasa kurang percaya diri (siswa dengan kemampuan rendah) pada saat pembelajaran berlangsung.

Salah satu cara yang bisa dilakukan untuk meminimalisir kelemahan yang terdapat dalam pembelajaran *open-ended* ini adalah dengan cara membiasakan menyajikan soal-soal yang bersifat terbuka disetiap pembelajaran. Soal-soal yang diberikan sebaiknya memuat berbagai macam tingkat kesulitan. Hal ini dimaksud agar siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah terbiasa menghadapi soal-soal yang bersifat terbuka dan

siswa dengan kemampuan tinggi akan menjadi semakin percaya diri dan tidak ragu dengan kemampuan yang dimiliki.

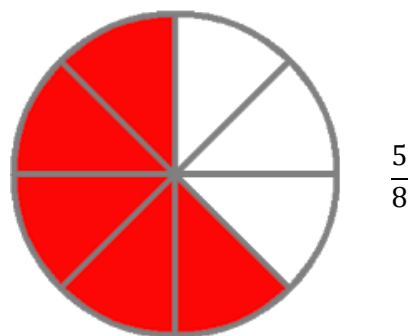
Selain itu guru bisa memberi nilai tambahan bagi siswa yang aktif dalam pembelajaran (bertanya, menjawab, dan mengungkapkan pendapat yang relevan dengan pembelajaran) sehingga kesulitan dalam merangsang keaktifan siswa serta mengajak berpikir siswa dapat teratasi. Dengan demikian diharapkan kelemahan-kelemahan yang ada dalam pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* dapat diminimalisir.

2.2 Materi Pecahan

Materi pecahan merupakan salah satu materi yang diajarkan dikelas V semester genap. Materi yang digunakan dalam penelitian ini terbatas pada operasi hitung pecahan (penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian).

2.2.1 Definisi pecahan

Pecahan didefinisikan sebagai suatu bilangan yang dapat dinyatakan dalam $\frac{a}{b}$, dimana a dan b adalah bilangan bulat, $b \neq 0$ sedangkan a disebut pembilang dan b disebut penyebut. Pecahan juga dapat disebut **bagian dari sesuatu yang utuh**. Dalam ilustrasi gambar 2.1 **bagian** yang dimaksud adalah bagian yang ditandai dengan arsiran, bagian inilah yang dinamakan pembilang, sedangkan bagian yang utuh adalah bagian yang dianggap sebagai satuan, dan dinamakan penyebut.



Gambar 2.1

2.2.2 Operasi hitung pecahan

Operasi hitung pecahan ada empat yaitu penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian.

2.2.2.1 Penjumlahan dan pengurangan pecahan

1) Penjumlahan dan pengurangan dengan penyebut sama nilainya

Untuk menjumlahkan atau mengurangi operasi hitung bilangan pecahan dengan penyebut yang sama, bisa langsung mengoperasikan antara pembilang dengan pembilang, seperti berikut.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a + c}{b}$$

$$\frac{a}{b} - \frac{c}{b} = \frac{a - c}{b}$$

2) Penjumlahan dan pengurangan dengan penyebut berbeda nilai

Untuk menjumlahkan atau mengurangi operasi hitung bilangan pecahan dengan penyebut yang berbeda, maka harus disamakan terlebih dahulu penyebutnya, ada beberapa cara untuk dapat menyamakan penyebut dari pecahan yang berbeda yaitu dengan KPK atau mengalikan penyebut dengan penyebut, seperti berikut.

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{(a \times d) + (c \times b)}{b \times d}$$
$$\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{(a \times d) - (c \times b)}{b \times d}$$

2.2.2.2 Perkalian pecahan

Untuk mengalikan operasi hitung bilangan pecahan dengan cara mengalikan antara pembilang dikali pembilang dan penyebut dikali penyebut, seperti berikut.

$$\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$$

2.2.2.3 Pembagian pecahan

Untuk melakukan pembagian pada operasi hitung bilangan pecahan dengan cara mengubahnya kedalam bentuk perkalian. Cara pertama ubah pecahan yang bertindak sebagai pembagi dengan cara dibalik, arti dibalik yaitu penyebut dijadikan pembilang dan pembilang dijadikan penyebut, setelah itu diselesaikan dengan perkalian yaitu pembilang dikali pembilang dan penyebut dikali penyebut, seperti berikut.

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c} = \frac{a \times d}{b \times c}$$

2.3 Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian ini bukanlah penelitian awal, terbukti dengan telah adanya penelitian lain yang sejenis dengan penelitian ini. Dengan demikian penelitian ini bersifat meneruskan penelitian sebelumnya untuk bisa memberikan beberapa manfaat pada dunia pendidikan, khususnya pendidikan matematika. Diantaranya penelitian itu adalah sebagai berikut:

- 1) Penelitian dengan judul “Penerapan pendekatan *open-ended question* di SMK Muhammadiyah 1 Kertosono sebagai upaya peningkatan pemahaman matematika siswa” yang ditulis oleh Agus Solikin tahun 2009. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended question* di SMK Muhammadiyah 1 Kertosono mengalami peningkatan dalam ketuntasan belajar dari 9,1% (Sebelum diterapkan pendekatan *open-ended question*) menjadi 96,97% (Setelah diterapkan pendekatan *open-ended question*). Namun dalam penelitian ini tidak dijelaskan secara detail tentang peningkatan dari segi tiga aspek pemahaman yang telah dituliskan oleh peneliti yaitu kemampuan mengenal, kemampuan menjelaskan, kemampuan menarik kesimpulan dan dari segi soal yang diberikan kurang mengarahkan siswa kedalam tingkat pemahamannya.
- 2) Penelitian dengan judul “Proses berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah matematika *open-ended* ditinjau dari kemampuan matematika siswa dan perbedaan jenis kelamin pada materi kubus dan balok” yang ditulis oleh Sri Lestari tahun 2013. Pada penelitian ini mendeskripsikan tentang proses berpikir kritis siswa berdasarkan perbedaan jenis kelamin.

Analisis dalam proses berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah matematika *open-ended* pada penelitian ini didasarkan pada tahapan proses berpikir yang dikemukakan oleh Jacob dan Sam (2008) meliputi: 1) Tahap klarifikasi ; 2) Tahap *Assessment* ; 3) Tahap Inferensi ; dan Tahap strategi.

- 3) Penelitian dengan judul “Identifikasi proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah *open-ended* kelas VII SMP Negeri 5 Tuban” yang ditulis oleh Sari Kharistarina Palupi tahun 2010. Penelitian ini mendeskripsikan tentang proses berpikir kreatif siswa dalam memecahkan masalah *open-ended*. Dalam penelitian ini siswa dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu: kelompok atas, kelompok tengah, dan kelompok bawah. Pengelompokkan didasarkan pada skor tes siswa dalam memecahkan masalah *open-ended*. Proses berpikir kreatif siswa didasarkan pada tahap: 1) Tahap persiapan; 2) Tahap inkubasi; 3) Tahap iluminasi; 4) Tahap verifikasi.

Letak perbedaan yang dilakukan penelitian ini adalah Menggunakan 2 pengukur yaitu kreativitas dan kemampuan berpikir kritis untuk mengelompokkan siswa kedalam setiap tingkat setelah mengerjakan soal *open-ended*. Dan untuk meneliti tingkat kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Indikator kreativitas ada 3 yaitu kefasihan, fleksibilitas dan kebaruan. Sedangkan indikator kemampuan berpikir kritis ada 6 yaitu kemampuan untuk membedakan informasi yang relevan dan tidak relevan, kemampuan untuk menganalisis masalah, kemampuan untuk memahami karakteristik

suatu hal tertentu meskipun diubah bentuknya, kemampuan untuk menguji masalah terbuka, kemampuan untuk mengambil kesimpulan atau keputusan, kemampuan untuk mendeteksi kekeliruan dan memperbaiki kekeliruan konsep.

2.4 Kerangka Berpikir

Upaya yang dilakukan untuk mengembangkan kreativitas dan kemampuan berpikir kritis salah satunya adalah dengan *soal open-ended*. Soal *open-ended* dapat memberikan keleluasaan kepada siswa untuk berpikir kritis dan kreatif. Siswa juga dapat memperoleh pengetahuan/pengalaman menemukan, menggali informasi dan memecahkan masalah dengan beberapa teknik karena soal *open-ended* menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian benar lebih dari satu.

Untuk mengetahui tingkat kreativitas dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengerjakan soal *open-ended*, masing-masing siswa diberikan tes tulis yang didalamnya telah terdapat indikator-indikator dari tingkat kreativitas dan kemampuan berpikir kritis. Hasil dari tes *open-ended* ini tergantung dari pemikiran masing-masing siswa, karena setiap siswa akan berbeda dalam menyelesaikan soal. Secara tidak langsung siswa tersebut sudah mulai memikirkan jawaban selama proses mengerjakan soal. Kemudian hasil pekerjaan siswa dianalisa guna untuk mengelompokan siswa ke dalam tingkat kreativitas dan kemampuan berpikir kritis setelah itu ditentukan untuk setiap tingkat yaitu 1 subjek yang akan diwawancarai.