

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Hakikat Matematika

##### 1. Pengertian Matematika

Istilah matematika berasal dari kata Yunani “*mathein*” atau “*manthanein*” yang artinya mempelajari. Kedua kata itu erat hubungannya dengan kata sanksekerta “*medha*” atau “*widya*” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan” atau “intelekuensi”.<sup>1</sup> Kata tersebut mempunyai asal kata “*mathema*” yang berarti pengetahuan atau ilmu.<sup>2</sup>

Beberapa pendapat mengenai pengertian matematika sendiri dikemukakan oleh beberapa tokoh. Menurut Hasratuddin matematika adalah sarana untuk melatih berpikir. Suherman juga mendefinisikan matematika adalah ilmu yang diperoleh melalui proses bernalar.<sup>3</sup> Hal ini juga diungkapkan oleh Russeffendi bahwa matematika lebih menekankan kegiatan dalam dunia rasio (penalaran), bukan menekankan hasil eksperimen atau hasil observasi matematika. Matematika terbentuk karena pemikiran-pemikiran manusia yang berhubungan dengan idea, proses dan penalaran.<sup>4</sup>

Menurut Hudojo matematika merupakan ide-ide abstrak yang diberi simbol-simbol itu tersusun secara hirarkis dan penalarannya deduktif, sehingga belajar

---

<sup>1</sup>Hardi Suyitno, *Filsafat Matematika...*, hal 14

<sup>2</sup>Muhammad Daut Siagian, “Kemampuan Koneksi Matematik dalam Pembelajaran Matematika,” dalam *Journal of Mathematics Education and Science*. Vol 2 No 1, 2016, hal 59

<sup>3</sup>Muhammad Daut Siagian, “Pembelajaran Matematika dalam Perspektif Konstruktivisme”. Dalam Jurnal Pendidikan Islam dan Teknologi Pendidikan Vol 7 No 2, 2017, hal 63

<sup>4</sup>Nur Rahmah, “Hakikat Pendidikan Matematika”. Dalam al-Khawarizmi Vol 2, 2013, hal 2

matematika itu merupakan kegiatan mental yang tinggi.<sup>5</sup> Sedangkan menurut James dan James matematika adalah ilmu tentang logika, bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan lainnya. Matematika terbagi dalam tiga bagian besar yaitu aljabar, analisis dan geometri.<sup>6</sup> Berdasarkan definisi-definisi hakikat matematika, dapat disimpulkan bahwa matematika adalah ilmu pengetahuan yang membutuhkan proses berpikir dan penalaran dari pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide dan proses dalam pembelajaran

## 2. Karakteristik Matematika

Banyaknya definisi dari para ahli memperlihatkan beragamnya cara pandang tentang matematika. namun ciri-ciri khusus dari matematika dapat menjelaskan matematika secara umum yaitu:<sup>7</sup>

### a. Memiliki objek kajian yang abstrak

Matematika memiliki objek kajian yang abstrak, namun tidak semua objek kajiannya bersifat abstrak. Abstrak disini mempunyai makna bahwa objeknya bersifat konkret, tetapi ada di alam pikiran (imajinatif). Hal ini yang seringkali membuat para siswa merasa kesulitan untuk mempelajari

---

<sup>5</sup>Hasratuddin, “*Pembelajaran Matematika Sekarang dan yang akan Datang Berbasis Karakter,*” dalam Jurnal Didaktik Matematika Vol. 1 No. 2, 2014, hal 30

<sup>6</sup> Nur Rahmah, “*Hakikat Pendidikan.....*”, hal 3

<sup>7</sup>Yuhastriati, “*Pendekatan Realistik dalam Pembelajaran Matematika,*” dalam Jurnal Peluang, Vol 1 No. 1, Oktober 2012, hal 82

matematika, karena pada umumnya siswa belum dapat memvisualisasikan objek matematika ke dalam pikirannya.<sup>8</sup>

b. Bertumpu pada kesepakatan

Simbol-simbol dan istilah-istilah dalam matematika merupakan kesepakatan atau konvensi yang penting. Dengan simbol atau istilah yang telah disepakati dalam matematika maka pembahasan selanjutnya akan menjadi lebih mudah dilakukan dan dikomunikasikan. Dalam matematika, kesepakatan merupakan tumpuan yang amat penting. Kesepakatan yang amat mendasar adalah aksioma (postulat, pernyataan pangkal yang tidak perlu pembuktian) dan konsep primitif (pengertian pangkal yang tidak perlu didefinisikan) aksioma yang diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pembuktian. Sedangkan konsep primitif diperlukan untuk menghindari berputar-putar dalam pendefinisian.<sup>9</sup>

c. Berpola pikir deduktif

Pola pikir deduktif secara sederhana dapat diartikan sebagai pola pikir yang berpangkal dari suatu yang umum ke yang khusus. Karena sifatnya yang deduktif ini, maka pembuktian matematika harus berlaku untuk semua (umum).<sup>10</sup>

---

<sup>8</sup>Rifka Zammilah, “*Penanaman Pendidikan Karakter Melalui Pembelajaran Matematika Menuju Pribadi Manusia Indonesia Seutuhnya*,” dalam Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, 2011, Hal 404

<sup>9</sup> Sumardiyono, “*Karakteristik Matematika dan Implikasinya Terhadap Pembelajaran Matematika*”, (Departemen Pendidikan Nasional:Yogyakarta, 2014), hal 37-38

<sup>10</sup>Rifka Zammilah, “*Penanaman Pendidikan Karakter Melalui*” ....., hal 404

d. Konsisten dalam sistem

Dalam matematika, terdapat berbagai macam sistem yang dibentuk dalam beberapa aksioma dan menurut teorema. Ada sistem-sistem yang berkaitan, ada pula sistem-sistem yang dipandang dilepas satu dengan yang lainnya. Sistem aljabar dengan sistem geometri tersebut dapat dipandang terlepas satu sama lain. Di dalam sistem aljabar sendiri terdapat beberapa sistem yang lebih kecil yang terkait satu sama lain. Begitu juga dalam sistem geometri terdapat sistem yang lebih kecil yang berkaitan satu sama lain. Di dalam masing-masing sistem diberlakukan kekonsistenan yang artinya tidak boleh terdapat kontradiksi. Suatu teorema atau definisipun harus menggunakan istilah yang ditetapkan terlebih dahulu.<sup>11</sup>

e. Memiliki simbol yang kosong dalam arti

Di dalam matematika banyak sekali simbol baik berupa huruf latin, huruf Yunani, maupun simbol-simbol khusus lainnya simbol-simbol tersebut membentuk kalimat dalam matematika yang biasa disebut dengan model matematika. secara umum, model/simbol matematika sesungguhnya kosong dalam arti. Ia bermakna apabila kita mengkaitkannya dengan konteks tertentu. Kosongnya arti dari simbol-simbol itu merupakan kekuatan matematika yang dengan sifat tersebut ia bisa masuk pada berbagai macam bidang kehidupan, dari masalah teknis, ekonomi hingga bidang psikologi.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup>Sumardiyono, *Karakteristik Matematika.....*, hal 40

<sup>12</sup>*Ibid*, hal 41-42

f. Memperhatikan semesta berbicara

Masih terkait dengan simbol, bahwa simbol bermakna bergantung pada semesta pembicaraannya. Penggunaan simbol yang berbeda jika semesta pembicaraannya berbeda. Jadi, dalam matematika semesta pembicaraannya menempati posisi yang penting.<sup>13</sup>

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan matematika mempunyai 6 karakteristik yang membedakannya dengan ilmu pengetahuan yang lain. Sehingga dapat mengetahui secara umum tentang matematika ketika sudah mengenal karakteristik dari matematika itu sendiri.

### 3. Proses Belajar Mengajar Matematika

Belajar adalah *key term*, 'istilah kunci yang paling vital dalam setiap usaha pendidikan, sehingga tanpa belajar sesungguhnya tak pernah ada pendidikan. Sebagai suatu proses, belajar hampir selalu mendapat tempat yang luas dalam berbagai disiplin ilmu yang berkaitan dengan upaya kependidikan, misalnya psikologi pendidikan dan psikologi belajar. Karena demikian pentingnya arti belajar, maka bagian terbesar upaya riset dan eksperimen psikologi belajar pun diarahkan pada tercapainya pemahaman yang lebih luas dan mendalam mengenai proses perubahan manusia itu.<sup>14</sup>

Hampir semua ahli psikolog mempunyai tafsiran sendiri tentang apa yang dimaksud "belajar". Tafsiran itu sering berbeda satu sama lain berdasarkan tekanan

---

<sup>13</sup>Rifka Zammilah, "Penanaman Pendidikan Karakter Melalui.....", hal 405

<sup>14</sup>Muhibbin Syah, "Psikologi Belajar"..., hal. 59

yang mereka berikan di dalam perbedaan-perbedaan itu. Maka pada akhirnya pendapat-pendapat itu di klasifikasikan menjadi beberapa teori belajar.

Pada umumnya, pengertian belajar dapat kita kembalikan kedalam dua jenis pandangan, yakni pandangan tradisional dan pandangan modern.<sup>15</sup> Belajar dalam idealisme berarti kegiatan psiko-fisik-sosio menuju ke perkembangan pribadi seutuhnya. Namun, realitas yang dipahami oleh sebagian besar masyarakat tidaklah demikian. Belajar dianggap seperti sekolah kegiatan belajar selalu dikaitkan dengan tugas-tugas sekolah. Sebagian besar masyarakat menganggap belajar disekolah adalah usaha penguasaan materi ilmu pengetahuan. Anggapan tersebut tidak seluruhnya salah, sebab seperti yang dikatakan Reber, belajar adalah *the process of acquiring knowl edge*. Belajar adalah proses mendapatkan pengetahuan.<sup>16</sup>

Untuk memperoleh pengetahuan maka siswa harus mempelajari berbagai mata pelajaran di sekolah. Dalam hal ini “buku pelajaran” atau bahan bacaan, menjadi sumber pengetahuan yang utama. Sehingga sering ditafsirkan bahwa belajar berarti mempelajari buku bacaan.

Siswa yang belajar dipandang sebagai organism yang hidup, sebagai suatu keseluruhan yang bulat. Ia bersifat aktif dan senantiasa mengadakan interaksi dengan lingkungannya menerima, menolak, mencari sendiri, dapat pula mengubah lingkungannya.

---

<sup>15</sup>Tim Alumni, “*Pengantar Metode Keperagaan Dalam Pengkajian*”, (Bandung: Citra Aditya Bakti, 1989), hal. 27

<sup>16</sup>Agus Suprijono, “*Cooperatif Learning*”, (Yogyakarta: Pustaka Belajar, 2012), hal. 3

Lingkungan itu sendiri bersifat luas, bukan hanya terdiri dari buku bacaan, tetapi juga guru, sekolah, masyarakat masa lampau, dan lain-lain. Berkat interaksi antar individu dengan lingkungannya maka si belajar akan memperoleh pengalaman yang bermakna bagi kehidupannya. Pandangan itu dewasa ini sangat banyak penganutnya dan pada umumnya pendidikan dan pengajaran menjadikan pandangan ini sebagai titik tolak.<sup>17</sup>

Dalam belajar yang terpenting adalah proses bukan hasil yang di perolehnya. Artinya belajar harus dipeoleh dengan usaha sendiri, adapun orang lain itu hanya sebagai perantara atau penunjang dalam kegiatan belajar agar belajar itu dapat berhasil dengan baik. Ketika seorang anak mendapat hasil tes yang bagus tidak bisa dikatakan sebagai belajar apabila tesnya itu didapatkan dengan cara yang tidak benar, misalnya hasil mencontek.<sup>18</sup>

Dalam keseluruhan proses pendidikan, kegiatan belajar dan mengajar merupakan kegiatan yang paling pokok. Hal ini berarti bahwa berhasil tidaknya pencapaian tujuan pendidikan banyak bergantung pada bagaimana proses belajar mengajar dirancang dan dijalankan secara professional. Setiap kegiatan belajar mengajar selalu melibatkan dua pelaku aktif, yaitu guru dan siswa. Guru sebagai pengajar merupakan pencipta kondisi belajar siswa yang didesain secara sengaja, sistematis dan kesinambungan. Sedangkan anak sebagai subyek pembelajaran

---

<sup>17</sup>*Ibid.*, hal. 28

<sup>18</sup>Pupuh F dan Sobry S, "*Strategi Belajar Mengajar*", (Bandung: PT. Refika Aditama, 2011), hal. 6

merupakan pihak yang menikmati kondisi belajar yang diciptakan guru.<sup>19</sup> Dalam proses belajar mengajar kadang guru menghadapi masalah tertentu.

Biasanya permasalahan yang guru hadapi ketika berhadapan dengan sejumlah anak didik adalah masalah pengelolaan kelas. Apa, siapa, bagaimana, kapan, dan dimana adalah seretan pertanyaan yang perlu dijawab dalam hubungan dengan masalah pengelolaan kelas. Peranan guru itu paling tidak berusaha mengatur suasana kelas yang kondusif bagi kegairahan dan kesenangan belajar anak didik. Jadi masalah pengaturan kelas selalu terkait dengan kegiatan guru. Semua kegiatan yang dilakukan guru tidak lain demi kepentingan anak didik dan demi keberhasilan belajar itu sendiri. Sama halnya dengan belajar, mengajar pada hakikatnya adalah suatu proses, yaitu proses mengatur, mengorganisasi lingkungan yang ada disekitar anak didik, sehingga dapat menumbuhkan dan mendorong anak didik melakukan proses belajar. Pada tahap berikutnya adalah proses memberikan bimbingan dan bantuan kepada anak didik dalam melakukan proses belajar.

## **B. Kemampuan Metakognitif**

### **1. Pengertian Metakognitif**

Istilah metakognisi (*metacognition*) pertama kali diperkenalkan oleh John Flavell pada tahun 1976. Metakognisi terdiri dari imbuhan “*meta*” dan “*kognisi*”. *Meta* merupakan awalan untuk kognisi yang artinya “sesudah” kognisi. Penambahan awalan “*meta*” pada kognisi untuk merefleksikan ide bahwa metakognisi diartikan sebagai kognisi tentang kognisi, pengetahuan tentang pengetahuan atau berpikir

---

<sup>19</sup>*Ibid.*, hal. 8



tentang berpikir. Flavell mengartikan metakognisi sebagai berpikir tentang berpikirnya sendiri (*thinking about thinking*) atau pengetahuan seseorang tentang proses berpikirnya.

Menurut McDevitt dan Ormrod menyatakan “*the term metacognition refers both to the knowledge that people have about their own cognitive processes and to the intentional use of certain cognitive processes to improve learning and memory*”.<sup>20</sup> Metakognisi menurut McDevitt dan Ormrod adalah pengetahuan dan keyakinan mengenai proses-proses kognitif seseorang, serta usaha sadarnya untuk terlibat dalam proses berperilaku dan berpikir sehingga meningkatkan proses belajar dan memori.

Sedangkan Matlin menyatakan “*metacognition is our knowledge, awareness, and control of our cognitive processes*”.<sup>21</sup> Metakognisi menurut Matlin adalah pengetahuan, kesadaran, dan kontrol seseorang terhadap proses kognitifnya yang terjadi pada diri sendiri. Bahkan Matlin juga menyatakan bahwa metakognisi sangat penting untuk membantu dalam mengatur lingkungan dan menyeleksi strategi dalam meningkatkan kemampuan kognitif selanjutnya. Menurut Donald Meichenbaum dkk., menyatakan metakognisi sebagai “kesadaran orang akan mesin kognitifnya sendiri dan bagaimana mesin itu bekerja”.<sup>22</sup>

Dengan demikian, dapat diketahui metakognisi adalah pemahaman dan keyakinan seseorang mengenai proses kognitifnya sendiri dan bahan pelajaran yang akan dipelajari, serta usaha-usaha sadarnya untuk terlibat dalam proses berperilaku dan

---

<sup>20</sup>Desmita, *Loc.Cit.*,

<sup>21</sup>*Ibid.*,

<sup>22</sup>Anita Woolfolk, *Loc.Cit.*,

berpikir yang akan meningkatkan proses belajar dan memorinya sehingga menjadikan seseorang tersebut sebagai pembelajar mandiri.

Sebagai contoh, metakognisi meliputi hal-hal berikut ini:<sup>23</sup>

- 1) Merefleksikan hakikat umum berpikir, belajar, dan pengetahuan.
- 2) Mengetahui batasan-batasan pembelajaran (*learning*) dan kapabilitas memori.
- 3) Mengetahui tugas-tugas belajar apa saja yang dapat dipenuhi secara realistis dalam suatu periode tertentu.
- 4) Merencanakan pendekatan yang masuk akal terhadap tugas belajar.
- 5) Mengetahui dan mengaplikasikan strategi-strategi yang efektif untuk belajar dan mengingat materi baru.
- 6) Memonitor pengetahuan dan pemahaman seseorang, misalnya mengenali ketika seseorang sudah atau belum mempelajari sesuatu dengan sukses.

Metakognisi tidak sama dengan kognisi atau proses berpikir. Sebaliknya, metakognisi merupakan suatu kemampuan dimana individu berdiri di luar kepalanya dan mencoba untuk memahami proses kognisi yang dilakukan dengan melibatkan komponen-komponen perencanaan (*functional planning*), pengontrolan (*self-monitoring*), dan evaluasi (*self evaluation*). Namun secara umum perbedaan itu adalah kognisi memproseskan pengetahuan, sedangkan metakognisi menciptakan pemahaman seseorang terhadap pengetahuan.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup>Jeanne Ellis Ormrod, "*Psikologi Pendidikan: Membantu Siswa Tumbuh dan Berkembang Jilid I*", (Penterjemah: Wahyu Indianti dkk.), (Jakarta: Erlangga, 2008), hlm. 369-370.

<sup>24</sup>Desmita, *Op.Cit.*, hlm. 133.

Semakin banyak siswa-siswa yang tahu tentang proses berpikir dan belajar maka semakin besar kesadaran metakognitif mereka sehingga semakin baik pula proses belajar dan prestasi yang mungkin mereka capai. Terlebih lagi, bagi siswa-siswa yang memiliki pemahaman yang lebih baik mengenai proses belajar dan berpikir, mereka lebih mungkin mengalami perubahan konseptual ketika diperlukan. Umumnya, anak-anak yang berkemauan meraih prestasi tinggi biasanya paham benar mengenai bagaimana mereka belajar, dan mereka menggunakan pengetahuan ini untuk menuntun mereka belajar.

## **2. Komponen-Komponen Metakognitif**

Brown secara khusus membatasi empat komponen dari metakognisi yaitu: perencanaan, pemantauan, pengevaluasian, dan perevisian. Keempat komponen ini dapat dijelaskan sebagai berikut: 1) Perencanaan berkaitan dengan aktivitas yang disengaja yang mengorganisir seluruh proses belajar 2) Pemantauan berkaitan dengan aktivitas mengarahkan rangkaian kemajuan belajar, 3) Pengevaluasian berkaitan dengan mengevaluasi proses belajar diri sendiri meliputi pengukuran kemajuan yang dicapai pada kreativitas belajar, 4) Perevisian proses belajar diri sendiri meliputi modifikasi rencana sebelumnya dengan memperhatikan tujuan, strategi dan pendekatan belajar lainnya.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup>M. Lee dan Baylor AL, "*Designing Metacognitive Maps For Web-Based Learning, Educational Technology & Society*", (Volume 9 Nomer 1), hlm. 344-348

Desoete menggambarkan ketrampilan metakognisi sebagai kemampuan yang dimiliki seseorang untuk mengendalikan ketrampilan kognitifnya sendiri. Desoete menyatakan ada empat komponen metakognisi, yaitu:

- 1) *Orientation or prospective prediction skills guarantee working slowly when exercises are new or complex and working fast with easy or familiar tasks.*
- 2) *Planning skills make children think in advance of how, when and why to act in order to obtain their purpose through a sequence of sub goals leading to the main problem goal.*
- 3) *Monitoring skills are the on-line, self regulated control of used cognitive strategies through concurrent verbalization during the actual performance, in order to identify problem and modify plans.*
- 4) *Evaluations skill can be define as the retrospective (or off-line) verbalization after the event has transpired, where children look at what strategies where used and whether or not they led to a desired result.*

Yang artinya menurut Desoete, komponen pertama yaitu, orientasi atau kemampuan prediksi berkaitan dengan aktivitas seseorang melakukan pekerjaan secara lambat, bila permasalahan (tugas) itu mudah atau sudah dikenal. Komponen yang kedua yaitu, kemampuan perencanaan mengacu pada kegiatan berpikir awal seseorang tentang bagaimana, kapan dan mengapa melakukan tindakan guna mencapai tujuan melalui serangkaian tujuan khusus menuju pada tujuan utama permasalahan. Yang ketiga yaitu, kemampuan monitoring mengacu pada kegiatan pengawasan seseorang terhadap strategi kognitif yang digunakannya selama proses

pemecahan masalah guna mengenali masalah dan memodifikasi rencana. Kemudian yang ke-empat yaitu, kemampuan evaluasi yang didefinisikan sebagai verbalisasi mundur yang dilakukannya setelah kejadian berlangsung, dimana seseorang melihat kembali strategi yang telah ia gunakan dan apakah strategi tersebut mengarahkannya pada hasil yang diinginkan atau tidak.

Sedangkan Cohors-Fresenborg dan Kaune merangkum komponen-komponen metakognisi ke dalam 3 aktivitas metakognisi yang dilakukan pada pemecahan masalah yang terdiri dari: 1. Merencanakan, 2. Memantau dan 3. Merefleksi.

1. Proses Merencanakan

Pada proses ini diperlukan peserta didik untuk meramal apakah yang akan dipelajari, bagaimana masalah itu dikuasai dan kesan dari pada masalah yang dipelajari, dan merencanakan cara tepat untuk memecahkan suatu masalah.

2. Proses memantau

Pada proses ini peserta didik perlu mengajukan pertanyaan pada diri sendiri seperti apa yang saya lakukan? apa makna dari soal ini?, bagaimana saya harus memecahkannya?, dan mengapa saya tidak memahami soal ini?

3. Proses menilai/evaluasi

Pada proses ini peserta didik membuat refleksi untuk mengetahui bagaimana suatu kemahiran, nilai dan suatu pengetahuan yang dikuasai oleh

peserta didik tersebut. Mengapa peserta didik tersebut mudah atau sulit untuk menguasainya, dan apa tindakan atau perbaikan yang harus dilakukan.<sup>26</sup>

Meski berbagai pengelompokan metakognisi yang telah dikelompokkan secara sepintas tampak berbeda namun secara umum pengelompokan tersebut memiliki keterkaitan yang kuat. Perbedaan yang terjadi diantaranya berkaitan dengan situasi yang ditinjau oleh masing-masing ahli. Pengelompokan oleh Brown dan Desoete dikaitkan dengan kegiatan belajar atau proses pendidikan, sedangkan pengelompokan oleh Cohors-Frosenborg dan Kaune maupun NCRL lebih spesifik berkaitan dengan kegiatan pemecahan masalah.

### **3. Indikator-Indikator Metakognitif**

Jacob membagi metakognisi ke dalam 8 indikator meliputi:

- a. Identifikasi ciri masalah.
- b. Konstruksi hubungan antara pengetahuan sebelumnya dan pengetahuan baru.
- c. Merencanakan aktivitas pemecahan masalah.
- d. Elaborasi.
- e. Memecahkan masalah.
- f. Penggunaan dan pemilihan prosedur penyelesaian yang tepat dalam memecahkan masalah.
- g. Merangkum informasi yang sudah dilakukan dalam memecahkan masalah.
- h. Refleksi siswa.<sup>27</sup>

---

<sup>26</sup>Cohors-Frosenborg dan Kaune, “*Modelling Classroom Discussion and Categorizing Discursive and Metacognitive Activities*”, (In proceeding of CERME 5), hlm. 1180-1189

Kaune mengemukakan bahwa keterampilan metakognisi sebagai aktivitas metakognisi dalam menyelesaikan masalah matematika sebagai aktivitas merencanakan, memantau, dan merefleksi termasuk dalam aktivitas metakognisi oleh siswa dan guru.<sup>28</sup> Woolfolk menjelaskan secara lebih rinci tiga indikator metakognisi sebagai berikut:

- a. Proses perencanaan adalah keputusan tentang beberapa banyak waktu yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, strategi apa yang akan dipakai, sumber apa yang perlu dikumpulkan, bagaimana memulainya, dan mana yang harus diikuti atau tidak dilaksanakan lebih dulu.
- b. Proses pemantauan adalah kesadaran langsung tentang bagaimana kita melakukan suatu aktivitas kognitif. Proses pemantauan membutuhkan pertanyaan. misalnya, dapatkah saya untuk melakukan lebih cepat?.
- c. Proses evaluasi adalah pengambilan keputusan tentang proses yang dihasilkan berdasarkan hasil pemikiran dan pembelajaran. Misalnya, dapatkah saya mengubah strategi yang dipakai?, apakah saya membutuhkan bantuan?.<sup>29</sup>

---

<sup>27</sup>Marni Zalyanti, dkk, “*Metakognisi Siswa dengan Gaya Belajar Introvert dalam Memecahkan Masalah Matematika*”, dalam Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika 1, no.1 (2017), hal. 66

<sup>28</sup>Putri Firdusyin, “*Profil Metakognisi Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah SPLDV Berdasarkan Gaya Kognitif Reflektif dan Implusif*”. (Tulungagung: Skripsi tidak diterbitkan, 2020), hal.24

<sup>29</sup>Eka Retnodiwati, *Metakognisi Siswa...*, hal. 32

**Tabel 2. 1 Indikator-Indikator Metakognitif**

<b>Kemampuan Metakognitif</b>	<b>Indikator-Indikator</b>
Perencanaan	a. Siswa dalam meyakini apa yang ditanya dan diketahui dalam soal. b. Siswa dapat memahami informasi-informasi penting dalam soal. c. Siswa mampu memahami masalah yang diajukan. d. Siswa mampu menentukan konsep yang digunakan.
Pemantauan	a. Siswa dapat menunjukkan informasi yang dipantau. b. Siswa dapat memahami informasi yang dipantau. c. Siswa dapat menerapkan konsep dengan benar. d. Siswa dapat menerapkan konsep yang sama dalam masalah lain.
Penilaian	a. Siswa menulis jawaban akhir. b. Siswa yakin dengan jawaban akhirnya. c. Siswa mampu menjelaskan jawaban akhir.

*Sumber Data: Marliana dan Aini, 2021*

Sedangkan Schraw menyatakan bahwa terdapat tiga indikator metakognisi untuk menyelesaikan permasalahan, meliputi:

- a. Perencanaan, melibatkan identifikasi dan pilihan strategi yang tepat serta pemilihan sumber informasi.
- b. Pemantauan, melibatkan pemahaman dan tugas kerja.



- c. Evaluasi, menilai hasil dan proses pengaturan belajar seseorang serta mencakup peninjauan kembali atau perevisisan suatu penyelesaian permasalahan.<sup>30</sup>

Tiga indikator metakognisi tersebut merupakan aspek terpenting untuk dijadikan sebagai acuan dalam pemecahan masalah matematika, karena dengan memperhatikan indikator tersebut siswa secara sadar akan menyusun strategi untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Tiga indikator metakognisi yang dikemukakan oleh Schraw dijadikan sebagai tahapan metakognisi dalam penelitian ini untuk mendeskripsikan metakognisi siswa dalam memecahkan masalah *open ended*.

#### **4. Pentingnya Kemampuan Metakognitif Dalam Pembelajaran Matematika**

Pentingnya kemampuan metakognisi bagi siswa dalam pembelajaran matematika sejalan dengan pentingnya kemampuan siswa dalam memecahkan masalah tersebut. Suherman juga menegaskan bahwa kesuksesan seseorang dalam memecahkan masalah antara lain bergantung pada kesadarannya tentang apa yang ia ketahui dan bagaimana ia melakukannya. Kesadaran inilah yang dikenal dengan istilah metakognisi.<sup>31</sup> Metakognisi sebagai kemampuan untuk mengetahui dan memantau kegiatan berpikir seseorang, sehingga proses metakognisi dari masing-masing orang akan berbeda menurut kemampuannya. Olehnya itu metakognisi itu akan terjadi melalui proses pemecahan masalah.

---

<sup>30</sup>*Ibid.*, hal. 31

<sup>31</sup>Erman Suherman, "*Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*", (Bandung: JICA Universitas Pendidikan Indonesia, 2001), hlm. 95

### C. Soal *Open-Ended*

#### 1. Pengertian Soal *Open Ended*

Menurut Becker dan Shigeru pendekatan *open ended* mulai dikembangkan di Jepang pada tahun 1970-an.<sup>32</sup> Pada tahun 1971-1976 peneliti-peneliti Jepang melakukan penelitian untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pelajaran matematika dengan menggunakan soal *open ended* atau yang biasa disebut dengan soal terbuka. Pendekatan ini dimulai dengan menghadapkan siswa pada permasalahan terbuka yang diformulasikan sedemikian rupa sehingga memiliki banyak jawaban yang benar. Permasalahan terbuka memberikan pengalaman pada siswa dalam menemukan suatu fakta maupun ide selama proses pemecahan masalah, sehingga permasalahan tersebut mampu mengembangkan kemampuan berpikir siswa dan melatih mereka untuk berpikir dari berbagai sudut pandang.

Soal *open-ended* adalah soal yang mempunyai banyak penyelesaian atau banyak cara untuk menemukan penyelesaian. Sementara itu dipandang dari cara penyampaian,<sup>33</sup> *Open ended* merupakan suatu pembelajaran yang diawali dengan memberikan masalah bukan rutin yang bersifat terbuka, artinya tipe soal yang diberikan memiliki banyak cara penyelesaian yang benar.<sup>34</sup> Definisi-definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa soal *open ended* adalah soal yang memiliki jawaban benar

---

<sup>32</sup>Inprashita, Maitree., 2006 "Open Ended Aproach and Teacher Education". Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics, Volume 25.

<sup>33</sup> Takahashi, A. 2006. "Communication as A Process to for Students to Learn Mathematical" (online), ([http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/76apec/apec2008papers/PDF/14.Akihiko\\_Takahashi\\_USA.pdf](http://www.criced.tsukuba.ac.jp/math/76apec/apec2008papers/PDF/14.Akihiko_Takahashi_USA.pdf) 2006, diakses tanggal 12 Oktober 2013).

<sup>34</sup>Rohayati, A., Dahlan, J, A., Nurjannah. (2012). "Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif Dan Reflektif Siswa SMA Melalui Pembelajaran Open Ended". Jurnal Pengajaran MIPA. Vol. 17, No.1, pp 34-41.

yang lebih dari satu atau memiliki satu jawaban benar dengan cara penyelesaian yang beragam.

Soal *open ended* menjadi tiga tipe menurut aspek keterbukaannya, yaitu:<sup>35</sup> (1) terbuka proses penyelesaiannya, yakni soal tersebut memiliki beragam cara penyelesaian, (2) terbuka hasil akhirnya, yakni soal tersebut memiliki jawaban benar yang lebih dari satu, (3) terbuka pengembangan lanjutannya, yakni ketika siswa telah menyelesaikan sesuatu, selanjutnya mereka dapat mengembangkan soal baru dengan mengubah syarat atau kondisi pada soal yang telah diselesaikan.

Berikut merupakan contoh sederhana untuk membedakan antara soal tertutup dan soal terbuka pada materi gejala pemanasan global.

### **Soal Tertutup**

*Sebutkan kepanjangan dari CFC!*<sup>36</sup>

### **Soal Terbuka**

*Sel surya merupakan salah satu energi alternatif yang dapat diperbaharui. Salah satu pemanfaatan energi surya adalah melalui konversi energi radiasi gelombang elektromagnetik menjadi energi listrik dengan menggunakan divais fotovoltaik. Jelaskan mekanisme fisis yang mendasari proses konversi energi gelombang elektromagnetik menjadi energi listrik tersebut! Perkirakan seberapa besar potensi penggunaan energi surya sebagai pengganti energi fosil!*

---

<sup>35</sup>Mahmudi, A. (2008). “Mengembangkan Soal Terbuka (Open-Ended Problem) dalam Pembelajaran Matematika”. UNY: Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Jumat, 28 Nopember 2008

<sup>36</sup>Kanginan, Marthen. 2013. “Fisika untuk SMA/MA Kelas XI”. Erlangga. Jakarta. Hal 413

Soal *open ended* mengandung kunci mengenai konsep, proses, maupun keterampilan di luar petunjuk khusus yang dapat mengungkap kemampuan berpikir siswa.<sup>37</sup> Siswa perlu mengintegrasikan pengetahuan awal 10 mereka dengan informasi yang ada dalam soal tersebut untuk kemudian mengonstruksikannya dalam bentuk jawaban. Soal *open ended* dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa dengan memberikan kesempatan untuk menginvestigasi berbagai strategi dan cara yang diyakini sesuai dengan kemampuan elaborasi yang dimiliki.<sup>38</sup> Kemampuan memecahkan masalah dengan menggunakan soal *open ended* dalam mata pelajaran Fisika sangat diperlukan untuk melatih siswa dalam mengeksplorasi konsep fisika dengan lebih dalam, menerjemahkan kesimpulan, dan bahkan mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari.

Manfaat penggunaan soal *open ended* adalah siswa akan terdorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kreatif dan analitis. Peran soal *open ended* adalah untuk menilai konsep dasar yang dikuasai oleh siswa, sehingga siswa tidak hanya sekedar mengingat fakta yang diketahui dalam menjawab soal tersebut. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak akan mengalami kegagalan dalam menjawab soal *open ended* jika tidak mampu mengingat suatu fakta karena selalu ada beberapa alternatif cara penyelesaian yang dapat digunakan.

---

<sup>37</sup>Husain, H., Bais, B., Hussain, A., & Samad, S. A. 2012. "How to construct open ended questions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*", 60, 456-462.

<sup>38</sup>Rohayati, Ade. et al. 2012. "Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif Siswa SMA Melalui Pembelajaran Open-Ended". *Jurnal Pengajaran MIPA UPI*, Volume 17, Nomor 1, April 2012, hlm. 34-41

Soal *open ended* dapat diberikan selama maupun setelah pembelajaran Fisika berlangsung. Dengan begitu guru dapat mengevaluasi kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, kemudian menentukan tindak lanjutnya. Selain itu, siswa akan terlatih untuk mengerjakan soal yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir yang telah mereka miliki agar menjadi lebih baik.

## 2. Tujuan Pemberian Soal *Open Ended* Dalam Pembelajaran

Pemberian soal *open-ended* dalam pembelajaran matematika dapat merangsang kemampuan intelektual dan pengalaman siswa dalam proses menemukan sesuatu yang baru.<sup>39</sup> Sedangkan menurut Nohda dengan pemberian soal *open ended* dapat membantu mengembangkan kegiatan kreatif dan pola pikir matematika siswa melalui melalui *problem solving* secara simultan.<sup>40</sup> Dengan kata lain kegiatan kreatif dan pola pikir matematika siswa dapat dikembangkan semaksimal mungkin sesuai dengan kemampuan setiap siswa.

Selanjutnya Heddens dan Speer mengungkapkan bahwa dengan pemberian soal terbuka, dapat memberi rangsangan kepada siswa untuk meningkatkan cara berpikirnya, siswa memiliki kebebasan untuk mengekspresikan hasil eksplorasi daya

---

<sup>39</sup>Shimada, S. 1997. “*The Significance of an Open-Ended Approach*. In Shimada, S. dan Becker, J. P. (Ed). *The Open-Ended Approach*”. A New Proposal for Teaching Mathematics. Reston: VA NCTM.

<sup>40</sup>Novikasari, I. 2009. “*Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Pembelajaran Matematika Open-Ended Di Sekolah Dasar*”. Jurnal Pemikiran ALternatif Kependidikan, 3.

nalar dan analisisnya secara aktif dan kreatif dalam upaya menyelesaikan suatu permasalahan.<sup>41</sup>

Soal-soal *open-ended* memberikan peluang kepada siswa untuk memberikan banyak pemecahan masalah dengan banyak strategi pemecahan masalah, sehingga dengan beragamnya jawaban yang diberikan siswa tersebut guru dapat mendeteksi kemampuan berpikir siswa.

Ketika siswa melakukan kegiatan matematika untuk memecahkan masalah yang diberikan, dengan sendirinya akan mendorong potensi mereka untuk melakukan kegiatan matematika pada tingkatan berpikir yang lebih tinggi. Dengan demikian guru tidak perlu mengarahkan siswa agar memecahkan permasalahan dengan cara atau pola yang sudah ditentukan, sebab akan menghambat kebebasan berpikir siswa untuk menemukan cara baru menyelesaikan permasalahan. Selain itu, diharapkan masing-masing siswa memiliki kebebasan dalam memecahkan masalah menurut kemampuan dan minatnya, siswa dengan kemampuan yang lebih tinggi mengambil bagian dalam berbagai aktivitas matematika dan siswa dengan kemampuan yang lebih rendah masih dapat menyenangi aktivitas matematika menurut kemampuan mereka sendiri.

Ketika siswa dihadapkan pada soal *open-ended* tujuannya bukan hanya berorientasi pada mendapatkan jawaban atau hasil akhir tetapi lebih menekankan pada bagaimana siswa sampai pada suatu jawaban, siswa dapat mengembangkan metode, cara atau pendekatan berbeda untuk menyelesaikan masalah. Dalam

---

<sup>41</sup>Mustikasari. 2010. “Pengembangan SoalSoal *Open-Ended* pokok bahasan bilangan pecahan di sekolah menengah pertama, artikel dalam Jurnal Pendidikan Matematika”, Vol. 4(1), edisi Juli, pp. 45-53. Palembang: Universitas Sriwijaya.

pelaksanaannya hal tersebut memberikan peluang pada siswa untuk menyelidiki dengan metode yang mereka yakini, dan memberikan kemungkinan pengerjaan dengan ketelitian yang lebih besar dalam pemecahan masalah matematika. Sebagai hasilnya, dimungkinkan untuk mempunyai suatu pengembangan yang lebih kaya dalam pemikiran matematika siswa, serta membantu perkembangan aktivitas dan kreatif dari siswa.

Beberapa keunggulan dari soal *open ended* menurut Suherman (Martunis, 2009) antara lain: (1) Siswa berpartisipasi lebih aktif dalam pembelajaran dan sering mengekspresikan idenya; (2) Siswa memiliki kesempatan lebih banyak dalam memanfaatkan pengetahuan dan keterampilan matematika secara komprehensif; (3) Siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat merespon permasalahan dengan cara mereka sendiri; (4) Siswa dengan cara intrinsik termotivasi untuk memberikan bukti atau penjelasan; dan (5) Siswa memiliki pengalaman banyak untuk menemukan sesuatu dalam menjawab permasalahan.

Sedangkan beberapa keunggulan pendekatan *open-ended* menurut Takahashi adalah:<sup>42</sup> (1) Siswa mengambil bagian lebih aktif dalam pembelajaran, dan sering menyatakan ide-ide mereka; (2) Siswa mempunyai lebih banyak peluang menggunakan pengetahuan dan keterampilan matematis mereka; dan (3) Siswa dengan kemampuan rendah bisa memberikan reaksi terhadap masalah dengan beberapa cara signifikan dari milik mereka sendiri; (4) Mendorong Siswa untuk

---

<sup>42</sup>*Ibid.....S*

memberikan bukti; dan (5) Siswa memiliki pengalaman yang kaya dan senang atas penemuan mereka dan menerima persetujuan temannya.

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat diungkap bahwa tujuan dari pemberian soal *open-ended* dalam pembelajaran matematika adalah untuk meningkatkan kegiatan kreatif siswa dan berpikir matematika secara simultan agar berkembang secara maksimal, memberikan kebebasan siswa untuk berpikir dalam membuat progress pemecahan sesuai dengan kemampuan, sikap dan minatnya melalui berbagai strategi dan cara yang diyakininya dalam menyelesaikan masalah sehingga membentuk intelegensi matematika siswa.

### 3. Pengembangan Soal *Open Ended*

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa soal *open ended* sangat bermanfaat dan penting untuk diberikan pada siswa dalam pembelajaran Matematika. Hal tersebut tidak mudah dilakukan oleh guru karena soal *open ended* yang baik sulit untuk dikembangkan, sehingga guru memerlukan waktu yang relatif lama untuk mengembangkan soal jenis ini. Namun, ada beberapa metode mudah yang diungkapkan oleh Heinemann yang dapat digunakan untuk mengembangkan soal *open ended*, di antaranya:<sup>43</sup>

- a. Mengubah soal soal tertutup (*close ended*) menjadi soal soal terbuka (*open ended*), yaitu dengan memodifikasi kalimat tanya yang diajukan agar soal menjadi terbuka untuk jawaban yang lebih luas.

---

<sup>43</sup>Heinemann. 2008. "*Why Use Open Ended Question?*" [Online]. Tersedia: <http://books.heinemann.com/math/reasons.cfm>. (8 Juni 2013)



- b. Meminta siswa untuk memberikan contoh yang memenuhi suatu kondisi atau syarat tertentu, sehingga memungkinkan siswa untuk mengenali konsep-konsep matematika terkait yang berhubungan. Siswa harus memahami suatu konsep dan menggunakannya untuk membuat suatu contoh yang memenuhi kondisi tertentu.
- c. Meminta siswa menentukan siapa yang benar, yaitu dengan menyajikan dua pendapat mengenai suatu permasalahan atau konsep matematika, kemudian siswa diminta untuk menentukan siapa yang benar dan menyebutkan alasannya.
- d. Meminta siswa menyelesaikan soal dengan berbagai cara. Metode ini relatif sulit untuk dilakukan karena tidak mudah untuk mengembangkan soal yang memiliki alternatif cara penyelesaian. Namun, metode ini perlu dikembangkan agar siswa menyadari bahwa terdapat berbagai cara dalam menemukan jawaban, sehingga mendorong siswa untuk berpikir kreatif.

Selain langkah yang telah diungkapkan oleh Heinemann di atas, metode lain yang dapat digunakan untuk mengembangkan soal *open ended* yaitu:<sup>44</sup>

- a. Tugas membuat pernyataan atau kesimpulan berdasarkan informasi, situasi, maupun data yang diberikan. Soal seperti ini akan mendorong siswa untuk mengungkapkan kemampuan berpikir kritis yang dimilikinya.
- b. Tugas membuat soal dengan cara memodifikasi situasi atau kondisi soal yang telah diselesaikan. Soal terbuka dengan bentuk seperti ini akan mendorong siswa untuk berpikir dengan berbagai sudut pandang dalam menyelesaikan permasalahan.

---

<sup>44</sup>*Ibid.....*

- c. Tugas membuat pertanyaan jika diketahui jawabannya. Dalam soal ini, suatu informasi atau data disajikan, kemudian siswa diminta untuk membuat soal berdasarkan informasi atau data tersebut. Soal seperti ini memberi kesempatan kepada siswa untuk menentukan sendiri permasalahan apa yang mungkin terjadi jika pemecahan masalahnya sudah diketahui.

Demikian langkah-langkah yang dapat digunakan untuk mengembangkan soal *open ended*. Meskipun membuat bentuk soal dengan jawaban yang terbuka tidak mudah untuk dilakukan dan membutuhkan waktu pembuatan yang relatif lama, namun soal seperti ini harus sering diberikan dalam pembelajaran fisika karena memiliki banyak manfaat terutama dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

#### **D. Ruang Lingkup Materi**

##### **1. Pengertian Barisan Aritmatika**

Barisan aritmatika adalah suatu barisan dengan selisih (beda) dua sisi yang berurutan selalu tetap atau sama. Beda dinotasikan dengan " $b$ ". dengan rumus  $b = u_2 - u_1 = u_3 - u_2 = u_{100} - u_{99}$ .

Bentuk umum:

$$u_1, u_2, u_3, \dots, u_n \text{ atau } a, (a + b), (a + 2b), \dots, (a + (n - 1)b)$$

Rumus barisan aritmatika:

$$u_n = a + (n - 1)b$$

Dimana:  $u_n$  = suku ke- $n$

$a$  = suku pertama

$b$  = beda

$n$  = banyaknya suku

Contoh:

Pada suatu barisan siswa SMP Bakti, barisan paling depan diisi oleh 5 orang Siswa, barisan belakangnya 8 orang Siswa, barisan berikutnya 11 orang siswa, dan seterusnya. Berapakah jumlah siswa pada barisan ke-10?

Penyelesaian:

Diketahui:  $a = 5$ ,  $b = 3$ ,  $n = 10$

Ditanya:  $U_{10}$ ?

Jawab:

$$U_n = a + (n - 1)b$$

$$U_{10} = 5 + (10 - 1) \cdot 3$$

$$= 5 + 9 \cdot 3$$

$$= 32$$

Jadi, jumlah siswa pada barisan ke-10 adalah 32. (b)

## **2. Pengertian Deret Aritmatika**

Deret aritmatika adalah jumlah suku-suku pada barisan aritmatika.

Bentuk umum:

$$u_1 + u_2 + u_3 + \cdots + u_n \text{ atau } a + (a + b) + (a + 2b) + \cdots + (a + (n - 1)b)$$

Rumus jumlah  $n$  suku pertama deret aritmatika:

$$S_n = \frac{n}{2} [2a + (n - 1)b]$$

Dimana:

$S_n$  = jumlah suku ke- $n$

$a$  = suku pertama

$n$  = banyaknya suku

$b$  = beda

Contoh:

Setiap akhir bulan, Dita selalu rajin menabung di bank dengan besaran uang yang selalu lebih tinggi dari sebelumnya. Apabila pada bulan pertama ia menabung sebesar 10.000 dan di bulan kedua 12.000, begitu juga bulan selanjutnya selalu naik 2.000 dari sebelumnya. Maka, berapakah jumlah tabungan Dita ketika sudah mencapai 10 bulan?

Penyelesaian:

$S_n = \frac{1}{2} n (2a + (n-1) b)$ , maka:

$$= \frac{1}{2} \times 10 (2 \times 10.000 + (10 - 1) 2.000)$$

$$= 5 (20.000 + 18.000)$$

$$= 5 \times 38.000$$

$$= 180.000$$

Jadi, setelah mencapai 10 bulan, jumlah tabungan Dita akan menjadi Rp 180.000.

### E. Penelitian-Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penelitian yang akan dilakukan ini relevan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Cholifatul Chasanah dan Lina Listiana, Universitas Muhammadiyah Surabaya (2020) yang mengkaji tentang “Analisis Pemecahan Masalah Tipe *Open Ended* Dalam Level Keterampilan Metakognitif Siswa”.<sup>45</sup>
  - a. Hasil penelitian menunjukkan level/tingkat keterampilan metakognitif siswa, sebanyak 70% siswa memiliki keterampilan metakognitif dengan kategori berkembang sangat baik, 20% siswa memiliki keterampilan metakognitif dengan kategori berkembang baik, dan 5% siswa memiliki keterampilan metakognitif dengan kategori mulai berkembang. simpulan penelitian di SMA Muhammadiyah 2 Surabaya sebanyak 70% siswa memiliki keterampilan metakognitif dengan kategori berkembang sangat baik. Hal ini dapat terlihat dari hasil tes *essay open ended* siswa yang menunjukkan bahwa sebanyak 14 dari 20 siswa mendapatkan nilai diatas 81 dan termasuk dalam kategori berkembang sangat baik. hal tersebut dapat disinkronkan dengan hasil wawancara berbasis tes oleh perwakilan siswa.

---

<sup>45</sup>Cholifatul Chasanah dan Lina Listiana. “Analisis Pemecahan Masalah Tipe *Open Ended* Dalam Level Keterampilan Metakognitif Siswa”. (Universitas Muhammadiyah Surabaya, 2020)

- b. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama menggunakan metakognitif dalam pendekatan *open ended*.
  - c. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti variabel terikat level keterampilan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika dan subjek penelitian peserta didik kelas X. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti mempunyai variabel terikat kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika dan subjek penelitian peserta didik kelas VIII.
2. Arif Hidayatul Khusnal, Baiduri dan Aditya Pratama Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Malang, (2021) yang mengkaji tentang “ Analisis Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Soal *Open Ended* Ditinjau Dari Kemampuan Metakognitif”.<sup>46</sup>
- a. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Siswa dengan tingkat metakognisi kurang sekali memenuhi aspek orisinalitas, keluwesan dan kerincian, namun berlaku pada satu soal saja. Siswa dengan tingkat metakognisi kurang hanya memenuhi aspek orisinalitas dan kerincian namun bisa menyelesaikan semua soal. Siswa dengan tingkat metakognisi cukup memenuhi aspek semua aspek namun pada soal yang berbeda. Siswa dengan metakognisi baik memenuhi aspek kelancaran dan keluwesan,

---

<sup>46</sup>Arif Hidayatul Khusnal, Baiduri dan Aditya Pratama, “*Analisis Kreativitas Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Ditinjau Dari Kemampuan Metakognitif*”, (Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Malang, 2021)

kurang memenuhi aspek orisinalitas, dan tidak memenuhi aspek kerincian. Siswa dengan tingkat metakognisi baik sekali memenuhi semua aspek kreativitas.

- b. Persamaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama menggunakan metakognitif dalam pendekatan *open ended*.
- c. Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti variabel terikat kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika dan subjek penelitian peserta didik kelas VII. Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti mempunyai variabel terikat kemampuan metakognitif siswa dalam memecahkan masalah matematika dan subjek penelitian peserta didik kelas VIII.

#### **F. Kerangka Berpikir**

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang ada pada semua jenjang pendidikan, mulai dari tingkat sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Tujuan pembelajaran matematika pada sekolah dasar dan sekolah menengah sesuai Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) Tahun 2006 adalah agar siswa memiliki sejumlah kompetensi yang harus ditunjukkan pada hasil belajarnya dalam matematika (standar kompetensi). Selain itu, pembelajaran matematika bertujuan untuk melatih daya pikir, pemahaman, penalaran, komunikasi, dan kreativitas siswa serta dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Keberhasilan suatu pembelajaran tertuang dalam hasil belajar, yaitu ditandai dengan nilai atau angka, dalam hal ini dilihat dari ranah kognitif dan afektif. Keberhasilan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satu diantaranya penggunaan model atau metode pembelajaran. Apabila penggunaan metode atau model pembelajarannya kurang menarik, maka akan menyebabkan kejenuhan pada peserta didik untuk mau belajar.

Kemampuan metakognisi adalah pemahaman dan keyakinan seseorang mengenai proses kognitifnya sendiri dan bahan pelajaran yang akan dipelajari, serta usaha-usaha sadarnya untuk terlibat dalam proses berperilaku dan berpikir yang akan meningkatkan proses belajar dan memorinya sehingga menjadikan seseorang tersebut sebagai pebelajar mandiri.

Pada pembelajaran *Open Ended* peserta didik mengerjakan soal-soal atau masalah yang diberikan oleh guru sehingga dapat membangkitkan rasa percaya diri mereka. Melalui pembelajaran *Open Ended* ini memungkinkan peserta didik untuk bekerja sendiri dan bekerjasama dengan peserta didik yang lainnya. Peserta didik menghadapi masalah yang kemudian diarahkan pada kemampuan pemecahan masalah, karena peserta didik secara bersama-sama menemukan gagasan atau ide dalam proses menyelesaikan masalah. Dengan menggunakan pendekatan *Open-Ended* diharapkan peserta didik mampu untuk menguasai permasalahan dan dapat menyelesaikan masalah dengan berbagai cara atau solusi sehingga menemukan jawaban yang benar.