

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tujuan Pembelajaran Matematika**

Berdasarkan Permendikbud Nomor 54 tahun 2013 tentang standar kompetensi lulusan pendidikan dasar dan menengah (2013 : 3), salah satu tujuan Kurikulum 2013 mata pelajaran matematika diajarkan kepada siswa agar dapat memiliki kemampuan daya pikir tindak yang efektif, kreatif dalam ranah abstrak dan konkret sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sejenis.

Berdasarkan Lampiran Permendikbud Nomor 21 Tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah (2016 : 9), tujuan mata pelajaran matematika tingkat pendidikan menengah adalah sebagai berikut :

- (1) Menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, kreatif, cermat dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam memecahkan masalah.
- (2) Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, semangat belajar yang kontinu, pemikiran reflektif dan ketertarikan pada matematika.
- (3) Memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, serta sikap kritis yang terbentuk melalui pengalaman belajar.
- (4) Memiliki sikap terbuka, objektif, dan menghargai karya teman dalam interaksi kelompok maupun aktivitas sehari-hari.
- (5) Memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas dan efektif.

Dari tujuan pembelajaran matematika tersebut tidak heran jika mata pelajaran matematika di pelajari sejak SD sampai dengan tingkat SMA untuk membekali siswa menjadi lebih baik. Dalam proses mencapai tujuan tersebut maka siswa perlu dilatih kemampuan berpikirnya dengan memberikan latihan soal. Salah

satunya yaitu soal-soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) karena banyak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## B. Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari dua kata dalam bahasa Yunani yaitu *tassein* yang berarti mengklasifikasi dan *nomos* yang berarti aturan. Jadi Taksonomi berarti hierarki klasifikasi atas prinsip dasar atau aturan (Utari, 2011 : 1).

Assegaf (2011 : 82), menyatakan :

Taksonomi Bloom yang dikembangkan pada tahun 1956 mengalami penyesuaian model sebagaimana dilakukan oleh Anderson dan Krathwhol pada tahun 2001. Perbaikan yang dilakukan adalah mengubah taksonomi Bloom dari kata benda (*noun*) menjadi kata kerja (*verb*). Selain itu, juga dilakukan pergeseran urutan taksonomi yang menggambarkan dari proses berpikir tingkat rendah (*low order thinking*) ke proses berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking*) Ini penting dilakukan karena taksonomi Bloom sesungguhnya adalah penggambaran proses berpikir.

Tabel 2.1 Perbedaan Taksonomi Bloom setelah direvisi oleh Anderson

| Taksonomi Bloom | Perbaikan Taksonomi Bloom |
|-----------------|---------------------------|
| Pengetahuan     | Mengingat                 |
| Pemahaman       | Memahami                  |
| Penerapan       | Menerapkan                |
| Analisis        | Menganalisis              |
| Sintesis        | Menilai                   |
| Penilaian       | Menciptakan               |

Sumber : Utari, 2011 : 8

Taksonomi tersebut direpresentasikan dalam dua dimensi yaitu dimensi proses kognitif dan dimensi pengetahuan. Dimensi kognitif meliputi: (1) mengingat, (2) memahami, (3) menerapkan, (4) menganalisis, (5) mengevaluasi, (6) mencipta. Dimensi pengetahuan meliputi: (1) pengetahuan faktual, (2) pengetahuan konseptual, (3) pengetahuan prosedural, (4) pengetahuan metakognisi. Elisabeth (2009 : 4) menyatakan :

(1) Pengetahuan faktual (*factual knowledge*) : pengetahuan berbentuk fakta seperti nama, nomor, jumlah, tahun, alamat dan sejenisnya. Misalnya jumlah rakaat shalat, nama presiden Indonesia pertama dan sebagainya. (2) Pengetahuan konseptual (*conceptual knowledge*) : pengetahuan berbentuk konsep, hukum, dan prinsip. Contoh hukum archimides, prinsip kerja AC dan sejenisnya. (3) Pengetahuan procedural (*procedural knowledge*) : pengetahuan berbentuk cara melakukan sesuatu. Contoh: prosedur menerbangkan pesawat terbang, langkah menyusun modul dan sejenisnya. (4) Pengetahuan metakognisi (*metacognition knowledge*) : pengetahuan mengenai proses kognisi dan strategi terkait dengan penerapan pengetahuan tersebut untuk meningkatkan hasil belajar. Juga sering diartikan sebagai sebuah kesadaran otomatis yang timbul karena pengetahuan dan kemampuan melakukan pengendalian dan memanipulasi proses kognitif. Contoh, seorang peserta didik menyadari bahwa gaya belajar yang dimilikinya adalah visual, maka dia memilih video pembelajaran sebagai strategi untuk meningkatkan hasil belajarnya.

Menurut Widana (2017 : 3), umumnya soal HOTS mengukur dimensi metakognitif, tidak sekadar mengukur dimensi faktual, konseptual, atau prosedural saja. Dimensi metakognitif menggambarkan kemampuan menghubungkan beberapa konsep yang berbeda, menginterpretasikan, memecahkan masalah, memilih strategi pemecahan masalah, menemukan metode baru, berargumentasi, dan mengambil keputusan yang tepat.

### **C. Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)**

#### **1. Definisi Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)**

Berdasarkan Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan pada pasal 2 (2016 : 2), menyatakan bahwa penilaian adalah proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik. Salah satu teknik penilaian yang sering dilakukan di sekolah adalah tes. Menurut Arikunto (2012 : 66), instrumen tes

merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kemampuan sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan. Ismail (2014 : 66), mengatakan bahwa instrument tes yang berupa soal merupakan salah satu alat evaluasi untuk menggali informasi tentang sejauh mana penguasaan anak terhadap suatu materi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*) didefinisikan kedalam tiga kategori yaitu sebagai penyampaian (*transfer*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan pemecahan masalah (*problem solving*) (Brookhart, 2010 : 3). Menurut Anderson & Krathwol (dalam Brookhart, 2010 : 4), kategori *transfer* dalam HOTS didefinisikan sebagai kemampuan siswa untuk mengingat pelajaran, menyampaikan dan mengaplikasikan apa yang telah mereka pelajari. Direktorat pembinaan SMA (2015, 4) menyatakan :

Implementasi *HOTS* pada konteks asesmen, secara sederhana bukan hanya meminimalisir kemampuan mengingat kembali informasi (*recall*), tetapi lebih mengukur kemampuan: 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, dan 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. Meskipun demikian, soal-soal yang berbasis *HOTS* tidak berarti soal yang lebih sulit daripada soal *recall*.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa soal-soal *HOTS* merupakan instrumen pengukuran yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yaitu kemampuan berpikir yang tidak sekadar mengingat (*recall*) dan menyatakan kembali (*restate*).

## **2. Karakteristik Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS)**

Adapun karakteristik soal HOTS menurut Widana (2017 : 3), adalah sebagai berikut :

a. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi

Anderson & Krathwohl (dalam Widana, 2017 : 8), mengklasifikasikan dimensi proses berpikir sebagai berikut.

Tabel 2.2 Dimensi proses berpikir

|      |              |  |
|------|--------------|--|
| HOTS | Mengkreasi   | 1. Mengkreasi ide/gagasan sendiri.<br>2. Kata kerja: mengkonstruksi, desain, kreasi, mengembangkan, menulis, memformulasikan.    |
|      | Mengevaluasi | 1. Mengambil keputusan sendiri.<br>2. Kata kerja: evaluasi, menilai, menyanggah, memutuskan, memilih, mendukung.                 |
|      | Menganalisis | 1. Menspesifikasi aspek-aspek/elemen.<br>2. Kata kerja: membandingkan, memeriksa, mengkritisi, menguji.                          |
| MOTS | Mengaplikasi | 1. Menggunakan informasi pada domain berbeda<br>2. Kata kerja: menggunakan, mendemonstrasikan, mengilustrasikan, mengoperasikan. |
|      | Memahami     | 1. Menjelaskan ide/konsep.<br>2. Kata kerja: menjelaskan, mengklasifikasi, menerima, melaporkan.                                 |
| LOTS | Mengetahui   | 1. Mengingat kembali.<br>2. Kata kerja: mengingat, mendaftar, mengulang, menirukan.  |

Sumber : Anderson & Krathwohl (dalam Widana , 2017 : 7)

1) Mengetahui/Mengingat kembali (*remembering*)

Mengingat merupakan aspek yang paling dasar dalam Taksonomi Bloom. Dalam jenjang kemampuan ini seseorang dituntut untuk dapat mengenali atau mengetahui adanya konsep, fakta atau istilah-istilah, dan lain sebagainya tanpa harus mengerti atau dapat menggunakannya (Daryanto, 2012 : 103).

2) Memahami (*understanding*)

Pemahaman disini diartikan sebagai memahami inti materi informasi. Materi pelajaran yang dipelajari pada tingkat pemahaman ini berupa kemampuan peserta didik untuk menyatakan kembali, mendaftar dan menciptakan kembali pelajaran menurut kata-katanya sendiri (Assegaf, 2011 : 78).

### 3) Menerapkan/Mengaplikasi (*applying*)

Untuk penerapan atau aplikasi ini peserta didik dituntut memilih kemampuan untuk menyeleksi atau memilih suatu abstrasi tertentu (konsep, hukum, dalil, aturan, gagasan, cara) secara tepat untuk diterapkan dalam suatu situasi baru dan menerapkannya secara benar (Arikunto, 2012 : 132).

### 4) Menganalisis (*analyzing*)

Assegaf (2011 : 80), mengemukakan yang dimaksud menganalisis adalah kemampuan untuk merinci materi, informasi ke dalam beberapa komponen, memeriksa, dan mencoba mengetahui struktur organisasinya untuk mengembangkan kesimpulan. Menurut Arikunto (2012 : 132), dalam menganalisis siswa diminta menganalisis suatu hubungan atau situasi yang kompleks. Daryanto (2012 : 110), mengemukakan bahwa kemampuan menganalisis yaitu seseorang dituntut untuk dapat menguraikan situasi tertentu ke dalam unsur atau komponen pembentuknya. Dari pendapat para ahli maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan menganalisis adalah kemampuan menguraikan situasi yang kompleks dan merinci informasi ke dalam beberapa komponen.

#### 5) Mengevaluasi (*evaluating*)

Butir soal pada pada tingkat mengevaluasi, menurut Ismail (2014: 98) bersifat mengadakan pertimbangan dan penawaran pendapat mengenai sebuah konsep, fakta, atau istilah. Daryanto (2012 : 113), mengatakan tingkat evaluasi seseorang dituntut untuk dapat mengevaluasi situasi, keadaan, pernyataan, atau konsep berdasarkan suatu kriteria tertentu. Dari berbagai pendapat pakar dapat disimpulkan bahwa kemampuan mengevaluasi adalah kemampuan mempertimbangkan, menilai, dan mengambil keputusan untuk menyimpulkan sesuatu yang kompleks dengan alasan yang logis.

#### 6) Mengkreasi (*creating*)

Widana (2017 : 9), mengatakan bahwa proses berpikir mengkreasi menuntut kemampuan peserta didik untuk merancang, membangun, merencanakan, menemukan, memperbaharui, mengubah, menyempurnakan, dan memperkuat. Menurut Assegaf (2011 : 80), yang dimaksud dengan mengkreasi adalah kemampuan kreativitas atau menerapkan pengetahuan dan keterampilan terdahulu untuk membuat sesuatu yang baru. Selain itu Ismail (2014 : 96), berpendapat bahwa soal pada level mengkreasi menuntut siswa mengeluarkan ide atau formula baru dalam memecahkan masalah. Dari beberapa pendapat para ahli dapat disimpulkan bahwa kemampuan mengkreasi adalah kemampuan dalam menemukan ide/gagasan baru untuk memecahkan suatu masalah yang kompleks dengan memunculkan kreativitasnya sendiri.

Adapun rumusan karakter pertanyaan soal matematika disajikan pada tabel 2.3, kemampuan HOTS ada pada ranah C4, C5, dan C6.

| No | Proses Berpikir                  | Karakteristik   | Karakter Pertanyaan/Kompetensi yang Diuji  |
|----|----------------------------------|---|--|
| 1  | Mengetahui/<br>Mengingat<br>(C1) | Kemampuan menghafal simbol, lambang, dalil, definisi, teorema, dan rumus-rumus matematika.  | a. Mengingat kembali materi matematika yang telah dipelajari.<br>b. Mengingat istilah-istilah atau simbol - simbol yang berkenaan dengan konsep matematika.<br>c. Menuliskan teorema, prinsip, dalil, atau rumus matematika.   |
| 2  | Memahami<br>(C2)                 | Kemampuan memahami suatu konsep/rumus matematika yang telah diketahui dan diingat.  | a. Memanipulasi (mengubah bentuk) rumus/ konsep matematika dengan tepat.<br>b. Memerlukan pemahaman atas sifat - sifat dasar dalam struktur matematika.<br>c. Mengubah suatu bentuk matematika tertentu menjadi bentuk lainnya.  |
| 3  | Menerapkan<br>(C3)               | Kemampuan siswa dalam memilih dan menggunakan suatu teorema, hukum, atau rumus matematika yang melibatkan prosedur dalam menyelesaikan masalah rutin.                       | a. Masalah yang diberikan merupakan masalah rutin.<br>b. Memilih dan menerapkan konsep, teorema, prinsip atau rumus matematika dengan tepat.<br>c. Menerapkan aturan / prosedur tertentu dalam menyelesaikan masalah rutin.  |
| 4  | Menganalisis<br>(C4)             | Kemampuan menganalisis masalah melalui tahapan-tahapan penyelesaian yang terjadi secara matematis.  | a. Masalah yang diberikan merupakan masalah non rutin dan membutuhkan penyelesaian yang kompleks.<br>b. Mengidentifikasi dan membedakan unsur-unsur matematika yang saling terkait untuk disimpulkan.<br>c. Memberi simbol dari informasi yang ada, sebagai pengetahuan dasar untuk menerka permasalahan yang diberikan. |
| 5  | Mengevaluasi<br>(C5)             | kemampuan menyikapi suatu kondisi, misalnya seseorang dihadapkan pada beberapa pilihan maka ia mampu memilih satu pilihan yang terbaik dan sesuai dengan kriteria yang ada. | a. Melakukan pengukuran dan menentukan mana yang lebih baik atau yang lebih buruk.<br>b. Memberi komentar, menambah, mengurangi, atau menyusun kembali suatu pembuktian matematika yang telah dipelajarinya.<br>c. Mengkritisi/membuktikan suatu masalah menggunakan cara-cara yang matematis.                           |
| 6  | Mengkreasi<br>(C6)               | Kemampuan menyusun model matematika, merumuskan penyelesaian masalah matematika yang tidak rutin, dan merancang metode penyelesaian   | a. Siswa diminta memunculkan ide yang orisinal, berbeda, kreatif, dan tidak aneh.<br>b. Mendesain rencana menjawab permasalahan matematika dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai contoh, siswa diberikan stimulus berupa peta perjalanan liburan. Siswa diminta   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | suatu masalah sesuai dengan konteks masalah matematika yang tidak rutin. | menentukan beberapa lokasi liburan dan rute terpendek. Sudut-sudut yang terbentuk dari jalan dan lokasi yang digambarkan di peta menunjukkan hubungan antarsudut.<br>c. Menghubungkan informasi menjadi strategi yang tepat dalam memecahkan masalah matematika. |
|--|--|--|--|

Menurut Kratwohl (dalam Lewy *dkk*, 2009:16), indikator untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi :

### 1. Menganalisis

- a) Menganalisis informasi yang masuk dan membagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya.
- b) Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.
- c) Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan.

### 2. Mengevaluasi

- a) Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
- b) Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian.
- c) Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

### 3. Mencipta/mengkreasi

- a) Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu.

- b) Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah.
- c) Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya.

Berdasarkan indikator tersebut, diperlukan bahasan tentang berpikir tingkat tinggi untuk siswa SMP. Hal ini tentunya berhubungan dengan mental atau intelektual pada setiap level umur seorang anak. Putra (2014 : 224), mengemukakan bahwa Piaget telah melakukan penelitian kepada anak-anak. Hasil penelitiannya berupa teori belajar yang dikenal Teori Perkembangan Mental Manusia, disebut teori belajar karena berkenaan dengan kesiapan anak untuk mampu belajar. Tahap - tahap perkembangan kognitif manusia dari lahir sampai dewasa menurut Piaget dapat dilihat pada tabel 2.4 (halaman 15).

Teori Piaget merupakan teori paling lengkap sampai sekarang dan telah banyak mempengaruhi penelitian tentang cara anak-anak memikirkan dunia dan memecahkan masalah. Urutan perkembangan kognitif, pada saat anak-anak mencapai berbagai tahapan yang beragam, tergantung pada berbagai faktor seperti intelegensi dan pengalaman (Mukhlisah, 2015 : 120).

Tabel 2.4 Tahapan Perkembangan Kognitif Piaget

| No. | Tahap            | Umur             | Ciri Pokok Perkembangan                                    |
|-----|------------------|------------------|--|
| 1.  | Sensorimotor     | 0 – 2 tahun      | 1. Berdasarkan tindakan<br>2. Langkah demi langkah         |
| 2.  | Praoperasi       | 2 – 7 tahun      | 1. Penggunaan simbol/bahasa tanda<br>2. Konsep intuitif    |
| 3.  | Operasi Kongkrit | 8 – 11 tahun     | 1. Pakai aturan jelas/logis<br>2. Reversible dan kekekalan |
| 4.  | Operasi Formal   | 11 tahun ke atas | 1. Hipotesis<br>2. Abstrak<br>3. Deduktif dan induktif     |

Sumber : Suparno, 2001: 25

Tahap operasi formal, usia 11-15 tahun anak sudah mulai memikirkan pengalaman konkret, dan memikirkannya secara lebih abstrak, idealis dan logis. Kualitas abstrak dari pemikiran operasi formal tampak jelas dalam pemecahan masalah verbal. Pemikir operasi konkret perlu melihat elemen konkret a, b, dan c untuk menarik kesimpulan logis bahwa jika  $a = b$  dan  $b = c$ , maka  $a = c$ . Sebaliknya pemikir operasi formal dapat memecahkan masalah tersebut walaupun disajikan secara verbal (Mu'min, 2013 : 95).

Aini & Hidayati (2017: 30), dari hasil penelitiannya menyatakan bahwa berdasarkan nilai rata-rata hasil *Test of Logical Operations* (TLO), tahap perkembangan kognitif matematika siswa SMP cenderung pada tahap operasi konkret akhir. Hal ini sejalan dengan pendapat Russfendi, dilihat dari sebaran umur anak SMP, sebagian dari mereka belum memasuki tahap operasi formal. Hal ini dikarenakan kemampuan tersebut baru dapat dilakukan oleh siswa tingkat SMP kelas IX atau bahkan SMA. Sehingga dapat dikatakan bahwa siswa tingkat SMP masih pada tahap operasi konkret (Putra, 2014 : 225).

b. Berbasis permasalahan kontekstual

Menurut permendiknas No 22 Tahun 2006, dalam setiap kesempatan, pembelajaran matematika hendaknya dimulai dengan

pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah kontekstual, peserta didik secara bertahap dibimbing untuk menguasai konsep matematika. Sejalan dengan hal tersebut Riyanto (2009 : 163) mengatakan bahwa konteksteual merupakan konsep belajar yang mengaitkan materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata siswa dan mendorong pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari.

Menurut Widana (2017 : 4), soal-soal *HOTS* merupakan asesmen yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pengertian tersebut termasuk pula bagaimana keterampilan peserta didik untuk menghubungkan (*relate*), menginterpretasikan (*interpretate*), menerapkan (*apply*) dan mengintegrasikan (*integrate*) ilmu pengetahuan dalam pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan permasalahan dalam konteks nyata.

Dari beberapa pendapat para ahli dapat disimpulkan bahawa permasalahan kontekstual merupakan masalah yang berbasis situasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, dimana peserta didik diharapkan dapat menerapkan konsep-konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan masalah. Permasalahan kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat dunia saat ini terkait dengan lingkungan hidup, kesehatan, kebumihan dan ruang angkasa, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan.

Berdasarkan Direktorat Pembinaan SMA (2015 : 5), lima karakteristik asesmen kontekstual, yang disingkat *REACT* adalah sebagai berikut :

- 1) *Relating*, asesmen terkait langsung dengan konteks pengalaman kehidupan nyata.
- 2) *Experiencing*, asesmen yang ditekankan kepada penggalian (eksplorasi), penemuan (*discovery*), dan penciptaan (*invention*).
- 3) *Applying*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang diperoleh di dalam kelas untuk menyelesaikan masalah-masalah nyata.
- 4) *Communication*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk mampu mengomunikasikan kesimpulan model pada kesimpulan konteks masalah.
- 5) *Transferring*, asesmen yang menuntut kemampuan peserta didik untuk mentransformasi konsep-konsep pengetahuan dalam kelas ke dalam situasi atau konteks baru.

Menurut Widana (2017 : 4), ciri - ciri asesmen kontekstual yang berbasis pada asesmen autentik, adalah sebagai berikut.

- 1) Peserta didik mengkonstruksi responnya sendiri, bukan sekadar memilih jawaban yang tersedia.
- 2) Tugas-tugas merupakan tantangan yang dihadapkan dalam dunia nyata.

- 3) Tugas-tugas yang diberikan tidak hanya memiliki satu jawaban tertentu yang benar, tetapi memungkinkan banyak jawaban benar atau semua jawaban benar.

### **3. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi**

Menurut Brookhart (2010 : 14), kategori dari penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi :

- a. Analisis, evaluasi, dan kreasi (*Analysis, evaluation, and creation*) puncak dari Taksonomi Bloom.
- b. Penalaran yang logis (*logical reasoning*).
- c. Pengambilan keputusan dan berpikir kritis (*judgment and critical thinking*)
- d. Pemecahan masalah (*problem solving*).
- e. Kreativitas dan berpikir kreatif (*creativity and creative thinking*).

### **4. Peran Soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dalam Penilaian**

Menurut Widana (2017 : 18), soal - soal HOTS bertujuan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Berikut dipaparkan beberapa peran soal - soal HOTS dalam meningkatkan mutu Penilaian.

- a. Mempersiapkan kompetensi peserta didik menyongsong abad ke-21.
- b. Memupuk rasa cinta dan peduli terhadap kemajuan daerah.
- c. Meningkatkan motivasi belajar peserta didik.
- d. Meningkatkan mutu Penilaian.

## 5. Langkah-Langkah Penyusunan Soal HOTS

Berdasarkan modul penyusunan soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) yang telah disusun oleh Widana (2017 : 17), Berikut dipaparkan langkah-langkah penyusunan soal-soal HOTS :

### 1) Menganalisis KD yang dapat dibuat soal-soal HOTS

Terlebih dahulu guru - guru memilih KD yang dapat dibuatkan soal-soal HOTS. Tidak semua KD dapat dibuatkan model-model soal HOTS. Guru-guru secara mandiri atau melalui forum MGMP dapat melakukan analisis terhadap KD yang dapat dibuatkan soal - soal HOTS.

### 2) Menyusun kisi-kisi soal

Kisi-kisi merupakan deskripsi kompetensi dan materi yang akan diujikan (Sunarti & Rahmawati, 2014 : 70). Kisi-kisi penulisan soal-soal HOTS bertujuan untuk membantu para guru dalam menulis butir soal HOTS. Secara umum, kisi-kisi tersebut diperlukan untuk memandu guru dalam: (a) memilih KD yang dapat dibuat soal-soal HOTS, (b) memilih materi pokok yang terkait dengan KD yang akan diuji, (c) merumuskan indikator soal, dan (d) menentukan level kognitif.

### 3) Memilih stimulus yang menarik dan kontekstual

Stimulus yang digunakan hendaknya menarik, artinya mendorong peserta didik untuk membaca stimulus. Stimulus yang menarik umumnya baru, belum pernah dibaca oleh peserta didik. Sedangkan stimulus kontekstual berarti stimulus yang sesuai dengan kenyataan dalam kehidupan sehari-hari, menarik, mendorong peserta didik untuk membaca. Dalam

konteks Ujian Sekolah, guru dapat memilih stimulus dari lingkungan sekolah atau daerah setempat.

4) Menulis butir pertanyaan sesuai dengan kisi-kisi soal

Butir-butir pertanyaan ditulis sesuai dengan kaidah penulisan butir soal HOTS. Kaidah penulisan butir soal HOTS, agak berbeda dengan kaidah penulisan butir soal pada umumnya. Perbedaannya terletak pada aspek materi, sedangkan pada aspek konstruksi dan bahasa relatif sama. Setiap butir soal ditulis pada kartu soal, sesuai format terlampir.

5) Membuat pedoman penskoran (rubrik) atau kunci jawaban

Setiap butir soal HOTS yang ditulis hendaknya dilengkapi dengan pedoman penskoran atau kunci jawaban. Pedoman penskoran dibuat untuk bentuk soal uraian. Sedangkan kunci jawaban dibuat untuk bentuk soal pilihan ganda, pilihan ganda kompleks (benar/salah, ya/tidak), dan isian singkat.

#### **D. Syarat-Syarat Soal yang Baik**

Menurut Arikunto (2012 : 72), sebuah tes yang dapat dikatakan baik sebagai alat pengukur harus memenuhi persyaratan tes, yaitu memiliki :

##### **1. Validitas**

Sebuah data atau informasi dikatakan valid apabila sesuai dengan kenyataan senyatanya. Suatu soal dikatakan valid apabila pertanyaan pada soal mampu untuk mengungkapkan sesuatu yang diukur oleh soal tersebut. Uji signifikansi dilakukan dengan membandingkan  $r_{hitung}$  dengan  $r_{tabel}$ . Apabila  $r_{hitung} >$

$r_{\text{tabel}}$  maka pertanyaan dikatakan valid, dan jika  $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$  maka pertanyaan dikatakan tidak valid. Adapun perhitungan validitas butir soal dilakukan dengan menentukan korelasi *product moment* dari Karl Pearson. Harga  $r_{\text{tabel}}$  diperoleh dari distribusi r dengan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$  = Nilai korelasi produk moment/ koefisien validitas  
 X = Skor Item  
 Y = Skor Total  
 N = Jumlah Sampel

## 2. Reliabilitas

Kata reliabilitas dalam bahasa Indonesia diambil dari kata *reliability* dalam bahasa Inggris, berasal dari kata *reliable* yang artinya dapat dipercaya. Uji reliabilitas adalah untuk menunjukkan konsistensi suatu alat pengukur di dalam mengukur gejala yang sama. Bila suatu alat pengukur dipakai dua kali – untuk mengukur gejala yang sama dan hasil pengukuran yang diperoleh relatif konsisten, maka alat pengukur tersebut reliabel. Reliabilitas butir soal dilakukan analisis hasil tes dengan rumus *Alpha Cronbach* (Arikunto, 2012: 122) yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas yang dicari  
 $\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item  
 $\sigma^2$  = varians total

$n$  = banyaknya butir soal yang dikeluarkan tes

Adapun rumus mencari varian total:

$$\sigma_i^2 = \frac{(\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N})}{N}$$

Keterangan:

$\sum x^2$  = jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum x$  = jumlah skor butir soal

$N$  = jumlah skor untuk 1 soal

Keputusan reliabilitas butir soal ditentukan dengan kriteria pengujian yaitu dikatakan soal reliabel jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dan tidak reliabel jika  $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ . Harga  $r_{tabel}$  diperoleh dari distribusi  $r$  dengan  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan ( $dk = n - 2$ ). Suharsimi Arikunto (dalam Sunarti & Rahmawati, 2014 : 99), mengklasifikasikan tingkat reliabilitas berdasarkan interpretasi indeks reliabilitas berikut.

Tabel 2.5 Tingkat reliabilitas berdasarkan interpretasi indeks reliabilitas

| No. | Koefisien Reliabilitas | Tingkat Reliabilitas |
|-----|------------------------|----------------------|
| 1   | 0,800-1,000            | Sangat tinggi        |
| 2   | 0,600-0,799            | Tinggi               |
| 3   | 0,400-0,599            | Cukup                |
| 4   | 0,200-0,399            | Rendah               |
| 5   | 0,00-0,199             | Sangat rendah        |

Sumber : Arikunto (dalam Sunarti & Rahmawati, 2014 : 99)

### 3. Objektivitas

Sebuah tes dikatakan memiliki objektivitas apabila dalam melaksanakan tes itu tidak ada faktor subjektif yang mempengaruhi.

### 4. Praktikabilitas

Sebuah tes dikatakan memiliki praktikabilitas yang tinggi apabila tes tersebut bersifat praktis, mudah pengadministrasiannya. Tes yang praktis adalah tes yang :

- a. Mudah dilaksanakan, misalnya tidak menuntut peralatan yang banyak dan memberi kebebasan kepada siswa untuk mengerjakan terlebih dahulu bagian yang dianggap mudah oleh siswa.
- b. Mudah pemeriksaanya, artinya bahwa tes itu dilengkapi dengan kunci jawaban maupun pedoman skoringnya.
- c. Dilengkapi dengan petunjuk-petunjuk yang jelas sehingga dapat diberikan/diawali oleh orang lain.

## **5. Ekonomis**

Yang dimaksud dengan ekonomis disini ialah bahwa pelaksanaan tes tersebut tidak membutuhkan ongkos/biaya yang mahal, tenaga yang banyak, dan waktu yang lama.

## **E. Materi Pola Bilangan, Lingkaran, dan Balok**

### **1. Pola Bilangan**

Pola bilangan merupakan sub bab dari materi barisan bilangan atau bab yang perlu di pahami terlebih dahulu sebelum melanjut pada materi barisan aritmatika dan barisan geometri. Pola bilangan juga merupakan materi yang tidak kalah penting untuk dipelajari .

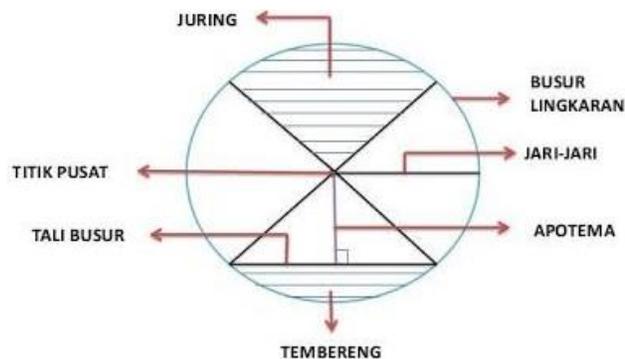
Pola bilangan sendiri memiliki arti suatu susunan bilangan yang memiliki bentuk teratur atau suatu bilangan yang tersusun dari beberapa

bilangan lain yang membentuk suatu pola. Pola bilangan juga memiliki banyak jenisnya atau macamnya. Macam-macam pola bilangan meliputi beberapa jenis berikut ini :

- a. Pola bilangan ganjil
- b. Pola bilangan genap
- c. Pola bilangan persegi
- d. Pola bilangan persegi panjang
- e. Pola bilangan segitiga
- f. Pola bilangan Fibonacci

## 2. Lingkaran

Lingkaran dapat didefinisikan sebagai tempat kedudukan titik yang berjarak sama terhadap sebuah titik tertentu yaitu titik pusat lingkaran.



Gambar 2.1 Unsur-unsur Lingkaran dan Bagian-bagiannya

Jika  $r$  = jari-jari lingkaran,  $d$  = diameter lingkaran,  $K$  = keliling lingkaran, dan  $L$  = luas bidang lingkaran, maka :

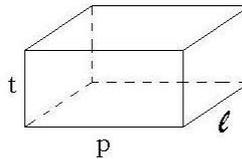
Tabel 2.6 Rumus keliling dan luas bidang lingkaran

|              |             |
|--------------|-------------|
| $K = 2\pi r$ | $K = \pi d$ |
|--------------|-------------|

|               |                           |
|---------------|---------------------------|
| $L = \pi r^2$ | $L = \frac{1}{4} \pi d^2$ |
|---------------|---------------------------|

### 3. Balok

Balok merupakan salah satu bangun ruang yang dibatasi oleh tiga pasang persegi yang kongruen. Pada bagian-bagian balok terdapat panjang lebar dan tinggi.



Gambar 2.2 Unsur-unsur Balok dan Bagian-bagiannya

Untuk mencari luas balok menggunakan rumus :  
*luas permukaan balok* =  $2pl + 2pt + 2lt$ . Sedangkan volume balok :  $V = p \times l \times t$ .

## F. Kualitas Produk Pengembangan

Kualitas produk pengembangan pada soal matematika tipe *Higher Order Thinking Skills* yang dikembangkan meliputi tiga aspek yaitu, kevalidan, kepraktisan, dan keefektivan. Berikut ini akan diuraikan kualitas produk pengembangan pada masing-masing aspek :

### 1. Aspek valid

Menurut Tessmer (1993 : 15), bahan ajar dikatakan valid jika memenuhi validitas konten, konstruk, dan bahasa.

Tabel 2.7 Karakteristik yang menjadi fokus prototype

| No | Karakteristik | Keterangan  |
|----|---------------|---|
| 1. | Konten        | 1. Soal yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik |

|    |          |   |
|----|----------|---|
|    |          | soal HOTS yaitu :<br>a. Mengukur kemampuan menganalisis<br>b. Mengukur kemampuan mengevaluasi,<br>c. Mengukur kemampuan mengkreasi.<br>d. Berbasis permasalahan kontekstual atau sesuai dengan situasi nyata.<br>e. Tidak rutin<br>2. Soal yang dikembangkan sesuai dengan :<br>a. Kompetensi Dasar<br>b. Indikator<br>c. Tujuan pembelajaran |
| 2. | Konstruk | 1. Mengembangkan literasi matematika siswa.<br>2. Ada pedoman penskoran/rubrik sesuai dengan kriteria.<br>3. Ada petunjuk yang jelas tentang pengerjaan soal.<br>4. Tabel, gambar, grafik, atau diagram disajikan dengan jelas dan berfungsi.<br>5. Isi materi yang ditanyakan sesuai dengan level siswa SMP.                                 |
| 3. | Bahasa   | 1. Butir soal menggunakan bahasa Indonesia yang baku dan sesuai dengan EYD.<br>2. Kalimat yang digunakan mudah dimengerti.<br>3. Tidak menggunakan kata/ungkapan yang menimbulkan penafsiran ganda.   |

## 2. Aspek praktis

Aspek praktis dilihat pada tahap *small group*. Kepraktisan berarti soal yang dikembangkan dapat diterapkan oleh guru sesuai dengan rencana dan dapat dikerjakan oleh peserta didik, ini berarti :

- a. Peserta didik memahami kalimat dari pertanyaan soal HOTS dengan baik.
- b. Waktu yang disediakan dalam menyelesaikan soal tersebut cukup.

## 3. Aspek efektif

- a. Soal yang telah dikembangkan dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- b. Respon siswa menunjukkan bahwa soal tersebut dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi.

## G. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang mendukung berhasilnya penelitian ini yaitu penelitian yang telah dilakukan oleh Yulia Anggraini pada tahun 2017, dengan judul pengembangan soal HOTS pokok bahasan persamaan dan pertidaksamaan linier satu variabel kelas VII berdasarkan taksonomi bloom menunjukkan secara umum soal yang telah dikembangkan menimbulkan efek potensial yang baik dan siswa yang diteliti telah memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam kategori cukup.

Pengembangan instrumen asesmen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) untuk mengukur dimensi Pengetahuan IPA siswa di SMP merupakan judul penelitian yang telah dilakukan oleh Suhaesti Julianingsih pada tahun 2017. Dalam penelitiannya ia menyimpulkan bahwa karakteristik instrumen tes HOTS yang dikembangkan bersifat kontekstual dan instrumen tersebut memiliki reliabilitas tinggi, valid, dan daya pembeda yang baik.

Lewy, Zulkardi, dan Nyimas Aisyah telah melakukan penelitian dengan judul Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang. Penelitian ini dilakukan pada tahun 2009. Dalam penelitian ini mereka melihat efek potensial dari soal yang dikembangkan dan menyimpulkan bahwa siswa SMP Xaverius Maria Palembang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi dengan nilai 35,59, dimana nilai ini dalam kategori baik.

Pada penelitian yang akan dilakukan ini, peneliti ingin menghasilkan soal matematika tipe *higher order thinking skills* untuk siswa SMP pada materi pola, bilangan, lingkaran dan balok yang valid dan praktis. Peneliti juga melihat bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMP dalam menyelesaikan soal yang dikembangkan tersebut. Kemampuan tersebut akan dideskripsikan sesuai dengan kategori penilaian dari yang sangat baik hingga sangat kurang.