

MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS) DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA MELALUI PEMBERIAN TUGAS INOVATIF

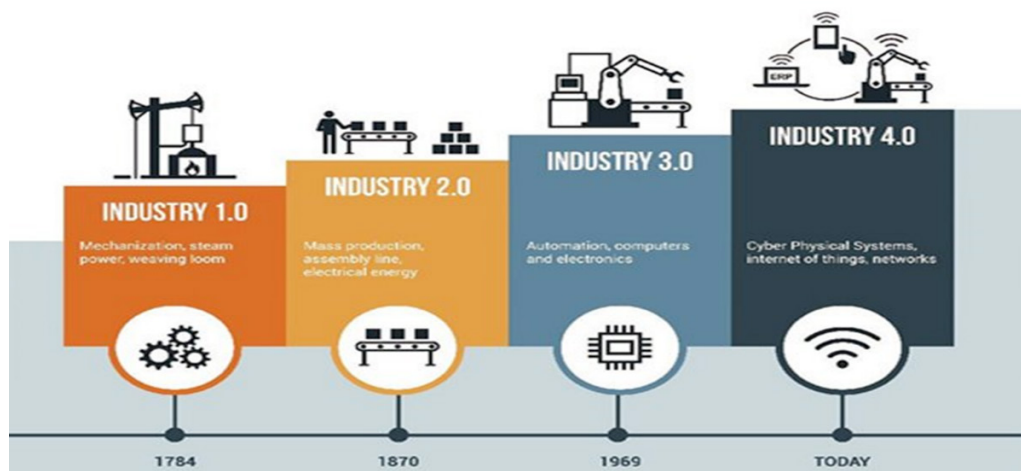
Ismail

Jurusan Matematika, Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Berkaitan dengan perkembangan masyarakat industri dari generasi pertama, hingga sekarang ini kita berada di abad 21. Pada saat ini, muncul apa yang disebut sebagai revolusi industri 4.0. Istilah industri 4.0 pertama kali diperkenalkan pada Hannover Fair 2011 yang ditandai revolusi digital. Revolusi industri gelombang keempat, yang juga disebut industri 4.0, kini telah tiba. Industry 4.0 adalah tren terbaru teknologi yang sedemikian rupa canggihnya, yang berpengaruh besar terhadap proses produksi pada sektor manufaktur. Teknologi canggih tersebut termasuk kecerdasan buatan (artificial intelligent), perdagangan elektronik, data raksasa, teknologi finansial, ekonomi berbagi, hingga penggunaan robot.

Revolusi Industri



Pergeseran Revolusi Industri (Sumber:<http://scdn.sindonews>)

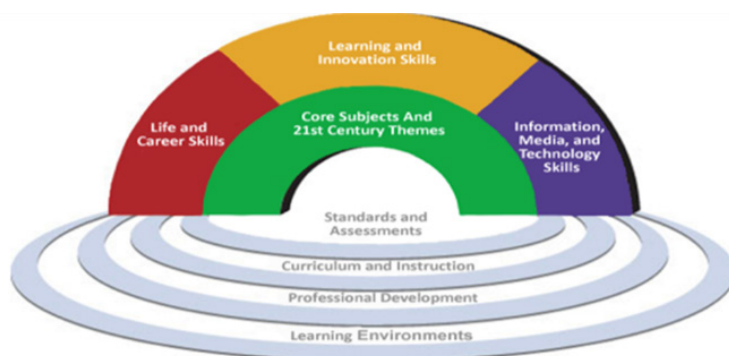
Gambar1: Pergeseran Revolusi Industri

Indonesia mau tidak mau sudah menjadi bagian dari masyarakat global, merupakan negara yang sedang berkembang. Akan tetapi pada kenyataannya kondisi masyarakat Indonesia tidak sama dengan perkembangan pada masyarakat Barat yang pernah mengalami era pencerahan dan masyarakat industri. Pada kenyataannya perkembangan masyarakat Indonesia tidak secara linier, tetapi lebih berlangsung secara paralel. Maksudnya, ada masyarakat yang hingga fase perkembangannya sekarang masih menunjukkan masyarakat primitif, ada yang masih agraris, ada yang sudah menunjukkan karakter sebagai masyarakat industrial, dan bahkan ada yang memang sudah masuk dalam era digital. Hal tersebut semuanya menunjukkan bahwa kategori karakter masyarakat berkembang tidak secara linier, tetapi berlangsung secara paralel.

Tidak bisa dipungkiri pada abad 21 sekarang ini masyarakat Indonesia sudah menjadi bagian tidak terpisahkan dengan era digital. Oleh karena itu apa pun harus menyesuaikan dengan kehadiran era baru berbasis digital, sehingga bagaimana menjadi bagian dari era digital sekarang ini dengan memanfaatkan teknologi digital dan berjejaring ini secara produktif.

Tuntutan abad 21 di bidang pembelajaran dan inovasi perlu memperhatikan: 1) kolaborasi; 2) komunikasi; 3) kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah; 4) kemampuan berpikir kreatif (King, 2006).

Kecakapan Abad 21



Learning & Innovation "4Cs"	Digital Literacy	Career & Life
Critical thinking & problem solving	Information literacy	Flexibility & adaptability
Creativity & innovation	Media literacy	Initiative & self-direction
Communication	ICT literacy	Social & cross-cultural interaction
Collaboration		Productivity & accountability
		Leadership & responsibility

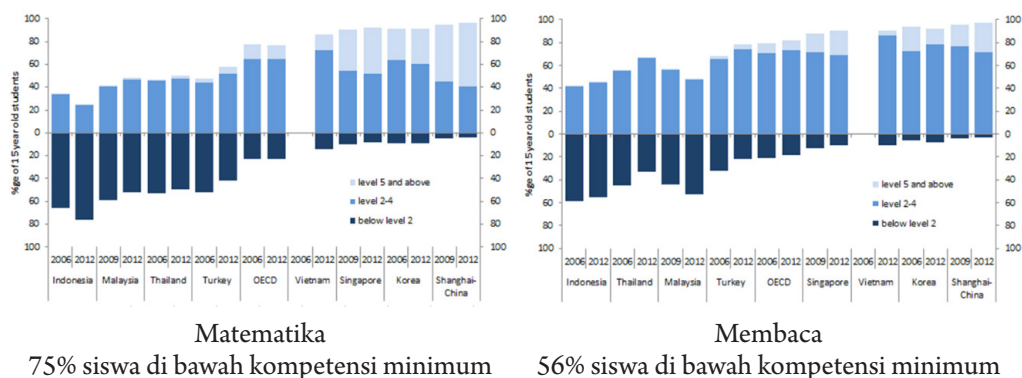
[Bernie & Charles, 2011]

Gambar 2: Kecakapan Abad 21

Dalam era digital, berbagai pekerjaan yang bersifat *routine cognitive* semakin berkurang, pekerjaan yang bersifat *routine manual* semakin tidak diperlukan. Sebaliknya pekerjaan yang memerlukan keterampilan berpikir (*expert thinking*) dan keterampilan berkomunikasi (*complex communication*) sehingga mampu menyelesaikan masalah, misalnya analisator, konsultan, dan kreator semakin dibutuhkan (Murnane, 2008; Levy, 2010). Berkaitan dengan hal tersebut, pembelajar matematika sekolah dan di perguruan tinggi, perlu diarahkan untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dan keterampilan komunikasi agar tidak tertinggal dari negara-negara lain. Masyarakat Indonesia perlu menyesuaikan dengan tuntutan kecakapan abad 21 tersebut. Kecakapan abad 21 tersebut bisa dibangun melalui pembelajara. Di sinilah peran guru atau dosen bagaimana caranya agar keterampilan abad 21 tersebut bisa diwujudkan melalui pembelajaran yang diampunya. Termasuk di sini dalam pembelajaran matematika. Yang menjadi permasalahan adalah bagaimana seorang guru atau dosen matematika mengembangkan keterampilan berpikir tersebut di dalam pembelajarannya?

Fakta menunjukkan bahwa berdasarkan hasil PISA 2012 (OECD, 2014), mayoritas siswa usia 15 tahun belum memiliki literasi dasar (membaca, matematika, sains). Anak-anak kita tidak akan berdaya saing bila di sekolah mereka tidak dilatih kecakapan hidup abad 21, misalnya: untuk membuat perbandingan, membuat penilaian data, berpikir kritis, membuat simpulan, memecahkan masalah dan menerapkan pengetahuan mereka pada konteks kehidupan nyata serta pada situasi yang masih asing.

Berikut diagram yang menunjukkan hasil PISA 2012 tersebut.



Source: Rodrigo, World Bank, Extracted from OECD. PISA 2012 Results in Focus: What Students Know and What They Can Do With What They Know.

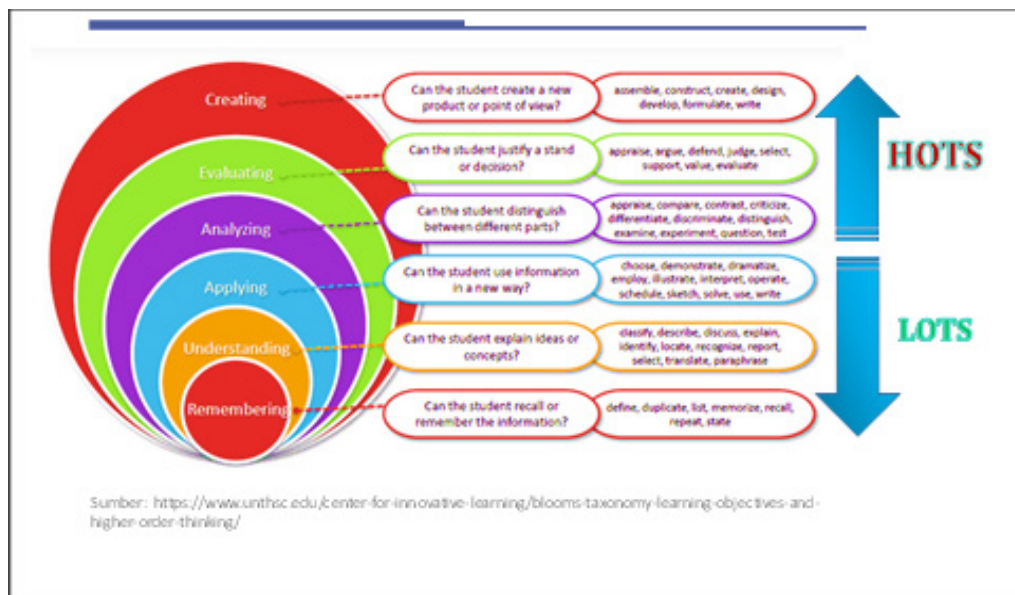
Gambar 3: Hasil PISA 2012

KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI (HOTS)

Menurut Zohar & Dori (2003), keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai tujuan pendidikan yang sangat penting dan harus dijadikan fokus arah perkembangan pendidikan. Berpikir selalu berkaitan dengan proses mengeksplorasi gagasan, membentuk berbagai kemungkinan-kemungkinan atau alternatif-alternatif yang bervariasi, dan menemukan solusi.

Anderson & Krathwohl (2001); Brookhart (2010), mengatakan bahwa berpikir tingkat tinggi meliputi menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Level Kognitif (Menurut Bloom)



Gambar 4: Level Kognitif Menurut Bloom

Berdasarkan level kognitif yang dikemukakan Bloom tersebut menunjukkan bahwa yang termasuk HOTS adalah menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi (mencipta). Sedangkan yang termasuk LOTS adalah mengingat, memahami, dan mengaplikasi.

Berpikir kritis dan berpikir kreatif merupakan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting di abad 21 disamping keterampilan-keterampilan belajar yang lain seperti keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi (*The Partnership for 21st Century Skills*, 2009). Keterampilan-keterampilan belajar tersebut diakui sebagai bagian yang tidak terpisahkan dari siswa yang dipersiapkan untuk bekal pada kehidupan yang lebih kompleks dan mempersiapkan siswa pada lingkungan kerja di abad ke-21. Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan yang diperlukan oleh setiap orang. Berpikir kritis begitu penting untuk dipelajari dengan beberapa alasan, antara lain: berpikir kritis merupakan keterampilan yang diperlukan pada pekerjaan apapun, ketika mempelajari bidang ilmu apapun, untuk pemecahan masalah apapun, dan merupakan aset berharga bagi karier seseorang. Menurut Huitt (1998) berpikir kritis sangat penting di abad ke 21, sebab abad ini merupakan era informasi

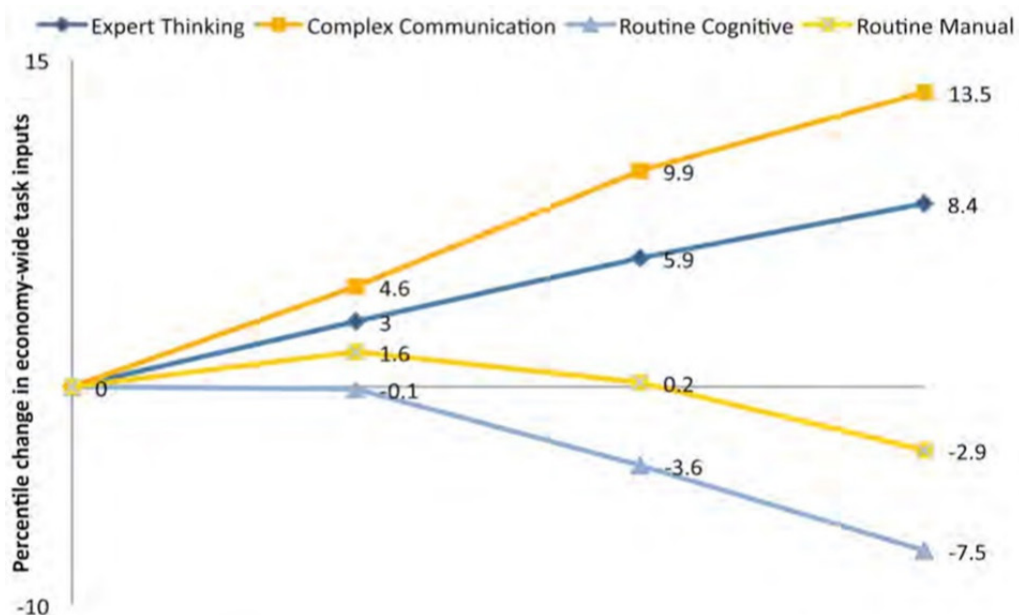
dan teknologi. Seorang harus merespons perubahan dengan cepat dan efektif, sehingga memerlukan keterampilan intelektual yang fleksibel, kemampuan menganalisis informasi, dan mengintegrasikan berbagai sumber pengetahuan untuk pemecahan masalah.

Selain berpikir kritis yang termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kreatif. Berpikir kreatif merupakan suatu kegiatan mental yang digunakan seseorang untuk membangun suatu ide atau gagasan yang “baru” secara fasih dan fleksibel. Ide dalam pengertian di sini adalah ide dalam memecahkan atau mengajukan masalah matematika dengan tepat atau sesuai permintaannya. Sedangkan produk berpikir kritis disebut kreativitas. Kreativitas adalah kemampuan untuk menggunakan imajinasi atau ide-ide orisinal untuk menciptakan sesuatu. Orang sering menghubungkan kreativitas dengan penulis, musisi, pemahat, atau pelukis, dan lain sebagainya.

Mengapa HOTS itu penting?

Dalam era digital, berbagai pekerjaan yang bersifat routine cognitive semakin berkurang, pekerjaan yang bersifat routine manual semakin tidak diperlukan. Sebaliknya pekerjaan yang memerlukan keterampilan berpikir (*expert thinking*) dan keterampilan berkomunikasi (*complex communication*) sehingga mampu menyelesaikan masalah, misalnya analisator, konsultan, dan kreator semakin dibutuhkan. (Murnane, 2008; Levy, 2010)

Tren kebutuhan tenaga kerja (Murnane, 2008)



Gambar 5: Diagram Tren Kebutuhan Tenaga Kerja

Bank Dunia melaporkan bahwa faktor terbesar yang menyumbang eksistensi suatu negara bukanlah sumber daya alamnya, melainkan inovasi masyarakat negara tersebut. Inovasi menyumbang sebesar 45%, sedangkan sumber daya alam hanya 10% (Muchlas, 2014; Correa, 2014)

Berikut ini karakteristik berpikir tingkat tinggi (Lauren Resnick, Arends, 2001):

1. Tidak algoritmik, tindakan tidak sepenuhnya dapat ditetapkan sebelumnya,
2. Kompleks, sehingga tidak dapat dilihat dari satu sudut pandang saja,
3. Multi-solusi, tidak hanya satu penyelesaian, banyak alternatif dengan kelebihan dan kekurangan masing-masing,
4. Membutuhkan pertimbangan dan interpretasi,
5. Melibatkan banyak kriteria yang kadang-kadang kontradiksi,
6. Seringkali tidak pasti, g) menuntut pengaturan diri (*self-regulation*) dalam proses berpikir,

7. Melahirkan pemaknaan baru yang lebih tinggi, dan
8. Menggambarkan kerja keras dan terjadi proses mental yang sungguh-sungguh, misalnya dalam melakukan elaborasi atau memutuskan sesuatu.

BERPIKIR KRITIS DAN BERPIKIR KREATIF

Sebagai suatu kemampuan mental seseorang, berpikir dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif. Berpikir logis dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir siswa untuk penarikan kesimpulan yang sah menurut aturan logika dan dapat membuktikan bahwa kesimpulan itu benar (valid) sesuai dengan pengetahuan-pengetahuan sebelumnya yang sudah diketahui. Sedangkan berpikir analitis adalah kemampuan berpikir siswa untuk menguraikan, memerinci, dan menganalisis informasi-informasi yang digunakan untuk memahami suatu pengetahuan dengan menggunakan akal dan pikiran yang logis, bukan berdasar perasaan atau tebakan. Berpikir sistematis adalah kemampuan berpikir siswa untuk mengerjakan atau menyelesaikan suatu tugas sesuai dengan urutan, tahapan, langkah-langkah, atau perencanaan yang tepat, efektif, dan efisien. Berpikir logis, analitis dan sistematis saling berkaitan. Seseorang untuk dapat dikatakan berpikir sistematis, maka ia perlu berpikir secara analitis untuk memahami informasi yang digunakan. Kemudian, untuk dapat berpikir analitis diperlukan kemampuan berpikir logis dalam mengambil kesimpulan terhadap suatu situasi. Berpikir kritis merupakan salah satu perwujudan dari berpikir tingkat tinggi selain berpikir kreatif. Berkaitan dengan hal tersebut kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi kognitif tinggi yang perlu dikuasai siswa di kelas. Berpikir kritis dapat dipandang sebagai kemampuan berpikir siswa untuk membandingkan dua atau lebih informasi, misalkan informasi yang diterima dari luar dengan informasi yang dimiliki. Bila terdapat perbedaan atau persamaan, maka ia akan mengajukan pertanyaan atau komentar dengan tujuan untuk mendapatkan penjelasan.

Seperti sudah dijelaskan sebelum ini, selain berpikir kreatif yang termasuk ke dalam berpikir tingkat tinggi adalah berpikir kritis. Berikut ini adalah beberapa contoh dari upaya untuk mendefinisikan berpikir kritis: (a) Paul (dalam Patrick, 1986), mendefinisikan berpikir kritis

sebagai kemampuan membuat kesimpulan berdasarkan pada observasi dan informasi, (b) menurut Chance, (1986) berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisa fakta, menghasilkan dan mengatur ide-ide, mempertahankan pendapat, membuat perbandingan, menarik kesimpulan, mengevaluasi argumen dan pemecahan masalah, (c) menurut Tama (1989) berpikir kritis adalah sebuah cara penalaran yang menuntut dukungan yang cukup untuk keyakinan seseorang, (d) berpikir kritis melibatkan berpikir analitis untuk tujuan mengevaluasi apa yang dibaca (Hickey, 1990), (e) berpikir kritis adalah proses pemahaman yang sistematis dan mengevaluasi argumen. Sebuah argumen memberikan pernyataan tentang sifat dari beberapa objek atau hubungan antara dua atau lebih objek dan bukti untuk mendukung atau menyangkal pernyataan. Pemikir kritis mengakui bahwa tidak ada cara yang benar untuk memahami dan mengevaluasi argumen dan bahwa semua upaya tidak selalu berhasil (Mayer & Goodchild, 1990), (f) berpikir kritis adalah proses sadar dan terencana yang digunakan untuk menginterpretasikan atau mengevaluasi informasi dan pengalaman dengan satu set sikap reflektif dan kemampuan yang memandu bijaksana keyakinan dan tindakan (Mertes, 1991), (g) berpikir kritis adalah proses intelektual disiplin secara aktif dan terampil dalam konseptualisasi, penerapan, analisis, sintesa, dan/atau mengevaluasi informasi yang diperoleh dari, atau dihasilkan oleh, pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, sebagai panduan untuk keyakinan dan tindakan (Scriven & Paul, 1996), (h) Ennis (1992) mengatakan bahwa berpikir kritis adalah suatu proses berpikir yang beralasan dan reflektif yang bertujuan untuk pengambilan keputusan yang rasional yang diarahkan untuk memutuskan apakah meyakini atau memutuskan sesuatu. Berpikir kritis bertujuan untuk mempertimbangkan dan mengevaluasi informasi yang pada akhirnya untuk membuat suatu keputusan, (i) menurut Angelo (1995) berpikir kritis merupakan aplikasi disengaja, rasional, keterampilan berpikir tingkat tinggi, memiliki karakteristik sebagai berikut: analisis, sintesis, pemecahan masalah, inferensi, dan evaluasi, (j) Krulik dan Rudnik (1999) mendefinisikan berpikir kritis adalah berpikir yang menguji, mengkaitkan/menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari suatu masalah. Berpikir kritis meliputi kemampuan mengelompokkan, mengorganisasikan, dan mengingat dan menganalisis informasi. Berpikir

kritis adalah berpikir analitis dan refleksif, (k) menurut Beyer (1995) berpikir kritis berarti membuat penilaian beralasan. Dalam berpikir kritis menggunakan kriteria untuk menilai kualitas sesuatu, mulai dari mengolah informasi menuju ke kesimpulan. Pada intinya, berpikir kritis merupakan cara disiplin pemikiran seseorang digunakan untuk menilai validitas sesuatu, dan (l) menurut Facione (2011) berpikir kritis adalah skeptis tanpa sinis. Berpikir kritis adalah berpikiran terbuka tanpa plin-plan. Berpikir kritis adalah berpikir analitis. Berpikir kritis adalah menilai tanpa menghakimi dan kuat tanpa dogmatis.

Ennis (1992) merinci 12 aspek yang menjadi ciri berpikir kritis analitis sebagai berikut:

1. Mampu menangkap arti suatu pertanyaan;
2. Mampu menilai apakah ada kerancuan (ambiguity) di dalam bernalar;
3. Mampu menilai apakah pernyataan-pernyataan yang terungkap bertentangan satu sama lain;
4. Mampu menilai apakah sebuah keputusan atau kesimpulan dihasilkan dengan semestinya;
5. Mampu menilai apakah suatu pernyataan sudah cukup jelas dan spesifik untuk diungkapkan;
6. Mampu menilai apakah ada aplikasi prinsip-prinsip tertentu dalam suatu pernyataan;
7. Mampu menilai apakah suatu pernyataan dari suatu pengamatan dapat diandalkan atau dipercaya;
8. mampu menilai apakah sebuah kesimpulan induktif itu diperlukan;
9. mampu menilai apakah suatu masalah sudah teridentifikasi;
10. mampu menilai apakah suatu pernyataan itu asumsi atau bukan;
11. mampu menilai apakah suatu perumusan definisi sudah memadai;
12. mampu menilai apakah sebuah pernyataan-pernyataan yang diungkapkan oleh para ahli, baik setuju maupun tidak setuju, dengan didasari argumentasi.

Beyer (1995) mengelaborasi aspek-aspek penting dalam berpikir kritis sebagai berikut: dugaan-dugaan, kriteria, argumen, penalaran, sudut pandang dan prosedur-prosedur untuk penerapan kriteria. Maksud dari aspek dugaan-dugaan adalah dari sisi watak pemikir kritis mesti skeptis, berpikiran terbuka, adil/jujur, menghormati penalaran yang berdasarkan bukti, respek terhadap kejelasan dan kepersisan, dan konsekuen dengan hasil berpikirnya. Maksud dari aspek kriteria adalah dari sisi kriteria mesti ada kejelasan kriteria yang dipakai, relevan; akurat faktanya, didasarkan pada sumber yang kredibel, benar, tidak bias; bebas dari kesalahan-kesalahan logika, konsisten secara logis, dan bernalar kuat. Dari aspek argumen, argumen yang digunakan mesti memuat pernyataan yang didukung oleh bukti, yang di dalamnya ada proses identifikasi, evaluasi, dan perancangan argumen. Dari aspek penalaran dibutuhkan kemampuan menyimpulkan sesuatu dari banyak premis, termasuk menilai hubungan logis antara pernyataan dan data. Dari aspek sudut pandang, dalam memperoleh pemahaman, pemikir kritis mesti melihat fenomena dari beberapa sudut pandang yang berbeda. Dari aspek prosedur-prosedur untuk penerapan kriteria, berpikir kritis bisa menggunakan banyak prosedur seperti mengajukan pertanyaan, membuat keputusan, dan indentifikasi asumsi.

Menurut Kurland (2000) berpikir kritis mencakup kombinasi dari beberapa keterampilan kompleks. Di antara karakteristik utama berpikir kritis adalah sebagai berikut: *rationality* (rasionalitas), *self-awareness* (kesadaran diri), *honesty* (kejujuran), *open-mindedness* (berpandangan terbuka), *discipline* (disiplin), dan *judgment* (pemberian pertimbangan). Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakteristik rasionalitas maksudnya adalah mengandalkan akal daripada emosi, memerlukan bukti dan lebih mengutamakan menemukan penjelasan terbaik dan mengajukan pertanyaan. Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakteristik kesadaran diri maksudnya adalah menimbang pengaruh motif dan bias, dan mengenali asumsi kita sendiri, prasangka, atau sudut pandang. Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakteristik “kejujuran” maksudnya adalah seseorang yang berpikir kritis dapat mengenali impuls emosional, motif egois, maksud jahat, atau modus lain dari penipuan diri sendiri. Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakteristik “berpandangan terbuka” maksudnya adalah mengevaluasi semua kesimpulan yang wajar, mempertimbangkan

berbagai sudut pandang yang mungkin atau perspektif, terbuka untuk interpretasi alternatif, menerima penjelasan baru, model, atau paradigma karena menjelaskan bukti yang lebih baik, lebih sederhana, atau memiliki sedikit inkonsistensi. Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakteristik “disiplin” maksudnya adalah tepat, teliti, komprehensif, dan lengkap, menolak yang tidak rasional, dan menghindari keputusan yang diambil secara tergesa-gesa. Seseorang yang berpikir kritis memiliki karakteristik *judgment* (pemberian pertimbangan) maksudnya adalah (1) mengenali relevansi dan/atau jasa dari asumsi alternatif dan perspektif, (2) mengenali luas dan bobot bukti, (3) mendekati teks dengan skeptisisme yang sama dan kecurigaan ketika mereka mendekati komentar yang diucapkan, (4) pemikir kritis aktif, tidak pasif. Mereka mengajukan pertanyaan dan menganalisis. Mereka sadar menerapkan taktik dan strategi untuk mengungkap makna atau menjamin pemahaman mereka, dan (5) pemikir kritis tidak mengambil pandangan egois. Mereka terbuka dengan ide-ide baru dan perspektif.

Karakteristik lain pemikiran kritis yang diidentifikasi oleh banyak sumber adalah metakognisi. Metakognisi adalah berpikir tentang pemikiran sendiri. Lebih khusus lagi, “metakognisi sedang menyadari pemikiran seseorang sebagai salah satu melakukan tugas-tugas tertentu dan kemudian menggunakan kesadaran ini untuk mengontrol apa yang kita lakukan” (Jones & Ratcliff, 1993).

Karakteristik berpikir kritis yang telah dijelaskan oleh beberapa ahli di atas sebenarnya mempunyai banyak kesamaan. Karakteristik seseorang yang berpikir kritis antara lain sebagai berikut: *rationality* (bersikap rasional), *self-awareness* (kesadaran diri), *honesty* (jujur), *open-mindedness* (berpandangan terbuka), *discipline* (disiplin), dan bersikap skeptis.

Beyer (1995) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah keterampilan untuk : (a) Menentukan kredibilitas suatu sumber, (b) Membedakan antara yang relevan dengan yang tidak relevan, (c) Membedakan fakta dari penilaian, (d) Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi yang tidak terucapkan, (e) Mengidentifikasi bias yang ada, (f) Mengidentifikasi sudut pandang, dan (g) Mengevaluasi bukti yang ditawarkan untuk mendukung pengakuan.

Wade (dalam Filsaime, 2008) mengidentifikasi 8 keterampilan berpikir kritis, berpikiran fair melibatkan kemampuan-kemampuan untuk mengajukan berbagai pertanyaan, mengidentifikasi masalah, menguji fakta-fakta, menganalisis asumsi-asumsi dan pengaruh, menghindari penalaran emosional, menghindari tindakan sederhana, mempertimbangkan interpretasi-interpretasi lain, dan mentoleransi ambiguitas (ketidak jelasan). Berkenaan dengan ambiguitas, Strohm & Baukus (1995) mengatakan bahwa dalam menyampaikan materi di kelas sebaiknya siswa perlu diberi tantangan dengan sesuatu yang bersifat ambiguitas (ketidakjelasan), misalnya beri mereka informasi yang bertentangan sehingga dengan demikian mereka dituntut untuk berpikir dengan cara mereka sendiri, dengan cara demikian mereka akan berpikir kritis. Menurut Strohm & Baukus (1995) ambiguitas atau ketidakjelasan merupakan bagian penting dari berpikir kritis. Ambiguitas melayani fungsi berpikir kritis dan merupakan bagian yang diperlukan dan bahkan menjadi bagian produktif dari proses tersebut.

Menurut Facione (2011) keterampilan berpikir kritis yang utama adalah interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), inferensi (*inference*), penjelasan (*explanation*), dan regulasi diri (*self-regulation*). Interpretasi artinya memahami dan mengungkapkan arti atau makna dari berbagai pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan, prosedur, atau kriteria. Analisis artinya mengidentifikasi maksud dan hubungan yang sebenarnya antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk-bentuk representasi yang lainnya, dimaksudkan untuk mengungkapkan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat. Termasuk memeriksa ide-ide, mendeteksi argumen, dan menganalisis argumen sebagai sub-keterampilan analisis. Evaluasi artinya menilai kredibilitas pernyataan atau representasi lain, dimaksudkan untuk mengungkapkan persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan, atau pendapat seseorang, untuk menilai kekuatan logika, maksud dan hubungan yang sebenarnya antara pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk representasi yang lain. Inferensi artinya mengidentifikasi dan mengamankan unsur yang dibutuhkan untuk penarikan kesimpulan yang wajar; untuk membentuk dugaan dan hipotesis; untuk mempertimbangkan informasi yang relevan

dan konsekuen dari data, pernyataan, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, pendapat, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk-bentuk representasi yang lain. Eksplanasi (Penjelasan) artinya mampu meyakinkan sesuatu dan cara yang koheren dengan hasil penalaran. Ini berarti untuk menyatakan dan membenarkan penalaran dalam hal bukti, konseptual, metodologis, kriteria, dan kontekstual didasarkan atas pertimbangan, dan untuk menyajikan penalaran seseorang dalam bentuk argumen yang meyakinkan. **Regulasi diri artinya kesadaran diri untuk memantau kegiatan kognitif seseorang, unsur-unsur yang digunakan dalam kegiatan tersebut dan hasilnya, terutama dengan menerapkan keterampilan dalam analisis dan evaluasi untuk penilaian sendiri dengan maksud untuk bertanya, mengkonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi salah satu dari hasil atau penalaran seseorang.**

Keterampilan terakhir dari berpikir kritis yaitu regulasi diri, berdasarkan penjelasan sebelumnya regulasi diri merupakan komponen dari metakognisi. Hal ini berarti bahwa metakognisi berkaitan dengan berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pendapat Jones dan Ratcliff, (1993) yang mengatakan bahwa metakognisi merupakan karakteristik lain dari berpikir kritis.

Menurut Schunk dan Zimmerman (1998) regulasi diri (*self regulation*) mencakup tiga aspek yaitu metakognisi, motivasi dan perilaku. Berkaitan dengan aspek metakognisi artinya regulasi diri juga berkenaan dengan kemampuan individu dalam merencanakan, memonitor dan mengevaluasi dalam aktivitas belajar.

Berdasarkan aspek keterampilan berpikir kritis yang utama yang dikemukakan Facione (2011) tersebut, keterampilan berpikir kritis dijabarkan menjadi indikator dan sub indikator sebagai berikut: : (1) Interpretasi: kategorisasi, dekode, klarifikasi makna, (2) Analisis: pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen, analisis argumen, (3) Evaluasi: penilaian klaim (pernyataan), penilaian argumen, (4) Inferensi: mempertanyakan klaim, pemikiran alternatif, penarikan kesimpulan, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, (5) Penjelasan: penyajian masalah, menyatakan hasil, justifikasi prosedur, artikulasi argumen, dan (6) Regulasi diri: penelitian diri dan pengkoreksian diri.

Berdasarkan pendapat-pendapat ahli tersebut berpikir kritis memerlukan kemampuan membaca, memahami dan mengidentifikasi masalah serta kemampuan menganalisis informasi, mengklasifikasi, membandingkan, dan mengevaluasi semua aspek dari suatu masalah sehingga dapat menggambarkan kesimpulan dengan baik, serta dapat menentukan ketidakkonsistenan dan kontradiksi dari informasi tersebut. Tidak semua informasi yang diterima dapat dijadikan pengetahuan yang diyakini kebenarannya untuk dijadikan panduan dalam tindakan. Demikian halnya dengan informasi yang dihasilkan, tidak selalu merupakan informasi yang benar. Keputusan atau kesimpulan yang dilakukan dengan berpikir kritis merupakan informasi terbaik setelah melalui pengkajian dari berbagai sumber informasi, termasuk mengkaji kesimpulan yang dihasilkan dengan memberikan bukti-bukti yang mendukung.

Berdasarkan beberapa ahli yang sudah disebutkan, terdapat beberapa hal yang sama yang dikemukakan berkenaan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah merupakan proses intelektual yang melibatkan berpikir analitis untuk tujuan mengevaluasi informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi yang pada akhirnya digunakan untuk membuat suatu keputusan. Sedangkan keterampilan berpikir kritis adalah proses mental yang mencakup kemampuan merumuskan masalah, memberikan dan menganalisis argumen, melakukan observasi, menyusun hipotesis, melakukan deduksi dan induksi, mengevaluasi, dan mengambil keputusan serta melaksanakan tindakan. Di dalam berpikir kritis terdapat aspek-aspek yang menjadi ciri berpikir kritis yang selanjutnya disebut dengan indikator-indikator berpikir kritis. Indikator-indikator tersebut dapat dikelompokkan ke dalam keterampilan-keterampilan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan para ahli itu banyak kesamaannya. Berikut keterampilan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Facione (2011) yaitu: interpretasi (*interpretation*), analisis (*analysis*), evaluasi (*evaluation*), inferensi (*inference*), penjelasan (*explanation*), dan regulasi diri (*self-regulation*). Keterampilan berpikir kritis tersebut dijabarkan menjadi indikator dan sub indikator sebagai berikut: : (1) Interpretasi: kategorisasi, dekode, klarifikasi makna, (2) Analisis: pemeriksaan gagasan, identifikasi argumen, analisis argumen, (3) Evaluasi: penilaian klaim (pernyataan), penilaian argumen, (4) Inferensi:

mempertanyakan klaim, pemikiran alternatif, penarikan kesimpulan, pemecahan masalah, pengambilan keputusan, (5) Penjelasan: penyajian masalah, menyatakan hasil, justifikasi prosedur, artikulasi argumen, dan (6) Regulasi diri: penelitian dan pengoreksian diri.

Berpikir kritis sebagai proses intelektual, terdapat langkah-langkah yang dilalui seseorang di dalam berpikir kritis. Menurut Lynch, Wolcott dan Huber (2002) di dalam berpikir kritis dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1	Mengidentifikasi masalah, informasi yang relevan dan semua dugaan tentang masalah tersebut. Ini termasuk kesadaran akan kemungkinan adanya lebih dari satu solusi.
Langkah 2	Mengeksplorasi interpretasi dan mengidentifikasi hubungan yang ada. Ini termasuk mengenali bias/prasangka yang ada, menghubungkan alasan yang terkait dengan berbagai alternatif pandangan dan mengorganisir informasi yang ada sehingga menghasilkan data yang berarti.
Langkah 3	Menentukan prioritas alternatif yang ada dan mengkomunikasikan kesimpulan. Ini termasuk proses menganalisis dengan cermat dalam mengembangkan panduan yang dipakai untuk menentukan faktor, dan mempertahankan solusi yang terpilih.
Langkah 4	Mengintegrasikan, memonitor dan menyaring strategi untuk penanganan ulang masalah. Ini termasuk mengetahui pembatasan dari solusi yang terpilih dan mengembangkan sebuah proses berkelanjutan untuk membangkitkan dan menggunakan informasi baru.

Sementara itu Ennis (dalam Filsaime, 2008) mengklasifikasikan berpikir kritis ke dalam lima proses utama, yaitu: klasifikasi dasar, dukungan dasar, kesimpulan, klasifikasi lanjutan, strategi dan taktik. Sedangkan menurut Garrison (dalam Filsaime, 2008) para pemikir kritis melewati lima tahap; dimulai dari mengidentifikasi masalah, mendefinisikan masalah, mengeksplorasi masalah, penerapan masalah, dan integrasi masalah. Selain itu Henri (dalam Filsaime, 2008) mengatakan bahwa tahap-tahap bernalar kritis adalah sebagai berikut: klarifikasi dasar, klarifikasi mendalam, penarikan kesimpulan, penilaian, dan strategi-strategi.

Berdasarkan pendapat-pendapat Garrison (dalam Filsaime, 2008), Ennis (dalam Filsaime, 2008), dan Henri (dalam Filsaime, 2008), tersebut dapat disimpulkan bahwa para pemikir kritis akan berpikir selangkah demi selangkah. Terdapat lima langkah di dalam berpikir kritis dimulai dari mengidentifikasi masalah, mendefinisikan masalah, mengeksplorasi masalah, mengevaluasi solusi-solusi dan kemudian mengintegrasikan pemahaman dengan pengetahuan yang ada.

Langkah berpikir kritis dapat ditemukan dari hasil penyelesaian masalah seseorang. Proses pemecahan masalah yang mengikuti lima langkah di dalam berpikir kritis dapat dijelaskan dengan contoh penyelesaian masalah berpikir kritis matematika sebagai berikut.

Contoh Soal Berpikir Kritis dalam Matematika

Fadhil ingin meletakkan 3 buah rak di atas mejanya, setiap rak panjangnya 30 cm. Kemudian ia pergi ke toko untuk membeli papan untuk dijadikan rak. Di toko tersebut yang dijual papan dengan ukuran 90 cm untuk setiap lonjornya, oleh karena itu perlu untuk memotong papan tersebut menjadi tiga bagian yang sama. Toko memberikan harga Rp. 18.000,00 per papan dan ongkos potong Rp. 2.000,00 per pemotongan papan. Pada bon pembayaran tertera sbb:

Bon Pembayaran

1 lonjor papan dengan panjang 90 cm.....	Rp 18.000,00
3 ongkos potong @ Rp. Rp 2000,00.....	Rp 6.000,00
Pajak (6%).....	Rp 1.440,00
Total	Rp 25.440,00

Fadhil marah dan berkata bahwa jumlah yang harus dibayar terlalu mahal, apa yang salah?

Untuk penyelesaian masalah tersebut langkah pertama yang harus dilakukan adalah mengidentifikasi masalah. Pada soal tersebut siswa diminta untuk mengidentifikasi kesalahan yang ada pada perhitungan yang tertera di bon pembayaran. Setelah itu siswa diminta untuk mendefinisikan masalah dengan jelas apakah kesalahan terjadi pada konsepnya atau pada perhitungannya. Setelah itu siswa diminta untuk mengeksplorasi letak

kesalahannya dan sekaligus penyelesaiannya yang benar. Kemudian mengevaluasi penerapannya, pada langkah ini siswa diminta menjelaskan apa yang salah, mengapa itu salah dan bagaimana pembetulannya. Pada langkah akhir mencoba untuk mengintegrasikan pemahaman dengan pemahaman yang ada untuk menjawab / pemecahan masalah.

Pada permasalahan tersebut terdapat kesalahan. Kesalahan dapat terjadi pada konsepnya atau pada perhitungannya. Siswa diminta untuk menemukan apa yang salah, menjelaskan mengapa itu salah, dan bagaimana pembetulannya. Dari serentetan tahap-tahap yang harus dilakukan siswa dalam menjawab permasalahan tersebut, mulai dari identifikasi masalah hingga pemecahan masalah dibutuhkan keterampilan berpikir kritis. Misalnya, bila siswa dapat menjelaskan dengan rinci keterangan-keterangan yang salah pada soal, ongkos potong dan jumlah total pembayaran yang tertera di bon salah artinya siswa menunjukkan keterampilan kategorisasi, apabila siswa dapat membaca permasalahan dan dapat mengemukakan apa yang diketahui, dan yang ditanyakan pada masalah yang diajukan artinya siswa menunjukkan keterampilan dekode, apabila siswa dapat mengungkapkan apa yang salah dalam soal dan menemukan petunjuk cara dalam menjawab atas pertanyaan soal tersebut artinya siswa menunjukkan keterampilan mengklarifikasi makna. Apabila siswa dapat menceritakan kembali argumen terkait permasalahan pada soal, mengapa data yang ada pada soal tersebut salah, sehingga siswa dapat menunjukkan fakta yang salah pada soal artinya siswa menunjukkan keterampilan pemeriksaan gagasan. Apabila siswa dapat mengemukakan argumen-argumen terkait dengan adanya data yang salah pada soal, misalnya kesalahan ongkos potong mengakibatkan perhitungan pajak dan total pembayaran juga berubah artinya siswa menunjukkan keterampilan identifikasi argumen. Apabila siswa dapat menjelaskan langkah-langkah untuk mendapat jawaban, misalnya: siswa dapat menjelaskan langkah-langkah untuk mendapat simpulan yang benar dimulai dengan membaca soal dari awal sampai akhir kemudian membuat ilustrasi, setelah itu mengecek satu persatu informasi yang terdapat pada soal apakah sudah benar dan bila sudah yakin baru membuat perhitungan-perhitungan sehingga berdasarkan hasil perhitungan-perhitungan itu baru membuat kesimpulan artinya siswa menunjukkan keterampilan justifikasi prosedur.

Apabila siswa dapat meninjau kembali apa yang sudah dilakukan sebelum mengambil keputusan akhir artinya siswa menunjukkan keterampilan pengoreksian diri. Apabila siswa dapat menjelaskan seberapa bagus metoda yang dilakukan dan seberapa baik mengikuti cara tersebut artinya siswa menunjukkan keterampilan penelitian diri.

TUGAS INOVATIF

Ketercapaian suatu pembelajaran dapat diukur menggunakan instrumen penilaian yang mengacu pada tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan. Kemampuan berpikir analisis siswa dapat dilatihkan melalui latihan soal HOTS. Untuk mencapai tercapainya tujuan pembelajaran matematika, yang menuntut peserta didik berpikir logis, kritis, analitis, kreatif dalam memecahkan masalah, hendaknya pendidik melatih soal HOTS dalam proses pembelajaran. Demikian juga dalam melakukan penilaian dapat berupa pemberian tugas, ulangan harian (UH), penilaian tengah semester (PTS), atau penilaian akhir semester (PAS).

Berdasarkan kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa guru-guru matematika masih kebingungan dalam mengembangkan soal yang mengukur ketrampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) (Rahaju dkk, 2018). Mereka beranggapan bahwa soal HOTS identik dengan soal sulit dan dalam bentuk soal cerita. Karena kesulitan dan interpretasi yang salah tersebut tentang soal HOTS, dalam melakukan penilaian UH, PTS, atau PAS guru hanya melibatkan soal level pengetahuan/pemahaman dan level aplikasi.

Sebagai contoh soal yang pernah dikembangkan guru yang menurutnya sudah soal HOTS.

Sebuah persegi panjang mempunyai ukuran panjang 5 cm lebihnya dari ukuran lebar. Jika luas persegi panjang sama dengan luas persegi dengan keliling 24 cm, maka tentukan luas persegi panjang tersebut.

Soal di atas dianggap sebagai soal HOTS oleh guru karena sudah mengkaitkan konsep luas dan keliling persegi dan persegi panjang. Jika kita perhatikan soal di atas, untuk menentukan luas persegi panjang dapat

diselesaikan secara langsung dengan memperhatikan informasi keliling persegi 24 cm, tanpa memperhatikan informasi hubungan antara ukuran panjang dan lebar persegipanjang. Soal di atas akan menjadi soal HOTS jika yang ditanyakan berbeda seperti berikut.

Sebuah persegipanjang mempunyai ukuran panjang 5 cm lebihnya dari ukuran lebar. Jika luas persegipanjang sama dengan luas persegi dengan keliling 24 cm, maka tentukan ukuran persegipanjang tersebut.

Jika kita perhatikan soal di atas, mengajak siswa berpikir kritis untuk menyelesaikannya. Terdapat beberapa konsep yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, yaitu hubungan keliling dan luas persegi dan persegipanjang, akar-akar persamaan kuadrat. Untuk menentukan ukuran persegipanjang, sebelumnya harus diketahui dahulu luas persegipanjang dengan memperhatikan keliling persegi. Melalui penyelesaian persamaan kuadrat, maka ukuran persegipanjang diperoleh.

Bedasarkan hasil kegiatan PKM yang telah dilakukan penulis terhadap guru guru SMP se Kabupaten Ponorogo pada tahun 2019, kegiatan tersebut diikuti 40 orang guru. Kemudian semua guru tersebut diberi tugas untuk mengembangkan soal HOTS. Sesuai dengan pengelompokan materi yang dilakukan oleh Kemendikbud, matematika SMP dikelompokkan dalam empat topik, yaitu Bilangan, Aljabar, Geometri dan Pengukuran, Peluang dan Statistika. Distribusi pemilihan topik yang dilakukan oleh peserta disajikan dalam tabel 1 berikut.

Tabel 1: Pengelompokan Topik

Topik	Bilangan	Aljabar	Geometri dan Pengukuran	Statistika dan Peluang
Banyak soal yang dibuat	9	8	4	7
Presentase (%)	32,14	28,57	14,29	25,00

Berdasarkan Tabel 1 di atas, menunjukkan bahwa guru dalam membuat soal HOTS pada topik Bilangan, Aljabar, Geometri dan Pengukuran, dan Statistika hampir berimbang. Paling sedikit guru-guru tersebut yang mengajukan soal dengan topik geometri dan pengukuran.

Setelah hasilnya dianalisis, diperoleh hasil sebagai berikut: berdasarkan tugas yang diberikan kepada 40 orang guru matematika SMP se kabupaten Ponorogo untuk mengembangkan soal matematika diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Soal Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif

Dimensi Proses Kognitif	Banyak soal yang dibuat (%)
Mengingat	0,00
Memahami	5,88
Menerapkan	39,41
Menganalisis	37,06
Mengevaluasi	17,65
Menciptakan	0,00

diperoleh 54,71% guru dapat mengembangkan soal HOTS dengan rincian 9 dari 28 soal topik bilangan, 8 dari 28 soal topik aljabar, 4 soal topik geometri dan 7 soal topik statistic dan peluang. Soal yang dibuat termasuk kriteria soal HOTS dengan rincian 37,06% soal katagori analisis dan 17,65% katagori evaluasi. Sedangkan 39,41% guru masih mengembangkan soal penerapan. Selain itu diperoleh beberapa hasil yang menarik, yaitu terdapat beberapa guru yang masih bingung membedakan antara soal HOTS yang dikategorikan menganalisis, mengevaluasi, atau menciptakan. Tidak ada guru yang mengajukan soal untuk katagori mencipta.

Berdasarkan hasil kegiatan PKM tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru dalam mengembangkan soal HOTS masih rendah

Bagaimana Karakteristik Masalah Matematika yang Menuntut Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi?

Banyak cara yang dapat dilakukan oleh seorang pendidik untuk mengembangkan keterampilan berpikir siswa/mahasiswa. Salah satu upaya yang bisa dilakukan antara lain dengan melatih soal-soal yang diarahkan minimal dapat mengukur kemampuan berpikir analisis peserta didik. Dalam mengembangkan soal-soal yang akan dilatihkan pada siswa/mahasiswa, perlu memperhatikan dimensi proses kognitif yang dikemukakan oleh Bloom (dalam Thompson, 2008) yaitu *remember*/mengingat (C1), *understand* /memahami (C2), *aplay*/menerapkan (C3),

analyze/analisis (C4), *evaluate/ evaluasi* (C5) dan *create/kreasi* (C6). Bloom mengelompokkan dimensi proses kognitif menjadi dua bagian yaitu *low order thinking* yang mencakup C1 hingga C3 dan *high order thinking* yang mencakup C4 hingga C6. Sedangkan Anderson & Krathwohl (2001) mengungkapkan bahwa untuk mengukur ketrampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) mencakup analisis (C4), evaluasi (C5) dan mencipta (C6). Thomson (2008) memberikan penjelasan tentang kriteria soal HOTS adalah soal yang non-algoritmik, yaitu untuk menyelesaikan soal tersebut tidak ada algoritma khusus yang sudah diajarkan kepada siswa. Dengan kata lain untuk menyelesaikan soal HOTS menggunakan algoritma yang dikenal dalam konteks atau situasi yang mungkin tidak dikenal.

Karakterisasi Soal untuk mengukur HOTS, menurut Bloom.

		THE COGNITIVE PROCESS DIMENSION					
		REMEMBER Mengingat	UNDERSTAND Memahami	APPLY Menerapkan	ANALYZE Menganalisis	EVALUATE Mengevaluasi	CREATE Mencipta
THE KNOWLEDGE DIMENSION	FACTUAL Faktual						
	CONCEPTUAL Konseptual				KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI		
	PROCEDURAL Prosedural						
	METACOGNITIVE Metakognitif						

Gambar 6: Karakterisasi Soal untuk Mengukur HOTS menurut Bloom

Bagaimana Karakteristik Pertanyaan Matematika yang Menuntut Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi?

Soal-soal yang berupa masalah-masalah matematika biasa dengan soal-soal yang berupa masalah matematika yang secara khusus menuntut pemikiran kritis dapat dibedakan. Salah satu ciri soal berpikir kritis adalah pertanyaan-pertanyaan di dalam soal tersebut menuntut seseorang memiliki rasa ingin tahu yang tinggi. Hal itu sejalan dengan pendapat Browne dan Keely (2004) yang mengatakan “... *but a system of question is more consistent with spirit of curiosity, wonder, and intellectual adventure essential to critical thinking.*” Berdasarkan pendapat ini, pertanyaan merupakan intisari dari berpikir kritis. Para pemikir kritis tidak begitu saja menerima informasi-informasi baru, oleh karena

itu mereka akan menyusun pertanyaan-pertanyaan untuk mencari pernyataan yang jelas.

Salah satu cara untuk mengkategorisasikan pertanyaan adalah berdasarkan tingkat berpikir siswa yang berhierarki seperti taksonomi Bloom. Hal ini memberi kesempatan pada guru dan siswa untuk mempraktikkan berbagai pemikiran dan menyediakan struktur yang sederhana untuk berbagai macam pertanyaan dan berpikir. Seorang guru harus memberi tingkat pertanyaan yang bervariasi. Pertanyaan tingkat rendah meliputi: pemahaman, mengingat, dan aplikasi tingkat rendah. Pertanyaan tingkat rendah sesuai untuk mengevaluasi persiapan dan pemahaman siswa, mendiagnosis kekuatan dan kelemahan siswa dan meninjau atau meringkas isi. Sedangkan pertanyaan tingkat tinggi membutuhkan keterampilan yang kompleks. Pertanyaan tingkat tinggi meliputi: aplikasi tingkat tinggi, analisis, evaluasi dan kreasi. Pertanyaan tingkat tinggi sesuai untuk mendorong siswa berpikir secara mendalam dan kritis, mendorong diskusi, dan merangsang siswa untuk mencari informasi tentang penyelesaian masalah yang dihadapi..

Soal berupa masalah matematika yang menuntut untuk berpikir kritis merupakan soal atau masalah yang terbuka (*open ended*). NCTM (1989: 76) mendefinisikan masalah *open ended* sebagai: situasi yang membiarkan siswa untuk mengalami masalah dengan angka-angka yang tidak beraturan, angka-angka yang banyak, informasi yang tidak lengkap atau mempunyai solusi - solusi ganda, masing-masing dengan konsekuensi - konsekuensi yang berbeda. Sedangkan dasar keterbukaan masalah diklasifikasikan dalam tiga tipe, yakni: (1) prosesnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak cara penyelesaian yang benar, (2) hasil akhirnya terbuka, maksudnya masalah itu memiliki banyak jawaban yang benar, dan (3) cara pengembangan lanjutannya terbuka, maksudnya ketika siswa telah menyelesaikan masalahnya, mereka dapat mengembangkan masalah baru yaitu dengan cara merubah kondisi masalah sebelumnya.

Cooney, et al. (2002) memberikan beberapa petunjuk untuk membuat pertanyaan *open ended*, yaitu (a) meminta siswa untuk membuat suatu situasi atau contoh yang memenuhi kondisi tertentu. Pertanyaan-pertanyaan dari jenis ini memerlukan siswa untuk mengenali karakteristik-

karakteristik dari konsep dasar. Siswa harus mengambil apa yang mereka pahami tentang suatu konsep dan menerapkannya untuk menciptakan suatu contoh. Pada setiap contoh-contoh yang diberikan, siswa diminta untuk menciptakan sejumlah atau beberapa jenis dari objek matematika yang memenuhi kriteria tertentu.

Menurut Badham (dalam Way, 2008) terdapat empat katagori pertanyaan yang dapat digunakan oleh guru untuk membimbing anak-anak melalui penyelidikan dan untuk merangsang pemikiran matematika mereka. Empat pertanyaan tersebut meliputi (1) Pertanyaan permulaan (*Starter Question*), merupakan bentuk pertanyaan terbuka yang mengarahkan pemikiran anak-anak secara umum dan merupakan pertanyaan titik awal. Berikut ini contoh pertanyaan permulaan:: Apa ini mengingatkan Anda....? Apakah beberapa contoh ...? Bagaimana Anda bisa menyortir ini ...? Berapa banyak cara yang dapat Anda temukan untuk ...? Apa yang terjadi jika kita ...? Apa yang dapat dibuat dari ...? (2) Pertanyaan untuk menstimulasi berpikir matematika (*Questions to stimulate mathematical thinking*), pertanyaan-pertanyaan ini membantu anak-anak untuk fokus pada strategi tertentu, terhubung ke pengalaman sebelumnya dan membantu mereka untuk melihat pola dan hubungan. Ini membantu pembentukan jaringan konseptual yang kuat. Berikut beberapa contohnya: Apa sama? Apa yang berbeda? Bagaimana Anda dapat mengelompokkan ... dalam beberapa cara? Dapatkah Anda menemukan lebih banyak contoh? Dapatkah Anda melihat pola? Bisakah Anda menjelaskannya? Bagaimana pola ini membantu Anda menemukan menjawab? Menurut Anda apa yang datang berikutnya? Kenapa? Apakah ada cara untuk merekam apa yang Anda telah temukan yang mungkin membantu melihat pola? Apa yang akan terjadi jika ...? (3) Pertanyaan Menilai (*Assesment Questions*), pertanyaan seperti ini meminta anak-anak untuk menjelaskan apa yang mereka lakukan atau bagaimana mereka sampai pada suatu solusi. Pertanyaan seperti ini juga meminta anak-anak untuk mencerminkan dan menilai diri sendiri dan membantu mempersiapkan mereka untuk berkontribusi pada diskusi kelas. Contoh: Apa yang telah Anda temukan? Bagaimana Anda mengetahui hal itu? Mengapa Anda berpikir bahwa...? Apa yang membuat Anda memutuskan untuk melakukannya dengan cara itu? Apa yang membuat Anda yakin sudah benar? (4) Pertanyaan Akhir diskusi (*Final Discussion Questions*).

Pertanyaan akhir diskusi merupakan fase penting dalam proses berpikir matematis. Ini memberikan kesempatan lebih lanjut untuk berefleksi dan merealisasikan gagasan matematis beserta hubungannya. Pertanyaan seperti ini juga mendorong anak untuk mengevaluasi mereka bekerja dan menghargai pemikiran orang lain. Contoh: Siapa yang memiliki jawaban/pola/ pengelompokan yang sama seperti ini? Siapa yang memiliki solusi yang berbeda? Apakah hasil semua orang sama? Mengapa/mengapa tidak? Apakah kita telah menemukan semua kemungkinan? Bagaimana kita tahu? Pernahkah Anda berpikir cara lain ini bisa dilakukan? Apakah Anda pikir kami telah menemukan solusi yang terbaik? Apa pertanyaan baru/masalah yang telah Anda pikirkan?

Soal berpikir kritis adalah soal yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi dari suatu konsep. Sedangkan menurut Suhadi (2011) karakter soal yang memerlukan kemampuan berpikir kritis biasanya ditandai dengan beberapa penekanan materi soal sebagai berikut; memfokuskan pada pertanyaan, menganalisis argumen, mempertimbangkan yang dapat dipercaya, mempertimbangkan laporan evaluasi, membandingkan kesimpulan, menentukan kesimpulan, mempertimbangkan kemampuan induksi, menilai, mendefinisikan konsep, mendefinisikan asumsi, dan mendeskripsikan.

Menurut Pohl (2000) pertanyaan-pertanyaan yang menuntut berpikir kritis antara lain sebagai berikut: Apakah ada solusi yang lebih baik untuk? NilailahApa pendapat Anda tentang, Apakah menurut Anda adalah hal yang baik atau buruk?, Apakah Anda percaya.....? Bagaimana pendapat Anda jika, dan Apa saja alternatifnya?

Menurut Krulik dan Rudnick (1999) karakteristik soal berpikir kritis di antaranya adalah soal yang memuat pertanyaan-pertanyaan kritis seperti Apa yang salah? Apakah jika? Apakah ada cara lain? Selain itu soal berpikir kritis dapat juga berbentuk soal dengan kondisi-kondisi tertentu sehingga menuntut siswa untuk menilai atau menentukan mana yang benar diantara kondisi-kondisi tersebut. Soal berpikir kritis dapat pula soal yang menyajikan fakta yang salah atau kontradiktif.

Berdasarkan apa yang telah dikemukakan oleh NCTM (1989: 76), Krulik dan Rudnick (1999), Pohl (2000), Cooney, et al. (2002),

Suhadi (2011), Badham (dalam Yenni Way, 2012) karakteristik soal berpikir kritis adalah soal yang melibatkan analisis, sintesis, dan evaluasi dari suatu konsep. Soal berpikir kritis merupakan soal atau masalah yang terbuka (*open ended*), prosesnya terbuka, hasil akhirnya terbuka atau cara pengembangannya lanjutannya terbuka, maksudnya ketika seseorang telah menyelesaikan masalahnya, mereka dapat mengembangkan masalah baru, yaitu dengan cara mengubah kondisi masalah sebelumnya. Soal berpikir kritis dapat juga soal dengan karakteristik sebagai berikut: soal yang menyajikan informasi yang salah, soal yang menyajikan informasi yang kontradiktif, soal yang informasinya diubah, soal yang penyelesaiannya lebih dari satu macam, soal yang memuat kesimpulan yang keliru, soal yang memenuhi kondisi tertentu, soal yang memuat informasi yang tidak lengkap.

Berikut ini beberapa contoh soal berpikir kritis yang dimaksud:

1. Soal yang Menyajikan Informasi yang Salah (Termasuk soal mengevaluasi)

Contoh

Fadhil ingin meletakkan 3 buah rak di atas mejanya, setiap rak panjangnya 30 cm. Kemudian ia pergi ke toko untuk membeli papan untuk dijadikan rak. Di toko tersebut yang dijual papan dengan ukuran 90 cm untuk setiap lonjornya, oleh karena itu perlu untuk memotong papan tersebut. Menjadi tiga bagian yang sama. Toko memberikan harga Rp 18.000,00 per lonjor papan dan ongkos potong Rp 2.000,00 per pemotongan papan. Pada bon pembayaran tertera sbb:

Bon Pembayaran

1 lembar papan dengan panjang 90 cm.....	Rp 18.000,00
3 ongkos potong @ Rp 2000,.....	Rp 6.000,00
Pajak (6%).....	Rp 1.440,00
Total	Rp 25.440,00

Fadhil marah dan berkata bahwa jumlah yang harus dibayar terlalu mahal, apa yang salah? Jelaskan jawabanmu!

Pada permasalahan tersebut terdapat perhitungan pada pembayaran, tetapi pada bon tersebut terdapat kesalahan perhitungan. Kesalahan dapat terjadi pada konsepnya atau pada perhitungannya. Siswa diminta untuk menemukan letak kesalahannya dan sekaligus penyelesaian yang benar. Dan mereka diminta menjelaskan apa yang salah, mengapa itu salah, dan bagaimana pembetulanannya. Dalam pertanyaan: Apa yang salah? Siswa dituntut untuk menggunakan kemampuan berpikir kritis.

Alternatif Jawaban

Pada bon pembayaran tersebut ada perhitungan yang salah. Semestinya papan tersebut cukup dipotong pada dua tempat untuk menjadikan tiga potong papan dengan ukuran yang sama,



Sehingga ongkos potongnya menjadi 2 x ongkos potong @ Rp. 2.000,00 = Rp 4.000,00. Akibatnya perhitungan pajak dan perhitungan total pembayaran berubah, berikut perhitungan yang baru pada bon pembayaran.

Bon Pembayaran

1 Papan kayu dengan panjang 90 cm.....Rp 18.000,00

2 x ongkos potong @ Rp. 2.000,00.....Rp 4.000,00

Pajak 6% dari hasil pembelian barang dan

ongkos potongRp 1.320,00

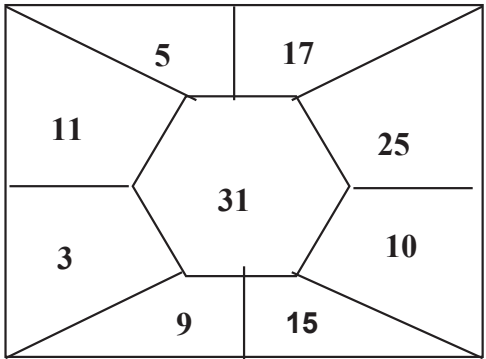
Total Pembayaran.....Rp 23.320,00

2. Soal yang Menyajikan Informasi yang Kontradiktif (Termasuk soal mengevaluasi)

Contoh

Adi mengatakan "Saya membagikan 24 permen kepada teman-teman. Saya memberikan $\frac{1}{2}$ bagian kepada Rina, $\frac{1}{3}$ bagian kepada Akmal, dan $\frac{1}{4}$ bagian kepada Dinah. Jelaskan bagaimana kamu mengetahui bahwa Adi membuat penjelasan yang salah.

3. Soal yang Informasinya Diubah (Soal mengkreasi)

<p>Contoh Akmal melemparkan gaco pada papan bernomor seperti gambar di samping dengan 4 gaco. Nomor-nomor tersebut menunjukkan skor yang diperoleh siswa ketika gaconya jatuh pada tempat-tempat tersebut.</p>	
--	--

Keempat gaco tersebut mengenai empat tempat berbeda, yaitu pada nomor 31, 5, 9, dan 10. Berapa skor total yang diperolehnya? Sekarang jika Akmal melempar keempat gaconya dan memperoleh skor 55, pada nomor-nomor berbeda berapa saja gaco tersebut mengenai? Temukan sebanyak mungkin jawaban-jawaban yang memungkinkan. Jelaskan jawabanmu!

Alternatif jawaban yang mungkin (31,10,9, dan 5; atau 25,15,10,dan 5; atau 3, 17, 25, dan 10; 11, 3, 31, dan 10).

Pada soal tersebut diberikan informasi yang jika informasi itu diubah, siswa diminta untuk menentukan bagaimana penyelesaiannya. Dalam hal ini siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah bila informasinya diubah. Bagaimana dampak perubahan informasi tersebut terhadap proses penyelesaian masalah siswa dengan benar. Dengan cara seperti ini siswa diajak untuk berpikir kritis, karena siswa diminta untuk menganalisis informasi yang telah diubah tersebut.

4. Soal yang Penyelesaiannya Lebih dari Satu Macam (Soal Mengkreasi)

Setelah seorang siswa dapat menjawab suatu permasalahan matematika, seorang guru dapat mengajukan pertanyaan sebagai berikut: "Apakah terdapat cara/jawaban lainnya untuk menyelesaikan masalah yang diajukan? Dapatkah kalian menemukan penyelesaian lain dari permasalahan tersebut? Dengan pertanyaan seperti itu memaksa siswa untuk berpikir ulang tentang penyelesaian yang sudah dilakukan dan mencari cara lain yang berbeda dengan cara yang sudah dilakukan. Aktivitas ini adalah suatu cara yang sangat baik untuk mengembangkan

berpikir kritis dan kreatif. Berikut ini contoh masalah dan dua penyelesaian berbeda berkaitan masalah tersebut.

Masalah

Sebuah perusahaan mebel memproduksi dua buah jenis meja, meja jenis I dengan tiga kaki dan meja jenis II dengan empat kaki. Jenis kaki meja untuk kedua jenis meja tersebut sama. Pada bulan berikutnya perusahaan mebel memproduksi 340 kaki meja untuk memenuhi pesanan 100 buah meja. Berapa banyaknya meja jenis I dan II yang dibuat perusahaan mebel tersebut?

Alternatif penyelesaian masalah yang pertama

Hampir semuanya siswa menggunakan pengetahuan aljabar dalam menjawab masalah tersebut sbb:

Misalkan x = banyaknya meja dengan tiga kaki.

Misalkan y = banyaknya meja dengan empat kaki.

$$x + y = 100$$

$$3x + 4y = 340$$

Dengan menggunakan SPLDV diperoleh jawaban 60 meja jenis I, dan 40 meja jenis II.

Guru meminta siswa menyelesaikan dengan cara lain, dengan hasil yang sama.

Alternatif penyelesaian masalah yang kedua

Siswa dapat mengerjakan dengan cara menebak dan mengetesnya

	Meja Jenis I		Meja jenis II		Jumlah Kaki
	Banyaknya	Kaki	Banyaknya	Kaki	
Tebakan pertama	80	320	20	60	380
Tebakan kedua	70	280	30	90	370
Tebakan ketiga	60	240	40	120	360
Tebakan keempat	50	200	50	150	350
Tebakan kelima	40	160	60	180	340

Ditemukan jawaban dengan cara menebak dan mengetes setelah tebakan ke 5.

Dengan catatan tebakan kedua didasarkan pada hasil tebakan pertama, tebakan ketiga didasarkan pada hasil tebakan kedua, dan seterusnya hingga diperoleh jawaban yang tepat pada tebakan ke 5.

5. Soal yang Memuat Kesimpulan yang Keliru (termasuk soal menganalisis)

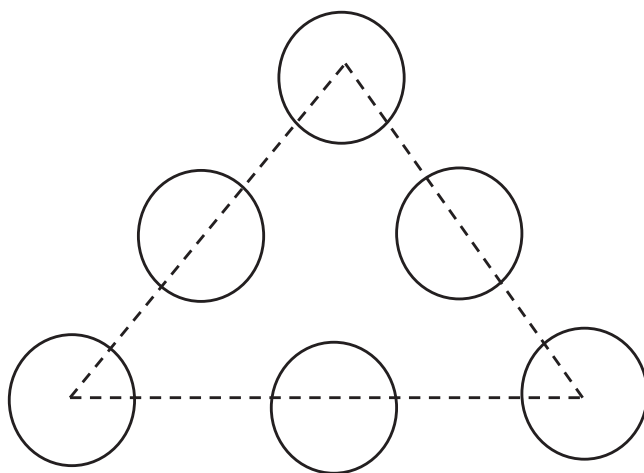
Contoh

Misal diperoleh informasi bahwa dari seluruh uang logam yang beredar di Indonesia, sebanyak 55% merupakan uang ratusan, 35% uang lima ratusan, dan 10% uang ribuan.

Menurut Yeni, nilai seluruh uang ratusan lebih banyak daripada nilai seluruh uang ribuan. Sedangkan Wati mengatakan sebaliknya. Sementara menurut Retno hal itu bergantung banyaknya seluruh uang logam yang beredar tersebut. Siapakah yang benar? Jelaskan jawabanmu.

6. Soal yang Memenuhi Kondisi Tertentu (Termasuk soal mengkreasi)

Berikut ini adalah 6 lingkaran yang disusun membentuk segitiga. Isilah lingkaran-lingkaran tersebut dengan menggunakan bilangan-bilangan 1, $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{6}$, dan $\frac{1}{2}$ sedemikian sehingga jumlah bilangan-bilangan pada setiap sisi segitiga adalah sama. Gunakan setiap bilangan tersebut tepat satu kali. Jelaskan jawabanmu!



7. Soal Menalar (Reasoning) (termasuk soal menganalisis)

Soal pada level ini menilai kemampuan menalar siswa dalam menganalisis data dan informasi, menarik kesimpulan, serta mengembangkan pemahaman terhadap situasi baru. Soal pada level ini meliputi situasi yang belum dikenal atau pada konteks yang lebih rumit. Soal tersebut dapat meliputi soal open-ended.

Kata kerja operasional : menganalisis, menilai, menarik kesimpulan, membuat simbolisasi.

Berikut contoh 1 soal Menalar

OLIMPIADE Berikut adalah tabel yang menunjukkan kota-kota yang telah terpilih untuk menjadi tuan rumah Olimpiade sejak tahun 1964. a. Di benua mana menurutmu seharusnya diselenggarakan olimpiade pada tahun 2020? b. Berikan satu alasan dalam jawabanmu!	1972	Munich	Eropa
	1976	Montreal	Amerika
	1980	Moskow	Eropa
	1984	Los Angeles	Amerika
	1988	Seoul	Asia
	1992	Barcelona	Eropa
	1996	Atlanta	Amerika
	2000	Sydney	Australia
	2004	Athena	Eropa
	2008	Beijing	Asia
	2012	London	Eropa
	2016	Brasil	Amerika

Alternatif Jawaban contoh 1

- Afrika karena olimpiade belum pernah diselenggarakan di benua itu sejak tahun 1964.
- Australia. Benua ini hanya satu kali menyelenggarakan Olimpiade selama tahun-tahun penyelenggaraan.
- Seharusnya di Amerika karena meskipun sering diselenggarakan di sana, USA adalah salah satu negara terkaya di dunia dan USA dapat melaksanakan Olimpiade yang sangat mahal itu.
- Benua lain selain Asia atau Eropa karena dua benua ini baru saja mendapat giliran.

Berikut contoh 2 soal Menalar

<p>Suatu surat kabar melaporkan pendapatan tujuh KK di Kecamatan A seperti disajikan pada tabel berikut.</p> <p>Menurut surat kabar tersebut, keluarga-keluarga di Kecamatan A lebih makmur daripada keluarga-keluarga di kecamatan B.</p> <p>Apakah Anda sependapat dengan berita dalam surat kabar tersebut? Tuliskan alasan Anda!</p>	Pendapatan 7 KK di Kecamatan A dan kecamatan B per Bulan (RP)	
	Kecamatan A	Kecamatan B
	100.000	1.000.000
	500.000	2.000.000
	100.000	2.000.000
	200.000	3.000.000
	300.000	4.000.000
	10.000.000	3.000.000
	10.000.000	5.000.000
	Rata-rata = 3.028.571	Rata-rata = 2.857.143

Alternatif Jawaban contoh 2

- Lima kepala keluarga di kecamatan A memiliki pendapatan di bawah 1 juta sedangkan kepala keluarga di kecamatan B tidak ada yang berpendapatan di bawah 1 juta.
- Pendapatan kepala keluarga di kecamatan A lebih besar daripada pendapatan kepala keluarga di kecamatan B dipengaruhi oleh pendapatan 2 kepala keluarga di kecamatan A yang berpendapatan 10 juta.

KESIMPULAN

Tulisan ini hanya menjelaskan tentang kajian teoritis dan empiris tentang pentingnya mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran matematika, memaparkan beberapa contoh ide yang dapat dilakukan oleh seorang calon guru, guru, atau dosen dalam memberikan tugas inovatif yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik atau mahasiswa dalam pembelajaran matematika. Sebenarnya masih banyak cara yang bisa dilakukan oleh seorang pengajar untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam pembelajaran matematika, salah satu diantaranya adalah dengan cara mengajukan tugas inovatif seperti yang sudah dijelaskan. Berdasarkan kajian empiris menunjukkan bahwa sebagian besar guru

masih kesulitan dalam mengembangkan soal HOTS. Kreativitas seorang pengajar matematika sangat dibutuhkan ketika merancang tugas inovatif yang memungkinkan peserta didik dapat mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pembiasaan memberikan tugas/permasalahan inovatif ini ketika di kelas, perlu dilakukan secara konsisten dan melalui kajian analisis. Bila hal ini dilakukan maka akan membantu siswa/mahasiswa dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Mengajar adalah suatu profesi dan guru/dosen adalah seorang kreatornya. Keberhasilan dari pembelajaran salah satunya ditentukan oleh kreativitas pengajarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L.W. dan Krathwohl, D.R. (eds). (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York : Longman
- Arends, R. I. (2012). *Learning to Teach*, Ninth Edition. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Behar-Horenstein, Linda S., & Niu, L. (2011). "Teaching Critical Thinking Skills In Higher Education: A Review Of The Literature". *Journal of College Teaching & Learning University of Florida USA*, February 2011 Volume 8, Number 2.
- Beyer, B. K. (1995). *Critical thinking*. Bloomington, IN: Phi Delta Kappa Educational Foundation.
- Bloom, B., Englehart, M., Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive Domain*. New York: Longmans Green.
- Chance, P. (1986). *Thinking in the classroom: A survey of programs*. New York: Teachers College, Columbia University.
- Cooney, T.J., Sanchez, W.B., Leatham, K. & Mewborn, D. (2002). *Open-Ended Assessment In Math A Searchable Collection Of 450+ Questions*. [on-line]. Available: <http://books.heinemann.com/math/index.cfm>. [31 Maret 2008].
- Direktorat Sistem Informasi dan Teknologi (2019). *Trend Teknologi Revolusi Industri 4.0* <https://unida.ac.id/teknologi/artikel/trend->

teknologi-revolusi-industri-40.html [Diunduh, 18 Juli 2020]

- Ennis, R. (1992). Critical thinking: What is it? Proceedings of the Forty-Eighth Annual Meeting of the Philosophy of Education Society Denver, Colorado, March 27-30. Retrieved February 1993, from http://www.ed.uiuc.edu/PES/92_docs/Ennis.HTM.
- Facione, P.A. (2011). Critical thinking: What It Is and Why It Counts. http://www.insightassessment.com/padaf_files/what_&_why98.padaf. Download 28 Oktober 2011.
- Filsaime, D.K. (2008). Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Gagne, R.M. (1988). Prinsip-Prinsip Belajar Untuk Pengajaran (Essential of learning for Instruction). (Terjemaha oleh Hanafi & Manan). Surabaya: Usaha Nasional.
- Huitt, W. (1998). Critical Thinking: An Overview. Educational Psychology Interactive. Valdosta, GA: Valdosa State University.
- Ismail (2014). Pengembangan Instrumen Kemampuan Matematika untuk Mendukung Penelitian tentang Keterampilan Berpikir Kritis pada Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal-soal Berpikir Kritis Masalah Matematika.. Surabaya: Prodi Pendidikan Matematika (S3) Program Pascasarjana Unesa Surabaya Unesa.
- King, F.J., Goodson, L., & Rohani. (2006). *Higher Order Thinking Skills. Center for Advancement of Learning and Assessment*
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1999). Innovative Tasks to Improve Critical and Creative Thinking Skills. Dalam Stiff, Lee V. Curcio, Frances R. (eds). Developing Mathematical reasoning in Grades K-12. 1999 Year book. h.138-145. Reston: The National Council of teachers of Mathematics, Inc.
- Lynch, C. L., Wolcott, S. K., & Huber, G.E. (2002). Steps for Better Thinking: A Developmental Problem Solving Process [On-line]. (<http://www.WolcottLynch.com>).
- Mayer, R., & Goodchild, F. (1990). The critical thinker. New York: Wm. C. Brown.

- Mertes, L. (1991). "Thinking and writing". *Middle School Journal*, 22, 24-25.
- National Council of Teacher of Mathematics, (1989). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston. VA: NCTM.
- OECD (2014), *PISA 2012 Results: What Students Know and Can Do – Student Performance in Mathematics, Reading and Science (Volume I, Revised edition, February 2014)*, PISA, OECD Publishing.<http://dx.doi.org/10.1787/9789264201118-en>
- Pohl, M. (2000). *Learning to Think, Thinking to Learn: Models and Strategies to Develop a Classroom Culture of Thinking*. Cheltenham, Vic.: Hawker Brownlow.
- Rahaju, dkk. (2018). "Pendampingan Guru SMP Dalam Mengembangkan Soal Level Penalaran". Laporan PKM Kebijakan FMIPA Unesa.
- Rahaju, E. B, Ismail, Kinati, D.F, dan Wijayanti, P. (2019). *Pelatihan Penyusunan Soal HOTS bagi Guru Matematika SMP Se Kabupaten Ponorogo*. Laporan PKM Kebijakan FMIPA 2019.
- Resnick, L.B. (1987). *Education and Learning to Think*. Washington, DC: National Academy Press
- Schunk, D.H., & Zimmerman, B.J. (Eds). (1998). *Self-Regulated Learning: From Teaching to Self-Reflective Practice*. New York: Guilford Press.
- Scriven, M., & Paul, R. (1996). *Defining critical thinking: A draft statement for the National Council for Excellence in Critical Thinking*. [On-line]. Available: <http://www.criticalthinking.org/University/univlibrary/library.nclk>.
- Suhadi (2011). *Kualitas Soal UN Sosiologi Tahun 2011: Sebuah Studi Dokumen*. SMA Negeri 1 Pamotan Dinas Pendidikan Kabupaten Rembang Jawa Tengah.
- Tama, C. (1989). "Critical thinking has a place in every classroom". *Journal of Reading*, 33, 64-65.
- The Partnership for 21st Century Skills, (2009). *P21 Framework Definitions* <http://www.21stcenturyskills.org>.

Thompson.T. 2008. Mathematic Teacher's Interpretation on Higher Order Thinking in Bloom's Taxonomy . International Electronic Journal of Mathematic Education. Vol 2, Juli 2008

Way, J. (2008). "Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking". Sydney: Australian Primary Mathematics Classroom, vol.13 n3 page 22-27.