

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Taksonomi

Secara etimologi, taksonomi memiliki makna perincian, klasifikasi atau sistem kategori, di mana kategori-kategori disusun atas dasar pertentangan. Sedangkan secara terminologi, taksonomi merupakan suatu tipe sistem klasifikasi yang khusus, yang berdasarkan data penelitian ilmiah mengenai hal-hal yang digolongkan dalam sistematika itu.¹²

Taksonomi di sini bukan taksonomi biologis yang memungkinkan klasifikasi ke dalam Phylum, kelas, susunan, family, genus, spesies dan variasi. Akan tetapi, Taksonomi yang didasarkan pada asumsi, bahwa program pendidikan dapat dipandang sebagai suatu usaha mengubah tingkah laku peserta didik dengan menggunakan beberapa mata pelajaran. Taksonomi ini pada dasarnya adalah taksonomi tujuan pendidikan, yang menggunakan pendekatan psikologis, yakni dimensi psikologis apa yang berubah pada peserta didik setelah memperoleh pendidikan itu. Dalam hal ini ada dua taksonomi yakni taksonomi Bloom dan taksonomi SOLO.

¹² Fitriani Nur Fadhillah, *Analisis Soal Ujian Akhir Semester (UAS) Mata Pelajaran Matematika Menggunakan Taksonomi Bloom*, Skripsi Sarjana Pendidikan (Surabaya: Perpus IAIN Sunan Ampel, 2011), h.10.

B. Taksonomi Bloom

Taksonomi yang dibuat untuk tujuan pendidikan telah lama dikembangkan, dan tokoh yang begitu terkenal dengan konsep taksonominya adalah Benjamin, S. Bloom. Sehingga taksonomi pendidikan yang cetuskannya diabadikan dengan sebutan nama penemunya yaitu Taksonomi Bloom.

Pada awalnya, Benjamin S. Bloom menawarkan konsep taksonomi pendidikannya pada tahun 1948 di Boston. Dan perkembangan selanjutnya, Bloom sendiri hanya mengembangkan *cognitive domain* pada tahun 1956. Sedangkan *affective domain* dikembangkan oleh David Krathwohl bersama dengan Bloom dan Bertram B. Masia.¹³ Selanjutnya disempurnakan lagi oleh Simpson dengan melengkapinya dengan *psycho-motor domain*.

Secara teoritis, menurut taksonomi Bloom ini, tujuan pendidikan dibagi ke dalam tiga domain, yaitu:

- a. *Cognitive Domain* (Ranah Kognitif), yang berisi perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual, seperti pengetahuan, pengertian, dan keterampilan berpikir.
- b. *Affective Domain* (Ranah Afektif) berisi perilaku-perilaku yang menekankan aspek perasaan dan emosi, seperti minat, sikap, apresiasi, dan cara penyesuaian diri.

¹³ <http://id.wikipedia.org/wiki/taksonomi-bloom>

c. *Psychomotor Domain* (Ranah Psikomotor) berisi perilaku-perilaku yang menekankan aspek keterampilan motorik seperti tulisan tangan, mengetik, berenang, dan mengoperasikan mesin.

Beberapa istilah lain yang juga menggambarkan hal yang sama dengan ketiga domain tersebut di antaranya seperti yang diungkapkan oleh Ki Hajar Dewantoro, yaitu: *cipta*, *rasa*, dan *karsa*. Selain itu, juga dikenal istilah: penalaran, penghayatan, dan pengamalan.¹⁴

Dari setiap ranah tersebut dibagi kembali menjadi beberapa kategori dan subkategori yang berurutan secara hirarkis (bertingkat), mulai dari tingkah laku yang sederhana sampai tingkah laku yang paling kompleks. Tingkah laku dalam setiap tingkat diasumsikan menyertakan juga tingkah laku dari tingkat yang lebih rendah, seperti misalnya dalam ranah kognitif, untuk mencapai “pemahaman” yang berada di tingkatan kedua juga diperlukan “pengetahuan” yang ada pada tingkatan pertama.

Ranah kognitif ini adalah yang pertama kali dikembangkan oleh Bloom. Ranah ini meliputi beberapa aspek, yaitu:

a. Pengetahuan (C1)

Berisi tentang kemampuan untuk mengenali dan mengingat peristilahan, definisi, fakta-fakta, gagasan, pola, urutan, metodologi, prinsip

¹⁴ <http://blog.elearning.unesa.ac.id/tag/tujuan-pendidikan>

dasar, dsb¹⁵. Pada pelajaran matematika, pengetahuan terdiri dari 3 macam, yaitu:

1. Pengetahuan tentang fakta yang spesifik, yaitu pengetahuan yang dituntut mengingat kembali materi yang mirip atau sama dengan materi yang dipelajarinya dalam proses belajar mengajar. Contohnya, diberikan beberapa bilangan cacah dan bukan bilangan cacah, peserta didik dapat memilih bilangan yang bukan anggota bilangan cacah, diberikan anggota bilangan real, peserta didik dapat menentukan invers dari bilangan tersebut.
2. Pengetahuan tentang terminologi. Contohnya, peserta didik dapat mengingat kembali definisi himpunan kosong, peserta didik dapat mengingat kembali definisi garis berat.
3. Kemampuan mengerjakan algoritma. Contohnya, peserta didik dapat mengerjakan operasi hitung bilangan bulat, peserta didik dapat mengerjakan operasi pembagian pada pecahan bilangan desimal.

b. Pemahaman (C2)

Dikenali dari kemampuan untuk membaca dan memahami gambaran, laporan, tabel, diagram, arahan, peraturan, dsb.¹⁶ Pada pelajaran matematika pemahaman terdiri dari 4 macam, yaitu:

¹⁵ Asep Saeful Hamdani, M.Pd, *Penggabungan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO sebagai Model Baru Tujuan Pendidikan*, kumpulan makalah Seminar Pendidikan Nasional, (Surabaya: Fak.Tarbiyah IAIN, 2008), h.3

1. Pemahaman konsep, yaitu pemahaman yang mampu membedakan antara pengetahuan mengenai konsep dengan pengetahuan mengenai fakta spesifik yang tidak terdefinisi dengan jelas. Contohnya, peserta didik dapat menentukan letak bilangan pada garis bilangan.
2. Pemahaman prinsip, aturan dan generalisasi, yaitu pemahaman yang berkaitan dengan aspek hubungan antara konsep dengan elemennya. Contohnya, peserta didik dapat menentukan sifat yang berlaku pada suatu pecahan, peserta didik dapat menentukan jumlah sudut dalam segitiga berkaitan dengan sudut luarnya.
3. Pemahaman terhadap struktur matematika, yaitu pemahaman yang menuntut untuk memahami sifat-sifat dasar dalam struktur matematika. Contohnya, dengan menggunakan sifat distributif, peserta didik dapat mencari nilai dari variable dalam suatu persamaan, dengan menggunakan sifat dari kuadrat suku dua, peserta didik dapat menentukan nilai dari dua buah binom.
4. Pemahaman membuat transformasi, yaitu pemahaman yang dapat mengubah bentuk matematika tertentu menjadi bentuk lainnya. Contohnya, peserta didik dapat mengubah bentuk pecahan biasa menjadi bentuk pecahan desimal, peserta didik dapat mengubah barisan bilangan ke notasi sigma.

¹⁶ <http://hadi-siswoyo.co.cc>

c. Penerapan (C3)

Di tingkat ini, seseorang memiliki kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, dan teori dalam menyelesaikan suatu masalah baik yang rutin maupun yang tidak rutin.¹⁷ Kemampuan tidak rutin adalah kemampuan untuk membandingkan, kemampuan mengenal pola, isomorfisma dan simetri. Contohnya, dibagikan beberapa kelompok data, peserta didik dapat menentukan data terbesar dari rata-ratanya, peserta didik dapat menentukan bayangan suatu kurva apabila ditransformasi dengan matrik tertentu. Sedangkan yang dimaksud kemampuan menyelesaikan masalah rutin adalah kemampuan menyelesaikan masalah yang materi dan cara penyelesaiannya sejenis dengan materi pelajaran yang sudah dipelajari. Contohnya, peserta didik dapat menerapkan operasi pecahan dalam pembagian waris.

d. Analisis (C4)

Di tingkat analisis, seseorang akan mampu menganalisa informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya, dan mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit.¹⁸ Arti dari kata analisis adalah kemampuan menguraikan atau

¹⁷ <http://hadi-siswoyo.co.cc>

¹⁸ <http://id.wikipedia.org/taksonomi-bloom>

merinci suatu masalah menjadi bagian-bagian lebih kecil serta memahami hubungan antara bagian-bagian tersebut.

Berikut adalah tahapan-tahapan analisis, yaitu:

1. Analisis terhadap elemen, yaitu analisis untuk mengidentifikasi unsur-unsur dalam suatu hubungan. Contohnya, dengan menggunakan konsep pemfaktoran, peserta didik dapat menentukan himpunan penyelesaian suatu persamaan eksponen, diberikan beberapa persamaan kurva dan dua buah koordinat titik, peserta didik dapat menentukan kurva yang melalui titik tersebut.
2. Analisis hubungan, yaitu analisis untuk mengecek ketepatan hubungan dan interaksi antara unsure-unsur dan membuat keputusan penyelesaiannya. Contohnya, diberikan dua persamaan yang memuat tiga variabel, peserta didik dapat menentukan persamaan lain yang memuat ketiga variabel tersebut, diberikan 4 persamaan dengan 4 variabel, peserta didik dapat menentukan nilai dari salah satu variabelnya.
3. Analisis terhadap aturan, yaitu analisis terhadap pengorganisasian, sistematika, dan struktur yang ada hubungannya satu sama lain baik secara eksplisit maupun implicit. Contohnya, diberikan suatu formula untuk suatu bilangan prima, peserta didik dapat menentukan unsur dari formula tersebut.

e. Sintesis (C5)

Satu tingkat di atas analisis, seseorang di tingkat sintesis akan mampu menjelaskan struktur atau pola dari sebuah skenario yang sebelumnya tidak terlihat, dan mampu mengenali data atau informasi yang harus didapat untuk menghasilkan solusi yang dibutuhkan.¹⁹ Artinya, sintesis merupakan kebalikan dari analisis, kemampuan menyatukan bagian-bagian lebih kecil sehingga menjadi bentuk baru.

Ada dua tahap dalam sintesis, yaitu:

1. Kemampuan menemukan hubungan, yaitu kemampuan untuk menyusun kembali elemen-elemen masalah dan merumuskan suatu hubungan dalam penyelesaiannya. Contohnya, peserta didik dapat menentukan letak suatu tempat pada tempat tertentu dengan menggunakan perbandingan, peserta didik dapat menentukan banyak garis hubungan yang dapat ditarik dari titik berlainan pada suatu bidang.
2. Kemampuan untuk menyusun pembuktian, yaitu kemampuan menyusun secara logis dan sistematis berdasar konsep, dan definisi yang sudah dipahami. Artinya untuk membuktikan harus didasarkan pada konsep dan definisi bukan hanya dengan memberikan contoh dan berapa pun banyaknya contoh bukan merupakan sebuah pembuktian. Contoh, peserta didik dapat membuktikan dobel invers pada matrik merupakan matrik itu sendiri.

¹⁹ <http://id.wikipedia.org/taksonomi-bloom>

f. Evaluasi (C6)

Kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, metodologi, dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.²⁰ Evaluasi merupakan level tertinggi dalam ranah kognitif, karena meliputi tingkat pengetahuan sampai tingkat sintesis serta mampu memberikan pertimbangan terhadap situasi tertentu.

Evaluasi terdiri dari dua macam, yaitu:

1. Kemampuan untuk mengkritik pengetahuan, yaitu kemampuan untuk memberi komentar, mengupas, menambah, mengurangi, atau menyusun kembali suatu pembuktian. Contoh, peserta didik dapat menemukan langkah pembuktian yang salah dan memperbaikinya.
2. Kemampuan untuk merumuskan dan memvalidasi generalisasi, yaitu kemampuan yang sejalan dengan analisis namun peserta didik dituntut untuk merumuskan dan memvalidasi suatu hubungan. Contohnya, peserta didik dapat menentukan langkah-langkah dalam menentukan bilangan prima.

Dalam rangkaian kategorisasi taksonomi pendidikan Bloom di atas sebenarnya bukanlah utuh pemikiran Bloom semua. Akan tetapi adanya

²⁰ Asep Saeful Hamdani, M.Pd, *Penggabungan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO sebagai Model Baru Tujuan Pendidikan*, kumpulan makalah Seminar Pendidikan Nasional, (Surabaya: Fak.Tarbiyah IAIN, 2008), h.4

sumbangan pemikiran dan gagasan cemerlang lain dari para pemikir dan para ahli pendidikan lainnya. Hal ini terlihat ketika pada ranah afektif dalam taksonomi Bloom, Bloom bekerja sama dengan Kratwohl. Begitu juga dengan karakteristik yang dimunculkan pada ranah psikomotorik, di sana Bloom hanya sebagai peletak dasar taksonomi akan tetapi lebih jauh telah dikembangkan oleh Simpson. Meski demikian, tetap saja taksonomi ini begitu kental dengan peletak dasar gagasannya, yaitu Benjamin S. Bloom, sehingga tidak heran jika sampai detik ini Taksonomi tersebut terkenal dengan sebutan Taksonomi Bloom.

C. Taksonomi SOLO

Teori belajar Piaget memberikan pengaruh yang luar biasa terhadap perkembangan teori pembelajaran kognitif. Hal ini terbukti dengan banyaknya peneliti yang tertarik melakukan analisis serta memperluas teori tersebut. salah satu kritik yang cukup tajam terhadap teori Piaget adalah berkenaan dengan asumsi bahwa pengertian akan suatu struktur yang sama akan diperoleh pada usia yang sama dalam berbagai domain intelektual.²¹ Implikasi dari hal ini adalah ketika seorang anak sudah dapat mengawetkan besaran suatu unsur dengan mengenali bahwa besaran dari benda tersebut sama terlepas dari bentuknya anak secara rasional dapat diduga akan mengawetkan konsep berat, karena struktur antara konsep besaran dan berat sama. Ternyata bersadar pada studi eksperimental yang dilakukan oleh para peneliti hal ini tidak sepenuhnya benar. Hal ini dianggap

²¹ <http://penerbitcahaya.wordpress.com/teori-belajar-kognitif>

sebagai sebuah penyimpangan. Penyimpangan yang dimaksud adalah terjadinya perbedaan cara dalam memperoleh sebuah struktur yang sama oleh seorang individu. Dari beberapa hasil pengembangan penelitian dalam teori ini ternyata penyimpangan ini lazim terjadi sebagaimana diungkapkan oleh Biggs dan Collis (1982). Fakta ini memicu sebuah pengembangan teori dari teori Piaget yang dikenal dengan *neo-Piagetian theories*.

Biggs dan Collis adalah peneliti yang turut melakukan dan analisis teori belajar Piaget. Salah satu isu utama yang dikaji oleh kedua peneliti ini berkaitan dengan struktur kognitif. Teori mereka dikenal dengan *Structure of Observed Learning Outcomes* (SOLO). Biggs dan Collis membedakan antara “*generalized cognitive structure*” atau struktur kognitif umum anak dengan “*actual respon*” atau respon langsung anak ketika diberikan perintah-perintah. Mereka menerima keberadaan konsep struktur kognitif umum namun mereka menyakini bahwa hal tersebut tidak dapat diukur langsung sehingga perlu mengacu pada sebuah “*hypothesized cognitive structure*” (HCS) atau struktur kognitif hipotesis. Menurut mereka HCS ini relative lebih stabil dari waktu ke waktu serta bebas dari pengaruh pembelajaran disaat anak diukur menggunakan taksonomi SOLO dalam menyelesaikan suatu tugas tertentu. Penekan pada suatu tugas tertentu sangat penting seperti yang diasumsikan dalam taksonomi SOLO bahwa penampilan seseorang sangatlah beragam dalam menyelesaikan satu tugas dengan tugas lainnya, hal ini berkaitan erat dengan logika yang mendasarinya, selanjutnya asumsi ini juga meliputi penyimpangan yang dalam model ini dikatakan:

Peserta didik dapat saja berada pada awal level formal dalam matematika namun berada pada level awal konkrit dalam sejarah, atau bahkan dapat terjadi, suatu hari peserta didik berada pada level formal di matematika namun dilain hari dia masih berada pada level yang konkrit pada topik yang berbeda. Hasil observasi seperti ini tidak dapat mengindikasikan terdapatnya “pertukaran” dalam perkembangan kognitif yang berlangsung, tetapi sedikit pertukaran terjadi pada konstruksi yang lebih *proximal*, pembelajaran, penampilan atau motivasi.

Dari uraian di atas maka dapat dikatakan bahwa teori tersebut lebih menekankan pada analisis terhadap kualitas respon anak. Untuk melihat respon anak diperlukan butir-butir rangsangan. Dan butir-butir rangsangan dalam konteks ini tidak difokuskan untuk melihat kebenaran dari jawaban saja melainkan lebih pada melihat struktur alamiah dari respon peserta didik dan perubahannya dari waktu ke waktu.

Untuk menjelaskan konsep “pertukaran” yang terjadi dalam pertumbuhan kognitif yang tidak biasa diantara anak-anak sekolah, menyediakan suatu level tersendiri yang diberi nama “*post formal mode*”. Bagaimanapun juga terdapat satu perbedaan penting dari teori yang dikemukakan Piaget yaitu ketika mode atau level baru mulai muncul, ini tidak akan menggantikan level yang lama begitu saja melainkan dapat berkembang bersamaan. Oleh karena itu mode-model tersebut tumbuh sejak lahir hingga dewasa. Level terakhir adalah batas tertinggi dari proses abstraksi yang dapat ditunjukkan anak, bukan seluruh penampilan yang harus menyesuaikan dengan level-nya.

Taksonomi SOLO ini terdiri dari lima tahap yang dapat menggambarkan perkembangan kemampuan berpikir kompleks pada peserta didik dan dapat diterapkan di berbagai bidang.

Berikut adalah level respon berpikir berdasar taksonomi SOLO:

1. Level Prastruktural (S0)

Pada level ini peserta didik hanya memiliki sangat sedikit sekali informasi yang bahkan tidak saling berhubungan, sehingga tidak membentuk sebuah kesatuan konsep sama sekali dan tidak mempunyai makna apapun. Biggs dan collis mendeskripsikan bahwa pada level ini, seseorang tidak menggunakan data yang terkait dalam menyelesaikan suatu tugas, atau menggunakan data yang tidak terkait yang diberikan secara lengkap. Peserta didik tidak mengerjakan tugas secara tepat karena memang tidak memiliki keterampilan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan tugas tersebut.²²

Peserta didik merespon suatu tugas dengan menggunakan pendekatan yang tidak konsisten dikategorikan pada level prastruktural. Respon yang ditunjukkan berdasarkan rincian informasi yang tidak relevan. Konsepsi yang dimunculkan bersifat personal, subjektif dan tidak terorganisasi secara intrinsik. Ini berarti, peserta didik yang ada pada level ini tidak memahami tentang apa yang didemonstrasikan. Bila dikaitkan dengan bangunan rumah, maka semua bahan berserakan dan tidak dapat memulai membangun rumah tersebut.

²² www.learningandteaching.info/learningsolo.htm

Pada level ini, peserta didik melakukan sebuah acuan yang salah atau proses yang digunakan dengan cara sederhana yang dapat mengakibatkan kesimpulan yang tidak relevan. Peserta didik hanya memiliki sedikit sekali informasi, bahkan tidak saling berhubungan sehingga tidak membentuk sebuah kesatuan konsep dan tidak mempunyai makna apapun.

Menurut Hawkins pada level prastruktural yaitu bila peserta didik diberikan masalah dan tidak ada upaya untuk memecahkan masalah tersebut. Jenis perintah yang digunakan untuk menjalankan suatu algoritma tidak bermakna. Peserta didik tersebut tidak memahami pertanyaan atau tugas yang harus diselesaikannya. Peserta didik melakukan suatu yang tidak relevan, tidak melakukan identifikasi terhadap konsep-konsep yang terkait dan sering menulis fakta-fakta yang tidak ada kaitannya. Peserta didik yang berkarakteristik seperti ini dikategorikan pada level prastruktural.²³

Peserta didik pada level prastruktural menolak untuk memberi jawaban secara tepat atas dasar pengamatan dan emosi tanpa dasar yang logis dan mengulang pertanyaan. Tidak hanya itu, peserta didik pada level ini juga memperoleh potongan informasi yang tidak berhubungan, sehingga tidak dapat memberi jawaban yang tepat pada soal yang diberikan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pada level ini, peserta didik belum bisa mengerjakan tugas yang diberikan secara tepat. Ini dikarenakan peserta didik tidak memiliki keterampilan yang dapat

²³ www.Dmu.ac.uk/jamesa/belajar/solo.htm

digunakannya untuk menyelesaikan tugas tersebut. Meskipun pada akhirnya peserta didik dalam tahap ini mampu menyelesaikan soal, jawaban-jawaban yang diberikan sama sekali tidak relevan dengan informasi-informasi yang diberikan. Misalnya pada materi bangun ruang peserta didik dalam level ini diminta untuk mengidentifikasi unsur-unsur pada sebuah bangun ruang tersebut, maka peserta didik pada level ini tidak memberikan respon atau jawaban yang tepat, atau jika memberikan respon, maka respon tersebut tidak relevan dengan informasi yang diberikan.

2. Level Unistruktural (S1)

Pada level ini terlihat adanya hubungan yang jelas dan sederhana antara satu konsep dengan konsep lainnya tetapi inti konsep tersebut secara luas belum dipahami. Beberapa kata kerja yang dapat mengindikasikan aktivitas pada tahap ini adalah mengidentifikasi, mengingat dan melakukan prosedur sederhana.²⁴

Menurut Biggs dan Collis, peserta didik yang melakukan respon berdasar satu fakta konkret yang digunakan secara konsisten, namun hanya dengan satu elemen dapat dikategorikan pada level unistruktural. Untuk suatu permasalahan yang kompleks, peserta didik hanya memfokuskan pada satu konsep saja.

²⁴ <http://hasanahworld.wordpress.com/teori-belajar-kognitif>

Sedangkan menurut Athertonts, peserta didik yang termasuk level unistruktural hanya bisa membuat satu koneksi yang sederhana dari tugas yang diberikan, sehingga koneksi tersebut belum bisa dipahami.²⁵ Misalnya bila peserta didik pada level ini diberikan soal mengenai persamaan kuadrat dua variabel, peserta didik hanya bisa menggunakan satu cara untuk mencari nilai dari variabel tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang berada pada level unistruktural bisa merespon suatu masalah dengan sederhana yaitu hanya dengan satu konsep saja. Peserta didik pada level ini mencoba menjawab pertanyaan secara terbatas, yaitu dengan cara memilih satu informasi yang diketahuinya untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.

3. Level Multistruktural

Pada level ini peserta didik sudah memahami beberapa komponen namun hal ini masih bersifat terpisah satu sama lain sehingga belum membentuk pemahaman secara komprehensif. Beberapa koneksi sederhana sudah terbentuk namun demikian kemampuan metakognisi belum tampak pada tahap ini.²⁶ Adapun beberapa kata kerja yang mendeskripsikan kemampuan peserta didik pada tahap ini antara lain; membilang atau mencacah, mengurutkan, mengklasifikasikan, menjelaskan, membuat daftar, menggabungkan dan melakukan algoritma.

²⁵ Ibid.

²⁶ Opcit

Biggs dan Collis mendiskripsikan bahwa peserta didik yang dapat memecahkan masalah dengan beberapa strategi yang terpisah. Banyak hubungan yang mereka buat, namun hubungan-hubungan tersebut belum tepat. Respon yang dibuat peserta didik pada level ini didasarkan pada hal-hal yang konkret tanpa memikirkan bagaimana interrelasinya. Respon tersebut konsisten, namun belum terintegrasikan dengan baik.²⁷ Peserta didik dengan karakteristik seperti ini dapat dikategorikan pada level multistruktural.

Sedangkan menurut Asikin, peserta didik pada level multistruktural dapat menarik kesimpulan berdasarkan dua data atau lebih. Peserta didik dapat merespon sejumlah koneksi yang dibuat dari beberapa penggal informasi atau data, akan tetapi ada kekurangan struktur sehingga koneksi tersebut belum jelas.²⁸ Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang termasuk dalam level ini adalah peserta didik yang memiliki kemampuan merespon masalah dengan beberapa strategi yang terpisah. Peserta didik dapat mengetahui beberapa aspek dari tugas tersebut namun jawaban peserta didik tersebut belum bisa dimengerti. Peserta didik mampu membuat banyak hubungan untuk menyelesaikan tugas, akan tetapi hubungan-hubungan tersebut belum tepat. Sebagai contoh pada materi bangun

²⁷ Asep Saeful Hamdani, M.Pd, *Penggabungan Taksonomi Bloom dan Taksonomi SOLO sebagai Model Baru Tujuan Pendidikan*, kumpulan makalah Seminar Pendidikan Nasional, (Surabaya: Fak.Tarbiyah IAIN, 2008), h.10

²⁸<http://www.edukasionlineonline.info/index.php?id=68:penerapan-taksonomi-solo-dalam-penyusunan-item-tes-karya-ilmiah>

ruang, peserta didik dapat menjelaskan unsur-unsur yang ada pada bangun ruang melalui beberapa konsep yang ada.

4. Level Relasional

Pada level ini peserta didik dapat menghubungkan antara fakta dengan teori serta tindakan dan tujuan. Pada tahap ini peserta didik dapat menunjukkan pemahaman beberapa komponen dari satu kesatuan konsep, memahami peran bagian-bagian bagi keseluruhan serta telah dapat mengaplikasikan sebuah konsep pada keadaan-keadaan yang serupa.²⁹ Adapun kata kerja yang mengindikasikan kemampuan pada tahap ini antara lain; membandingkan, membedakan, menjelaskan hubungan sebab akibat, menggabungkan, menganalisis, mengaplikasikan, menghubungkan.

Biggs dan Collis mendeskripsikan bahwa peserta didik yang merespon suatu tugas berdasarkan konsep-konsep yang terintegrasi, menghubungkan semua informasi yang relevan. Konklusi yang diperoleh secara konsisten secara internal.³⁰ Peserta didik dengan karakteristik demikian dapat dikategorikan pada level relasional.

Sedangkan Nulty mendeskripsikan bahwa peserta didik pada level relasional adalah peserta didik yang mampu memberikan lebih dari satu desain eksperimen dengan lebih dari satu hipotesis. Peserta didik tersebut dapat mengaitkan desain dan hipotesis secara bersama-sama dan juga dapat

²⁹ <http://id.wikipedia.org/taksonomi-solo>

³⁰ Opcit,h.11

memberikan lebih dari satu interpretasi dari suatu argument. Peserta didik dapat memberikan beberapa solusi untuk suatu problem divergen dan memberikan hubungan antar solusi yang mungkin serta dapat mengaitkan hubungan antara fakta, teori, tindakan dan tujuan.³¹ Peserta didik mulai mengaitkan informasi-informasi menjadi satu kesatuan yang kohern, sehingga peserta didik memperoleh konklusi yang konsisten. Pemahaman peserta didik terhadap beberapa komponen terintegasi secara konseptual serta dapat menerapkan konsep untuk masalah yang familier dan tugas situasional.

Helen Chick mengatakan bahwa dalam rangka untuk mencapai kesimpulan, konsep yang diterapkan oleh peserta didikrelasional pada beberapa data dapat memberikan hasil sementara yang kemudian berhubungan dengan data lainnya. Peserta didik mampu menjelaskan hubungan antara data-data yang diperoleh dari soal yang diberikan sehingga dapat mencapai konklusi yang relevan.³² Dan juga peserta didik dapat memadukan penggalan-penggalan informasi yang terpisah untuk menghasilkan penyelesaian dari suatu tugas.

Sebagai contoh misalnya peserta didik diminta untuk menjelaskan unsur-unsur pada materi bangun ruang. Peserta didik tidak hanya mampu menjelaskan dari berbagai konsep saja, akan tetapi juga mampu mengaitkan hubungan antar konsep-konsep tersebut. Peserta didik yang seperti ini termasuk dalam level relasional.

³¹ Opcit,h.12

³² Opcit,h.6

5. Level *Extended Abstract*

Pada level ini peserta didik melakukan koneksi tidak hanya sebatas pada konsep-konsep yang sudah diberikan saja melainkan dengan konsep-konsep diluar itu. Dapat membuat generalisasi serta dapat melakukan sebuah perumpamaan-perumpamaan pada situasi-situasi spesifik.³³ Kata kerja yang merefleksikan kemampuan pada tahap ini antara lain, membuat suatu teori, membuat hipotesis, membuat generalisasi, melakukan refleksi serta membangun suatu konsep.

Biggs dan Collis mendeskripsikan bahwa peserta didik pada level ini adalah peserta didik yang dapat memberikan beberapa kemungkinan konklusi. Serta prinsip abstrak yang digunakan untuk menginterpretasikan fakta-fakta tersebut adalah konkret, begitu juga dengan respons yang tepat dan terpisah dengan konteks. Hal ini dilakukannya secara konsisten.³⁴ Peserta didik dengan karakteristik seperti tersebut dapat dikategorikan pada level *extended abstract*.

Sedangkan Nulty mendeskripsikan bahwa peserta didik yang termasuk dalam level ini yaitu peserta didik yang mampu memberikan lebih dari satu desain eksperimen dengan lebih dari satu hipotesis, serta memberikan suatu dasar untuk mendesain eksperimen dan membuat hipotesis dari masalah awal. Diagnosis yang dilakukan tidak selalu konvergen, sehingga memungkinkan adanya temuan-temuan baru dan teori baru. Desain eksperimen tersebut menggunakan pendekatan tahap ganda. Peserta didik juga mampu

³³ <http://id.wikipedia.org/taksonomi-solo>

³⁴ Opcit,h.14

memberikan lebih dari satu interpretasi tentang suatu argumen, sehingga dapat mengaitkan keterpaduan diantara interpretasi tersebut untuk membentuk suatu gagasan baru.³⁵

Dalam hal problem solving, peserta didik pada level ini dapat memberikan beberapa solusi terhadap suatu masalah, memberikan penjelasan tentang hubungan antar solusi yang mungkin, melakukan justifikasi terhadap solusi-solusi tersebut untuk membangun struktur baru. Dalam hal berpikir kritis, menyajikan pemikiran dengan pandangan yang menyeluruh, imajinatif atau original untuk menghubungkan antara aspek yang tidak berhubungan secara langsung. Dan juga mampu mendemonstrasikan berpikir multidimensi dan dapat menghubungkan dengan item-item di luar yang ada, sehingga terbentuk gagsan baru.

Peserta didik dalam level *extended abstract* sudah menguasai materi dan memahami soal yang diberikan dengan sangat baik, sehingga peserta didik sudah mampu untuk merelasikan pada konsep-konsep yang ada. Dan juga peserta didik pada level ini dapat menghasilkan prinsip umum dari data terpadu yang dapat diterapkan untuk situasi baru.

Sebagai contoh, misalnya peserta didik diminta untuk menjelaskan unsur-unsur kubus pada materi bangun ruang, Peserta didik tidak hanya mampu menjelaskan unsur-unsur kubus tersebut dengan beberapa alternative jawaban, melainkan juga dapat menjelaskan hubungan antar konsep

35 Opcit

penyelesaian dan mampu membuat konsep baru di luar konsep yang sudah diajarkan.

D. Masalah Matematika Sintetis

Masalah merupakan hal yang sering dihadapi manusia dalam kehidupan sehari-hari, bahkan tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan manusia. Masalah sering dianggap sebagai suatu keadaan atau kondisi yang harus diselesaikan. Pada umumnya masalah disadari dan ada saat seseorang menyadari keadaan yang ia hadapi tidak sesuai dengan keadaan yang diinginkan. Costa dan Kallick menyatakan definisi masalah adalah setiap stimulus, pertanyaan, tugas, fenomena, atau perbedaan, penjelasan yang tidak segera diketahui.³⁶

Beberapa ahli matematika menyatakan bahwa masalah merupakan pertanyaan yang harus diselesaikan atau direspon. Namun mereka juga berpendapat bahwa tidak semua pertanyaan/masalah akan secara otomatis menjadi suatu masalah. Cooney menyatakan bahwa suatu pertanyaan menjadi masalah hanya jika pertanyaan itu menunjukkan suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan dalam suatu prosedur rutin yang sudah diketahui oleh peserta didik (seseorang).³⁷ Webster's mendefinisikan istilah masalah dalam matematika menjadi dua, yaitu: 1) sesuatu dapat dikatakan sebagai masalah apabila sesuatu tersebut perlu untuk dikerjakan. 2) masalah matematika yaitu masalah matematika

³⁶ Fitrotul Chasanah, *Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Terbuka (Open Ended) di Kelas VIII SMP Negeri 5 Surabaya*, Tidak dipublikasikan, (Surabaya: IAIN Sunan Ampel Surabaya, 2009), h.16

³⁷ <http://id.wikipedia.org/masalah>

tidak rutin dan yang tidak biasa diselesaikan dengan prosedur rutin yang sudah diketahui peserta didik sebelumnya.³⁸

Dari uraian tentang masalah matematika tersebut, pemecahan masalah matematika diartikan sebagai suatu proses yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan suatu masalah matematika yang langkah-langkahnya terdiri dari memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan memeriksa kembali jawaban. Menurut Polya langkah-langkah pemecahan masalah matematika meliputi empat tahap, yaitu:

1. Memahami masalah (*understanding the problem*)

Pada langkah ini peserta didik harus mampu menunjukkan unsur-unsur dalam masalah seperti apa yang diketahui, apa yang ditanya, apa prasyaratnya, maupun keterkaitan masalah tersebut dengan beberapa konsep yang diperlukan dalam menyelesaikannya.

2. Merencanakan penyelesaian (*devising a plan*)

Membuat rencana penyelesaian masalah terkait dengan pemilihan strategi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah. Rencana penyelesaian masalah tidak harus tunggal akan tetapi boleh adanya alternatif rencana penyelesaian lainnya.

3. Menyelesaikan masalah sesuai rencana (*carrying out the plan*)

Dari beberapa rencana yang sudah dibuat, peserta didik memilih salah satu rencana untuk menyelesaikan masalah.

³⁸ <http://belajar-matematika.wordpress.com>

4. Merefleksi/memeriksa kembali jawaban (*looking back*)

Apabila masalah telah terselesaikan, maka peserta didik perlu melakukan pemeriksaan kembali terhadap proses pemecahan masalah yang sudah diperoleh dengan mempertimbangkan dan memeriksa kembali hasil serta langkah-langkah penyelesaian menuju ke solusi tersebut.³⁹

Sedangkan yang dimaksud masalah matematika sintesis berdasar taksonomi Bloom yaitu masalah matematika yang berkaitan pengkombinasian elemen-elemen untuk membentuk sebuah struktur yang unik dan sistem. Dalam matematika, sintesis melibatkan pengkombinasian dan pengorganisasian konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika untuk mengkreasiannya menjadi struktur matematika yang lain dan berbeda dari yang sebelumnya.

³⁹ Erman Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer Edisi Revisi*, (Jakarta: UPI,2003), h.15