

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Instrumen Penilaian Hasil Belajar

Pengertian instrumen dalam kamus bahasa Indonesia adalah alat yang dipakai untuk mengerjakan sesuatu (seperti alat yang dipakai oleh pekerja teknik, alat-alat kedokteran, optik, dan kimia); perkakas; sarana penelitian (berupa seperangkat tes dan sebagainya) untuk mengumpulkan data sebagai bahan pengolahan; alat-alat musik (seperti piano, biola, gitar, suling, dan terompet); orang yang dipakai sebagai alat (diperalat) orang lain (pihak lain).¹ Dalam bidang penelitian, instrumen diartikan sebagai alat untuk mengumpulkan data mengenai variabel-variabel penelitian untuk kebutuhan penelitian, sedangkan dalam bidang pendidikan instrumen digunakan untuk mengukur prestasi belajar siswa, faktor-faktor yang diduga mempunyai hubungan atau berpengaruh terhadap hasil belajar, perkembangan hasil belajar siswa, keberhasilan proses belajar mengajar guru, dan keberhasilan pencapaian suatu program tertentu.² Sehingga dari beberapa pengertian instrumen di atas, dapat disimpulkan bahwa instrumen adalah alat yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu.

Penilaian adalah suatu prosedur sistematis dan mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi yang dapat digunakan untuk membuat kesimpulan tentang karakteristik seseorang atau objek.³ Griffin dan Nix dalam Widoyoko mendeskripsikan penilaian (*assessment*) sebagai suatu cara yang digunakan untuk menilai kerja individu atau kelompok. Sedangkan Popham dalam Widoyoko mendefinisikan penilaian adalah sebuah usaha secara formal untuk menentukan status peserta didik berkenaan dengan berbagai kepentingan pendidikan.⁴

¹ Desy Anwar. *Kamus Lengkap Bahasa Indonesia*. (Surabaya: Amelia Surabaya, 2003), 189.

² Nur Wahid Abdullah, *Instrumen Penilaian*, diakses dari <https://nurwahidabdulloh.wordpress.com/2016/01/27/instrumen-penilaian/>, pada tanggal 6 Oktober 2016

³ Kusaeri–Suprananto, *Pengukuran dan Penilaian Pendidikan* (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2012), 8.

⁴ Eko Putro Widoyoko, *Evaluasi Program Pembelajaran* (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2009), 5.

Sementara itu, menurut Jihad dan Haris dalam Kunandar pengertian penilaian adalah proses memberikan atau menentukan terhadap hasil belajar tertentu berdasarkan suatu kriteria tertentu.⁵ Hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif maupun psikomotorik yang dicapai atau dikuasai peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar.⁶ Secara khusus untuk dunia pendidikan, Gronlund & Linn dalam Kusaeri mendefinisikan penilaian sebagai suatu proses yang sistematis dan mencakup kegiatan mengumpulkan, menganalisis, serta menginterpretasikan informasi untuk menentukan seberapa jauh seorang siswa atau sekelompok siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan, baik aspek pengetahuan, sikap maupun keterampilan.⁷

Dari berbagai definisi penilaian tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa pada hakikatnya penilaian adalah rangkaian kegiatan mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data tentang proses atau cara dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara sistematis, akurat dan berkesinambungan dengan menggunakan kriteria tertentu sehingga menjadi informasi yang bermakna dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pencapaian kompetensi peserta didik.

Dengan demikian, instrumen penilaian hasil belajar adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data tentang proses atau cara dan hasil belajar peserta didik yang dilakukan secara sistematis, akurat, dan berkesinambungan dengan menggunakan kriteria tertentu sehingga menjadi informasi yang berkaitan dengan pencapaian kompetensi tertentu baik kognitif, psikomotorik, maupun afektif. Sedangkan menurut Permendikbud No. 104 Tahun 2014, instrumen penilaian adalah alat yang digunakan untuk menilai capaian pembelajaran peserta didik, misalnya: tes dan skala sikap.⁸

Tujuan penilaian hasil belajar peserta didik adalah:⁹

⁵ Kunandar, *Penilaian Autentik (Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Kurikulum 2013) Suatu Pendekatan Praktis Disertai dengan Contoh Edisi Revisi*, (Jagakarsa: PT Rajagrafindo Persada, 2013), 65.

⁶ *Ibid*, halaman 62.

⁷ Kusaeri–Suprananto, *Op. Cit.*, hal 8.

⁸ Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 104 Tahun 2014 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah, 3.

⁹ Kunandar, *Op. Cit.*, hal 70.

1. Melacak kemajuan peserta didik, artinya dengan melakukan penilaian maka perkembangan hasil belajar peserta didik dapat diidentifikasi yakni menurun atau meningkat.
2. Mengecek keterampilan kompetensi peserta didik, artinya dengan melakukan penilaian maka dapat diketahui apakah peserta didik telah menguasai kompetensi tersebut ataukah belum menguasai.
3. Mendeteksi kompetensi yang belum dikuasai oleh peserta didik, artinya dengan melakukan penilaian maka dapat diketahui kompetensi mana yang belum dikuasai dan kompetensi mana yang telah dikuasai.
4. Menjadi umpan balik untuk perbaikan bagi peserta didik, artinya dengan melakukan penilaian maka dapat dijadikan bahan acuan untuk memperbaiki hasil belajar peserta didik yang masih di bawah standar.

Sedangkan manfaat penilaian hasil belajar yang dilakukan guru adalah:¹⁰

1. Mengetahui tingkat pencapaian kompetensi selama dan setelah proses pembelajaran berlangsung.
2. Memberikan umpan balik bagi peserta didik agar mengetahui kekuatan dan kelemahannya dalam proses pencapaian kompetensi.
3. Memantau kemajuan dan mendiagnosis kesulitan belajar yang dialami peserta didik.
4. Umpan balik bagi guru dalam memperbaiki metode, pendekatan, kegiatan, dan sumber belajar yang digunakan.
5. Memberikan pilihan alternatif penilaian kepada guru, artinya guru dapat mengidentifikasi dan menganalisis terhadap teknik penilaian yang digunakan oleh guru apakah sudah sesuai dengan karakteristik materi atau belum. Hal ini disebabkan kesalahan dalam menentukan teknik penilaian berakibat informasi tingkat pencapaian yang diperoleh peserta didik tidak akurat.
6. Memberikan informasi kepada orang tua tentang mutu dan efektivitas pembelajaran yang dilakukan sekolah.

Dalam membuat instrumen penilaian perlu memerhatikan karakteristik dari suatu instrumen yang baik. Adapun karakteristik instrumen yang baik adalah sebagai berikut:¹¹

¹⁰ Ibid, halaman 70.

¹¹ Kunandar, Op. Cit., hal 82.

1. Valid, artinya suatu instrumen dapat dikatakan valid jika benar-benar mengukur apa yang hendak diukur secara tepat. Valid menurut kamus Bahasa Indonesia adalah menurut cara yang semestinya; berlaku; sah¹². Sedangkan validitas menurut KBBI adalah sifat benar menurut bahan bukti yang ada, logika berpikir, atau kekuatan hukum; sifat valid; kesahihan. Dengan kata lain, valid berarti mampu mengukur apa yang semestinya diukur. Suatu alat evaluasi dikatakan valid (sah) jika alat evaluasi tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Alat evaluasi yang mempunyai kondisi demikian dikatakan mempunyai validitas. Validitas juga dapat didefinisikan sebagai ukuran seberapa cermat suatu tes melakukan fungsi ukurnya. Secara umum, validitas dibagi menjadi dua yaitu:¹³

- a. Validitas Logis

Validitas logis ada yang mengistilahkan dengan validitas rasional, validitas ideal, atau validitas teoritik. Validitas logis untuk sebuah instrumen evaluasi menunjuk pada kondisi instrumen evaluasi yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan hasil penalaran. Validitas logis ada dua macam yaitu: (a) validitas isi berkenaan dengan kesanggupan alat penilaian dalam mengukur isi yang seharusnya. Artinya, tes tersebut mampu mengungkapkan isi suatu konsep atau variabel yang hendak diukur; (b) validitas konstruk atau bangun pengertian berkenaan dengan kesanggupan alat penilaian untuk mengukur pengertian-pengertian yang terdapat pada materi yang diukur.

- b. Validitas Empiris

Validitas empiris memuat kata “empiris” yang artinya pengalaman. Sebuah instrumen dapat dikatakan memiliki validitas empiris apabila sudah diuji dari pengalaman. Validitas empiris tidak dapat diperoleh hanya dengan menyusun instrumen berdasarkan ketentuan seperti halnya validitas logis, tetapi harus dibuktikan melalui pengalaman. Validitas empiris ada dua yaitu: (a) validitas “ada sekarang” juga dikenal validitas empiris. Sebuah tes dikatakan memiliki

¹² Desy Anwar, Op. Cit., hal 585.

¹³ Moh. Amin, *Validitas Logis dan Validitas Empiris*, diakses dari [http://makalahpendidikanislengkap.blogspot.co.id/2015/06/validitas-logis-dan-empiris-evaluasi.html?](http://makalahpendidikanislengkap.blogspot.co.id/2015/06/validitas-logis-dan-empiris-evaluasi.html?m=1) pada tanggal 15 Januari 2017

validitas ini jika hasilnya sesuai dengan pengalaman; (b) validitas ramalan (*predictive validity*), memprediksi artinya meramal sesuatu yang akan datang yang sekarang belum terjadi. Suatu tes dikatakan memiliki *predictive validity* yang tinggi jika hasil korelasi tes itu dapat meramalkan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang.

2. Reliabel, artinya suatu instrumen dapat dikatakan reliabel atau andal jika instrumen yang digunakan mempunyai hasil yang relatif stabil atau ajeg (konsisten). Reliabilitas merujuk pada konsistensi dari suatu pengukuran.¹⁴ Artinya, bagaimana skor tes konsisten dari pengukuran yang satu ke lainnya. Reliabilitas mempunyai karakteristik sebagai berikut. *Pertama*, reliabilitas merujuk pada hasil yang didapat melalui sebuah instrumen tes, bukan merujuk kepada instrumennya sendiri. *Kedua*, reliabilitas merupakan syarat perlu tetapi belum cukup untuk syarat validitas. *Ketiga*, reliabilitas utamanya berkaitan dengan statistik. Analisis logis dari suatu tes akan memberikan sedikit bukti berkaitan dengan reliabilitas skor tes. Tes harus diujikan satu kali atau lebih pada sekelompok anak yang sama sehingga konsisten hasilnya dapat ditentukan.

Tinggi rendahnya reliabilitas, secara empirik ditunjukkan oleh suatu angka yang disebut nilai koefisien reliabilitas. Reliabilitas yang tinggi ditunjukkan dengan nilai r_{xx} mendekati angka 1. Kesepakatan secara umum reliabilitas yang dianggap sudah cukup memuaskan jika ≥ 0.700 .¹⁵ Atau, ada pula yang memaknakaninya jika $\alpha > 0.90$ maka reliabilitas sempurna. Jika α antara $0.70 - 0.90$ maka reliabilitas tinggi. Jika α $0.50 - 0.70$ maka reliabilitas moderat atau sedang. Jika $\alpha < 0.50$ maka reliabilitas rendah. Jika α rendah, kemungkinan satu atau beberapa item tidak reliabel.

3. Relevan, artinya instrumen yang digunakan harus sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator yang telah ditetapkan. Dalam konteks penilaian hasil belajar, maka instrumen harus sesuai dengan domain hasil belajar, seperti domain kognitif, afektif, dan psikomotorik.

¹⁴ Kusaeri–Suprananto, Op. Cit., hal 82.

¹⁵ Noor Wahyuni, (*Quality Measurement Officer/QMC-Binus University*), diakses dari <http://uji-validitas-dan-reliabilitas.html>, pada tanggal 18 Januari 2017

4. Representatif, artinya materi instrumen harus benar-benar mewakili seluruh materi yang disampaikan.
5. Praktis, artinya instrumen penilaian tersebut mudah digunakan baik secara administratif maupun teknis. Secara administratif maksudnya penggunaan instrumen tersebut tidak rumit, sedangkan secara teknis dapat digunakan oleh siapapun meskipun bukan yang menyusun instrumen.
6. Diskriminatif, artinya instrumen itu harus disusun sedemikian rupa, sehingga dapat menunjukkan perbedaan-perbedaan yang sekecil apapun. Untuk mengetahui apakah suatu instrumen cukup deskriminatif atau tidak, biasanya dilakukan uji daya pembeda instrumen tersebut. Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal atau instrumen penilaian untuk membedakan antara peserta didik yang sudah menguasai materi dan peserta didik yang belum menguasai materi.
7. Spesifik, artinya suatu instrumen disusun dan digunakan khusus untuk objek yang dievaluasi.
8. Proporsional, artinya suatu instrumen harus memiliki tingkat kesukaran yang proporsional antara soal sulit, sedang, dan mudah. Tingkat kesukaran soal adalah proporsi jumlah peserta tes yang menjawab benar, yaitu perbandingan jumlah peserta tes yang menjawab benar dengan jumlah peserta tes seluruhnya.
9. Nilai guessing, artinya instrument penilaian mampu dijawab dengan menebak. Instrumen penilaian yang berupa pilihan ganda sering digunakan dalam pengujian bidang pendidikan karena penilaian yang mudah dan cepat. Namun, soal pilihan ganda sangat rentan dengan menebak (*guessing*) jawaban benar. Secara umum, ada dua bentuk menebak yaitu “*blind guessing*” dan “*informed guessing*”.¹⁶ *Blind guessing* (menebak buta) terjadi ketika peserta tes tidak tahu jawaban yang benar dan memilih secara acak, sedangkan *informed guessing* (menebak informasi) terjadi ketika peserta tes memilih jawaban atas pengetahuan yang pernah didapat sebelumnya.

¹⁶ Song Gao, Doctoral Dissertation: “*The Exploration of The Relationship Between Guessing and Latent Ability in IRT Models*” (Carbondale: Southern Illinois University, 2011), 1.

Dalam penelitian ini, karakteristik instrumen penilaian yang menjadi fokus peneliti yaitu validitas, reliabilitas, daya pembeda, tingkat kesukaran, dan nilai *guessing*.

B. Instrumen Penilaian Hasil Belajar Kognitif Matematika

Instrumen penilaian hasil belajar kognitif merupakan penilaian yang dilakukan oleh guru untuk mengukur tingkat pencapaian atau penguasaan peserta didik dalam aspek pengetahuan menurut Bloom dalam Kunandar yang meliputi ingatan atau hafalan, pemahaman, penerapan atau aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi.¹⁷ Dalam kurikulum 2013 kompetensi kognitif atau pengetahuan menjadi kompetensi inti dengan kode Kompetensi Inti 3 (KI 3). Kompetensi kognitif merefleksikan konsep-konsep keilmuan yang harus dikuasai oleh peserta didik melalui proses pembelajaran.

Kompetensi inti kognitif dalam Kurikulum 2013 untuk semua mata pelajaran adalah sama termasuk mata pelajaran matematika. Berikut ini penjelasan dari kompetensi inti kognitif SMP/ MTs dalam Kurikulum 2013:

Tabel 2.1
Kompetensi Inti Kognitif (KI 3) kelas VII, VIII, dan IX SMP/ MTs

Kompetensi Inti Kelas VII	Kompetensi Inti Kelas VIII	Kompetensi Inti Kelas IX
3. memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak	3. memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan	3. memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan

¹⁷ Kunandar, Op. Cit., hal 165.

Kompetensi Inti Kelas VII	Kompetensi Inti Kelas VIII	Kompetensi Inti Kelas IX
mata	kejadian tampak mata	kejadian tampak mata

1. Tingkat Proses Berpikir Kognitif

Dalam ranah kompetensi kognitif atau pengetahuan terdapat enam tingkat proses berpikir kognitif menurut Taksonomi Bloom yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl, yaitu: mengingat (*remember*), memahami/ mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*). Berikut penjelasan masing-masing jenjang tersebut:¹⁸

a. Mengingat/ C1 (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*). Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang jauh lebih kompleks. Mengingat meliputi mengenali (*recognition*) dan memanggil kembali (*recalling*). Mengenali berkaitan dengan mengetahui pengetahuan masa lampau yang berkaitan dengan hal-hal yang konkret, misalnya tanggal lahir, alamat rumah, dan usia, sedangkan memanggil kembali (*recalling*) adalah proses kognitif yang membutuhkan pengetahuan masa lampau secara cepat dan tepat.

b. Memahami/ C2 (*Understand*)

Memahami/ mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti pesan, bacaan, dan komunikasi. Memahami/ mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*). Mengklasifikasikan akan

¹⁸ Imam Gunawan dan Anggarini Retno Palupi, "Taksonomi Bloom – Revisi Ranah Kognitif: Kerangka Landasan untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Penilaian". (Madiun: IKIP PGRI), 11.

muncul ketika seorang siswa berusaha mengenali pengetahuan yang merupakan anggota dari kategori pengetahuan tertentu. Mengklasifikasikan berawal dari suatu contoh atau informasi yang spesifik kemudian ditemukan konsep dan prinsip umumnya. Membandingkan merujuk pada identifikasi persamaan dan perbedaan dari dua atau lebih obyek, kejadian, ide, permasalahan, atau situasi. Membandingkan berkaitan dengan proses kognitif menemukan satu persatu ciri-ciri dari obyek yang diperbandingkan.

c. Menerapkan/ C3 (*Apply*)

Menerapkan menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*) yang meliputi kegiatan menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*). Menjalankan prosedur merupakan proses kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah dan melaksanakan percobaan dimana siswa sudah mengetahui informasi tersebut dan mampu menetapkan dengan pasti prosedur apa saja yang harus dilakukan. Jika siswa tidak mengetahui prosedur yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan permasalahan maka siswa diperbolehkan melakukan modifikasi dari prosedur baku yang sudah ditetapkan. Mengimplementasikan muncul apabila siswa memilih dan menggunakan prosedur untuk hal-hal yang belum diketahui atau masih asing. Karena siswa masih merasa asing dengan hal ini, maka siswa perlu mengenali dan memahami permasalahan terlebih dahulu kemudian baru menetapkan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Mengimplementasikan berkaitan erat dengan dimensi proses kognitif yang lain yaitu mengerti dan menciptakan. Menerapkan merupakan proses yang kontinu, dimulai dari siswa menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan prosedur baku/ standar yang sudah diketahui. Kegiatan ini berjalan teratur sehingga siswa benar-benar mampu melaksanakan prosedur ini dengan mudah, kemudian berlanjut pada munculnya permasalahan-permasalahan baru

yang asing bagi siswa, sehingga siswa dituntut untuk mengenal dengan baik permasalahan tersebut dan memilih prosedur yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

d. Menganalisis/ C4 (*Analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut dan mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Kemampuan menganalisis merupakan jenis kemampuan yang banyak dituntut dari kegiatan pembelajaran di sekolah-sekolah. Berbagai mata pelajaran menuntut siswa memiliki kemampuan menganalisis dengan baik. Tuntutan terhadap siswa untuk memiliki kemampuan menganalisis sering kali cenderung lebih penting daripada dimensi proses kognitif yang lain seperti mengevaluasi dan menciptakan. Kegiatan pembelajaran sebagian besar mengarahkan siswa untuk mampu membedakan fakta dan pendapat, serta mampu menghasilkan kesimpulan dari suatu informasi pendukung.

Menganalisis berkaitan dengan proses kognitif memberi atribut (*attributeing*) dan mengorganisasikan (*organizing*). Memberi atribut akan muncul apabila siswa menemukan permasalahan dan kemudian memerlukan kegiatan membangun ulang hal yang menjadi permasalahan. Kegiatan mengarahkan siswa pada informasi-informasi asal mula dan alasan suatu hal ditemukan dan diciptakan. Mengorganisasikan menunjukkan identifikasi unsur-unsur hasil komunikasi atau situasi dan mencoba mengenali bagaimana unsur-unsur ini dapat menghasilkan hubungan yang baik. Mengorganisasikan memungkinkan siswa membangun hubungan yang sistematis dan koheren dari potongan-potongan informasi yang diberikan.

e. Mengevaluasi/ C5 (*Evaluate*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria atau standar ini dapat pula ditentukan sendiri oleh siswa. Standar ini dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif serta dapat ditentukan sendiri

oleh siswa. Perlu diketahui bahwa tidak semua kegiatan penilaian merupakan dimensi mengevaluasi, namun hampir semua dimensi proses kognitif memerlukan penilaian. Perbedaan antara penilaian yang dilakukan siswa dengan penilaian yang merupakan evaluasi adalah pada standar dan kriteria yang dibuat oleh siswa. Jika standar atau kriteria yang dibuat mengarah pada keefektifan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka apa yang dilakukan siswa merupakan kegiatan evaluasi.

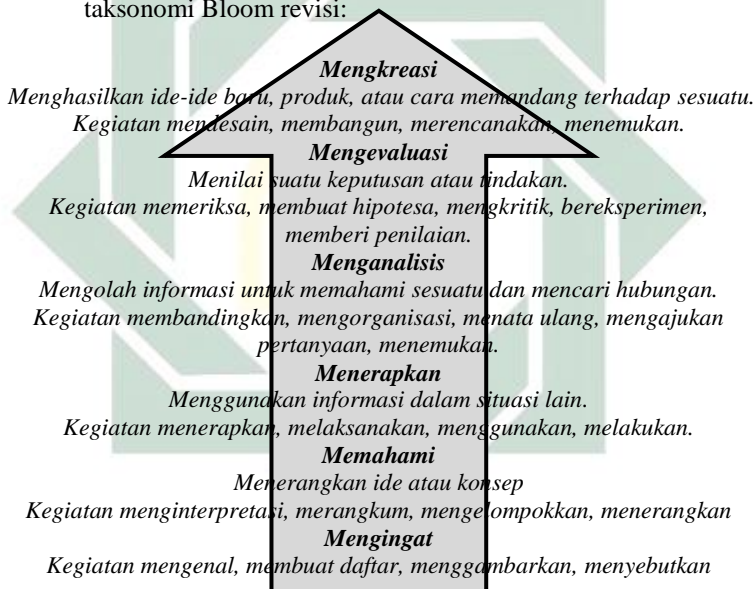
Evaluasi meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek mengarah pada kegiatan pengujian hal-hal yang tidak konsisten atau kegagalan dari suatu operasi atau produk. Jika dikaitkan dengan proses berpikir merencanakan dan mengimplementasikan maka mengecek akan mengarah pada penetapan sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik. Mengkritisi mengarah pada penilaian suatu produk atau operasi berdasarkan pada kriteria dan standar eksternal. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis. Siswa melakukan penilaian dengan melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian menggunakan standar ini.

f. Menciptakan/ C6 (*Create*)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar siswa pada pertemuan sebelumnya. Meskipun menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif, namun tidak secara total berpengaruh pada kemampuan siswa untuk menciptakan. Menciptakan di sini mengarahkan siswa untuk dapat melaksanakan dan menghasilkan karya yang dapat dibuat oleh semua siswa. Perbedaan menciptakan ini dengan dimensi berpikir kognitif lainnya adalah pada dimensi yang lain seperti mengerti, menerapkan, dan menganalisis siswa bekerja dengan informasi yang sudah dikenal sebelumnya, sedangkan

pada menciptakan siswa bekerja dan menghasilkan sesuatu yang baru.

Menciptakan meliputi menggeneralisasikan (*generating*) dan memproduksi (*producing*). Menggeneralisasikan merupakan kegiatan merepresentasikan permasalahan dan penemuan alternatif hipotesis yang diperlukan. Menggeneralisasikan ini berkaitan dengan berpikir divergen yang merupakan inti dari berpikir kreatif. Memproduksi mengarah pada perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Memproduksi berkaitan erat dengan dimensi pengetahuan yang lain yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi. Berikut ringkasan gambar taksonomi Bloom revisi:



Gambar 2.1
Taksonomi Bloom Versi Revisi¹⁹

¹⁹ Sesuai kutipan dari *Modul Pelatihan Praktik yang Baik di SMP/MTs*, disusun oleh USAID Prioritas (Februari 2013), hal 66. Dikutip dari Kusaei, K. *ACUAN DAN TEKNIK PENILAIAN PROSES DAN HASIL BELAJAR DALAM KURIKULUM 2013*, (Yogyakarta: AR RUZZ MEDIA, 2014), hal 36.

Keenam jenjang proses berpikir tersebut akan digunakan dalam telaah kedelapan instrumen penilaian hasil belajar kognitif matematika berdasarkan model PISA pada konten *quantity* yang dikembangkan.

2. Teknik Instrumen Penilaian Kompetensi Kognitif

Guru menilai kompetensi kognitif melalui: (a) tes tertulis dengan menggunakan butir soal, (b) tes lisan dengan bertanya langsung kepada peserta didik menggunakan daftar pertanyaan, dan (c) penugasan atau proyek dengan lembar kerja dan dalam kurun waktu tertentu yang harus dikerjakan peserta didik. Berikut uraian masing-masing teknik tersebut:

a. Tes Tertulis

Tes tertulis merupakan tes dimana soal dan jawaban yang diberikan kepada peserta didik dalam bentuk tulisan.²⁰ Teknik penilaian tertulis dipergunakan untuk mengukur kemampuan kognitif yang meliputi ingatan atau hafalan, pemahaman, penerapan atau aplikasi, analisis, sistesis, dan evaluasi. Kelebihan dari tes tertulis adalah dapat mengukur kemampuan atau kompetensi peserta didik dalam jumlah besar dan dalam tempat yang terpisah di waktu yang sama.

Bentuk tes tertulis terdiri dari: (1) soal pilihan ganda, (2) isian, (3) jawaban singkat (pendek), (4) benar-salah (B-S), (5) menjodohkan, dan (6) uraian.²¹ Dari berbagai bentuk tes tertulis, tes memilih jawaban benar-salah, isian singkat dan menjodohkan merupakan alat yang hanya menilai kemampuan berpikir tingkat rendah, yaitu kemampuan mengingat atau menghafal saja. Sedangkan tes pilihan ganda dapat digunakan untuk menilai kemampuan mengingat dan memahami, serta mengenal kembali fakta-fakta, memahami hubungan antara dua hal atau lebih, dan mengaplikasikan prinsip-prinsip. Dari aspek skor terhadap jawaban, penilaian tes tertulis dibedakan menjadi dua yaitu objektif tes dan subjektif tes. Objektif tes merupakan tes tertulis yang pertanyaannya bersifat tertutup sehingga jawabannya pasti dan singkat atau pendek. Sedangkan subjektif tes merupakan

²⁰ Ibid, halaman 173.

²¹ Ibid, halaman 175.

penilaian tes tertulis yang pertanyaannya bersifat terbuka, sehingga jawaban berbentuk uraian yang cukup panjang.

Dalam penelitian ini, instrumen penilaian hasil belajar kompetensi kognitif yang digunakan adalah bentuk tes tertulis pilihan ganda. Tes tertulis pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar peserta didik yang bersifat kognitif (ingatan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi). Soal bentuk pilihan ganda merupakan suatu soal yang jawabannya harus dipilih dari beberapa kemungkinan jawaban yang telah disediakan. Secara umum, setiap soal pilihan ganda terdiri dari pokok soal (*stem*), dan pilihan jawaban (*options*).²² Pilihan jawaban terdiri atas kunci jawaban dan pengecoh (*distractor*). Kunci jawaban adalah jawaban yang benar atau yang paling benar, sedangkan pengecoh adalah jawaban yang tidak benar namun memungkinkan seseorang memilihnya apabila tidak menguasai bahan atau materi tersebut.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam tes pilihan ganda.²³

- 1) Instruksi pengerjaannya harus jelas dan bila dipandang perlu disertai contoh pengerjaannya;
- 2) Hanya ada satu jawaban yang benar atau paling benar;
- 3) Tiap butir soal hendaknya hanya mengandung satu ide, meskipun ide tersebut dapat kompleks;
- 4) Susunlah agar jawaban manapun mempunyai kesesuaian tata bahasa dengan kalimat pokoknya;
- 5) Hindarkan menggunakan susunan kalimat dalam buku paket atau pelajaran, karena yang terungkap mungkin bukan pengertiannya melainkan hafalannya;
- 6) Jangan gunakan kata-kata indikator seperti selalu, kadang-kadang biasanya, dan pada umumnya.

b. Tes Lisan

Tes bentuk lisan adalah tes yang dipergunakan untuk mengukur tingkat pencapaian kompetensi, terutama pengetahuan dimana guru memberikan pertanyaan langsung kepada peserta didik secara verbal (bahasa lisan) dan

²² Ibid, halaman 183.

²³ Ibid, halaman 183.

ditanggapi oleh peserta didik secara verbal juga. Tes lisan biasanya dilakukan dengan cara mengadakan percakapan antara siswa dengan *tester* tentang masalah yang diujikan.

c. Penugasan atau Proyek

Instrumen penugasan berupa pekerjaan rumah dan/atau proyek yang dikerjakan individu atau kelompok sesuai dengan karakteristik tugas. Penilaian ini bertujuan untuk pendalaman terhadap penguasaan kompetensi pengetahuan yang telah dipelajari melalui proses pembelajaran. Dalam memberikan tugas berupa proyek kepada peserta didik hendaknya ditentukan lamanya waktu pekerjaan.

Dalam penelitian ini, teknik instrumen penilaian kompetensi kognitif yang digunakan adalah tes tertulis dengan bentuk pilihan ganda.

C. Soal Matematika Berdasarkan Model PISA

PISA (*Programme for International Student Assessment*) merupakan suatu penilaian yang diikuti oleh negara-negara yang tergabung dalam OECD (*The Organisation for Economic Co-operation and Development*) pada literasi bacaan, literasi matematika dan literasi IPA.²⁴ PISA diadakan untuk mengkaji kemampuan literasi siswa usia 15-16 tahun yang diikuti oleh beberapa negara termasuk Indonesia. Indonesia mulai berpartisipasi sejak tahun 2000. Pada tahun 2000 sebanyak 41 negara berpartisipasi sebagai peserta, tahun 2003 menurun menjadi 40 negara sedangkan pada tahun 2006 melonjak menjadi 57 negara peserta dan tahun 2009 serta tahun 2012 sebanyak 65 negara peserta yang berpartisipasi dalam PISA.²⁵ PISA dilaksanakan setiap tiga tahun sekali, mulai dari tahun 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, dan seterusnya.

PISA mengukur kemampuan siswa pada akhir usia wajib belajar untuk mengetahui kesiapan siswa menghadapi tantangan globalisasi. Penelitian yang dilakukan dalam PISA berorientasi ke masa depan, yaitu menguji kemampuan anak muda untuk menggunakan

²⁴ Yuni Handayani, Zulkardi, Budi Mulyono, “Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA di SMP Negeri 2 Lahat” *EDUMAT Jurnal Edukasi Matematika*, Vol. 05 No. 10, (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2014), 682.

²⁵ Kemdikbud, “Survei Internasional PISA.” *PISA (Programme For International Student Assessment)*, diakses dari <http://litbang.kemdikbud.go.id/index.php/survei-internasional-pisa>, pada tanggal 18 November 2015

keterampilan dan pengetahuan mereka dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata, tidak semata-mata mengukur kemampuan yang dicantumkan dalam kurikulum sekolah.

Desain dan implementasi studi PISA berada dalam tanggung jawab konsorsium internasional yang dikuasai *The Australian Council for Educational Research (ACER)* yang beranggotakan lembaga testing dunia yaitu *cApStAn Linguistic Quality Control and the Department of Experimental and Theoretical Pedagogy at the University of Liège (SPe)* di Belgia, *the Deutsches Institut für Pädagogische Forschung (DIPF)* di Jerman, *the National Institute for Educational Policy Research (NIER)* di Jepang, *WESTAT* di Amerika Serikat, *the Educational Testing Service (ETS)* di Amerika Serikat, *the Institutt for Lærerutdanning og Skoleutvikling (ILS)* di Norwegia, *Leibniz – Institute for Science Education (IPN)* di Jerman, dan *the TAO Initiative: CRP – Henri Tudor* dan *Université de Luxembourg – EMACS* di Luxembourg.²⁶

Indonesia sendiri berpartisipasi dalam PISA pada literasi matematika sebanyak lima kali selama tahun 2000-2012. Namun, sejak pertama kali keikutsertaan, prestasi siswa-siswi Indonesia belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Dalam kurun waktu 2003-2009 hampir 80% siswa Indonesia hanya mampu mencapai di bawah garis batas level 2 dari 6 level soal yang diujikan. Pada PISA matematika tahun 2009, hampir semua siswa Indonesia hanya mencapai level 3, sedangkan 0,1% siswa Indonesia mampu mencapai level 5 dan 6. Keterpurukan hasil ini semakin diperkuat oleh hasil survei PISA 2012 yang menempatkan siswa Indonesia pada peringkat 64 dari 65 negara dengan pencapaian level yang masih terbilang rendah, dimana hampir seluruh siswa Indonesia yaitu 98,5% mampu mencapai level 3.²⁷

1. Karakteristik PISA

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, PISA mengukur kemampuan siswa pada akhir usia wajib belajar untuk mengetahui kesiapan siswa menghadapi tantangan masyarakat pengetahuan di era globalisasi. Penilaian yang dilakukan dalam

²⁶ OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy* (Paris: OECD Publishing, 2013), 21.

²⁷ Ahmad Wachidul Kohar – Zulkardi, “Pengembangan Soal Berbasis Literasi Matematika dengan Menggunakan Kerangka PISA Tahun 2012” (Paper presented at Konferensi Nasional Matematika XVII, Surabaya, 2014), 380.

PISA berorientasi ke masa depan, yaitu menguji kemampuan siswa untuk menggunakan keterampilan dan pengetahuan mereka dalam menghadapi tantangan kehidupan nyata. Penilaian PISA dapat dibedakan dari penilaian lainnya dalam hal sebagaimana disebutkan sebagai berikut:²⁸ (a) PISA berorientasi pada kebijakan desain dan metode penilaian dan pelaporan disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing negara peserta PISA agar dapat dengan mudah ditarik pelajaran tentang kebijakan yang telah dibuat oleh negara peserta melalui perbandingan data yang disediakan; (b) PISA menggunakan pendekatan literasi yang inovatif, suatu konsep belajar yang berkaitan dengan kapasitas para siswa untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam mata pelajaran kunci disertai dengan kemampuan untuk menelaah, memberi alasan dan mengkomunikasikannya secara efektif, serta memecahkan dan menginterpretasikan permasalahan dalam berbagai situasi; (c) Konsep belajar dalam PISA berhubungan dengan konsep belajar sepanjang hayat, yaitu konsep belajar yang tidak membatasi pada penilaian kompetensi siswa sesuai dengan kurikulum dan konsep lintas kurikulum, melainkan juga motivasi belajar, konsep diri mereka sendiri, dan strategi belajar yang diterapkan; (d) Pelaksanaan penilaian dalam PISA teratur dalam rentangan waktu tertentu yang memungkinkan negara-negara peserta untuk memonitor kemajuan mereka sesuai dengan tujuan belajar yang telah ditetapkan; dan (e) Luasnya cakupan, yang mana dalam PISA 2012 meliputi 34 negara anggota OECD dan 31 negara-negara mitra dan ekonomi.²⁹

2. Kemampuan yang Diukur dalam PISA

Pada penyelenggaraan untuk pertama kalinya pada tahun 2000, PISA menilai tiga macam kemampuan yaitu membaca (*reading literacy*), matematika (*mathematical literacy*), dan sains (*scientific literacy*).³⁰ Secara berkala, domain utama dari kajian PISA bergantian dari kemampuan membaca, matematika, dan

²⁸ Ni Wulie area, *PISA (Programme International for Student Assesment)*, diakses dari <http://wulieokti.blogspot.com/2014/04/pisa-programme-internationale-for.html>, pada tanggal 16 Juni 2015.

²⁹ OECD, *PISA 2012 Result: What Students Know and Can Do: Student Performance in Mathematics, Reading, and Science, Volume I* (Paris: OECD Publishing, 2014), 24.

³⁰ Ahmad Wachidur Kohar – Zulkardi, Op. Cit., hal 379.

sains. Hingga pada tahun 2012, matematika menjadi domain utama kembali. Namun, pada PISA 2012 ada tambahan penilaian yang dilakukan yaitu literasi pemecahan masalah (*problem solving literacy*) dan literasi finansial (*financial literacy*).³¹ Pada PISA 2012, selain skor keseluruhan dan skor berdasarkan keempat kategori konten, pelaporan juga didasarkan atas skor pada kategori proses matematika yang meliputi kategori merumuskan (*formulate*), menggunakan (*employ*), dan menafsirkan (*interpret*).

Ketiga kategori tersebut memberikan struktur yang berguna dan bermakna untuk mengorganisir proses matematika yang mendiskripsikan apakah seseorang terhubung dengan konteks masalah matematika dan kemudian memecahkan masalah tersebut. Berikut penjabaran dari ketiganya:

a. Merumuskan (*Formulate*)

*Formulate in the mathematical literacy definition refers to individuals being able to recognise and identify opportunities to use mathematics and then provide mathematical structure to a problem presented in some contextualised form.*³² Merumuskan dalam definisi literasi matematika mengacu kepada kemampuan seseorang dapat mengenali dan mengidentifikasi kesempatan untuk menggunakan matematika dan kemudian memberikan struktur matematik pada masalah kontekstual.

Merumuskan merupakan tahap awal dalam literasi matematika, siswa memulai dengan mencoba mengidentifikasi hubungan matematika dengan permasalahan yang diberikan, kemudian merumuskan atau memodelkan sesuai dengan konsep dan hubungan yang ia temukan serta membuat asumsi-asumsi untuk menyederhanakan masalah yang diberikan. Berikut ini adalah aktivitas dalam merumuskan secara spesifik menurut OECD:³³

- 1) Mengidentifikasi aspek-aspek matematika dalam permasalahan yang terdapat pada konteks nyata serta mengidentifikasi variabel yang penting;

³¹ Indonesia PISA Center, "Mathematics Web for PISA" Tentang Website, diakses dari <http://www.indonesiapisacenter.com>, pada tanggal 8 April 2016

³² OECD, *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework* Op. Cit., hal 28.

³³ *Ibid*, halaman 28.

- 2) Memahami struktur matematika dalam permasalahan atau konteks;
- 3) Menyederhanakan konteks atau masalah untuk menjadikannya mudah diterima dengan analisis matematika;
- 4) Mengidentifikasi hambatan dan asumsi dibalik model matematika dan menyederhanakannya;
- 5) Merepresentasikan konteks secara matematika dengan menggunakan variabel, simbol, diagram, dan pemodelan yang sesuai;
- 6) Merepresentasikan permasalahan dengan cara yang berbeda, termasuk mengorganisirnya sesuai dengan konsep matematika dan membuat asumsi yang tepat;
- 7) Memahami dan menjelaskan hubungan antara bahasa, simbol, dan konteks sehingga dapat disajikan secara matematika;
- 8) Mengubah permasalahan menjadi bahasa matematika atau model matematika;
- 9) Memahami aspek-aspek permasalahan yang berhubungan dengan masalah yang telah diketahui, konsep matematika, fakta atau prosedur;
- 10) Menggunakan teknologi (seperti menggambarkan grafik) untuk menggambarkan hubungan matematika sebagai bagian dari masalah konteks.

b. Menerapkan (*Employing*)

*The world employ in mathematics literacy definition refers to individuals being to apply mathematical concepts, facts, procedures, and reasoning to solve mathematically-formulates problems to obtain mathematical conclusions.*³⁴

Kata *employing* (menerapkan) pada literasi matematika yaitu seseorang mampu menerapkan konsep-konsep matematika, fakta, prosedur, dan penalaran matematis untuk memecahkan masalah matematika sehingga mendapatkan kesimpulan matematis. Berikut ini adalah kegiatan yang mencakup *employing* (menerapkan) dalam OECD.³⁵

³⁴ Ibid, halaman 29.

³⁵ Ibid, halaman 29.

- 1) Merancang dan menerapkan strategi untuk menemukan solusi matematika;
- 2) Menggunakan alat-alat matematika, termasuk teknologi untuk membantu menemukan atau perkiraan solusi;
- 3) Menerapkan fakta matematika, aturan, algoritma, dan struktur ketika menemukan solusi;
- 4) Memanipulasi angka, grafik, dan data statistik, bentuk aljabar dan persamaan, dan representasi geometris;
- 5) Membuat diagram matematika, grafik, dan konstruksi dan penggalan informasi matematika;
- 6) Menggunakan dan mengubah diantara representasi yang berbeda dalam proses mencari solusi;
- 7) Membuat generalisasi berdasarkan hasil penerapan prosedur matematika untuk mencari solusi;
- 8) Merefleksikan argumen matematika dan menjelaskan dan membenarkan hasil matematika.

c. Menafsirkan (*Interpreting*)

*The world interpret used in mathematical literacy definition focuses on the abilities of individuals to reflect upon mathematical solutions, result, or conclusions and interpret them in the context of real-life problems.*³⁶ Interpret (menafsirkan) dalam literasi matematika fokus pada kemampuan individu untuk merefleksikan solusi matematika, hasil yang didapatkan atau kesimpulannya dan menafsirkannya ke dalam konteks nyata kehidupan sehari-hari. Secara khusus, proses *interpret* (menafsirkan) hasil matematika mencakup kegiatan seperti berikut:³⁷

- 1) Menafsirkan hasil matematis kembali ke dalam konteks dunia nyata;
- 2) Mengevaluasi kewajaran solusi matematika dalam konteks masalah dunia nyata;
- 3) Memahami bagaimana dampak dunia nyata hasil dan perhitungan prosedur atau model matematis untuk membuat penilaian kontekstual tentang bagaimana hasil harus disesuaikan atau diterapkan;

³⁶ Ibid, halaman 29.

³⁷ Ibid, halaman 29.

- 4) Menjelaskan mengapa hasil matematis atau kesimpulan, atau tidak, membuat akal mengingat konteks masalah;
- 5) Memahami rentang dan batas konsep-konsep matematika dan solusi matematika;
- 6) Mengkritisi dan mengidentifikasi batas-batas model yang digunakan untuk memecahkan masalah.

Untuk memperoleh data tersebut, disusun dua kategori bentuk soal, yaitu bentuk soal pilihan ganda (*Multiple-Choice*) yang memungkinkan siswa memilih salah satu jawaban yang paling benar dari beberapa alternatif jawaban yang diberikan dan bentuk soal uraian (*constructed response*) yang menuntut siswa untuk dapat menjawab dalam bentuk tulisan atau uraian.³⁸

3. Dimensi yang Diukur dalam PISA

Dalam PISA tahun 2012, soal digolongkan dalam tiga domain utama, yaitu kategori konten, konteks, dan proses.³⁹

a. Konten (*Content Areas*)

Konten (*content areas*) dalam PISA terbagi menjadi empat yaitu perubahan dan hubungan (*change and relationship*), ruang dan bentuk (*space and shape*), bilangan (*quantity*), dan ketidakpastian (*uncertainty*). Berikut penjelasan dari keempat konten dalam PISA tersebut:

1) Perubahan dan Hubungan (*Change and Relationship*)

PISA mengakui pentingnya pemahaman perubahan dan hubungan dalam literasi matematika.⁴⁰ Setiap fenomena alam adalah manifestasi dari perubahan. Beberapa perubahan ini dapat dijelaskan atau dimodelkan dengan beberapa fungsi matematika yang cukup mudah (misalnya linear, eksponensial, periodik, logistik, baik diskrit atau kontinu).⁴¹

Change and Relationship ini berkaitan dengan pokok pelajaran aljabar.⁴² Hubungan matematika sering

³⁸ Bahrul hayat–Suhendra Yusuf, *Benchmark Internasional: Mutu Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), 203.

³⁹ Ahmad Wachidul Kohar – Zulkardi, *Op. Cit.*, hal 382.

⁴⁰ OECD, *Learning Mathematics for Life : A View Perspective from PISA* (Paris: OECD Publications, 2009), 22.

⁴¹ *Ibid*, halaman 22.

⁴² Robiyatul Adawiyah, *Op. Cit.*, hal 15.

dinyatakan dengan hubungan yang bersifat umum, seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian. Hubungan itu juga dinyatakan dalam berbagai simbol aljabar, grafik, bentuk geometri, dan tabel. Oleh karena representasi simbol itu memiliki tujuan dan sifatnya masing-masing, proses penerjemahannya sering menjadi sangat penting dan menentukan sesuai dengan situasi dan tugas yang harus dikerjakan.

Menurut Stewart dalam OECD, PISA sensitif terhadap pola perubahan dan bertujuan untuk menilai seberapa baik siswa dapat:⁴³ (a) menunjukkan perubahan dalam bentuk yang dipahami; (b) memahami jenis mendasar tentang perubahan; (c) mengenali jenis tertentu dari perubahan ketika mereka terjadi; (d) menerapkan teknik ke dunia luar; dan (e) mengendalikan perubahan dunia untuk keuntungan yang lebih baik.

2) Ruang dan Bentuk (*Space and Shape*)

PISA mengakui bahwa pola ditemui tidak hanya dalam proses perubahan dan hubungan, tetapi juga dapat dieksplorasi dalam situasi statis.⁴⁴ Bentuk pola antara lain rumah, gereja, jembatan, bintang laut, kepingan salju, pembangunan kota, kristal, dan bayangan.

Space and Shape berkaitan dengan pokok pelajaran geometri. Soal tentang ruang dan bentuk ini menguji kemampuan siswa mengenali bentuk, mencari persamaan dan perbedaan dalam berbagai dimensi dan representasi bentuk, serta mengenali ciri-ciri suatu benda dalam hubungannya dengan posisi benda tersebut.

3) Bilangan (*Quantity*)

Pada PISA, gagasan menyeluruh mengenai bilangan meliputi: arti dari operasi, merasakan besarnya angka, perhitungan cerdas, aritmatika mental, serta perkiraan.⁴⁵ *Quantity* berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan

⁴³ OECD, *Learning Mathematics for Life...* Op, Cit., hal 23.

⁴⁴ Ibid, halaman 24.

⁴⁵ Ibid, halaman 25.

dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung dan mengukur benda tertentu. Kemampuan bernalar secara kuantitatif, mempresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, berhitung di luar kepala, dan melakukan penaksiran juga merupakan bagian dari konten bilangan.

4) Ketidakpastian (*Uncertainty*)

Uncertainty berhubungan dengan statistik dan probabilitas yang sering digunakan dalam masyarakat informasi.⁴⁶ Konten ini merupakan materi statistika dan peluang yang termasuk dalam kurikulum SMP. Konsep-konsep penting pada konten *uncertainty* diantaranya adalah:⁴⁷ menghasilkan data, analisis data dan menampilkan data atau visualisasi, probabilitas, dan inferensi.

Dari keempat konten yang telah dijelaskan di atas, konten *quantity* menjadi pilihan penelitian ini dalam mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar kognitif matematika berdasarkan model PISA.

b. Konteks (*Contexts*)

Konteks merupakan bagian dari dunia siswa dimana soal-soal ditempatkan pada jarak tertentu. Bagi PISA, konteks yang paling mendekati adalah kehidupan pribadi siswa itu sendiri. Konteks berikutnya adalah kehidupan sekolah, kehidupan kerja dan saat luang yang diikuti oleh masyarakat setempat dan dalam masyarakat akan menjadi bagian hidup sehari-hari. Konteks yang terjauh adalah konteks ilmiah. Soal untuk PISA melibatkan empat konteks, yaitu berkaitan dengan pribadi (*personal*), pekerjaan (*occupational*), bermasyarakat atau umum (*societal*), dan ilmiah (*scientific*). Berikut uraian masing-masing.⁴⁸

⁴⁶ Bahrul Hayat – Suhendra Yusuf, Op. Cit., hal 214.

⁴⁷ Evy Yosita – Zulkardi – Darmawijoyo., “Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada Konten *Uncertainty* untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama”. (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2011), 5.

⁴⁸ Harianto, dkk, “*Soal Matematika dalam PISA Kaitannya dengan Literasi Matematika dan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*”. (Paper presented at Seminar Nasional Matematika, Jember, 2014), 246.

1) Konteks Pribadi (*Personal*)

Konteks pribadi berhubungan secara langsung dengan kegiatan pribadi siswa sehari-hari. Dalam menjalani kehidupan sehari-hari tentu para siswa menghadapi berbagai persoalan pribadi yang memerlukan pemecahan secepatnya. Matematika diharapkan dapat berperan dalam menginterpretasikan permasalahan dan kemudian memecahkannya.

2) Konteks Pekerjaan (*Occupational*)

Konteks pekerjaan berkaitan dengan kehidupan siswa di sekolah dan atau di lingkungan tempat bekerja. Pengetahuan siswa tentang konsep matematika diharapkan dapat membantu untuk merumuskan, melakukan klasifikasi masalah, dan memecahkan masalah pendidikan dan pekerjaan pada umumnya.

3) Konteks Umum (*Societal*)

Konteks umum berkaitan dengan penggunaan pengetahuan matematika dalam kehidupan bermasyarakat dan lingkungan yang lebih luas dalam kehidupan sehari-hari. Siswa dapat menyumbangkan pemahaman mereka tentang pengetahuan dan konsep matematikanya untuk mengevaluasi berbagai keadaan yang relevan dalam kehidupan di masyarakat.

4) Konteks Ilmiah (*Scientific*)

Konteks ilmiah secara khusus berhubungan dengan kegiatan ilmiah yang lebih bersifat abstrak dan menuntut pemahaman serta penguasaan teori dalam melakukan pemecahan masalah matematika. Konteks ini dikenal sebagai konteks *intramathematical*.⁴⁹

Rentangan konteks dari yang paling konkret dalam konteks pribadi sampai pada konteks keilmuan yang abstrak diharapkan dapat disadari dan dipahami oleh para siswa dalam kaitannya dengan penggunaan pengetahuan dan konsep matematika untuk pemanfaatannya dalam memecahkan masalah sehari-hari. Dalam penelitian ini, konteks yang digunakan untuk mengembangkan instrumen penilaian yaitu konteks pribadi (*personal*) terdapat pada butir soal nomor 1, 4,

⁴⁹ Bahrul Hayat – Suhendra Yusuf, Op. Cit., hal 217.

5, dan 7, konteks umum (*societal*) digunakan pada instrumen penilaian butir soal nomor 2, 3, dan 8, sedangkan butir soal nomor 6 menggunakan konteks pekerjaan (*occupational*).

c. Proses (*Competencies or Processes*)

Dimensi proses terbagi menjadi tiga kelompok, yaitu:⁵⁰

1) Kelompok Proses Reproduksi (*The Reproduction Cluster*)

Kemampuan matematis dalam kelompok ini meliputi pengetahuan praktek yang mencakup semua proses matematis, pengetahuan dan keterampilan yang biasanya ditargetkan dalam penilaian standar dalam ujian di kelas. Ini adalah pengetahuan tentang fakta yang mewakili masalah sehari-hari, seperti pengenalan persamaan, mengerjakan dari prosedur rutin, penggunaan algoritma standar dan keterampilan teknis, mengungkapkan simbol dan rumus dalam bentuk standar, dan mengerjakan hitungan.

2) Kelompok Proses Koneksi (*The Connection Cluster*)

The connection cluster dibangun di atas kelompok *reproduksi* dengan menerapkan pemecahan masalah dalam konteks yang tidak rutin tetapi masih melibatkan latar belakang yang sudah biasa dikenali oleh siswa. Dalam koneksi ini, siswa diminta untuk dapat membuat keterkaitan antara beberapa gagasan dalam matematika, membuat hubungan antara materi ajar yang dipelajari dengan kehidupan nyata di sekolah dan masyarakat. Dalam kelas ini pula, siswa dapat memecahkan permasalahan sederhana. Khususnya, siswa dapat memecahkan soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah dalam kehidupan tetapi masih sederhana. Dengan demikian, siswa diharapkan dapat terlibat langsung dalam pengambilan keputusan secara matematika dengan menggunakan penalaran matematika yang sederhana.

⁵⁰ Zulkardi, "Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada konten Quantity untuk mengukur Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama", (Palembang: Universitas Sriwijaya, 2011), 05.

3) **Kelompok Proses Refleksi (*The Reflection Cluster*)**

Proses matematis, pengetahuan dan keterampilan pada kelompok ini meliputi elemen pencerminan siswa mengenai proses yang dibutuhkan atau digunakan untuk memecahkan masalah. Soal pada kelompok ini berhubungan dengan kemampuan siswa untuk merencanakan strategi solusi dan menggunakannya dalam pengaturan masalah yang berisi lebih banyak elemen daripada yang ada pada *the connection cluster*.

Dalam melakukan refleksi ini, siswa melakukan analisis terhadap situasi yang dihadapinya, mengidentifikasi dan menemukan ‘matematika’ dibalik situasi tersebut.⁵¹ Proses matematisasi ini meliputi kompetensi siswa dalam mengenali dan merumuskan keadaan dalam konsep matematika, membuat model sendiri tentang keadaan tersebut, melakukan analisis, berpikir kritis, dan melakukan refleksi atas model itu serta memecahkan masalah dan menghubungkannya kembali pada situasi semula.⁵²

4. **Kemampuan Dasar Matematika dalam PISA**

Seorang individu yang membuat pengetahuan matematikanya secara efektif dalam berbagai konteks perlu memiliki sejumlah kompetensi dasar matematika. Kompetensi ini memberikan landasan yang komprehensif untuk skala kemampuan yang dijelaskan. Untuk mengidentifikasi dan memeriksa kompetensi ini, PISA telah memutuskan untuk menggunakan delapan kompetensi matematika yang relevan dan bermakna disemua tingkat pendidikan, berikut penjelasannya:⁵³

a. ***Mathematical Thinking and Reasoning* (Berpikir dan Penalaran Matematika)**

Sebuah kompetensi matematika yang mendasar adalah kemampuan untuk berpikir dan penalaran matematis. Ini melibatkan mengajukan pertanyaan menyelidik dan eksplorasi tentang apa yang mungkin, apa yang bisa terjadi dalam kondisi tertentu, bagaimana seseorang dapat

⁵¹ Bahrul Hayat – Suhendra Yusuf, Op. Cit., hal 215.

⁵² Ibid, halaman 216.

⁵³ OECD, *Learning Mathematics...* Op. Cit., hal 31.

menyelidiki situasi tertentu, dan menganalisis secara logis koneksi antara unsur-unsur masalah.

b. *Mathematical Argumentation* (Pembuktian Matematika)

Kompetensi yang berkaitan dengan argumen formal dan logis dan untuk pembenaran dan bukti ini juga ke literasi matematika. Kompetensi tersebut meliputi kemampuan untuk mengikuti rantai pemikiran dan argumen serta menciptakan rantai seperti dalam menganalisis proses matematis. Di lain waktu, kompetensi ini muncul dalam menjelaskan, membenarkan dan membuktikan hasilnya.

c. *Modelling* (Pemodelan)

Kompetensi lain yang terkait dengan literasi matematika adalah pemodelan. Hal ini penting untuk literasi matematika karena menopang kapasitas untuk bergerak dengan nyaman antara dunia nyata di mana masalah terpenuhi dan solusi dievaluasi, dan dunia matematika di mana masalah dianalisis dan dipecahkan. Proses pemodelan mencakup kapasitas untuk struktur situasi yang akan dimodelkan, untuk menerjemahkan dari dunia nyata ke dunia matematika, untuk bekerja dengan model dalam domain matematika, untuk menguji dan memvalidasi model yang digunakan, untuk merefleksikan secara kritis model dan hasilnya terutama dalam kaitannya dengan situasi dunia nyata sehingga menimbulkan aktivitas modeling, untuk berkomunikasi tentang model, hasilnya, dan setiap batasan hasil tersebut, dan untuk memantau serta mengontrol proses pemodelan secara keseluruhan.

d. *Problem Posing and Solving* (Menyikapi Masalah dan Pemecahannya)

Sebuah langkah penting dalam memecahkan masalah adalah kemampuan untuk mendefinisikan dan memperjelas masalah yang akan dipecahkan. Seseorang literasi matematis akan memiliki kompetensi dalam bekerja dengan masalah sedemikian rupa yang memfasilitasi perumusan masalah yang jelas dari masalah-situasi yang relatif tidak terstruktur dan tidak jelas dan kemudian melaksanakan pemikiran yang berkelanjutan dan analisis untuk membawa pengetahuan matematika yang relevan untuk menanggung pada perubahan masalah. Hal ini mungkin melibatkan kemiripan dengan masalah sebelumnya yang sudah dipecahkan, atau

menggunakan pengetahuan untuk melihat di mana pengetahuan dan keterampilan yang ada dapat diterapkan, atau menghubungkan kreatif pengetahuan dan informasi untuk menghasilkan respon baru terhadap situasi.

e. *Representation (Representasi/ Menyajikan Kembali)*

Sebuah kompetensi yang sangat dasar yang sangat penting untuk literasi matematika adalah kemampuan untuk berhasil menggunakan dan memanipulasi berbagai jenis representasi objek matematika dan situasi. Ini mungkin termasuk representasi seperti grafik, tabel, grafik, foto, diagram dan teks, serta aljabar dan representasi matematika simbolik lainnya. Pokok kompetensi ini adalah kemampuan untuk memahami dan memanfaatkan hubungan timbal balik di antara representasi yang berbeda.

f. *Symbols and Formalism (Penggunaan Simbol)*

Sebuah kompetensi mendefinisikan literasi matematika adalah kemampuan untuk memahami dan menggunakan bahasa simbolik matematika. Ini termasuk memecahkan kode bahasa simbolis dan memahami hubungannya dengan bahasa alami. Lebih umum, kompetensi ini juga berhubungan dengan kemampuan untuk menangani dan bekerja dengan laporan yang berisi simbol dan rumus, serta keterampilan matematika teknis dan prosedural terkait dengan berbagai proses matematika formal.

g. *Communication (Komunikasi)*

Literasi matematika juga tentang kompetensi dalam komunikasi, memahami komunikasi tertulis, lisan, atau grafis dari orang lain tentang hal-hal matematika dan kemampuan untuk mengekspresikan pandangan seseorang matematis dalam berbagai cara.

h. *Aids and Tools (Penggunaan Alat-Alat Matematika)*

Kompetensi terkait tentang mengetahui dan mampu memanfaatkan berbagai bantuan dan alat, termasuk alat-alat teknologi informasi, merupakan bagian penting lain dari literasi matematika, terutama di mana instruksi matematika yang bersangkutan. Siswa perlu mengenali kapan alat yang berbeda mungkin berguna, untuk dapat membuat penggunaan yang tepat dari alat tersebut, dan mengakui keterbatasan alat tersebut.

D. Konten *Quantity*

Soal-soal PISA pada konten ini menyeluruh berfokus pada kebutuhan untuk kuantifikasi. Aspek penting meliputi pemahaman ukuran relatif, pengakuan pola numerik, dan kemampuan untuk menggunakan angka untuk mewakili atribut kuantitatif objek dunia nyata. Beberapa penggunaan angka yang paling penting dan sering dalam kehidupan sehari-hari terlihat ketika besaran yang diukur meliputi: panjang, luas, volume, ketinggian, kecepatan, massa, tekanan udara, nilai uang semua diukur menggunakan ukuran. Memahami arti operasi mencakup kemampuan untuk melakukan operasi yang melibatkan perbandingan, rasio dan persentase. *quantity* juga termasuk memiliki peranan untuk jumlah dan estimasi.

Quantity berkaitan dengan hubungan bilangan dan pola bilangan, antara lain kemampuan untuk memahami ukuran, pola bilangan, dan segala sesuatu yang berhubungan dengan bilangan dalam kehidupan sehari-hari seperti menghitung dan mengukur benda tertentu. Kemampuan bernalar secara kuantitatif, mempresentasikan sesuatu dalam angka, memahami langkah-langkah matematika, berhitung di luar kepala, dan melakukan penaksiran juga merupakan bagian dari konten bilangan.

Menurut Shiel, et. al format soal model PISA dibedakan dalam lima bentuk soal yang berbeda, yaitu:⁵⁴ (1) *Traditional Multiple-Choice* item, yaitu bentuk soal pilihan ganda dimana siswa memilih alternatif jawaban sederhana; (2) *Complex Multiple-Choice* item, yaitu bentuk soal dimana siswa memilih alternatif jawaban yang agak kompleks; (3) *Closed constructed respon* item, yaitu bentuk soal yang menuntut siswa untuk menjawab dalam bentuk angka atau bentuk lain yang sifatnya tertutup; (4) *Short-respons* item, yaitu soal yang membutuhkan jawaban singkat; (5) *Open-constructed respons* items, yaitu soal yang harus dijawab dengan uraian terbuka.

Dari penjabaran di atas mengenai indikator konten *quantity* maka penelitian ini mengembangkan soal yang terkait dengan pemahaman ukuran, pola bilangan, perbandingan, estimasi, jumlah, persentase, menghitung dan mengukur benda tertentu dalam bentuk *traditional multiple choice*.

⁵⁴ Zulkardi, Op. Cit., hal 06.

E. Desain Pengembangan Soal Matematika PISA

Mendesain merupakan sebuah pola perancangan yang melalui berbagai proses dan pertimbangan estetika, fungsi, masalah, survey dan banyak aspek lain. Desain dituntut mampu memberikan manfaat dan kebebasan kepada seluruh komunitas manusia baik secara individu maupun kolektif. Sehingga mampu meningkatkan potensi-potensi yang ada dalam masyarakat. Dalam melakukan pendesainan, tentunya ada suatu cara yang dilakukan oleh desainer untuk menghasilkan suatu karya desain yang disebut dengan metode desain. Beberapa metode desain yang umum digunakan antara lain⁵⁵: (1) *exploring* yaitu mencari inspirasi dengan berpikir secara kritis untuk menghasilkan suatu desain yang belum pernah diciptakan; (2) *redefining* yaitu mengolah kembali suatu desain agar menjadi bentuk yang berbeda dan lebih baik; (3) *managing* yaitu menciptakan desain secara berkelanjutan dan terus-menerus; (4) *phototyping* yaitu memperbaiki atau memodifikasi desain warisan nenek moyang; (5) *trendspotting* yaitu membuat suatu desain berdasarkan tren yang sedang berkembang.

Dengan demikian, definisi desain pengembangan soal matematika merupakan pola perancangan dalam pembuatan mengembangkan dan memvalidasi pertanyaan atau soal yang berkenaan dengan bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

PISA 2012 mengembangkan instrumen penilaian yang merupakan proses kolaborasi antara konsorsium PISA dan tim ahli internasional yang bekerja di bawah naungan OECD, dewan pimpinan PISA dan ahli nasional. Dalam konsultasi dengan negara-negara yang berpartisipasi dan ekonomi, tim ahli internasional mengidentifikasi berbagai keterampilan dan kompetensi dalam masing-masing domain penilaian yang dianggap penting untuk kapasitas individu yang sepenuhnya berpartisipasi dan berkontribusi pada masyarakat modern yang sukses. Penjelasan dari domain penilaian “kerangka penilaian” kemudian digunakan oleh negara-negara yang berpartisipasi dan ekonomi, dan tes lainnya oleh pengembang profesional, karena mereka memberikan kontribusi bahan penilaian. Membangun kerangka penilaian ini melibatkan

⁵⁵ Wikipedia, *Desain*, diakses dari <http://wikipedia.org>, pada tanggal 31 Maret 2016.

langkah-langkah berikut:⁵⁶ (1) Mengembangkan definisi kerja untuk wilayah penilaian dan deskripsi asumsi yang mendasari definisi tersebut; (2) Menentukan bagaimana mengatur kumpulan tugas yang dibangun untuk dilaporkan kepada para pembuat kebijakan dan peneliti pada siswa usia 15 tahun di daerah masing-masing penilaian; (3) Mengidentifikasi seperangkat karakteristik utama yang harus diperhitungkan ketika tugas penilaian dibangun untuk penggunaan internasional; (4) Operasionalisasi kumpulan karakteristik utama yang akan digunakan dalam konstruksi tes, dengan definisi berdasarkan literatur yang ada dan pengalaman dari penilaian skala besar lainnya; (5) Memvalidasi variabel dan menilai yang dibuat masing-masing kontribusi untuk pemahaman dari kesulitan tes di negara-negara yang berpartisipasi; (6) Mempersiapkan skema interpretatif untuk hasil.

Kerangka disepakati di tingkat ilmiah dan kebijakan yang selanjutnya memberikan dasar bagi pengembangan instrumen penilaian. Kerangka yang dijelaskan dalam PISA 2012 meliputi penilaian dan analisis kerangka matematika, membaca, sains, pemecahan masalah, dan literasi financial. Item penilaian kemudian dikembangkan untuk mencerminkan tujuan dari kerangka PISA dan diujicobakan di *field trial* (uji coba lapangan) di semua negara yang berpartisipasi. Sebelum akhirnya item soal dipilih untuk survei utama PISA 2012.

⁵⁶ OECD, *PISA 2012 Result ...* Op. Cit., hal 294.