

BAB 1

PENGUKURAN, PENILAIAN, EVALUASI, DAN ASSESMENT

A. Definisi Pengukuran, Penilaian, Evaluasi, dan Asesmen

1. Pengukuran

Jika diambil dari bahasa Inggris pengukuran dikenal dengan *measurement* dapat diartikan sebagai kegiatan yang dilakukan untuk mengukur sesuatu. Mengukur pada hakikatnya adalah membandingkan sesuatu dengan atau atas dasar ukuran tertentu (Sudijono, 2011). Pengukuran

adalah kegiatan yang dilakukan dengan membandingkan hasil belajar dengan suatu ukuran tertentu. Pengukuran menurut Arikunto dan Jabar (2004) sebagai kegiatan membandingkan suatu hal dengan satuan ukuran tertentu sehingga sifatnya menjadi kuantitatif.

Allen dan Yen (1979), menyatakan bahwa pengukuran adalah penetapan angka bagi individu dengan cara sistematis yang mencerminkan sifat atau karakteristik dari individu tersebut. Berbeda dengan pendapat Cangelosi (1995), pengukuran adalah proses pengumpulan data melalui pengamatan empiris untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan tujuan yang telah ditentukan.

Pengukuran dapat diartikan sebagai kegiatan atau usaha yang dilakukan untuk memberikan angka-angka pada suatu kejadian, gejala, peristiwa atau benda, sehingga hasil pengukuran akan selalu berupa angka. Berdasarkan pendapat para ahli, Ratnawulan (2006) menyimpulkan bahwa pengukuran adalah kegiatan yang dilakukan dalam proses pembelajaran, diperlukan untuk menentukan fakta

kuantitatif yang disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu sesuai dengan objek yang akan diukur.

2. Penilaian

Penilaian adalah istilah umum yang mencakup semua metode yang digunakan untuk menilai hasil tes siswa. Ign. Masidjo (1995) menyatakan bahwa penilaian adalah suatu kegiatan membandingkan hasil pengukuran sifat suatu objek dengan suatu acuan yang relevan sehingga diperoleh kuantitas suatu objek yang bersifat kualitatif.

Griffin dan Nix (1991) mendefinisikan bahwa penilaian merupakan suatu pernyataan berdasarkan sejumlah fakta untuk menjelaskan karakteristik seseorang atau sesuatu. Selain pendapat di atas, Sudradjat (2008), juga mendefinisikan bahwa penilaian adalah penerapan berbagai cara dan penggunaan beragam alat penilaian untuk memperoleh informasi tentang hasil belajar siswa atau ketercapaian kompetensi (rangkaian kemampuan) siswa.

Proses penilaian menurut Ratnawulan dan Rusdiana (2014) mencakup pengumpulan bukti yang menunjukkan pencapaian belajar peserta didik. Oleh karena itu, kegiatan

penilaian tidak hanya terbatas pada karakteristik peserta didik, tetapi juga mencakup karakteristik metode mengajar, kurikulum, fasilitas, dan administrasi sekolah. Instrumen penilaian untuk peserta didik dapat berupa metode dan atau prosedur formal atau informal untuk menghasilkan informasi tentang peserta didik. Instrumen penilaian dapat berupa tes tertulis, tes lisan, lembar observasi, pedoman wawancara, tugas terstruktur atau tugas tidak terstruktur, portopolio, unjuk kerja, dan lain sebagainya.

3. Assesmen

Assesmen adalah proses pengumpulan berbagai data yang dapat memberikan gambaran perkembangan belajar siswa. Herman, *et al.* (1992) menyatakan asses berasal dari bahasa Perancis yaitu "*assidire*" yang berarti "*to sit beside*" (duduk di samping), yang memiliki makna mengenal perkembangan masing-masing individu dari dekat. Ternyata didalam assesmen guru tidak hanya melakukan penilaian, namun guru melihat proses kemajuan belajar siswa, sehingga guru dengan mudah dapat memberikan

bantuan secara individual kepada masing-masing siswa yang mengalami kesulitan dalam pembelajaran.

Assesmen merupakan implementasi dari berbagai cara dan penggunaan beragam alat penilaian untuk memperoleh informasi tentang sejauh mana hasil belajar siswa atau ketercapaian.

4. Evaluasi

Lessinger (dalam Ratnawulan dan Rusdiana, 2014) mendefinisikan evaluasi sebagai proses penilaian dengan jalan membandingkan antara tujuan yang diharapkan dengan kemajuan atau prestasi nyata yang dicapai. Sealin pendapat tersebut, Wysong (1974) juga mendefinisikan evaluasi adalah proses untuk menggambarkan, memperoleh, atau menghasilkan informasi yang berguna untuk mempertimbangkan suatu keputusan.

Evaluasi dapat juga didefinisikan sebagai penafsiran terhadap pertumbuhan dan kemajuan siswa ke arah tujuan atau nilai yang telah ditetapkan dan tertulis dalam kurikulum. Evaluasi pendidikan matematika merupakan evaluasi dalam bidang pendidikan matematika. Tujuan evaluasi pendidikan matematika adalah untuk

menghimpun informasi yang dijadikan dasar atau standar untuk mengetahui tingkat kemajuan, perkembangan, dan pencapaian belajar siswa, serta keefektifan pengajaran guru. Pencapaian belajar siswa ditandai dengan tercapainya KKM yang telah ditetapkan oleh guru bidang studi berdasarkan perhitungan dan atas dasar diskusi dengan kepala sekolah dan guru bidang studi yang serumpun. Keefektifan guru dalam mengajar tentunya terkait dengan model, strategi, pendekatan, metode, dan atau teknik pembelajaran.

Cakupan dalam evaluasi yaitu kegiatan pengukuran dan penilaian. Dalam rangka kegiatan pembelajaran, evaluasi dapat didefinisikan sebagai proses sistematis dalam menentukan tingkat pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Evaluasi pembelajaran bertujuan untuk mengetahui efisiensi proses pembelajaran yang dilaksanakan dan efektivitas pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Evaluasi adalah proses sistematis pengumpulan, pengolahan, dan penyimpulan informasi tentang suatu objek, untuk selanjutnya diberikan pertimbangan nilai atas

objek tersebut berdasarkan pada suatu kriteria tertentu. Substansi komponen evaluasi ada tiga jenis, yaitu objek, keputusan (*judgement*), dan kriteria.

1. Objek diartikan sebagai hal yang akan dinilai. Untuk dapat memberikan nilai yang tepat dan akurat. Dibutuhkan informasi yang cukup tentang objek yang bersangkutan. Oleh karena itu, perlu data yang memadai yang tentunya mampu menggambarkan keadaan terkait yang dinilai tersebut.
2. *Judgement* artinya proses pertimbangan yang dilakukn oleh penilai untuk menentukan nilai atas suatu objek. Pada proses pertimbangan, penilai membandingkan sejumlah data dan informasi terkait objek yang berhasil dikumpulkan dengan kriteria atau standar yang telah dibuat.
3. Kriteria adalah ketentuan minimal untuk menentukan suatu posisi nilai atau kualitas tertentu.

Dalam pembelajaran matematika, evaluasi adalah proses sistematis, pengumpulan, pengolahan, dan

penyimpulan informasi tentang proses dan hasil pembelajaran matematika, untuk selanjutnya diberikan pertimbangan nilai atas proses dan hasil pembelajaran matematika berdasarkan pada suatu kriteria yang dibuat yang telah ditetapkan. Secara umum yang menjadi objek evaluasi dalam pembelajaran matematika adalah proses dan hasil pembelajaran itu sendiri, yaitu pembelajaran matematika.

Sebagai penguat yang terkait definisi evaluasi, Depdiknas (2006) menjelaskan bahwa evaluasi adalah kegiatan mengidentifikasi untuk melihat suatu program yang direncanakan telah tercapai atau belum, berharga atau tidak, dan dapat pula untuk melihat tingkat efisiensi dalam pelaksanaannya. Evaluasi berhubungan dengan keputusan nilai. Dalam bidang pendidikan, evaluasi dapat dilakukan terhadap kurikulum baru, kebijakan pendidikan, sumber belajar tertentu, atau kinerja guru.

5. Hubungan Pengukuran, Penilaian, evaluasi, dan assesmen.

Jika dilihat dari definisinya, pengukuran, penilaian, evaluasi dan assesmen memiliki perbedaan makna dan fungsi. Namun semuanya di dalam pendidikan tidak dapat dipisahkan, sebab memiliki keterkaitan yang erat antara satu dengan yang lainnya, antara lain sebagai berikut: (Ratnawulan dan Rosdiana, 2005)

- a. Pengukuran dan penilaian merupakan dua proses yang berkesinambungan .
- b. Pengukuran dilaksanakan terlebih dahulu, yang menghasilkan skor dan dari hasil pengukuran dapat dilaksanakan penilaian.
- c. Antara penilaian dan evaluasi sebenarnya memiliki persamaan, yaitu keduanya mempunyai pengertian menilai atau menentukan nilai sesuatu. Disamping itu, keduanya merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data
- d. Evaluasi dan penilaian lebih bersifat kualitatif. Hakikat keduanya merupakan proses membuat keputusan tentang nilai suatu objek. Ruang lingkup penilaian lebih

sempit dan hanya terbatas pada salah satu komponen atau aspek, seperti prestasi belajar. Pelaksanaan penilaian dilakukan dalam konteks internal. Ruang lingkup evaluasi lebih luas, dalam pelaksanaannya mencakup semua komponen dalam suatu sistem dan dapat dilakukan tidak hanya oleh pihak internal, tetapi juga pihak eksternal.

Sejalan dengan pendapat di atas, Gronlund, N.E. (1976:6) mengutarakan pendapat terkait hubungan antara evaluasi, pengukuran, dan penilaian. Terdapat hubungan yang erat yang tidak dapat dipisahkan antara pengukuran, penilaian, evaluasi dan assesmen. Hubungan tersebut adalah sebagai berikut :

- a. Evaluasi adalah deskripsi kuantitatif peserta didik (*measurement*, pengukuran) yang ditetapkan dengan penentuan nilai.
- b. Evaluasi adalah deskripsi kualitatif peserta didik (*judgement*, pertimbangan, penilaian) yang ditetapkan dengan penentuan nilai.

Pengukuran itu adalah bersifat kuantitatif, hasil pengukuran itu berwujud keterangan-keterangan-

keterangan yang berupa angka-angka atau bilangan-bilangan. Istilah mengukur (*to measure*) adalah membandingkan sesuatu dengan suatu ukuran tertentu. evaluasi adalah bersifat kualitatif; evaluasi pada dasarnya adalah merupakan penafsiran atau interpretasi yang sering bersumber pada data kuantitatif. Istilah menilai (*to value, to judge*) adalah mengambil suatu keputusan terhadap sesuatu dengan ukuran baik buruk atau kategori lainnya.

Menurut Masroen (Sudijono, 1998:5) penilaian mempunyai arti yang lebih luas ketimbang istilah pengukuran, sebab pengukuran itu sebenarnya hanyalah merupakan suatu langkah atau tindakan yang kiranya perlu diambil dalam rangka pelaksanaan evaluasi. Namun demikian tidak dapat disangkal adanya kenyataan bahwa evaluasi dalam bidang pendidikan sebagian besar bersumber dari hasil-hasil pengukuran.

Untuk lebih memperjelas uraian di atas dan untuk memahami persamaan, perbedaan, dan hubungan antara pengukuran, penilaian, dan evaluasi, marilah kita simak contoh-contoh berikut ini!

- a. Apabila kita akan menuju tempat wisata yang dapat dipakai untuk tempat berlibur maka kita harus memikirkan tempat mana yang akan dijadikan tempat wisata. Kita memilih tempat wisata yang indah pemandangannya, murah ongksnya, dekat jaraknya, dan segar udaranya. Namun kemungkinan kita memilih tempat wisata yang lebih jauh dan ongkosnyapun mahal, karena ada sesuatu hal yang dijadikan sebagai bahan pertimbangan. Konsep jarak sifatnya kuantitatif yang ditentukan melalui pengukuran. Pada saat memilih jalan mana yang akan ditempuh, keputusan sudah dilaksanakan. Ini berarti penilaian. Penilain tersebut meliputi segi efisiensi waktu, biaya, atas dasar kondisi lainnya.
- b. Untuk menilai apakah seorang peserta didik telah menguasai suatu konsep matematika tertentu, seorang guru dapat mengetahuinya melalui beberapa tes secara lisan, tertulis, atau perbuatan. Dari rata-rata skor yang diperoleh peserta didik tersebut, dengan menggunakan kriteria tertentu, dapat dinilai tingkat penguasaanya. Skor yang dinyatakan dengan bilangan diperoleh

melalui “pengukuran”, kemudian di interpretasikan untuk menentukan nilai tingkat penguasaan konsep matematika dari peserta didik tersebut.

- c. Seorang calon dokter ahli bedah dan dokter ahli kandungan dinilai telah cukup mampu untuk melakukan kegiatan operasi di ruang bedah sebenarnya, dapat dilakukan dengan melalui tes tertulis dan tes lisan mengenai penguasaan ilmu yang telah dimilikinya serta tes perbuatan dalam melakukan simulasi di depan dosennya. Hasil dari tes itu bisa dinyatakan dengan skor atau kriteria (“ukuran”) tertentu.
- d. Seorang guru matematika dinilai telah mempunyai kualitas mengajar yang baik melalui “ukuran” pengalaman dan tingkat pendidikannya serta tes UKG matematika. Tingkat pendidikan guru lebih tinggi dan pengalaman belajar lebih banyak, serta tes UKG di atas rata-rata menentukan nilai kualitas guru yang lebih baik pula.
- e. Seorang konsumen akan memilih dahulu mana barang yang lebih baik menurut “ukuran”nya sebelum ia

menentukan barang mana yang akan dibelinya. Jika ia akan membeli daging sapi, akan dipilih daging yang segar dagingnya, tidak dibekukan, warnanya yang merah segar, dan harganya yang sedikit miring. Daging sapi tersebut dinilai memiliki kualitas baik jika ukuran-ukuran yang dipakainya sesuai dengan keinginan.

Dari contoh-contoh di atas dapat disimpulkan bahwa penilaian sangat erat kaitannya dengan pengukuran. Dasar untuk melakukan penilaian adalah pengukuran. Istilah “pengukuran” disini tidak terbatas pada hal-hal yang sifatnya matematik (kuantitatif), tetapi juga non matematik (kualitatif).

Untuk mengetahui perkembangan dan kemajuan prestasi belajar siswa perlu dilakukan evaluasi. Evaluasi tidak hanya memberikan gambaran tentang kemampuan yang dimiliki siswa, tetapi bisa pula untuk memberikan informasi lain. Misalnya tentang sikap, minat, bakat, dan kepribadian siswa dalam kegiatan belajar mengajar atau sesudahnya. Selain daripada itu, evaluasi bisa pula

bermanfaat untuk menentukan kebijakan dan balikan (*feedback*). Fungsi evaluasi adalah sebagai berikut:

- a. Sebagai alat seleksi
- b. Sebagai alat pengukur keberhasilan
- c. Sebagai alat penempatan
- d. Sebagai alat diagnostik

Sesuai dengan fungsi evaluasi, evaluasi mempunyai tujuan sebagai berikut :

- a. Dalam fungsi evaluasi sebagai alat seleksi terkandung didalamnya tujuan evaluasi, yaitu untuk mendapatkan calon peserta didik pilihan yang cocok dengan suatu jurusan dan jenjang pendidikan tertentu.
- b. Dalam fungsi evaluasi sebagai alat pengukur keberhasilan dan diagnostik mengetahui seberapa jauh hasil yang telah dicapai dalam proses pendidikan yang telah dilaksanakan.
- c. Dalam fungsi evaluasi sebagai alat penempatan (*replacement*), evaluasi bertujuan untuk menentukan pendidikan lanjutan peserta didik agar sesuai dengan minat, bakat dan kemampuannya.

- d. Evaluasi dalam rangka kegiatan belajar mengajar yang dikenal dengan istilah tes awal, yaitu evaluasi yang dilaksanakan sebelum kegiatan belajar mengajar berlangsung. Evaluasi ini bertujuan untuk mengetahui taraf kesiapan peserta didik dalam memahami bahan pelajaran yang akan dipelajarinya.
- e. Dalam rangka promosi, evaluasi bertujuan untuk mendapatkan bahan informasi dalam menentukan peserta didik untuk naik kelas atau mengulang pada tingkat kelas yang sama.
- f. Secara intuitif, seorang guru dalam mengajar telah berusaha untuk memilih metode mengajar yang paling tepat sesuai dengan kondisi peserta didik, lingkungan, ataupun sifat materi yang disajikan.

B. SOAL LATIHAN

1. Jelaskan dan berikan contoh masing-masing berdasarkan daya nalar Anda tentang pengertian atau definisi dari:

- a. Pengukuran
- b. Penilaian
- c. Evaluasi
- d. Assesmen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Apa perbedaan yang mendasar tentang pengukuran, penilaian, evaluasi, dan assesmen.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Jelaskan makna penilaian jika ditinjau dari segi siswa, guru, dan sekolah.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Apakah pada setiap penilaian harus didahului oleh pengukuran? Jelaskan dengan alasan yang logis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Coba buatlah contoh suatu paragraf yang didalamnya menyatakan tentang pengukuran, penilaian, evaluasi dan assesmen

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Jelaskan perbedaan dari penilaian-penilaian berikut:
- a. Formatif

- b. Sumatif
- c. Diagnostik
- d. Penempatan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. Berdasarkan pernyataan-pernyataan berikut manakah yang paling benar menurut anda?

- a. Kualitas pendidikan di Indonesia, dari tahun ke tahun mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena banyak faktor. Oleh sebab itu nilai-nilai hasil evaluasi rendah-rendah
- b. Nilai-nilai hasil evaluasi rendah-rendah, sebab banyak siswa yang masuk sekolah kurang memenuhi kriteria kelulusan, tapi sekolah membutuhkan siswa. Akhirnya siswa yang daftar langsung diterima.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BAB 2

RANAH TAKSONOMI BLOOM

A. Tujuan Pendidikan

Tujuan pendidikan dibagi menjadi beberapa ranah. Setiap ranah ternagi lagi berdasarkan hierarkinya. Tujuan pendidikan tersebut merujuk pada Taksonomi Bloom. Kerangka tujuan pendidikan dibagi menjadi tiga ranah, sebagai berikut:

1. Ranah kognitif

Ranah ini meliputi prilaku yang menekankan pada aspek intelektual, seperti pengetahuan, pengertian, dan keterampilan berpikir.

2. Ranah afektif

Ranah ini berisi perilaku yang menekankan aspek perasaan dan emosi seperti sikap, minat, bakat, cara menyesuaikan diri, dan apresiasi.

3. Ranah psikomotor

Ranah ini meliputi perilaku yang menekankan pada aspek keterampilan motorik, seperti menggambar, olahraga, praktik sholat, membaca Al-qur'an.

Konsep Taksonomi Bloom dikembangkan pada Tahun 1956 oleh Benjamin S. Bloom, seorang psikolog bidang pendidikan. Benjamin S. Bloom sangat populer kalangan pendidikan dengan taksonominya yang biasa disebut dengan nama taksonomi Bloom. Konsep ini mengklarifikasikan tujuan pendidikan dalam tiga ranah, yaitu kognitif, efektif, dan psikomotorik.

Ranah kognitif berkaitan dengan kognisi atau penalaran/pemikiran dalam bahasa pendidikan Indonesia disebut cipta. Ranah afektif berkaitan dengan afeksi atau rasa. Ranah psikomotor berkaitan dengan psikomotor atau gerak jasmani. Gerak-gerak jasmani yang terkait dengan

jiwa mirip dengan karya, walau sebenarnya tidak sama persis.

a. Taksonomi Bloom versi lama

Bloom *et.al.* membagi tujuan pendidikan ke dalam tiga daerah (domain), yaitu :

1. Daerah kognitif (cognitive domain)
2. Daerah afektif (afektive domain)
3. Daerah psikomotorik (psychomotorik domain)

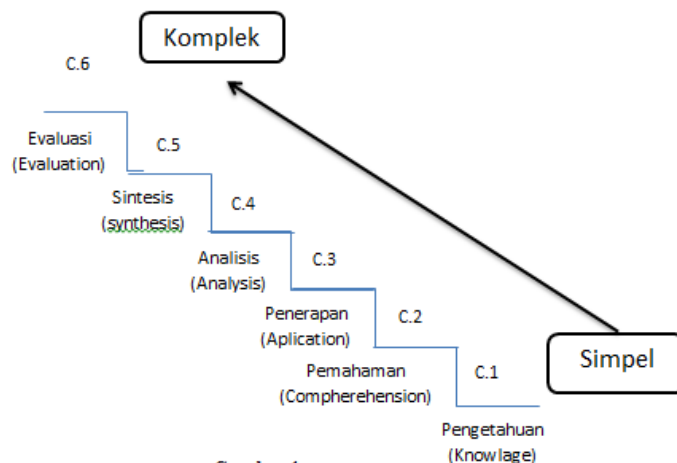
Secara lebih terinci uraian mengenai ketiga daerah tujuan pendidikan tersebut, adalah sebagai berikut :

1. Ranah Kognitif (*cognitive domain*)

Daerah kognitif mencapai tujuan-tujuan yang berkenaan dengan kemampuan berfikir, yaitu berkenaan dengan pengenalan pengetahuan, perkembangan dan keterampilan intelektual (akal). daerah kognitif merupakan pusat dan mempunyai peran yang sangat penting dalam pengembangan kurikulum dan pengembangan kurikulum dan pengembangan evaluasi berupa tes.

Daerah kognitif terdiri dari enam tahap yang tersusun mulai dari kemampuan berpikir yang paling simple (rendah, sederhana) menuju pada kemampuan berpikir yang paling kompleks (tinggi) yang merupakan suatu kontinum. Keenam tahap berpikir tersebut seringkali disebut jenjang kognitif, digambarkan seperti gambar di bawah ini.

Pengetahuan (*Knowledge*) C.1



Gambar 1

Jenjang Taksonomi Bloom, *et. al.*

Jenjang kognitif yang paling sederhana (simple) disebut jenjang pengetahuan (*knowledge*) atau ingatan (*recall*) atau komputasi (*computation*). Pada jenjang kognitif ini peserta didik dituntut untuk mampu mengenali atau mengingat kembali (*memory*) pengetahuan yang telah disimpan di dalam skemata struktur kognitifnya. Hal-hal yang termasuk ke dalam jenjang kognitif ini adalah berupa pengetahuan tentang fakta dasar, terminology (peristilahan), atau manipulasi yang sifatnya sudah rutin. Rumusan indikator yang akan mengukur jenjang kognitif ini, biasanya menggunakan KKO diantaranya: mengidentifikasi, menyebutkan kembali, menuliskan, mendefinisikan, mengurutkan, membedakan, memilih, menunjukan, menyatakan dan menghitung. Secara terinci, jenjang pengetahuan ini mencakup hal-hal seperti berikut ini:

C.1.1 Pengetahuan tentang fakta yang sfesifik

C.1.2 Pengetahuan tentang terminology

C.1.3 Kemampuan untuk mengerjakan algoritma (manipulasi) rutin.

a) Pemahaman (*compherehension*) C.2

Tahap pemahaman sifatnya lebih kompleks daripada tahap terhadap suatu konsep, matematika, peserta didik harus mempunyai pengetahuan (*Knowlage*) terhadap konsep tersebut. Jadi tahap pemahaman inklusif terhadap tahap pengetahuan.

Rumusan indikator yang dapat mengukur jenjang kognitif ini biasanya menggunakan Kata Kerja Operasional (KKO), membedakan, mengubah, menginterpretasikan, menentukan, menyelesaikan, menggeneralisasikan, memberikan contoh, membuktikan, menyederhanakan, mensubsitusi.

Secara terinci, jenjang kognitif pada tahap pemahaman ini mencakup hal-hal berikut ini :

C.2.1 Pemahaman Konsep

C.2.2 Pemahaman prinsip, aturan dan generalisasi

C.2.3 Pemahaman terhadap struktur matematika

C.2.4 Kemampuan untuk membuat transformasi

C.2.5 Kemampuan untuk mengikuti pola piker

C.2.6 Kemampuan untuk membaca dan menginterpretasikan masalah sosial atau data matematika.

b) Penerapan (*Application*) C.3

Aplikasi atau penerapan adalah proses berpikir yang setingkat lebih tinggi dari pemahaman. Dalam jenjang kognitif aplikasi seorang peserta didik diharapkan telah memiliki kemampuan untuk memilih, menggunakan dan menerapkan dengan tepat suatu teori atau cara pada situasi baru. Tahap aplikasi ini melibatkan sejumlah respon. Respon tersebut ditransfer ke dalam situasi baru yang berkaitan konteksnya berlainan.

KKO dalam rangka perumusan indikator yang berkaitan dengan jenjang kognitif ini diantaranya adalah : menggunakan, menerapkan, menghubungkan, menggeneralisasikan, menyusun, mengklarifikasikan. Bloom et.al merinci jenjang kognitif ini ke dalam empat bagian yaitu :

C.3.1 Kemampuan untuk menyelesaikan masalah rutin

C.3.2 Kemampuan untuk membandingkan

C.3.3 Kemampuan untuk menganalisis data

C.3.4 kemampuan mengenal pola, isomorfisme, dan simetri

c) Analisis (*Analisis*) C.4

Jenjang kognitif selanjutnya yang setingkat lebih tinggi dari aplikasi adalah analisis, yaitu suatu kemampuan untuk merinci atau menguraikan suatu masalah (soal) menjadi bagian-bagian yang lebih kecil (komponen) serta mampu untuk memahami hubungan diantara bagian-bagian tersebut. Kemampuan peserta didik untuk dapat memecahkan masalah non rutin termasuk kedalam tahap ini, yaitu kemampuan untuk mentransfer pengetahuan matematika yang telah dipelajari terhadap konteks baru. Pemecahan masalah bisa berupa menguraikan suatu masalah menjadi bagian-bagian dan meneliti, mengkaji, serta menyusun kembali bagian tersebut menjadi suatu kesatuan sehingga merupakan penyelesaian akhir.

Tahap analisis ini dibagi menjadi 3 jenis, yaitu :

C.4.1 analisis terhadap elemen

C.4.2 Analisis hubungan

C.4.3 Analisis terhadap aturan

d) Sintesis (*Synthesis*) C.5

Suatu kemampuan berpikir yang merupakan kebalikan dari proses analisis adalah sintesis. Sintesis adalah suatu proses yang memadukan bagian-bagian atau unsur-unsur secara logis sehingga sehingga menjelma menjadi suatu pola struktur atau bentuk baru. Soal-soal yang berkaitan dengan tahap ini adalah soal yang menuntun kemampuan peserta didik untuk menyusun kembali elemen masalah dan merumuskan suatu hubungan dalam penyelesaiannya. KKO untuk tahap sintesis ini diantaranya : menentukan, mengaitkan, menyusun, membuktikan, menemukan, mengelompokkan dan menyimpulkan.

C.5.1 Kemampuan untuk menemukan hubungan

C.5.2 Kemampuan untuk menyusun pembuktian

e) Evaluasi (*Evaluation*) C.6

Evaluasi adalah jenjang kognitif yang tertinggi dalam jenjang kognitif menurut Bloom dan kawan-kawan. Evaluasi merupakan kemampuan seseorang untuk dapat memberikan pertimbangan (*judgement*)

terhadap suatu situasi, ide, metode berdasarkan suatu patokan atau kriteria. Setelah pertimbangan dilaksanakan dengan matang maka kesimpulan diambil berupa suatu keputusan. KKO untuk mengukur tahap ini, diantaranya : menilai, mempertimbangkan, membandingkan, memutuskan, mengkritik, merumuskan, memvalidasi, dan menentukan. Bloom, *et.al* membagi jenjang kognitif ini menjadi dua bagian, yaitu:

C.6.1 Kemampuan untuk mengkritik pembuktian

C.6.2 Kemampuan untuk merumuskan dan memvalidasi generalasi

2. Ranah Afektif (*afektif domain*)

Ranah afektif adalah daerah atau hal-hal yang berhubungan dengan sikap (*attitude*) sebagai manifestasi dari minat (*interest*), motivasi (*motivation*), kecemasan (*anxiety*), apresiasi perasaan (*emotional appretiation*), penyesuaian diri (*self adjustment*), bakat (*apptitude*), dan semacamnya.

Menurut Krathwohl (dalam Widaningsih) urutan kejadian dalam proses belajar merupakan konsep yang

lebih luas dan menunjukkan pertumbuhan yang lebih mendalam yang membuat individu menjadi sadar dan kemudian menimbulkan sikap, pendirian, pegangan, dan penguatan yang tidak dapat dipisahkan lagi, sehingga menimbulkan pendapat dan pendirian yang bernilai yang tidak terlepas dari pengaruh tingkah lakunya. Karena itu daerah kognitif mempengaruhi daerah efektif.

3. Ranah Psikomotorik (*psychomotorik domain*)

Pengembangan daerah atau bidang psikomotorik dikembangkan oleh Anita Harrow (1972). Ia mengklarifikasikan tujuan dalam bidang ini mulai dari gerakan sederhana sampai pada gerakan yang kompleks, yaitu gerakan reflex, gerakan dasar, gerakan keterampilan, dan gerakan komunikasi. Klasifikasi tersebut pada kenyatannya tidaklah terpisah satu sama lain, bersamaan atau berurutan. Contoh bidang psikomotor dalam kegiatan belajar mengajar matematika adalah :

- a) Keterampilan dalam membuat grafik
- b) Keterampilan dalam membuat bangun ruang tabung, dengan menggambarkan dua buah lingkaran dan satu buah persegi panjang, dengan menggunakan jangka dalam membuat dua buah lingkaran, menggunakan penggaris dalam membuat persegi panjang, dan sebagainya.
- c) Keterampilan menggunakan *software* matematik
- d) Bagi calon guru matematika, bisa berupa keterampilan membuat dan menggunakan alat pembelajaran seperti alat peraga, berkomunikasi, mempresentasikan, mengkoneksikan, dan lain sebagainya.

Evaluasi bidang psikomotorik ini akan lebih efektif bila dilaksanakan melalui pengamatan (observasi) berupa evaluasi perbuatan dan lisan daripada evaluasi tertulis.

Instrumen yang digunakan untuk mengukur bidang psikomotorik biasanya berupa format berbentuk tabel (matriks) yang harus diisi, yang berisi rincian aspek yang akan diukur dan skala penilaiannya.

b. Taksoni Bloom versi baru

Taksonomi berasal dari bahasa Yunani tassein berarti untuk mengklarifikasi dan nomos yang berarti aturan. Taksonomi berarti klasifikasi berhirarki dari sesuatu atau prinsip yang mendasari klasifikasi. Semua hal yang bergerak, benda diam, tempat, dan kejadian-kejadian sampai pada kemampuan berpikir dapat diklarifikasikan menurut beberapa skema taksonomi konsep Taksonomi Bloom. Konsep ini mengklarifikasikan tujuan pendidikan dalam tiga ranah, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Untuk lebih mudah memahami Taksonomi Bloom, maka dapat dideskripsikan dalam dua pernyataan di bawah ini :

1. Memahami sebuah konsep berarti dapat mengingat informasi atau ilmu mengenai konsep itu
2. Seorang tidak akan mampu mengaplikasikan ilmu dan konsep jika tanpa terlebih dahulu memahami isinya

Konsep tersebut mengalami perbaikan siring dengan perkembangan dan kemajuan jaman serta teknologi. Salah seorang murid Bloom yang bernama

Lorin Anderson merevisi Taksonomi Bloom pada tahun 1990. Hasil perbaikannya dipublikasikan pada tahun 2001 dengan nama Revisi Taksonomi Bloom. Dalam revisi ini ada perubahan kata kunci, pada kategori dari kata benda menjadi kata kerja. Masing-masing kategori masih diurutkan secara hirarkis, dari urutan terendah ke yang lebih tinggi. Pada ranah kognitif kemampuan berpikir analisis dan sintesis diintegrasikan menjadi analisis saja. Dari jumlah enam kategori pada konsep terdahulu tidak berubah jumlahnya karena Lorin memasukan kategori baru yaitu creating yang sebelumnya tidak ada.

Setiap kategori dalam Revisi Taksonomi Bloom terdiri dari subkategori yang memiliki kata kunci berupa kata yang berasosiasi dengan kategori tersebut. Kata-kata kunci itu seperti terurai di bawah ini :

1. **Mengingat** : mengurutkan, menjelaskan, mengidentifikasi, menamai, menempatkan, mengulangi, menemukan kembali dsb.

2. **Memahami** : menafsirkan, meringkas, mengklarifikasikan, membandingkan, menjelaskan, membeberkan dsb.
3. **Menerapkan** : melaksanakan, menggunakan, menjalankan, melakukan, mempraktekan, memilih, menyusun, memulai, menyelesaikan, mendeteksi dsb
4. **Menganalisis** : menguraikan, membandingkan, mengorganisir, menyusun ulang, mengubah struktur, mengkerangkakan, menyusun outline, mengintegrasikan, membedakan, menyamakan, membandingkan, mengintegrasikan dsb.
5. **Mengevaluasi** : menyusun hipotesis, mengkritik, memprediksi, menilai, menguji, membenarkan, menyalahkan, dsb.
6. **Berkreasi** : merancang, membangun, merencanakan, memproduksi, menemukan, membaharui, menyempurnakan, memperkuat, memperindah, mengubah dsb.

Dalam berbagai aspek dan setelan melalui revisi, Taksonomi Bloom tetap menggambarkan suatu proses pembelajaran, cara kita memproses suatu informasi

sehingga dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa prinsip didalamnya adalah :

1. Sebelum kita memahami sebuah konsep maka kita harus mengingatnya terlebih dahulu
2. Sebelum kita menerapkan maka kita harus memahaminya terlebih dahulu
3. Sebelum kita mengevaluasi dampaknya maka kita harus mengukur atau menilai
4. Sebelum kita berkreasi sesuatu maka kita harus mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis dan mengevaluasi, serta memperbaharui.

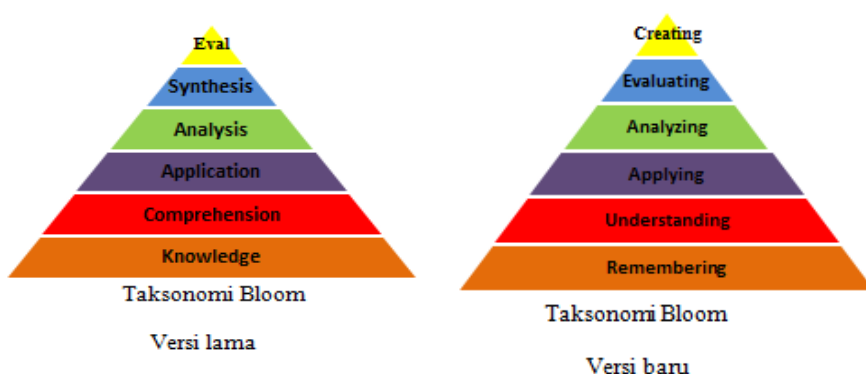
Pentahapan berpikir seperti itu bisa jadi mendapat sanggahan dari sebagian orang. Alasannya, dalam beberapa jenis kegiatan, tidak semua tahap seperti itu diperlukan. Contohnya dalam menciptakan sesuatu tidak harus melalui pentahapan itu. Hal itu kembali pada kreativitas individu. Proses pembelajaran dapat dimulai dari tahap mana saja. Namun, model pentahapan itu sebenarnya melekat pada setiap proses pembelajaran secara terintegrasi.

Sebagian orang juga menyanggah pembagian pentahapan berpikir seperti itu karena dalam kenyataannya siswa seharusnya berpikir secara holistik.

Ketika kemampuan itu dipisah-pisah maka siswa dapat kehilangan kemampuan untuk menyatukan kembali komponen-komponen yang sesudah terpisah. Model penciptaan suatu produk baru atau menyelesaikan suatu proyek tertentu lebih baik dalam memberikan tantangan terpadu yang mendorong siswa untuk berpikir secara kritis.

c. Perbandingan Taksonomi Bloom versi Lama dengan versi Baru

Agar lebih jelas dinukilkan gambar yang sama dari Richard C. Overbaugh dan Lynn Schultz, Old Dominion University-(online), sebagai berikut :

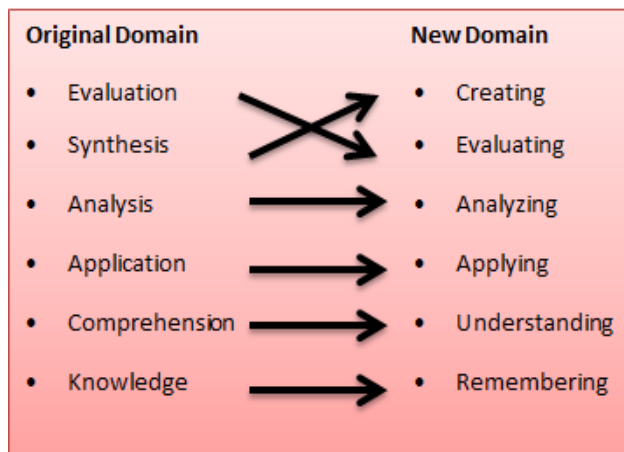


Perubahan terjadi pada aras (level) 1 yang semula sebagai knowledge (tahu, “ketahuan”) berubah menjadi “remembering” (mengingat). Perubahan terjadi juga pada level 2, yaitu “comprehension” yang dipertegas menjadi “understanding” (paham, Memahami). Level 3 diubah sebutan dari “application” menjadi “applying” (menerapkan). Level 4 juga diubah sebutan dari “analysis” menjadi “analyzing” (menganalisis).

Perubahan mendasar terletak pada level 5 dan 6. “Evaluation” versi lama diubah posisinya dari level 6 menjadi level 5, juga dengan perubahan sebutan dari “evaluation” menjadi “evaluating” (menilai). Level 5 lama, yaitu “synthesis” (pemanduan) hilang, dinaikan levelnya menjadi level 6 tetapi dengan perubahan mendasar, yaitu dengan nama “creating” (mencipta).

Jadi, Taksonomi bloom versi baru terdiri atas (dari level 1 sampai 6): *remembering* (mengingat), *understanding* (memahami), *applying* (menerapkan),

analyzing (menganalisis, mengurai), *evaluating* (menilai) dan *creating* (mencipta). Gambaran perubahanya tampak seperti dilukiskan “A BIG DOG . . .” berikut :



Perubahan versi lama ke versi baru Taksonomi Bloom penjabaran masing-masing level itu sebagai berikut :

- 1) **Remember** (*retrieving relevant knowledge from long-term memory*), mengingat (memunculkan kembali apa yang sudah diketahui dan tersimpan dalam ingatan jangka-panjang);

C.1.1 *Recognizing* (mengenal lagi)

C.1.2 *Recalling* (menyebutkan kembali)

- 2) **Understand** (*determining the meaning of instructional messages, including oral, written, and graphic communication*), **paham, memahami** (menegaskan pengertian atau makna bahan-bahan yang sudah diajarkan, mencakup komunikasi lisan, tertulis, maupun gambar)
- C.2.1 *Interpreting* (menafsir, mengartikan, menerjemahkan)
- C.2.2 *Exemplifying* (memberi contoh)
- C.2.3 *Classifying* (menggolong-golongkan, mengelompokan)
- C.2.4 *Summarizing* (merangkum, meringkas)
- C.2.5 *Inferring* (melakukan inferensi, menduga, memperkirakan)
- C.2.6 *Comparing* (membandingkan)
- C.2.7 *Explaining* (memberikan penjelasan)
- 3) **Apply** (*carrying out or using a procedure in a given situation*), **menerapkan** (melakukan sesuatu, atau menggunakan sesuatu prosedur dalam situasi tertentu)
- C.3.1 *Executing* (melaksanakan)
- C.3.2 *Implementing* (menerapkan)

- 4) **Analyze** (*breaking material into its constituent parts and detecting how parts the parts relate to one another and to an overall structure or purpose*), **analisis** (menguraikan sesuatu ke dalam bagian-bagian yang membentuknya, dan menetapkan bagaimana bagian-bagian atau unsur-unsur tersebut satu sama lain saling terkait, dan bagaimana kaitan unsur-unsur tersebut kepada keseluruhan struktur atau tujuan sesuatu itu)

C.4.1 *Differentiating* (membeda-bedakan)

C.4.2 *Organizing* (menata atau menyusun)

C.4.3 *Attributing* (menetapkan sifat atau ciri)

- 5) **Evaluate** (*making judgments based on criteria and standards*), **evaluasi** atau **menilai** (menetapkan derajat sesuatu berdasarkan kriteria atau patokan tertentu)

C.5.1 *Checking* (mengecek)

C.5.2 *Critiquing* (mengkritisi)

- 6) **Create** (*putting elements together to form a novel, coherent whole or make an original product*), **mencipta** (memadukan unsur-unsur menjadi sesuatu bentuk utuh yang koheren dan baru, atau membuat sesuatu yang orisinal)

C.6.1 *Geneating* (memunculkan, memperoleh)

C.6.2 *Planning* (merencanakan, membuat rencana)

C.6.3 *Producing* (menghasilkan karya)

Salah satu komentar (kritik) terhadap hierarki taksonomi kognitif ini adalah bahwa level-level itu tidak berurutan mengerucut, karena tiga level puncak sifatnya setara.

B. SOAL LATIHAN

1. Tuliskan apa perbedaan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....

2. Menurut pendapat Anda mana yang lebih baik ranah kognitif versi lama atau ranah kognitif versi baru, mengapa?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Coba tuliskan 6 contoh soal matematika dan jawabannya sesuai dengan ranah kognitifnya!

.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Sebutkan kata kerja operasional dari C3, C4, dan C5!
Apa perbedaannya? Kemukakan pendapatmu!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Mengapa seorang guru atau pendidik memerlukan ranah-ranah yang dikemukakan Taksonomi Bloom?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BAB 3

BENTUK INSTRUMEN DAN PENSKORAN TES

Pedoman penskoran merupakan petunjuk yang menjelaskan tentang batasan atau kata-kata kunci untuk melakukan penskoran terhadap suatu butir soal. Pedoman pemberian skor untuk setiap butir soal harus disusun segera setelah perumusan kalimat-kalimat butir soal.

Penskoran untuk pertanyaan lisan berbeda pula dengan bentuk uraian dan jawaban singkat atau isian singkat. Jika ingin mengetahui fakta dan konsep namun tingkat berfikir cenderung rendah digunakan bentuk soal menjodohkan. Jika peserta didik disuruh mengumpulkan pekerjaan, tugas-tugas dan disusun berdasarkan urutan kategori diperlukan untuk portofolio.

A. Bentuk instrument dan penskoran tes

1. Pertanyaan lisan

Penskoran pertanyaan lisan dapat dilakukan dengan pola kontinu 0 sampai dengan 10, atau 0 sampai dengan 100, untuk memudahkan penskoran, dibuat rambu-rambu jawaban yang akan dijadikan acuan.

2. Pilihan ganda

Bentuk soal pilihan ganda dapat dipakai untuk menguji penguasaan kompetensi pada tingkat berfikir rendah seperti pengetahuan (*recall*) dan pemahaman sampai pada tingkat berfikir tinggi seperti aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Pedoman pembuatan tes bentuk pilihan ganda adalah :

- 1) Pokok soal harus jelas;
- 2) Isi pilihan jawaban homogen;
- 3) Panjang pilihan jawaban relatif sama;
- 4) Tidak ada petunjuk jawaban benar;
- 5) Hindari menggunakan pilihan jawaban : semua benar atau semua salah;
- 6) Pilihan jawaban angka diurutkan;
- 7) Semua pilihan jawaban logis;

- 8) Jangan menggunakan negative ganda;
- 9) Kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan peserta tes;
- 10) Bahasa yang digunakan baku;
- 11) Letak pilihan jawaban benar ditentukan secara acak; dan
- 12) Penulisan soal diurutkan ke bawah.

Penskoran tes bentuk pilihan ganda ada dua, yaitu :

- 1) Tanpa koreksi terhadap jawaban dugaan; dan
- 2) Dengan koreksi terhadap jawaban dugaan adalah satu untuk setiap butir yang dijawab benar, sehingga jumlah skor yang diperoleh peserta didik adalah jumlah butir yang dijawab benar.

Penskoran pilihan ganda tanpa koreksi dapat digunakan rumus.

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} \times 100$$

Keterangan ;

B = Banyaknya butir soal yang dijawab benar

N = Banyaknya butir soal

Penskoran dengan koreksi terhadap jawaban dugaan adalah sebagai berikut :

$$\text{Skor} = \left[\frac{\left(\frac{B - \frac{S}{P-1}}{N} \right) \right] \times 100$$

Keterangan :

B = banyaknya butir soal yang dijawab benar

S = banyaknya butir soal yang dijawab salah

P = banyaknya pilihan jawaban

N = banyaknya butir soal

Catatan : Butir soal yang tidak dijawab diberi skor 0.

3. Bentuk Uraian

- a) Uraian objektif, pertanyaan yang bisa digunakan adalah simpulkan, tafsirkan, rasionalkan dan sebagainya.

Langkah untuk membuat tes uraian adalah :

- 1) Menulis soal berdasarkan indicator pada kisi-kisi; dan
- 2) Mengedit pertanyaan.

Untuk mengedit pertanyaan perlu diperhatikan hal sebagai berikut :

- 1) Apakah pertanyaan mudah dimengerti;
- 2) Apakah data yang digunakan benar;

- 3) Apakah tata letak keseluruhan baik;
- 4) Apakah pemberian bobot soal sudah tepat;
- 5) Apakah kunci jawaban sudah benar;
- 6) Apakah waktu untuk mengerjakan tes cukup.

Penskoran instrumen uraian objektif dapat dilakukan dengan memberikan skor yang ditentukan tiap langkah dalam menjawab soal.

Contoh : Sebuah tali dipotong menjadi 6 bagian yang membentuk barisan aritmetika. Bagian terpendek adalah 12cm dan bagian terpanjang adalah 47cm. Berapakah panjang tali semuanya?

- b) Uraian bebas. Bentuk instrument ini dapat dipakai untuk mengukur kompetensi peserta didik dalam semua tingkat ranah kognitif.

Kaidah penulisan instrument bentuk uraian bebas adalah :

- 1) Gunakan kata-kata seperti mengapa, uraikan, jelaskan, bandingkan, tafsirkan, hitunglah, dan buktikan;
- 2) Hindari penggunaan pertanyaan seperti siapa, apa, dan bagaimana;

- 3) Gunakan bahasa yang baku;
- 4) Hindari penggunaan kata-kata yang dapat ditafsirkan ganda;
- 5) Buat petunjuk untuk memudahkan penskoran dan dibuat rambu-rambu jawaban yang akan dijadikan acuan.

Penskoran soal uraian

Butir soal :

persamaan kuadrat $x^2 - 4x - 21 = 0$ mempunyai dua akar nyata dan berlainan. Gunakan rumus abc untuk mencari akar persamaan itu, dengan menuliskan bagaimana cara kamu menemukan kedua akar itu.

Langkah	Kunci Jawaban	Skor
1	Rumus abc :	3
	$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	
2	Dari persamaan kuadrat diperoleh $a = 1, b = -4, \text{ dan } c = -21$. Jadi	2
	$x_{1,2} = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4(1)(-21)}}{2(1)}$	2
3	$= \frac{4 \pm \sqrt{16 + 84}}{2}$	
4	$= \frac{4 \pm 10}{2}$	1
5	Jadi, $x_1 = 7 \text{ dan } x_2 = -3$	1
6		1
	Skor maksimum	10

Pedoman penskoran: Modifikasi

Jadi nilai kurang dari 7,5 berarti masih belum berhasil menentukan akar-akar persamaan kuadrat.

Rumus

$$SBS = \frac{a}{b} \times c$$

yang digunakan untuk perhitungan adalah

Keterangan :

SBS = Skor Butir Soal

a = Skor mentah yang diperoleh

b = Skor mentah maksimum soal

c = bobot soal

Skor Total Peserta didik (STS) untuk seperangkat tes yang bersangkutan diperoleh dengan menjumlahkan skor butir soal (SBS).

Contoh :

No Soal	Skor Mentah Perolehan	Skor Mentah Maksimum	Bobot Soal	Skor Butir Soal
1	20	20	30	30
2	20	20	20	20
3	20	40	30	15
4	30	60	20	10
Jumlah	90	140	100	75 (STS)

Selain rumus di atas, untuk penskoran bentuk uraian dapat juga digunakan rumus :

$$skor = J_a \times b$$

Keterangan :

J_a = Jawaban benar

b = Bobot soal

4. Jawaban singkat atau isian singkat.

Tes bentuk jawaban/isian singkat dibuat dengan menyediakan tempat konsep yang isediakan bagi peserta didik untuk menuliskan jawaban. Jenis soal jawaban singkat ini berupa pertanyaan dan melengkapi atau isian.

Penskoran isian singkat dapat dilakukan dengan memberikan skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban salah.

Contoh : Himpunan penyelesaian dari persamaan $x^2 - 49 = 0$ adalah ...

5. Menjodohkan

Bentuk ini cocok untuk mengetahui fakta dan konsep. Cakupan materi bisa banyak, namun tingkat berpikir yang terlibat cenderung rendah.

6. Portofolio

Secara umum penskoran untuk masing-masing tugas didasarkan pada ketiga aspek berikut:

- 1) Penyelesaian masalah : kemampuan pemahaman masalah dan penggunaan strategi yang sesuai dan efisien.
- 2) Penalaran : kemampuan menggunakan penalaran yang perspektif, kreatif, dan kompleks.
- 3) Komunikasi : kemampuan menggunakan bahasa yang sesuai, tepat, dan tajam.

Penskoran portofolio dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Misalkan suatu portofolio terdiri dari n tugas, dengan skor masing-masing $t_1, t_2, t_3, \dots, t_n$ dan bobot masing-masing $w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n = 1$ maka skor akhir portofolio dinyatakan oleh :

$$\begin{aligned} Skor &= (t_1 \times w_1) + (t_2 \times w_2) + (t_3 \times w_3) + \dots \\ &\quad + (t_n \times w_n) \end{aligned}$$

Contoh pedoman penskoran portofolio.

No	Nama Tugas	Skor	Bobot	Skor akhir
1	Tugas 1	t_1	w_1	$t_1 w_1$
2	Tugas 2	t_2	w_2	$t_2 w_2$
3	Tugas 3	t_3	w_3	$t_3 w_3$
:	:	:	:	:
N	Tugan n	t_n	w_n	$t_n w_n$
	Skor portofolio			$\sum_{i=1}^n t_i w_i$

B. Bentuk Instrumen dan Penskoran Tes Psikomotor

Penskoran untuk tes psikomotor (unjuk kerja) umumnya dilakukan secara langsung ketika peserta didik melakukan kerja (unjk kerja) dan dapat diamati. Agar pengamatan dapat dilakukan secara cermat dan objektif digunakan lembar pengamatan (check list) yang berisi aspek-aspek keterampilan atau tahapan-tahapan yang harus dilakukan dengan masing-masing mempunyai bobot sendiri. Misalnya menskor prestasi peserta didik ketika menggambarkan segitiga-segitiga untuk mendapatkan teorema Phytagoras. Cara

penskorannya dapat dilakukan secara berjenjang seperti pada tes uraian misal nua 1 – 6, 1 – 5 atau 1 – 4 tergantung bobot tugas. Tes psikomotorik untuk pelajarn matematika jarang dan bahkan banyak tidak dapat dilakukan.

Dalam hal ini akan lebih tepat bila kriteria dari setiap butir, jarak mulai dari skala 1 sampai 5. Dengan demikian penilai yang manapun akan dengan tepat dapat menilai karena sudah ada kriteria bahwa seseorang diberi angka 1 untuk langkah yang menyangkut cara membuktikan teorema Phytagoras.

C. Bentuk Instrumen dan Penskoran Tes Afektif

Dalam pemberian skor unuk aspek afektif umumnya digunakan skala *Likert* dengan rentang 1 – 5. Ini berarti bla menggunakan 20 butir pernyataan/ pertanyaan maka akan diperoleh skor maksimum 100 dan skor minimum 20.

Bila digunakan kategori sebagai berikut :

Skor	Kriteria
0 – 20	Tidak berminat
21 – 40	Kurang berminat
41 – 60	Cukup berminat
61 – 80	Berminat
81 – 100	Sangat berminat

Apabila seorang peserta didik menjawab pertanyaan suatu angket berkaitan dengan sikap peserta didik terhadap mata pelajaran matematika dan memperoleh skor 90 berarti peserta didik tersebut sangat berminat terhadap pelajaran matematika.

D. SOAL LATIHAN

1. Menurut pendapat Anda, apa bedanya skor dengan bobot?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....
.....

2. Apa yang dimaksud dengan skor mentah?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Contohkan 5 soal matematika dalam bentuk pilihan ganda materi SMP sederajat atau SMA sederajat!

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Contohkan 10 soal matematika SMP atau SMA dalam bentuk uraian, berikut jawabannya dan pembobotan setiap langkah jawabannya!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BAB 4

TEKNIK TES DAN TEKNIK NONTES

A. TEKNIS TES

Adalah merupakan suatu kenyataan bahwa manusia dalam hidupnya berbeda antara individu yang satu dengan individu lainnya. Tidak ada dua individu yang persis sama, baik dari segi fisik maupun psikisnya.

Adanya perbedaan individual itu sudah barang tentu akan turut serta menentukan berhasil atau tidaknya individu-individu tersebut dalam menjalankan tugas dan kewajibannya, baik berupa tugas/kewajiban bekerja maupun tugas/kewajiban belajar, sehingga dengan demikian akan berakibat pula adanya perbedaan prestasi kerja maupun prestasi belajarnya.

Senada dengan adanya perbedaan individu itu maka, perlu diciptakan alat untuk mendiagnosis atau mengukur keadaan individu, dan alat pengukur itulah yang lazim disebut tes. Dengan alat pengukur berupa tes tersebut, maka orang akan berhasil mengetahui adanya perbedaan antara individu. Karena adanya aspek psikis yang berbeda-beda yang dapat membedakan individu yang satu dengan individu yang lain, maka kemudian timbul pula bermacam-macam tes.

1. Pengertian Tes

Secara harfiah, kata “tes” berasal dari bahasa Perancis Kuno : *testum* dengan arti : “piring untuk menyisahkan logam-logam mulia” (maksudnya dengan menggunakan alat berupa piring itu akan dapat diperoleh jenis-jenis logam mulia yang nilainya sangat tinggi) dalam bahasa Inggris ditulis dengan *test* yang dalam bahasa Indonesia diterjemahkan dengan “tes”, “ujian” atau “percobaan”.

Ada beberapa istilah yang memerlukan penjelasan sehubungan dengan uraian di atas, yaitu istilah *test*, *testing*, *tester* dan *testee*, yang masing-masing

mempunyai pengertian yang berbeda. *Test* adalah alat atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian; *testing* berarti saat dilaksanakannya atau peristiwa berlangsungnya pengukuran dan penilaian; *tester* artinya orang yang melaksanakan tes, atau pembuat tes, atau eksperimenter, yaitu orang yang sedang melakukan percobaan (eksperimen); sedangkan *testee* adalah pihak yang sedang dikenai tes (= peserta tes = peserta ujian), atau pihak yang sedang dikenai percobaan (= terdoba).

Adapun dari segi istilah, menurut Anne Anastasi dalam karya tulisnya berjudul *Psychological Testing*, yang dimaksud dengan tes adalah alat pengukur yang mempunyai standar yang obyektif sehingga dapat digunakan secara meluas, serta dapat betul-betul digunakan untuk mengukur dan membandingkan keadaan psikis atau tingkah laku individu. Adapun menurut Lee J. Cronbach dalam bukunya berjudul *Essential of Psychological Testing*, tes merupakan suatu prosedur yang sistematis untuk membandingkan tingkah laku dua orang atau lebih, sedangkan menurut

F.L.Goodenough, tes adalah suatu tugas serangkaian tugas yang diberikan kepada individu atau sekelompok individu, dengan maksud untuk membandingkan kecakapan mereka, satu dengan yang lain.

Dari definisi-definisi tersebut kiranya dapat dipahami bahwa dalam dunia evaluasi pendidikan, yang dimaksud dengan tes adalah cara (yang dapat dipergunakan) atau prosedur (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan (yang harus dijawab), atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh testee, sehingga (atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut) dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi testee; nilai mana dapat dibandingkan nilai-nilai yang dicapai oleh testee lainnya, atau dibandingkan dengan nilai standar tertentu.

2. Fungsi Tes

Secara umum, ada dua macam fungsi yang dimiliki oleh tes, yaitu:

- a. Sebagai alat pengukur terhadap peserta didik. Dalam hubungan ini tes berfungsi mengukur tingkat perkembangan atau kemajuan yang telah dicapai oleh peserta didik setelah mereka menempuh proses belajar mengajar dalam jangka waktu tertentu.
- b. Sebagai alat pengukur keberhasilan program pengajaran, sebab melalui tes tersebut akan dapat diketahui sudah seberapa jauh program pengajaran yang telah ditentukan, telah dapat dicapai.

3. Penggolongan Tes

Sebagai alat pengukur, tes dapat dibedakan menjadi beberapa jenis atau golongan, tergantung dari segi mana atau dengan alasan apa penggolongan tes itu dilakukan.

- a. Penggolongan Tes Berdasarkan Fungsinya Sebagai Alat Mengukur Perkembangan/Kemajuan Belajar Peserta Didik

Ditinjau dari segi fungsi yang dimiliki oleh tes sebagai alat pengukur perkembangan belajar peserta didik, tes dapat dibedakan menjadi enam golongan yaitu:

1) Tes Seleksi

Tes seleksi sering dikenal dengan istilah “ujian saringan” atau “ujian masuk”. Tes ini dilaksanakan dalam rangka penerimaan calon siswa baru, di mana hasil tes digunakan untuk memilih calon peserta didik yang tergolong paling baik dari sekian banyak calon yang mengikuti tes.

Materi tes pada tes seleksi ini merupakan materi prasyarat untuk mengikuti program pendidikan yang akan diikuti oleh calon. Sesuai dengan sifatnya, yaitu menyeleksi atau melakukan penyaringan, maka materi tes seleksi terdiri atas butir-butir soal yang cukup sulit sehingga hanya calon-calon yang tergolong memiliki kemampuan tinggi sajalah yang dimungkinkan dapat menjawab butir-butir soal tes dengan betul. Tes seleksi dapat dilaksanakan secara lisan, secara tertulis, dengan tes perbuatan, dan dapat pula dilaksanakan dengan mengkombinasikan ketiga jenis tes tersebut secara serempak.

Sebagai tindak lanjut dari hasil tes seleksi, maka para calon yang dipandang memenuhi batas

persyaratan minimal yang telah ditentukan dinyatakan sebagai peserta yang lulus dan dapat diterima sebagai siswa baru, sedangkan mereka yang dipandang kurang memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, dinyatakan tidak lulus dan karenanya tidak dapat diterima sebagai siswa baru.

2) Tes Awal

Tes awal sering dikenal dengan istilah *pre-test*. Tes jenis dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui sejauh manakah materi atau bahan pelajaran yang akan diajarkan telah dapat dikuasai oleh peserta didik. Jadi tes awal adalah tes yang dilaksanakan sebelum bahan pelajaran diberikan kepada peserta didik. Karena itu maka butir-butir soalnya dibuat dengan mudah.

Isi atau materi tes awal pada umumnya ditekankan pada bahan-bahan penting yang seharusnya sudah diketahui atau dikuasai oleh peserta didik sebelum pelajaran diberikan kepada mereka. Sebagai contoh, sebelum mereka diberi pelajaran pendidikan agama islam, rukun iman, nama-nama Rasul Allah, nama-nama kitab suci yang dibawa oleh masing-masing Rasul

Allah, nama-nama malaikat berikut tugas mereka masing-masing, dan sebagainya. Contoh lainnya, sebelum siswa diberi pelajaran Matematika, terlebih dahulu dites pengetahuannya dalam hal perkalian, pembagian, pengkuadratan, mencari akar dan sebagainya. Tes awal dapat dilaksanakan, baik secara tertulis atau secara lisan.

Setelah tes awal itu berakhir, maka sebagai tindak lanjutnya adalah :

- a) Jika dalam tes awal itu semua materi yang dinyatakan dalam tes sudah dikuasai dengan baik oleh peserta didik, maka materi yang telah ditanyakan dalam tes awal itu tidak akan diajarkan lagi,
 - b) Jika materi yang dapat dipahami oleh peserta didik baru sebagian saja, maka yang diajarkan adalah materi pelajaran yang belum cukup dipahami oleh para peserta didik tersebut.
- 3) Tes akhir

Tes akhir sering dikenal dengan istilah *post-tes*. Tes akhir dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui apakah semua materi pelajaran yang

tergolong penting sudah dapat dikuasai dengan sebaik-baiknya oleh para peserta didik.

Isi atau materi tes akhir ini adalah bahan-bahan pelajaran yang tergolong penting, yang telah diajarkan kepada para peserta didik, dan biasanya naskah tes akhir ini dibuat sama dengan naskah tes awal. Dengan cara demikian maka akan dapat diketahui apakah hasil tes akhir lebih baik sama, ataukah lebih jelek daripada tes awal. Jika hasil tes akhir itu lebih baik dari pada tes awal, maka dapat diartikan bahwa program pengajaran telah berjalan dan berhasil dengan sebaik-baiknya.

4) Tes Diagnostik

Tes diagnostic adalah tes yang dilaksanakan untuk menentukan secara tepat, jenis kesukaran yang dihadapi oleh para peserta didik dalam suatu mata pelajaran tertentu. dengan diketahuinya jenis-jenis kesukaran yang dihadapi oleh para peserta didik itu maka lebih lanjut akan dapat dicirikan upaya berupa pengobatan yang tepat. Tes diagnostik juga bertujuan ingin menemukan jawab atas pertanyaan “Apakah peserta didik sudah dapat menguasai pengetahuan

yang merupakan dasar atau landasan untuk dapat menerima pengetahuan selanjutnya?”

Materi yang ditanyakan dalam tes diagnostik pada umumnya ditekankan pada bahan-bahan tertentu yang biasanya atau menurut pengalaman sulit dipahami siswa. Tes jenis ini dapat dilaksanakan dengan secara lisan, tertulis, perbuatan atau kombinasi dari ketiganya.

Sesuai dengan nama tes itu sendiri maka jika hasil “pemeriksaan” itu menunjukkan bahwa tingkat penguasaan peserta didik yang sedang “diperiksa” itu termasuk rendah, harus diberi bimbingan secara khusus agar mereka dapat memperbaiki tingkat penguasaannya terhadap mata pelajaran tertentu.

5) Tes Formatif

Tes formatif adalah tes hasil belajar yang bertujuan untuk mengetahui, sudah sejauh manakah peserta didik “telah terbentuk” (sesuai dengan tujuan pengajaran yang telah ditentukan) setelah mereka mengikuti proses pembelajaran dalam jangka waktu

tertentu. Perlu diketahui bahwa istilah “formatif” itu berasal dari kata “form” yang berarti “bentuk”.

Tes formatif ini biasa dilaksanakan ditengah-tengah perjalanan program pengajaran, yaitu dilaksanakan pada setiap kali satuan pelajaran atau subpokok bahasan berakhir atau dapat diselesaikan. Di sekolah-sekolah tes formatif ini biasa dikenal dengan istilah “Ulangan harian”.

Materi tes formatif ini pada umumnya ditekankan pada bahan-bahan pelajaran yang telah diajarkan. Butir-butir soalnya terdiri atas butir-butir soal, baik yang termasuk kategori mudah maupun yang termasuk kategori mudah maupun yang termasuk kategori sukar.

Tindak lanjut yang perlu dilakukan setelah diketahuinya hasil tes formatif adalah :

- a) Jika materi yang diteskan itu telah dikuasai dengan baik, maka pembelajaran dilanjutkan dengan pokok bahasan yang baru.
- b) Jika ada bagian-bagian yang belum dikuasai, maka sebelum dilanjutkan dengan pokok bahasan baru,

terlebih dahulu diulangi atau dijelaskan lagi bagian-bagian yang belum dikuasai oleh peserta didik. Dari uraian tersebut di atas maka menjadi jelaslah bahwa tujuan dari tes formatif itu adalah untuk memperbaiki tingkat penguasaan peserta didik dan sekaligus juga untuk memperbaiki proses pembelajaran.

6) Tes Sumatif

Tes sumatif adalah tes hasil belajar yang dilaksanakan setelah sekumpulan atau program pengajaran selesai diberikan. Di sekolah, tes ini dikenal dengan istilah “Ulangan Umum” atau “EBTA” (Evaluasi Belajar Tahap Akhir), dimana hasilnya digunakan untuk mengisi nilai rapor atau mengisi ijazah (STTB). Tes sumatif ini pada umumnya disusekan atas dasar materi pelajaran yang telah diberikan selama satu catur wulan atau satu semester. Dengan demikian materi tes sumatif itu jauh lebih banyak ketimbang materi tes formatif.

Tes sumatif dilaksanakan secara tertulis, agar semua siswa memperoleh soal yang sama. Butir-butir soal yang dikemukakan dalam tes sumatif ini pada

umumnya juga lebih sulit atau lebih berat daripada butir-butir soal tes formatif.

Yang menjadi tujuan utama tes sumatif adalah untuk menentukan nilai yang melambangkan keberhasilan peserta didik setelah mereka menempuh proses pembelajaran dalam jangka waktu tertentu, sehingga dapat ditentukan:

- a) Kedudukan dari masing-masing peserta didik ditengah-tengah kelompoknya
 - b) Dapat atau tidaknya peserta didik untuk mengikuti program pengajaran berikutnya (yang lebih tinggi)
 - c) Kemajuan peserta didik, untuk diinformasikan kepada pihak orangtua, petugas bimbingan dan konseling, lembaga-lembaga pendidikan lainnya, atau pasaran kerja, yang tertuang dalam bentuk rapor atau surat tanda tamat belajar.
- b. Penggolongan Tes Berdasarkan Aspek Psikis yang Ingin Diungkap

Ditilik dari aspek kejiwaan yang ingin diungkap, tes setidak-tidaknya dapat dibedakan menjadi 5 golongan, yaitu:

- 1) Tes Intelegensi (*Intellegency Test*), yakni tes yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengungkap atau mengetahui tingkat kecerdasan seseorang.
- 2) Tes Kemampuan (*Aptitude Test*), yaitu tes yang dilaksanakan dengan tujuan untuk mengungkap kemampuan dasar atau bakat khusus yang dimiliki oleh testee.
- 3) Tes Sikap (*Attitude Test*), yakni salah satu jenis tes yang dipergunakan untuk mengungkap predisposisi atau kecenderungan seseorang untuk melakukan sesuatu respon tertentu terhadap dunia sekitarnya, baik berupa individu-individu maupun objek-objek tertentu.
- 4) Tes Kepribadian (*Personality Test*), yakni tes yang dilaksanakan dengan tujuan mengungkap ciri-ciri khas seseorang yang banyak sedikitnya bersifat lahiriah, seperti gaya bicara, cara berpakaian, nada suara, hobi atau kesenangan, dan lain lain.
- 5) Tes hasil belajar, yang juga sering dikenal dengan istilah tes pencapaian (*achievement test*), yakni tes yang biasa digunakan untuk mengungkap tingkat pencapaian atau prestasi belajar. Tes hasil belajar atau

tes prestasi belajar dapat di definisikan sebagai cara (yang dapat dipergunakan) atau prosedur (yang dapat ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian hasil belajar, yang berbentuk tugas dan serangkain tugas (baik berupa pertanyaan-pertanyaan atau soal-soal) yang harus dijawab, atau perintah-perintah yang harus dikerjakan oleh testee, sehingga (berdasar atas data yang diperoleh dari kegiatan pengukuran itu) dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi belajar testee; nilai mana dapat dibandingkan dengan nialai-nilai standar tertentu, atau dapat pula dibandingkan dengan nilai-nilai yang berhasil dicapai oleh testee lainnya.

c. Penggolongan Lain-lain

Ditilik dari segi banyaknya orang yang mengikuti tes, tes dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- 1) Tes Individual (*Individual Test*), yakni tes dimana tester hanya berhadapan dengan satu orang testee saja, dan;
- 2) Tes Kelompok (*Group Test*), yakni tes dimana tester berhadapan dengan lebih dari satu orang testee.

Ditilik dari segi waktu yang disediakan bagi testee untuk menyelesaikan tes, tes dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu:

- 1) *Power Test* yakni tes dimana waktu yang disediakan buat testee untuk menyelesaikan tes tersebut tidak dibatasi, dan;
- 2) *Speed Test*, yaitu tes dimana waktu yang disediakan buat testee untuk menyelesaikan tes tersebut dibatasi.

Ditilik dari bentuk responnya, tes dapat dibedakan menjadi dua golongan yaitu :

- 1) *Verbal Test*, yakni suatu tes yang menghendaki respon (jawaban) yang tertuang dalam bentuk ungkapan kata-kata atau kalimat, baik secara lisan maupun secara tertulis, dan;
- 2) *Nonverbal Test*, yakni tes yang menghendaki respon (jawaban) dari testee bukan berupa ungkapan kata-kata atau kalimat, melainkan berupa berupa tindakan atau tingkah laku; jadi respon yang dikehendaki muncul dari testee adalah berupa perbuatan atau gerakan-gerakan tertentu.

B. Teknik Nontes

Pada bab terdahulu telah dikemukakan bahwa kegiatan “mengukur” atau “melakukan pengukuran” adalah merupakan kegiatan yang paling umum dilakukan dan merupakan tindakan yang mengawali kegiatan evaluasi dalam penilaian hasil belajar. Kegiatan “mengukur” itu pada umumnya tertuang dalam bentuk tes dengan berbagai variasinya. Dalam praktek, teknik tes inilah yang lebih sering dipergunakan dalam rangka mengevaluasi hasil belajar peserta didik.

Pernyataan di atas tidaklah harus diartikan bahwa teknik tes adalah satu-satunya teknik untuk melakukan evaluasi hasil belajar, sebab masih ada teknik lain yang dapat dipergunakan, yaitu teknik non-tes. Dengan teknik non-tes maka penilaian atau evaluasi hasil belajar peserta didik dilakukan dengan tanpa “menguji” peserta didik, melainkan dilakukan dengan melakukan pengamatan secara sistematis (*Observation*), melakukan wawancara (*Interview*), menyebar angket (*Questionnaire*), dan memeriksa atau meneliti dokumen-dokumen (*Documentary Analysis*). Teknik non-tes ini pada umumnya memegang

peranan yang penting dalam rangka mengevaluasi hasil belajar peserta didik dari segi ranah sikap hidup (*Affective Domain*) dan ranah keterampilan (*Psychomotoric Domain*), sedangkan teknik tes sebagaimana telah dikemukakan sebelum ini, lebih banyak digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik dari segi ranah proses berfikirnya (*Cognitive Domain*)

1. Pengamatan (*Observation*)

Secara umum, pengertian observasi adalah cara menghimpun bahan-bahan keterangan (= data) yang dilakukan dengan mengadakan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap fenomena-fenomena yang sedang dijadikan sasaran pengamatan.

Observasi sebagai alat evaluasi banyak digunakan untuk menilai tingkah laku individu atau proses terjadinya suatu kegiatan yang dapat diamati, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan. Observasi dapat mengukur atau menilai hasil dan proses belajar; misalnya tingkah laku peserta didik pada waktu guru pendidikan agama menyampaikan pelajaran di kelas, tingkah laku peserta didik pada jam-jam istirahat atau pada saat

terjadinya kekosongan pelajaran, perilaku peserta didik pada saat solat jama'ah di mushola sekolah, ceramah-ceramah keagamaan, upacara bendera, ibadah solat tarawih dan sebagainya.

Observasi dapat dilakukan baik secara partisipatif (*Participant Observation*). Observasi dapat pula berbentuk observasi eksperimental (*Experimental Observation*) yaitu observasi yang dilakukan dalam situasi buatan atau berbentuk observasi yang dilakukan dalam situasi yang wajar (*Non Experimental Observation*). Pada observasi berpartisipasi, *observer* (dalam hal ini pendidikan yang sedang melakukan kegiatan penilaian, seperti: guru, dosen dan sebagainya) melibatkan diri di tengah-tengah kegiatan *observe* (dalam hal ini peserta didik yang sedang diamati tingkah lakunya, seperti murid, siswa, mahasiswa dan sebagainya) sedangkan pada observasi non partisipasi, evaluator berada “di luar garis”, seolah-olah sebagai penonton belaka.

Pada observasi eksperimental di mana tingkah laku yang diharapkan muncul karena peserta didik dikenai perlakuan (*Treatment*) atau suatu kondisi tertentu, maka

observasi memerlukan perencanaan dan persiapan yang benar-benar matang; sedangkan pada observasi yang dilaksanakan dalam situasi yang wajar, pelaksanaannya jauh lebih sederhana karena observasi semacam ini dapat dilakukan secara sepiantas lalu saja.

Jika observasi digunakan sebagai alat evaluasi, maka harus selalu diingat bahwa pencatatan hasil observasi itu pada umumnya jauh lebih sukar dari pada mencatat jawaban-jawaban yang diberikan oleh peserta didik terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam satu tes, ulangan atau ujian; sebab respon yang diperoleh dalam observasi adalah berupa tingkah laku. Mencatat tingkah laku adalah merupakan pekerjaan yang sulit, sebab disini observer selaku evaluator harus dapat secara cepat mencatatnya. Pencatatan terhadap segala sesuatu yang dapat disaksikan dalam observasi itu penting sekali sebab hasilnya akan dijadikan landasan untuk menilai makna yang terkandung dibalik tingkah laku peserta didik tersebut.

Observasi yang dilaksanakan dengan terlebih dahulu membuat perencanaan secara matang, dikenal dengan

istilah observasi sistematis (*Systematic Observation*). Pada observasi jenis ini, observasi dilaksanakan dengan berlandaskan pada kerangka kerja yang memuat factor-faktor yang telah diatur kategorisasinya. Isi dan luas materi observasinya pun telah ditetapkan dan dibatasi secara tegas, sehingga pengamatan dan sekaligus pencatatan yang dilakukan oleh evaluator dalam rangka evaluasi hasil belajar peserta didik itu sifatnya selektif. Faktor-faktor apa saja yang tercantum dalam pedoman observasi itulah yang diamati dan dicatat. Diluar itu tidak dapat dilakukan pengamatan dan pencatatan. Pedoman observasi itu wujud kongkretnya adalah sebuah atau beberapa buah formulir (blangko atau form) yang didalamnya dimuat segi-segi, aspek-aspek atau tingkah laku yang perlu diamati atau dan dicatat pada waktu berlangsungnya kegiatan peserta didik. Berikutnya ini dikemukakan dua buah contoh instrument evaluasi berupa daftar isian dalam rangka menilai keterampilan peserta didik, dalam suatu observasi sistematis.

Contoh 1

Mata Pelajaran : Matematika			
Topik : Membuktikan nilai phi			
Kelas :			
Nama Siswa :			
Hari & Tanggal :			
Jam Pelajaran :			
No	Kegiatan/aspek yang dinilai	Skor / nilai	Keterangan
1	Persiapan alat-alat (bahan)	...	...
2	Cara mengerjakan	...	...
3	Sikap waktu mengerjakan	...	...
4	Ketepatan waktu mengerjakan	...	...
5	Kecekatan	...	...
6	Hasil pekerjaan	...	...
	Jumlah nilai	...	

Hasil penilaian dengan menggunakan instrument tersebut di atas sifatnya adalah individual. Setelah selesai, nilai-nilai individual itu dimasukkan kedalam daftar nilai yang sifatnya kolektif, seperti contoh berikut ini :

Mata Pelajaran : Matematika
 Topik : Membuktikan nilai phi
 Kelas :
 Semester :

No	Nama Siswa	Skor/Nilai untuk tiap-tiap Kegiatan/Aspek:								Jumlah	Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8		
1
2											
3											
4											
5											
6											

Dalam evaluasi hasil belajar di mana dipergunakan *observasi nonsistematis*, yaitu observasi di mana observer atau evaluator dalam melakukan pengamatan dan pencatatan tidak dibatasi oleh kerangka kerja yang pasti maka kegiatan observasi di sini semata-mata hanya dibatasi oleh tujuan dari observasi itu sendiri.

Contoh yang dapat dikemukakan di sini misalnya adalah: Seorang guru pendidikan matematika memonitoring jalannya diskusi kelompok terkait pembuktian rumus luas tabung dengan pembelajaran yang digunakan yaitu *Local Instructional Theory* (LIT). Bagaimana langkah-langkah pembuktian yang ditempuh para siswa.

Contoh lainya, pada waktu-waktu istirahat, seorang guru pendidikan Kewarganegaran sambil menikmati makan siang di ruang makan sekolah, mengamati hal-hal yang dibicarakan oleh para siswanya; apakah hal-hal yang dibicarakan itu sifatnya baik (positif) ataukah hal-hal yang sifatnya kurang baik (negatif). Contoh lainya lagi, guru pendidikan agama islam tersebut sambil mendengarkan ceramah keagamaan yang diberikan oleh seorang tokoh ulama bagi para siswanya, mengamati dan mengadakan pencatatan mengenai tingkah laku para siswanya itu selama acara ceramah keagamaan itu berlangsung.

Contoh 2 : Instrumen Observasi berupa *Rating Scale*, dalam rangka menilai sikap para peserta didik dalam

Nama siswa :					
Kelas :					
No	Kegiatan/Aspek yang Dinilai	Selalu	Sering	Kadang-kadang	Tidak pernah
1	Mengerjakan tugas matematika dengan tepat waktu	X	...	...	...
2	Mengeluarkan pendapat terkait soal matematika	X	...	...	...
3	Rapi dalam menulis dan mengerjakan pekerjaan	X	...	...	...
4	Telihat antusias mengerjakan soal matematika	X	...	...	...
5	Hormat kepada guru matematika	X	...	...	...
6	Diskusi dengan teman-teman sekelasnya	X	...	...	...
7	Suka membuat kekacauan belajar di dalam kelas	...	...	...	X
..... dan seterusnya					
Jumlah skor		7	1	1	1

Catatan : untuk item 1 sampai dengan 6 dan item 9 dan 10 diberi skor sebagai berikut : selalu = 4; sering = 3; kadang-kadang = 2; tidak pernah = 1. Sedangkan item 7-8 diberi skor sebagai berikut : selalu = 1; sering = 2; kadang-kadang = 3; tidak pernah = 4.

Jadi apabila hasil penilaian lewat observasi seperti dikemukakan diatas kita beri skor, keadaannya adalah sebagai berikut: $(6 \times 4) + 4 + 3 + 4 + 3 = 38$.

Penilaian atau evaluasi hasil belajar yang dilaksanakan dengan melakukan observasi itu disamping memiliki kebaikan, juga tidak lepas dari kekurangan-kekurangan.

Di antara segi kebaikan yang di miliki oleh observasi itu ialah, bahwa:

- a. Data observasi itu diperoleh secara langsung di lapangan, yakni dengan jalan melihat dan mengamati kegiatan atau ekspresi peserta didik di dalam melakukan sesuatu, sehingga dengan demikian data tersebut dapat lebih bersifat obyektif dalam melukiskan aspek-aspek kepribadian peserta didik menurut keadaan yang senyatanya.
- b. Data hasil observasi dapat mencakup berbagai aspek kepribadian masing-masing individu peserta didik; dengan demikian maka di dalm pengolahannya tidak berat sebelah atau hanya menekankan pada salah

satu segi saja dari kecakapan atau prestasi belajar mereka.

Adapun segi-segi kelemahannya antara lain adalah, bahwa:

- a. Observasi sebagai salah satu alat evaluasi hasil belajar tidak selalu dapat dilakukan dengan baik dan benar oleh para pengajar. Guru yang tidak atau kurang memiliki kecakapan atau keterampilan dalam melakukan observasi, maka hasil observasinya menjadi kurang dapat diyakini kebenarannya. Untuk menghasilkan data observasi yang baik, seorang guru harus mampu membedakan antara; apa yang tersurat, dengan apa yang tersirat.
- b. Kepribadian (*personality*) dari observer atau evaluator juga acap kali mewarnai atau menyelinap masuk ke dalam penilaian yang dilakukan dengan cara observasi. Prasangka-prasangka yang mungkin melekat pada diri observer (evaluator) dapat mengakibatkan sulit dipisahkannya secara tegas mengenai tingkah laku peserta didik yang diamatinya.

- c. Data yang diperoleh dari kegiatan observasi umumnya baru dapat mengungkap “kulit luar” nya saja. Adapun apa-apa yang sesungguhnya terjadi di balik hasil pengamatan itu belum diungkap secara tuntas hanya dengan melakukan observasi saja. Karena itu observasi harus didukung dengan cara-cara lainya, misalnya dengan melakukan wawancara.

2. Wawancara (*Interview*)

Secara umum yang dimaksud dengan wawancara adalah: cara menghimpun bahan-bahan keterangan yang dilaksanakan dengan melakukan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka, dan dengan arah serta tujuan yang telah ditentukan.

Ada dua jenis wawancara yang dapat dipergunakan sebagai alat evaluasi, yaitu:

- a. Wawancara terpimpin (*guided interview*) yang juga sering dikenal dengan istilah wawancara berstruktur (*structured interview*) atau wawancara sistematis (*systematic interview*)

- b. Wawancara tidak terpimpin (*un-guided interview*) atau wawancara tidak sistematis (*non-systematic interview*), atau wawancara bebas.

Dalam wawancara terpimpin, evaluator melakukan Tanya jawab lisan dengan pihak-pihak yang diperlukan; misalnya wawancara dengan peserta didik, wawancara dengan orang tua atau wali murid dan lain-lain, dalam rangka menghimpun bahan-bahan keterangan untuk penilaian terhadap peserta didiknya. Wawancara ini sudah dipersiapkan dengan matang, yaitu dengan berpegang pada panduan wawancara (*interview guide*) yang butir-butir itemnya terdiri dari hal-hal yang dipandang perlu guna mengungkap kebiasaan hidup sehari-hari dari peserta didik, hal-hal yang disukai dan tidak disukai, keinginan atau cita-citanya, cara belajarnya, cara menggunakan waktu luangnya, bacaanya, dan sebagainya.

Di antara kelebihan yang dimiliki oleh wawancara adalah, bahwa dengan melakukan wawancara, pewawancara sebagai evaluator (dalam hal ini guru, dosen, dan lain-lain) dapat melakukan kontak langsung,

dengan peserta didik yang akan dinilai, sehingga dapat diperoleh hasil penilaian yang lebih lengkap dan mendalam. Dengan melakukan wawancara, peserta didik dapat mengeluarkan isi hatinya secara lebih bebas. Melalui wawancara, data dapat diperoleh baik dalam bentuk kualitatif maupun kuantitatif; pertanyaan-pertanyaan yang kurang jelas dapat diulang dan dijelaskan lagi dan sebaliknya jawaban-jawaban yang belum jelas dapat diminta lagi dengan lebih terarah dan lebih bermakna, asalkan tidak mempengaruhi atau mengarahkan jawaban peserta didik.

Wawancara juga dapat dilengkapi dengan alat bantu berupa *tape recorder* (alat perekam suara), sehingga jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dapat dicatat dengan secara lebih lengkap. Penggunaan pedoman wawancara dan alat bantu perekam suara itu akan sangat membantu kepada pewawancara dalam mengategorikan dan menganalisis jawaban-jawaban yang diberikan oleh peserta didik atau orang tua peserta didik untuk pada akhirnya dapat ditarik kesimpulannya.

Dalam wawancara bebas, pewawancara selaku evaluator mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada peserta didik atau orang tuanya tanpa dikendalikan oleh pedoman tertentu. Mereka dengan bebas mengemukakan jawabannya. Hanya saja pada saat menganalisis dan menarik kesimpulan hasil wawancara bebas ini pewawancara atau evaluator akan dihadapkan pada kesulitan-kesulitan, terutama apabila jawaban mereka beraneka ragam. Dalam hal itu, mengingat bahwa daya ingat manusia itu dibatasi oleh ruang dan waktu, maka sebaiknya hasil wawancara itu dicatat seketika.

Mencatat hasil wawancara terpimpin tidaklah terlalu sulit, sebab pewawancara sudah dilengkapi dengan alat bantu berupa pedoman wawancara; sebaliknya mencatat hasil wawancara bebas adalah jauh lebih sulit, dan oleh karenanya pewawancara harus terampil dalam mencatat pokok-pokok jawaban yang diberikan oleh para interview.

3. Angket (Qusetionnaire)

Angket (*questionnaire*) juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam rangka penilaian hasil belajar. Berbeda dengan wawancara di mana penilai (*face to face*) dengan peserta didik atau dengan pihak lainya, maka dengan menggunakan angket, pengumpulan data sebagai bahan penilaian hasil belajar jauh lebih praktis, menghemat waktu dan tenaga. Hanya saja, jawaban-jawaban yang diberikan acapkali tidak sesuai pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam angket itu kurang tajam, sehingga memungkinkan bagi responden untuk memberikan jawaban ang diperkirakan akan melegakan atau memberikan kepuasan kepada pihak penilai.

Angket dapat diberikan langsung kepada peserta didik, dapat pula diberikan kepada para orang tua mereka. Pada umumnya tujuan penggunaan angket atau kuesioer dalam proses pembelajaran terutama adalah untuk memperoleh data mengenai latar belakang peserta didik sebagai salah satu bahan dalam

menganalisis tingkah laku dan proses belajar mereka. Disamping itu juga dimaksudkan untuk memperoleh data sebagai bahan dalam menyusun kurikulum dan program pembelajaran.

Data yang dapat dihimpun melalui kuesioner misalnya adalah data yang berkenaan dengan kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik dalam mengikuti pelajaran, cara belajar mereka, fasilitas belajarnya, bimbingan belajar, motivasi dan minat belajarnya, sikap belajarnya, sikap terhadap mata pelajaran tertentu, pandangan siswa terhadap proses pembelajaran dan sikap mereka terhadap guru.

Kusioner sering digunakan untuk menilai hasil belajar ranah afektif. Ia dapat berupa kuesioner bentuk pilihan ganda (*multiple choice item*) dan dapat pula berbentuk skala sikap. Skala yang mengukur sikap, sangat terkenal dan sering digunakan untuk mengungkap sikap peserta didik adalah *skala likert*.

Berikut ini dikemukakan contoh kuesioner bentuk pilihan ganda dan contoh kuesioner bentuk skala likert,

dalam rangka mengungkap hasil belajar Aqidah akhlak ranah afektif.

Contoh 1 : Kuesioner Bentuk Pilihan Ganda Untuk Mengungkap Hasil Belajar Ranah Afektif (Mata Pelajaran Fikih Islam pada tingkat Madrasah Aliyah).

1. Terhadap teman-teman sekelas saya yang rajin dalam menjalankan ibadah puasa, saya:
 - a. Merasa tidak harus meniru mereka.
 - b. Merasa belum pernah memikirkan untuk puasa dengan rajin
 - c. Merasa ingin seperti mereka, tetapi terasa masih sulit.
 - d. Sedang berusaha agar saya rajin.
 - e. Merasa iri hati dan ingin seperti mereka.
2. Dalam melaksanakan ibadah puasa sekarang ini, saya merasa:
 - a. Masih sulit untuk mengendalikan diri.
 - b. Dapat menahan lapar tetapi mudah sekali emosi.
 - c. Tidak begitu sulit untuk menahan diri.
 - d. Senang karena dapat menjalankan perintah Allah.
3. Para ahli agama mengatakan bahwa berdzikir itu dapat menenangkan hati. Terhadap pernyataan tersebut, saya :
 - a. Tidak yakin akan kebenaran pernyataan itu.
 - b. Belum yakin akan kebenaran pernyataan itu.
 - c. Belum merasakan ketenangan walaupun sudah berdzikir.
 - d. Sedikit merasa tenang setelah berdzikir .
 - e. Telah dapat mengurangi kegelisahan hidup saya.
4. Dalam kaitannya dengan dzikir kepada Allah, saya :
 - a. Jarang sekali melakukannya kecuali dalam keadaan bahaya.
 - b. Jarang melakukannya.
 - c. Melakukan apabila ada urusan penting saja
 - d. Melakukannya pada saat-saat tertentu.
 - e. Selalu melakukannya pada setiap saat.
 - f. dan seterusnya

Contoh 2: Kuesioner Bentuk Skala Likert dalam Rangka

1. Saya mampu mengatasi kesulitan dalam mempelajari matematika, saya :
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak setuju
 - e. Sangat tidak setuju
2. Saya mampu mengendalikan emosi ketika belajar matematika, saya :
 - a. Sangat setuju
 - b. Setuju
 - c. Ragu-ragu
 - d. Tidak setuju
 - e. Sangat tidak setuju

..... dan seterusnya

Kuesioner sebagai alat evaluasi juga sangat berguna untuk mengungkapkan latar belakang orang tua peserta didik maupun peserta didik itu sendiri, dimana data yang berhasil diperoleh melalui koesioner itu pada suatu saat akan diperlukan, terutama apabila terjadi kasus-kasus tertentu yang menyangkut diri peserta didik. Contoh dari kuesioner yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. ORANG TUA SISWA :

A. Ayah :

1. Nama Lengkap :
2. Tempat dan Tanggal Lahir :
3. Jenjang pendidikan : a. ☐ Pendidikan dasar
b. ☐ Pendidikan Menengah
c. ☐ Pendidikan Tinggi
4. Jenis Pekerjaan : a. ☐ Petani
b. ☐ Pedagang
c. ☐ Pengusaha
d. ☐ Pegawai Negeri Sipil
e. ☐ anggota ABRI
f. ☐ tidak mempunyai pekerjaan tetap

B. Ibu :

1. Nama Lengkap :
2. Tempat dan Tanggal Lahir :
3. Jenjang pendidikan : a. ☐ Pendidikan dasar
b. ☐ Pendidikan Menengah
c. ☐ Pendidikan Tinggi
4. Jenis Pekerjaan : a. ☐ Petani
b. ☐ Pedagang
c. ☐ Pengusaha
d. ☐ Pegawai Negeri Sipil

4. Pemeriksaan Dokumen (*Documentary Analysis*)

2. SISWA

1. Nama Lengkap :
2. Tempat & Tanggal Lahir :
3. Jenis Kelamin : a. () Pria
b. () Wanita
4. Status Anak dalam Keluarga : a. () anak Sulung
b. () Anak Bungsu
c. () Anak Ke -
5. Jumlah saudara Kandung : Orang
6. Tinggal Bersama Ayah-Ibu : a. () Ya
b. () tidak
7. Pernah Dirawat di Rumah : a. () belum Pernah
Sakit Karena Sakit yang Serius? b. () Pernah, karena
menderita sakit
8. dan seterusnya

Evaluasi mengenai kemajuan, perkembangan atau keberhasilan belajar peserta didik tanpa menguji (teknik nontes) juga dapat dilengkapi atau diperkaya dengan cara melakukan pemeriksaan terhadap dokumen-dokumen yang memuat informasi mengenai riwayat hidup (*auto biografi*), seperti kapan dan dimana peserta didik dilahirkan, agama yang dianut, kedudukan anak di dalam keluarga (anak kandung/anak angkat/anak tiri, anak yatim/yatim piatu, anak ke berapa dari berapa orang anak kandung/anak sulung/anak bungsu; sejak kapan diterima sebagai siswa, dari mana sekolah asalnya, apakah ia pernah tinggal kelas, apakah ia pernah meraih kejuaraan sebagai siswa yang berprestasi di sekolahnya, apakah ia memiliki keterampilan khas dan pernah meraih atau mendapatkan penghargaan karena keterampilan yang dimilikinya itu; apakah yang bersangkutan pernah menderita penyakit yang serius, jenis penyakit serius yang pernah dideritanya, berapa lama pernah dirawat di rumah sakit, dan sebagainya. Selain itu juga dokumen yang memuat informasi tentang orang tua peserta didik, seperti : nama, tempat tinggal, tempat dan tanggal lahir, agama

yang dianut, pekerjaan pokoknya, tingkat atau jenjang pendidikannya, rata-rata penghasilannya setiap bulan, dan sebagainya. Juga dokumen yang memuat tentang lingkungan non sosial seperti: kondisi bangunan rumah, ruang belajar, lampu penerangan, sumber pemenuhan kebutuhan air sehari-hari dan sebagainya.

Berbagai informasi, baik mengenai peserta didik, orang tua dan lingkungannya itu bukan tidak mungkin pada saat tertentu sangat diperlukan sebagai bahan pelengkap bagi pendidik dalam melakukan evaluasi hasil belajar terhadap peserta didiknya. Informasi-informasi seperti itu telah dikemukakan contohnya di atas, dapat direkam melalui sebuah dokumen berbentuk formulir *formulir* atau *blanko isian*, yang harus diisi pada saat peserta didik untuk pertama kali diterima sebagai siswa di sekolah yang bersangkutan.

Dari uraian tersebut di atas dapatlah dipahami, bahwa dalam rangka evaluasi hasil belajar peserta didik, evaluasi itu tidak harus semata-mata dilakukan dengan menggunakan alat berupa tes-tes hasil belajar. Teknik-teknik nontes juga menempati kedudukan yang penting

dalam rangka evaluasi hasil belajar, lebih-lebih evaluasi yang berhubungan dengan kondisi kejiwaan peserta didik, seperti persepsinya terhadap mata pelajaran tertentu, persepsinya terhadap guru, minatnya, bakatnya, tingkah laku atau sikapnya, dan sebagainya, yang kesemuanya itu tidak mungkin dievaluasi dengan menggunakan tes sebagai alat pengukurnya.

Mengingat bahwa evaluasi hasil belajar yang paling sering dilakukan di sekolah adalah dengan menggunakan tes hasil belajar, maka pembicaraan lebih lanjut pada bab-bab selanjutnya akan difokuskan kepada hal-hal yang berkaitan dengan tes hasil belajar.

C. LATIHAN SOAL

1. Menurut Anda apa perbedaan teknik tes dan non tes?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Buatlah contoh teknik non tes pada pelajaran matematika: (minimal 5 item pernyataan/pertanyaan)
- a. Skala likert
 - b. Observasi
 - c. Wawancara

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[illegible]

BAB 5

TEKNIK ANALISIS TES KEMAMPUAN MATEMATIKA DAN UJI COBA

A. TEKNIK ANALISIS TES KEMAMPUAN MATEMATIKA

Penganalisisan terhadap tes kemampuan matematika sebagai suatu totalitas dapat dilakukan dengan dua cara. Pertama, penganalisisan yang dilakukan dengan jalan berpikir secara rasional atau penganalisisan dengan menggunakan logika. Kedua, penganalisisan yang dilakukan dengan mendasarkan diri kepada kenyataan empiris, dimana penganalisisan dilaksanakan dengan menggunakan *empirical analysis*.

1. Pengujian Validitas Tes Secara Rasional

Tes kemampuan matematika yang setelah dilakukan penganalisisan secara rasional ternyata memiliki daya ketepatan mengukur, disebut tes kemampuan matematika yang telah memiliki validitas logika. Istilah lain untuk validitas logika adalah : validitas rasional, validitas ideal, atau validitas dassolen.

Validitas rasional adalah validitas yang diperoleh atas dasar hasil pemikiran, validitas dengan berpikir secara logis. Dengan demikian maka suatu tes kemampuan matematika dapat dikatakan telah memiliki validitas rasional, apabila setelah dilakukan penganalisisan secara rasional ternyata bahwa tes hasil belajar itu memang (secara rasional) dengan tepat telah dapat mengukur apa yang seharusnya dapat diukur.

Untuk dapat menentukan apakah tes kemampuan matematika sudah memiliki validitas rasional ataukah belum, dapat dilakukan penelusuran dari dua segi, yaitu dari segi isinya dan dari segi susunan atau kontruksinya.

a. Validitas Isi

Validitas isi dari suatu tes kemampuan matematika adalah validitas yang diperoleh setelah dilakukan penganalisisan, penelusuran atau pengujian terhadap isi yang terkandung dalam tes kemampuan tersebut. Validitas isi adalah validitas yang ditilik dari segi isi tes itu sendiri sebagai alat pengukur kemampuan matematika yaitu : sejauh mana tes kemampuan matematika sebagai alat pengukur kemampuan matematika peserta didik, isinya telah dapat mewakili secara refresentatif terhadap keseluruhan materi atau bahan pelajaran yang seharusnya di teskan (diujikan).

Upaya lain yang dapat ditempuh dalam rangka mengetahui validitas isi dari tes kemampuan matematika adalah dengan jalan menyelenggarakan diskusi panel. Dalam forum diskusi tersebut, para pakar yang dipandang memiliki keahlian yang ada hubunganya dengan mata pelajaran yang diujikan, diminta pendapat dan rekomendasinya terhadap isi atau

meteri yang terkandung dalam tes kemampuan matematika yang bersangkutan. Hasil-hasil dikusi itu selanjutnya dijadikan pedoman atau bahan acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan isi atau materi tes kemampuan matematika tersebut. Jadi kegiatan menganalisis validitas isi dapat dilakukan baik sesudah maupun sebelum tes kemampuan matematika dilaksanakan.

b. Validitas Konstruksi

Secara etimologis, kata “konstruksi” mengandung art susunan, kerangka atau rekaan. Kalimat seperti “gedung bertingkat itu menggunakan kontruksi beton bertulang” misalnya, mengandung arti bahwa batang tubuh dari bangunan berupa gedung bertingkat itu “kerangka utamanya” adalah beton bertulang, atau dirancang dengan “rekaan” beton bertulang. Dengan demikian, validitas kontruksi dapat diartikan sebagai validias yang ditilik dari segi susunan, kerangka atau rekaanya.

Adapun secara terminolgis, suatu tes kemampuan matematika dapat dinyatakan sebagai tes yang telah memiliki validitas kontruksi, apabila tes kemampuan

matematika tersebut ditinjau dari segi susunan, kerangka atau rekaanya telah dapat dengan secara tepat mencerminkan suatu konstruksi dalam teori psikologis. Tentang istilah “konstruksi dalam teori psikologis” ini perlu dijelaskan, bahwa para ahli di bidang psikologis mengemukakan teori yang menyatakan bahwa jiwa dari seorang peserta didik itu dapat “dirinci” ke dalam beberapa aspek atau ranah tertentu. Benjamin S. Bloom misalnya merincinya dalam tiga aspek kejiwaan yaitu aspek kognitif, aspek efektif, dan aspek psikomotorik.

Yang harus selalu diingat disini ialah, bahwa dengan istilah validitas susunan bukanlah dimaksud bahwa tes yang bersangkutan dipandang sudah baik susunan kalimat soalnya, atau urutan nomor butir soalnya sudah runtut, melainkan bahwa tes kemampuan matematika baru dapat dikatakan telah memiliki validitas susunan apabila butir-butir soal atau item yang membangun tes tersebut benar-benar telah dapat dengan secara tepat mengukur aspek-aspek berpikir (seperti : aspek kognitif, aspek afektif, aspek psikomotorik dan sebagainya)

sebagaimana telah ditentukan dalam tujuan intruksional khusus.

Validitas kontruksi dari suatu tes kemampuan matematika dapat dilakukan penganalisisanya dengan jalan melakukan pencocokan antara aspek-aspek berpikir yang terkandung dalam tes kemampuan matematika tersebut, dengan aspek-aspek berpikir yang dikehendaki untuk diungkap oleh indikator pembelajaran. Dengan demikian seperti halnya pada penganalisisan validitas isi kegiatan menganalisis validitas kontruksi ini dilakukan secara rasional, dengan berpikir kritis atau menggunakan logika. Jika secara logis atau secara rasional hasil penganalisisan itu menunjukkan bahwa aspek-aspek berpikir yang diungkap melalui butir-butir soal tes kemampuan matematika itu sudah dengan secara tepat mencerminkan aspek-aspek berpikir yang oleh indikator diperintahkan untuk diungkap, maka tes kemampuan matematika tersebut dapat dinyatakan dalam tes kemampuan matematika yang valid dari segi susunanya atau telah memiliki validitas kontruksi.

Seperti halnya pada penganalisisan validitas isi, maka penganalisisan validitas konstruksi juga dapat dilakukan dengan jalan menyelenggarakan diskusi panel. Pengujian validitas konstruksi tes inipun dapat dilakukan baik sesudah maupun sebelum tes kemampuan matematika tersebut dilaksanakan.

2. Pengujian Validitas Tes Secara Empirik

Dimaksud dengan validitas empirik adalah ketepatan mengukur yang didasarkan pada hasil analisis yang bersifat empirik. Dengan kata lain, validitas empirik adalah validitas yang bersumber pada atau diperoleh atas dasar pengamatan di lapangan.

Bertitik tolak dari itu, maka tes kemampuan matematika dapat dikatakan telah memiliki validitas empirik apabila berdasarkan hasil analisis yang dilakukan terhadap data hasil pengamatan di lapangan, terbukti bahwa tes kemampuan matematika itu dengan secara tepat telah dapat mengukur kemampuan matematika yang seharusnya diungkap atau diukur lewat tes kemampuan matematika tersebut.

Untuk dapat menentukan apakah tes kemampuan matematika sudah memiliki validitas empirik ataukah belum, dapat dilakukan penelusuran dari dua segi, yaitu dari segi daya ketepatan meramalnya dan daya ketepatan bandingannya.

a. Validitas Ramalan

Setiap kali kita menyebutkan istilah “ramalan”, maka didalamnya akan terkandung pengertian mengenai “sesuatu yang bakal terjadi di masa mendatang” atau “sesuatu yang pada saat sekarang ini belum terjadi, dan baru akan terjadi pada waktu-waktu yang akan datang”. Apabila istilah “ramalan” itu dikaitkan dengan validitas tes, maka yang dimaksud dengan validitas ramalan dari suatu tes adalah suatu kondisi yang menunjukkan seberapa jauhkah sebuah tes telah dapat dengan secara tepat menunjukkan kemampuannya untuk meramalkan apa yang akan terjadi pada masa mendatang.

Tes seleksi penerimaan calon mahasiswa baru pada sebuah perguruan tinggi yaitu Universitas Galuh Ciamis misalnya, adalah suatu tes yang diharapkan

mampu meramalkan keberhasilan studi para calon mahasiswa dalam mengikuti program pendidikan di perguruan tinggi Unigal tersebut pada masa-masa yang akan datang. Berdasarkan nilai-nilai hasil tes seleksi yang tinggi (= baik) yang berhasil diraih oleh para peserta tes seleksi tersebut, maka mereka dinyatakan lulus dan dapat diterima sebagai mahasiswa pada perguruan tinggi tadi; sedangkan para peserta tes seleksi yang nilai-nilai hasil tesnya rendah (=jelek), dinyatakan tidak lulus dan karenanya tidak dapat diterima sebagai calon mahasiswa baru di perguruan tinggi yang bersangkutan.

Kalau saja kita mau menyimak keputusan yang telah diambil oleh Panitia Pelaksana Tes Seleksi Penerimaan Calon Mahasiswa Baru untuk meluluskan para peserta tes yang memiliki nilai-nilai yang tinggi atau baik itu, maka dalam keputusan itu sebenarnya telah terkandung adanya ramalan atau prediksi; yaitu bahwa mereka yang dinyatakan lulus dalam tes seleksi itu, diramalkan kelak akan menjadi mahasiswa yang sukses dalam mengikuti program pendidikan di

perguruan tinggi tersebut. Begitu pula halnya dengan keputusan yang telah diambil oleh panitia untuk menyatakan tidak lulus bagi para peserta tes seleksi yang nilai-nilai hasil tes seleksinya rendah, sebenarnya didalam keputusan itu juga telah terkandung adanya ramalan, bahwa dengan nilai-nilai tes hasil seleksi yang rendah itu, adalah tidak mungkin mereka akan memperoleh prestasi puncak dalam memperoleh prestasi puncak dalam mengikuti program pendidikan di perguruan tinggi tadi, atau akan mengalami kendala di dalam studi.

Titik pokok yang menjadi pokok permasalahan sekarang ialah, bagaimana cara yang dapat ditempuh agar kita dapat sampai pada kesimpulan bahwa suatu tes telah memiliki validitas ramalan? Apabila kita perhatikan contoh yang telah dikemukakan diatas dimana para peserta tes seleksi dengan nilai-nilai yang baik diramalkan kelak akan menjadi mahasiswa yang memiliki prestasi belajar yang baik pula, maka dalam pernyataan tersebut terkandung pengertian, bahwa validitas ramalan itu ditandai dengan adanya

kesejajaran, kesesuaian, atau kesamaan arah antara nilai-nilai hasil tes seleksi yang diperoleh pada masa kini dengan nilai-nilai hasil belajar mereka kelak (setelah mereka diterima menjadi mahasiswa).

Apabila tes seleksi yang telah dikemukakan di atas adalah merupakan tes yang sedang dipersoalkan validitas ramalnya, sedang nilai-nilai hasil belajar para mahasiswa di perguruan tinggi itu ditetapkan sebagai kriterium, tolak ukur, atau alat pembandingnya, maka dengan kenyataan-kenyataan seperti telah dikemukakan diatas, ternyata terdapat kesesuaian atau kesejajaran arah antar tes yang sedang diselidiki atau diuji validitasnya, dengan kriteriumnya. Dengan kata lain terdapat hubungan searah yang sangat erat antara tes yang sedang diuji validitasnya dengan kriterium yang telah ditentukan. Karena nilai-nilai hasil tes seleksi itu berjalan searah atau sejajar dengan nilai-nilai hasil belajar di perguruan tinggi, maka hubungan diantara kedua variable tersebut adalah termasuk dalam kategori hubungan searah, yang dalam ilmu statisti dikenal dengan istilah korelasi positif.

Dalam rangka mencari korelasi antara kemampuan matematika yang sedang diuji validitas ramalnya dengan kriterium yang telah ditentukan itu, cara yang sederhana yang paling sering digunakan adalah dengan menerapkan Teknik Analisis Korelasional Product Moment dari Karl Pearson. Hipotesis nol (H_0) yang akan diuji, dirumuskan dalam susunan kalimat sebagai berikut: “tidak terdapat perbedaan yang signifikan, antara tes kemampuan matematika yang sedang diuji validitas ramalnya (= variable x), dengan kriterium yang telah ditentukan (= variable y)”.

Berikut ini dikemukakan sebuah contoh. Misalnya program studi pendidikan matematika Universitas Galuh, ingin menguji validitas ramalan dari tes seleksi penerimaan calon mahasiswa baru Tahun akademik 2017/2018. Tes yang dijadikan objek penelitian adalah tes seleksi aljabar dan geometri. Sebagai sampelnya ditetapkan 100 orang peserta tes seleksi Tahun Akademik 2017/2018, yang pada akhirnya semester genap Tahun Akademik 2020/2021 telah

menyelsaikan program perkuliahan Struktur Aljabar selama empat semester.

Hasil pengumpulan dan pencatatan data berupa nilai-nilai hasil tes seleksi dalam mata ujian Aljabar (= variable x) dan nilai rata-rata hasil ujian akhir semester I samapai dengan semester IV dalam mata kuliah dasar khusus matematika (= variable y) dari 100 orang mahasiswa yang telah ditetapkan secara random sebagai sampel penelitian adalah seperti tertera pada table 5.1. berikut ini:

Tabel 5.1 Nilai hasil tes Aljabar (variabel X) dan nilai rata-rata mata kuliah dasar khusus matematika di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (variable Y) yang berhasil dicapai oleh 100 orang Mahasiswa.

No	Nilai	
	X	Y
1	58	65
2	50	57
3	53	60
4	49	56

5	58	65
6	51	58
7	48	55
8	55	62
9	53	60
10	57	64

11	49	63
12	55	58
13	55	57
14	52	61
15	53	60
16	55	56
17	53	55
18	54	56
19	52	61
20	53	59
21	57	64
22	49	55
23	54	55
24	55	63
25	51	64
26	53	59
27	55	60
28	53	57
29	49	56
30	53	60
No	Nilai	
	X	Y

31	48	57
32	53	56
33	54	58
34	53	60
35	50	55
36	52	57
37	54	61
38	56	65
39	53	60
40	54	61
41	51	58
42	52	56
43	53	55
44	54	58
45	54	59
46	48	55
47	49	58
48	51	58
49	48	55
50	52	60
51	56	63
52	48	57

53	55	62
54	55	59
55	51	61
56	53	60
57	48	56
58	53	57
59	53	55
60	50	64
No	Nilai	
	X	Y
61	48	56
62	50	55
63	52	59
64	56	63
65	52	59
66	50	57
67	56	53
68	52	59
69	57	64
70	49	56
71	54	61
72	54	56

73	55	55
74	50	59
75	53	61
76	51	62
77	50	62
78	54	60
79	53	61
80	53	59
81	49	56
82	53	60
83	56	64
84	49	58
85	56	63
86	53	60
87	57	64
88	55	62
89	51	58
90	50	57
91	58	63
92	52	59
93	54	57
94	57	64

95	55	62
96	52	59
97	54	56
98	54	55

99	53	57
100	52	58

(sumber data:
Widaningsih, 2013)

Hipotesis nol (H_0) yang akan diuji dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

“Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara variable X dengan variabel Y.”

Adapun langkah-langkah perhitungan dalam rangka penganalisisan validitas tes seleksi penerimaan calon mahasiswa baru Tahun Akademik 2017/2018 itu adalah sebagai berikut:

Langkah I : Menyiapkan peta korelasi (*Scatter Diagram*) dalam rangka mencari angka indeks korelasi r_{xy} .

Langkah II : Mencari (menghitung) nilai koreksi pada x atau Cx' dengan rumus :

$$Cx' = \frac{\sum fx'}{N}$$

telah diketahui

$$\sum fx' = -28 \text{ dan } N = 100 \text{ jadi } Cx' = \frac{-28}{100} = -0,28$$

Langkah III : Mencari (menghitung) nilai koreksi pada y' atau

$$y' = \frac{\sum fy'}{N}$$

telh diketahui

$$\sum fy' = -168 \text{ dan } N = 100 \text{ jadi } Cy' = \frac{-168}{100} = -1,68$$

Langkah IV :

Mencari (menghitung) $SD_{x'}$ dengan rumus :

$$SD_{x'} = i \sqrt{\frac{\sum fx'^2}{N} - \left(\frac{\sum fy'}{N}\right)^2}$$

Telah diketahui : $i = 1$ $\sum fx'^2 = 680$ $\sum fx' = 18$ $N = 100$

$$SD_{x'} = 1 \sqrt{\frac{680}{100} - \left(\frac{-28}{100}\right)^2}$$

$$\begin{aligned}
&= 1 \sqrt{6,80 - (-0,28)^2} \\
&= 1 \sqrt{6,7216} = 2,593
\end{aligned}$$

Langkah V :

Mencari (menghitung) SDy' dengan rumus :

$$SDy' = i \sqrt{\frac{\sum f y'^2}{N} - \left(\frac{\sum f y'}{N}\right)^2}$$

Telah diketahui $i = 1$ $\sum f y'^2 = 1040$. $\sum f y' = -168$ $N = 100$

$$\begin{aligned}
SDy' &= 1 \sqrt{\frac{1040}{100} - \left(\frac{-168}{100}\right)^2} \\
&= 1 \sqrt{10,40 - (-1,68)^2} \\
&= 1 \sqrt{10,40 - 2,8224} \\
&= 1 \sqrt{7,5776} = 2,753
\end{aligned}$$

Langkah VI :

Mencari (menghitung) angka indeks korelasi r_{xy} dengan rumus :

$$r_{xy} = \frac{\frac{\sum x'y'}{N} - (C_x)(C_y)}{(SD_{x'})(SD_{y'})}$$

Telah diketahui :

$$\sum x'y' = 462 \quad C_{x'} = -120 \quad SD_{x'} = 2,593$$

$$N = 100 \quad C_{y'} = -1,68 \quad SD_{y'} = 2,753$$

Dengan demikian

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{\frac{462}{100} - (-0,28)(-1,68)}{(2,593)(2,753)} \\ &= \frac{4,62 - 0,4704}{7,138529} \\ &= \frac{4,1496}{7,139} = 0,581 \end{aligned}$$

Langkah VII :

Memberikan interpretasi terhadap angka indeks korelasi hasil perhitungan (r_{xy}) atau $r_{\text{observasi}}$ (r_o), dengan menggunakan derajat kebebasan (db) sebesar $N-nr$, yaitu $100 - 2 = 98$. Dengan memeriksa table nilai “r” product moment ternyata bahwa db sebesar 98 tidak terdapat dalam tabel, sehingga kita gunakan db yang terdekat dengan db 98 yaitu db sebesar 100. Dengan db sebesar 100 diperoleh harga r_{tabel} atau r_t sebagai berikut :

Pada taraf signifikansi 5% ($\alpha.5\%$) $r_t = 0,195$ pada taraf signifikansi 1% ($\alpha.1\%$) $r_t = 0,254$ ternyata r hasil observasi (r_o) sebesar 0,581 adalah jauh lebih besar ketimbang r hasil perhitungan (r_t); atau :0,195 [0,581] 0,254. Dengan demikian hipotesis nihil (H_0) ditolak. Berarti di antara variable X dan variable Y terdapat korelasi positif yang signifikan, baik pada taraf signifikansi 5% maupun 1%.

Langkah VIII :

Menarik kesimpulan

Bertitik tolak dari hasil-hasil perhitungan di atas, pada akhirnya dapat ditarik kesimpulan bahwa tes seleksi penerimaan calon mahasiswa baru Tahun Akademik 2017/2018 yang sedang diuji validitas ramalannya, ternyata secara empirik telah dapat dibuktikan kebenarannya, dalam arti bahwa tes tersebut sudah memiliki validitas ramalan yang mantap atau meyakinkan.

Tes sebagai alat pengukur dapat dikatakan memiliki validitas bandingan apabila tes tersebut dalam kurun waktu yang sama dengan secara tepat telah mampu menunjukkan adanya hubungan yang searah, antara tes pertama dengan tes berikutnya. Validitas bandingan juga sering dikenal dengan istilah: validitas sama saat, validitas pengalaman atau validitas ada sekarang. Dikatakan sama saat, sebab validitas tes itu ditentukan atas dasar data hasil tes yang pelaksanaanya dalam kurun waktu yang sama (= jangka pendek). Dikatakan validitas pengalaman, sebab validitas tes tersebut ditentukan atas dasar pengalaman yang telah diperoleh. Adapun dikatakan sebagai validitas ada

sekarang, sebab setiap kali kita menyebut istilah pengalaman, maka istilah itu akan selalu kita kaitkan dengan hal-hal yang telah ada atau hal-hal yang telah terjadi pada waktu yang lalu, sehingga data mengenai pengalaman masa lalu itu pada saat sekarang ini sudah ada di tangan.

Dalam rangka menguji validitas bandingan, data yang mencerminkan pengalaman yang diperoleh pada masa lalu itu, kita bandingkan dengan data hasil tes yang diperoleh sekarang ini. Jika hasil tes yang ada sekarang ini mempunyai hubungan searah dengan hasil tes berdasarkan pengalaman yang lalu, maka tes yang memiliki karakteristik seperti itu dapat dikatakan telah memiliki validitas bandingan.

Apabila pernyataan di atas kita kaitkan dengan uraian tentang validitas ramalan, maka dapat dipahami bahwa baik validitas ramalan maupun validitas bandingan, kedua-duanya merupakan validitas yang ditinjau dalam hubungannya dengan alat pengukur lain yang dipandang sebagai kriterium, sebagai pegangan

atau patokan dalam menentukan tinggi rendahnya validitas alat pengukur yang sedang diteliti. Jika kriterium yang dihubungkan itu terdapat pada waktu yang akan datang, maka validitasnya disebut validitas ramalan. Sebaliknya, apabila kriterium itu terdapat atau tersedia pada saat sekarang atau pada kurun waktu yang bersamaan dengan alat pengukur yang sedang diuji validitasnya, maka validitas seperti itu disebut validitas bandingan.

Seperti halnya validitas ramalan, maka untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan yang searah antara tes pertama dengan tes berikutnya, dapat digunakan teknik analisis korelasional product moment dari Karl Pearson. Jika korelasi antara variable X (tes pertama) dengan variable Y (tes berikutnya) adalah positif dan signifikan, maka tes tersebut dapat dinyatakan sebagai tes yang telah memiliki validitas bandingan.

Berikut ini dikemukakan sebuah contoh bagaimana cara melakukan pengujian validitas bandingan. Misalnya dilakukan tes pada bulan januari

2016 sebanyak 20 orang siswa SMA dihadapkan pada tes formatif dalam mata pelajaran Matematika. Nilai-nilai tes yang berhasil mereka peroleh adalah sebagaimana tertera berikut ini:

Nomor Urut	Nama Siswa	Nilai	Nomor Urut	Nama Siswa	Nilai
1	A	3	8	H	2
2	B	5	9	I	4
3	C	7	10	J	6
4	D	4	11	K	6
5	E	7	12	L	6
6	F	7	13	M	5
7	G	7	14	N	7

Nomor Urut	Nama Siswa	Nilai
15	O	7
16	P	4
17	Q	6
18	R	4
19	S	5
20	T	7

Satu bulan kemudian, 20 orang siswa SMA tersebut di atas dihadapkan pada tes formatif kedua dalam mata pelajaran yang sama dan dengan menggunakan butir-butir soal yang sama dengan butir-butir soal yang telah dikeluarkan pada formatif pertama.

Dari tes formatif kedua itu, diperoleh nilai-nilai hasil tes sebagaimana disajikan pada tabel berikut ini :

Nomor Urut	Nama Siswa	Nilai	Nomor Urut	Nama Siswa	Nilai
1	A	5	7	G	8
2	B	7	8	H	4
3	C	8	9	I	6
4	D	7	10	J	7
5	E	7	11	K	8
6	F	8	12	L	7

Nomor Urut	Nama Siswa	Nilai
13	M	6

14	N	8
15	O	7
16	P	5
17	Q	7
18	R	6
19	S	7
20	T	8

(sumber data: Widaningsih, 2013)

Dalam rangka menguji validitas bandingan dari tes formatif tersebut di atas, diajukan hipotesis nol : “Tidak terdapat korelasi positif yang signifikan antara nilai-nilai hasil tes formatif I (variabel X) dengan nilai-nilai hasil tes formatif II (variabel Y). pengujian hipotesis dilakukan dengan mencari angka korelasi “r” product moment (r_{xy}), dengan derajat kebebasan sebesar (N-2), pada taraf signifikansi 1%, dengan ketentuan bahwa jika r_{xy} atau r_0 sama atau lebih besar daripada r_{tabel} atau r_t maka hipotesis nol ditolak; berarti diantara kedua variabel tersebut terdapat korelasi positif yang signifikan, sehingga tes formatif tersebut dapat dinyatakan valid, dalam arti telah memiliki validitas

bandingan yang mantap atau meyakinkan. Sebaliknya, jika r_{xy} atau r_0 lebih kecil daripada r_t maka hipotesis nihil disetujui, berarti tidak terdapat korelasi positif yang signifikan diantara kedua variabel tersebut, sehingga tes formatif yang sedang diuji validitas bandingannya itu kita nyatakan sebagai tes yang invalid (belum memiliki validitas bandingan yang mantap)

B. ANALISIS UJI COBA INSTRUMEN

Uji coba instrumen dapat dilakukan setelah instrumen divalidasi oleh validator. Uji coba diberikan pada siswa yang telah menerima materi yang akan diujikan. Selain dari itu uji coba juga bisa diberikan pada satu kelas siswa, karena satu kelas tersebut sudah diasumsikan berdistribusi normal. Namun untuk pengefektifan, uji coba bisa diberikan kepada 12 orang siswa, yang didalamnya terdapat 2 orang siswa berkemampuan tinggi, 7 orang siswa berkemampuan sedang, dan 3 orang siswa berkemampuan rendah.

Analisis yang perlu dilakukan oleh peneliti yaitu analisis validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.

a. Analisis Validitas Tes

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu instrumen. Artinya suatu alat evaluasi disebut valid apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Validitas suatu instrumen hendaknya dilihat dari berbagai aspek. Pada penelitian yang dilakukan, analisisnya meliputi validitas isi, validitas muka, dan validitas butir soal.

Pada validitas isi, materi yang digunakan sebagai alat evaluasi harus merupakan sampel yang representatif dari pengetahuan yang harus dikuasai siswa (Suherman dan Sukjaya, 1990). Pada validitas muka atau validitas tampilan, keabsahan susunan kalimat atau kata-kata dalam soal harus jelas sehingga pengertiannya tidak menimbulkan tafsiran berbeda

(Suherman. Dkk, 2003), termasuk juga kejelasan gambar dalam soal.

Untuk mencari koefisien validitas tes ini, digunakan rumus *produk momen Pearson* (Arikunto, 2010:72), sebagai berikut:

$$r_{XY} = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (\text{Arikunto,}$$

2010:72).

Menurut (Arikunto, 2010) klasifikasi untuk menginterpretasikan besarnya koefisien korelasi adalah sebagai berikut.

Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Validitas Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Validitas Tinggi
$0,40 < r \leq 0,60$	Validitas Cukup
$0,20 < r \leq 0,40$	Validitas Rendah
$0,00 \leq r \leq 0,20$	Validitas Sangat Rendah

b. Analisis Reliabilitas Tes

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Reliabilitas tes berkenaan dengan apakah suatu tes teliti dan dapat dipercaya sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Menurut (Arifin, 2009: 258) suatu dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila diteskan pada kelompok yang sama pada waktu atau kesempatan yang berbeda.

Untuk mencari reliabilitas soal uraian menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) \text{ (Arikunto, 2010)}$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 : varians total

Untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen digunakan tolok ukur yang ditetapkan J.P. Guilford (Suherman 2003:139) sebagai berikut:

Kriteria Derajat Keandalan J.P. Guilford

Nilai	Derajat Keandalan
$r_{11} < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

b. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan siswa yang sudah menguasai materi dengan siswa yang belum/kurang menguasai materi berdasarkan kriteria tertentu. Daya pembeda dihitung dengan membagi siswa kedalam 2 kelompok, yaitu kelompok atas (pandai) dan kelompok bawah (kurang pandai).

Untuk menghitung daya pembeda soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

(Suherman, 2003: 160)

Keterangan :

DP : Daya pembeda

JB_A : Jumlah benar untuk kelompok atas

JB_B : Jumlah benar untuk kelompok bawah

JS_A : Jumlah siswa kelompok atas

Interpretasi perhitungan daya pembeda dengan klasifikasi yang dikemukakan oleh Suherman (2003: 161).

Klasifikasi Koefisien Daya Pembeda

Besarnya DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	Sangat Rendah
$0,00 < DP \leq 0,20$	Rendah
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup/Sedang
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

c. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang, maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah.

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal menggunakan rumus berikut:

$$TK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

Keterangan :

TK : indeks kesukaran

\bar{x} : rerata skor (mean)

SMI : skor maksimum ideal

Berikut diberikan contoh cara penghitungan validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran, yang diberikan kepada 24 siswa dengan jumlah instrumen 6 butir uraian.

Skor Hasil Uji Coba

No	Nama	Nomor soal/Skor maks						Skor Total	y^2
		1	2	3	4	5	6		
	Siswa	5	10	6	7	8	4	40	1600
1	A1	2	1	3	3	1	3	13	169
2	A2	4	0	5	5	7	4	25	625
3	A3	5	5	6	7	5	4	32	1024
4	A4	2	0	5	4	3	3	17	289
5	A5	3	2	6	7	4	4	26	676
6	A6	4	1	5	7	6	4	27	729
7	A7	4	2	6	7	5	4	28	784
8	A8	2	0	2	2	0	1	7	49
9	A9	2	3	1	4	5	4	19	361
10	A10	2	0	2	6	5	1	16	256
11	A11	2	0	2	6	5	3	18	324

12	A12	2	0	5	6	3	3	19	361
13	A13	4	0	6	5	6	4	25	625
14	A14	4	4	6	7	6	4	31	961
15	A15	3	3	2	7	6	4	25	625
16	A16	1	0	5	4	5	0	15	225
17	A17	3	0	5	6	3	3	20	400
18	A18	2	0	4	4	5	3	18	324
19	A19	4	0	5	5	1	0	15	225
20	A20	4	5	6	7	7	4	33	1089
21	A21	5	5	6	7	3	4	30	900
22	A22	2	0	5	6	4	3	20	400
23	A23	5	5	6	7	6	4	33	1089
24	A24	3	0	6	7	6	4	26	676
Jumlah		74	36	110	136	107	75	538	13186

DATA SKOR TERURUT HASIL UJI COBA

No	Nama	Nomor soal/Skor maks						Skor Total y	y ²
		1	2	3	4	5	6		
	Siswa	5	10	6	7	8	4	40	1600
1	S20	4	5	6	7	7	4	33	1089
2	S23	5	5	5	7	6	4	33	1089
3	S3	5	5	6	7	5	4	32	1024
4	S14	4	4	6	7	6	4	31	961
5	S21	5	5	6	7	3	4	30	900
6	S7	4	2	6	7	5	4	28	784
7	S6	4	1	5	7	6	4	27	729
8	S5	3	2	6	7	4	4	26	676

9	S24	3	0	6	7	6	4	26	676
10	S2	4	0	5	5	7	4	25	625
11	S13	4	0	6	5	6	4	25	625
12	S15	3	3	2	7	6	4	25	625
13	S17	3	0	5	6	3	3	20	400
14	S22	2	0	5	6	4	3	20	400
15	S9	2	3	1	4	5	4	19	361
16	S12	2	0	5	6	3	3	19	361
17	S11	2	0	2	6	5	3	18	324
18	S18	2	0	4	4	5	3	18	324
19	S4	2	0	5	4	3	3	17	289
20	S10	2	0	2	6	5	1	16	256
21	S16	1	0	5	4	5	0	15	225
22	S19	4	0	5	5	1	0	15	225
23	S1	2	1	3	3	1	3	13	169
24	S8	2	0	2	2	0	1	7	49
Jumlah		74	36	110	136	107	75	538	13186
Rata-rata		3,08	1,50	4,58	5,67	4,46	3,13	22,42	549,42

Uji Validitas Soal

$$N = 24$$

$$\sum X_1 = 74 \quad \sum X_2 = 36 \quad \sum X_3 = 110 \quad \sum X_4 = 136$$

$$\sum X_5 = 107 \quad \sum X_6 = 75$$

$$\sum X_1^2 = 260 \quad \sum X_2^2 = 144 \quad \sum X_3^2 = 566 \quad \sum X_4^2 = 822$$

$$\sum X_5^2 = 584 \quad \sum X_6^2 = 273$$

$$\begin{aligned}\sum X_1Y &= 1811 \quad \sum X_2Y = 1044 \quad \sum X_3Y = 2636 \quad \sum X_4Y = \\ 3249 \quad \sum X_5Y &= 2608 \quad \sum X_6Y = 1842 \quad \sum Y = 538 \quad \sum Y^2 = \\ 13186\end{aligned}$$

Soal no. 1

$$\begin{aligned}r_{XY} &= \frac{N(\sum X_1Y) - \sum X_1 \sum Y}{\sqrt{(N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{24(1811) - (74)(538)}{\sqrt{\{(24(260) - (74)^2)(24(13186) - (538)^2)\}}} \\ &= \frac{3652}{4543,5} = 0,80\end{aligned}$$

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$ maka validitas tinggi

$$\begin{aligned}t &= r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \\ &= 0,80 \sqrt{\frac{22}{1-(0,80)^2}} \\ &= 0,80 \sqrt{\frac{22}{1-0,64}} \\ &= 0,80 \sqrt{\frac{22}{0,36}} \\ &= (0,80)(7,82) \\ &= 6,25\end{aligned}$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha)(dk=n-2)} = t_{(0,05)(22)} = 2,0739$$

Karena nilai $t_{hitung} = 6,25 > t_{tabel} = 2,0739$ maka soal nomor 1 valid.

Soal no. 2

$$\begin{aligned} r_{XY} &= \frac{N(\sum X_2 Y) - \sum X_2 \sum Y}{\sqrt{(N \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{24(1044) - (36)(538)}{\sqrt{\{(24(144) - (36)^2)(24(13186) - (538)^2)\}}} \\ &= \frac{5688}{7639,58} = 0,75 \end{aligned}$$

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$, maka validitas tinggi

$$\begin{aligned} t &= r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \\ &= 0,75 \sqrt{\frac{22}{1-(0,75)^2}} \\ &= 0,75 \sqrt{\frac{22}{1-0,5625}} \\ &= 0,75 \sqrt{\frac{22}{0,4375}} \\ &= (0,75)(7,091) \\ &= 5,32 \end{aligned}$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha)(dk=n-2)} = t_{(0,05)(22)} = 2,0739$$

Karena nilai $t_{hitung} = 5,32 > t_{tabel} = 2,0739$ maka soal nomor 2 valid.

Soal no. 3

$$r_{XY} = \frac{N(\sum X_3 Y) - \sum X_3 \sum Y}{\sqrt{(N \sum X_3^2 - (\sum X_3)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{24(2636) - (110)(538)}{\sqrt{\{(24(566) - (110)^2)(24(13186) - (538)^2)\}}} \\
&= \frac{4084}{6332,27} = 0,64
\end{aligned}$$

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$, maka validitas tinggi

$$\begin{aligned}
t &= r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \\
&= 0,64 \sqrt{\frac{22}{1-(0,64)^2}} \\
&= 0,64 \sqrt{\frac{22}{1-0,4096}} \\
&= 0,64 \sqrt{\frac{22}{0,5904}} \\
&= (0,64)(6,10) \\
&= 3,91
\end{aligned}$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha)(dk=n-2)} = t_{(0,05)(22)} = 2,0739$$

Karena nilai $t_{hitung} = 3,91 > t_{tabel} = 2,0739$ maka soal nomor 3 valid.

Soal no. 4

$$\begin{aligned}
r_{XY} &= \frac{N(\sum X_4 Y) - \sum X_4 \sum Y}{\sqrt{(N \sum X_4^2 - (\sum X_4)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
&= \frac{24(3249) - (136)(538)}{\sqrt{\{(24(822) - (136)^2)(24(13186) - (538)^2)\}}} \\
&= \frac{4808}{5769,63} = 0,83
\end{aligned}$$

$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$, maka validitas sangat tinggi

$$\begin{aligned}
 t &= r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \\
 &= 0,83 \sqrt{\frac{22}{1-(0,83)^2}} \\
 &= 0,83 \sqrt{\frac{22}{1-0,6889}} \\
 &= 0,83 \sqrt{\frac{22}{0,3111}} \\
 &= (0,83)(8,41) \\
 &= 6,98
 \end{aligned}$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha)(dk=n-2)} = t_{(0,05)(22)} = 2,0739$$

Karena nilai $t_{hitung} = 6,98 > t_{tabel} = 2,0739$ maka soal nomor 4 valid.

Soal no.5

$$\begin{aligned}
 r_{XY} &= \frac{N(\sum X_5 Y) - \sum X_5 \sum Y}{\sqrt{(N \sum X_5^2 - (\sum X_5)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\
 &= \frac{24(2608) - (107)(538)}{\sqrt{\{(24(584) - (107)^2)(24(13186) - (538)^2)\}}} \\
 &= \frac{5026}{8328,29} = 0,60
 \end{aligned}$$

$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$, maka validitas cukup

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$= 0,60 \sqrt{\frac{22}{1-(0,60)^2}}$$

$$= 0,60 \sqrt{\frac{22}{1-0,36}}$$

$$= 0,60 \sqrt{\frac{22}{0,64}}$$

$$= (0,60)(5,86)$$

$$= 3,52$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha)(dk=n-2)} = t_{(0,05)(22)} = 2,0739$$

Karena nilai $t_{hitung} = 3,52 > t_{tabel} = 2,0739$ maka soal nomor 5 valid.

Soal no.6

$$\begin{aligned} r_{XY} &= \frac{N(\sum X_5 Y) - \sum X_5 \sum Y}{\sqrt{(N \sum X_5^2 - (\sum X_5)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \\ &= \frac{24(1842) - (75)(538)}{\sqrt{\{(24(273) - (75)^2)(24(13186) - (538)^2)\}}} \\ &= \frac{3858}{5004,75} = 0,77 \end{aligned}$$

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$, maka validitas tinggi

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

$$= 0,77 \sqrt{\frac{22}{1-(0,77)^2}}$$

$$= 0,77 \sqrt{\frac{22}{1-0,5929}}$$

$$= 0,77 \sqrt{\frac{22}{0,4071}}$$

$$= (0,77)(7,35)$$

$$= 5,66$$

$$t_{tabel} = t_{(\alpha)(dk=n-2)} = t_{(0,05)(22)} = 2,0739$$

Karena nilai $t_{hitung} = 5,66 > t_{tabel} = 2,0739$ maka soal nomor 6 valid.

Setelah perhitungan selesai, maka kita sajikan tabel sebagai rekapitulasi validitas:

Rekapitulasi Perhitungan Validitas Butir Soal

No. Soal	r_{xy}	Interpretasi Koefisien Korelasi	t_{hitung}	$t_{tabel} 5\%$	Signifikan	Validitas
1	0,80	Tinggi	6,25	2,0739	Signifikan	Valid
2	0,75	Tinggi	5,32	2,0739	Signifikan	Valid
3	0,64	Tinggi	3,91	2,0739	Signifikan	Valid
4	0,83	Sangat Tinggi	6,98	2,0739	Signifikan	Valid
5	0,60	Cukup	3,52	2,0739	Signifikan	Valid
6	0,77	tinggi	5,66	2,0739	Signifikan	Valid

Perhitungan Reliabilitas Soal Kemampuan Berpikir Logis

No .	Na ma	Sko r Tot al	No.1 (x1)			No.2 (x2)	No.3 (x3)		No.4 (x4)		No.5 (x5)		No.6 (x6)		y ²
		(y)	x1	x1 ²	x2	x2 ²	x3	x3 ²	x4	x4 ²	x5	x5 ²	x6	x6 ²	
1	S20	33	4	16	5	25	6	36	7	49	7	49	4	16	1089
2	S23	33	5	25	5	25	6	36	7	49	6	36	4	16	1089
3	S3	32	5	25	5	25	6	36	7	49	5	25	4	16	1024
4	S14	31	4	16	4	16	6	36	7	49	6	36	4	16	961
5	S21	30	5	25	5	25	6	36	7	49	3	9	4	16	900
6	S7	28	4	16	2	4	6	36	7	49	5	25	4	16	784
7	S6	27	4	16	1	1	5	25	7	49	6	36	4	16	729
8	S5	26	3	9	2	4	6	36	7	49	4	16	4	16	676
9	S24	26	3	9	0	0	6	36	7	49	6	36	4	16	676
10	S2	25	4	16	0	0	5	25	5	25	7	49	4	16	625
11	S13	25	4	16	0	0	6	36	5	25	6	36	4	16	625
12	S15	25	3	9	3	9	2	4	7	49	6	36	4	16	625
13	S17	20	3	9	0	0	5	25	6	36	3	9	3	9	400
14	S22	20	2	4	0	0	5	25	6	36	4	16	3	9	400
15	S9	19	2	4	3	9	1	1	4	16	5	25	4	16	361
16	S12	19	2	4	0	0	5	25	6	36	3	9	3	9	361
17	S11	18	2	4	0	0	2	4	6	36	5	25	3	9	324
18	S18	18	2	4	0	0	4	16	4	16	5	25	3	9	324
19	S4	17	2	4	0	0	5	25	4	16	3	9	3	9	289
20	S10	16	2	4	0	0	2	4	6	36	5	25	1	1	256
21	S16	15	1	1	0	0	5	25	4	16	5	25	0	0	225
22	S19	15	4	16	0	0	5	25	5	25	1	1	0	0	225
23	S1	13	2	4	1	1	3	9	3	9	1	1	3	9	169
24	S8	7	2	4	0	0	2	4	2	4	0	0	1	1	49
Jumlah		538	74	260	36	144	11 0	566	13 6	822	10 7	584	75	273	1318 6

Uji Reliabilitas Soal

$$N = 24$$

$$\sum X_1 = 74 \quad \sum X_2 = 36 \quad \sum X_3 = 110 \quad \sum X_4 = 136$$

$$\sum X_5 = 107 \quad \sum X_6 = 75$$

$$\sum X_1^2 = 260 \quad \sum X_2^2 = 144 \quad \sum X_3^2 = 566 \quad \sum X_4^2 = 822$$

$$\sum X_5^2 = 584 \quad \sum X_6^2 = 273$$

$$\sum X_1Y = 1811 \quad \sum X_2Y = 1044 \quad \sum X_3Y = 2636 \quad \sum X_4Y =$$

$$3249 \quad \sum X_5Y = 2608 \quad \sum X_6Y = 1842 \quad \sum Y = 538 \quad \sum Y^2 =$$

$$13186$$

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{\sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{260 - \frac{(74)^2}{24}}{24} \\ &= \frac{260 - 228,17}{24} \\ &= 1,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_2^2 &= \frac{\sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{144 - \frac{(36)^2}{24}}{24} \\ &= \frac{144 - 54}{24} \\ &= 3,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} S_3^2 &= \frac{\sum X_3^2 - \frac{(\sum X_3)^2}{N}}{N} \\ &= \frac{566 - \frac{(110)^2}{24}}{24} \\ &= \frac{566 - 504,17}{24} \\ &= 2,58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_4^2 &= \frac{\sum X_4^2 - \frac{(\sum X_4)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{822 - \frac{(136)^2}{24}}{24} \\
 &= \frac{822 - 770,67}{24} \\
 &= 2,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_5^2 &= \frac{\sum X_5^2 - \frac{(\sum X_5)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{584 - \frac{(107)^2}{24}}{24} \\
 &= \frac{584 - 477,04}{24} \\
 &= 4,46
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_6^2 &= \frac{\sum X_6^2 - \frac{(\sum X_6)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{273 - \frac{(75)^2}{24}}{24} \\
 &= \frac{273 - 234,375}{24} \\
 &= 1,61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sum S_i^2 &= S_1^2 + S_2^2 + S_3^2 + S_4^2 + S_5^2 + S_6^2 \\
 &= 1,33 + 3,75 + 2,58 + 2,14 + 4,46 + 1,61 \\
 &= 15,87
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S_t^2 &= \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N} \\
 &= \frac{13186 - \frac{(538)^2}{24}}{24} \\
 &= \frac{13186 - 12060}{24}
 \end{aligned}$$

$$= 46,91$$

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \\ &= \left(\frac{6}{6-1} \right) \left(1 - \frac{15,87}{46,91} \right) \\ &= 1,2(1 - 0,34) \\ &= 0,79 \end{aligned}$$

$0,70 < r_{11} \leq 0,90$, maka reliabilitas soal tinggi

SKOR KELOMPOK ATAS HASIL UJI COBA

Perhitungan Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No	Nama	Nomor soal/Skor maks						Skor Total
		1	2	3	4	5	6	Y
	Siswa	5	10	6	7	8	4	40
1	S20	4	5	6	7	7	4	33
2	S23	5	5	5	7	6	4	33
3	S3	5	5	6	7	5	4	32
4	S14	4	4	6	7	6	4	31
5	S21	5	5	6	7	3	4	30
6	S7	4	2	6	7	5	4	28
7	S6	4	1	5	7	6	4	27
8	S5	3	2	6	7	4	4	26
9	S24	3	0	6	7	6	4	26
10	S2	4	0	5	5	7	4	25
11	S13	4	0	6	5	6	4	25
12	S15	3	3	2	7	6	4	25
Jumlah		48	32	66	80	67	48	341
Rata-rata		4,00	2,67	5,50	6,67	5,58	4,00	

SKOR KELOMPOK BAWAH HASIL UJI COBA

Perhitungan Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No	Nama	Nomor soal/Skor maks						Skor Total
		1	2	3	4	5	6	Y
	Siswa	5	10	6	7	8	4	40
1	S17	3	0	5	6	3	3	20
2	S22	2	0	5	6	4	3	20
3	S9	2	3	1	4	5	4	19
4	S12	2	0	5	6	3	3	19
5	S11	2	0	2	6	5	3	18
6	S18	2	0	4	4	5	3	18
7	S4	2	0	5	4	3	3	17
8	S10	2	0	2	6	5	1	16
9	S16	1	0	5	4	5	0	15
10	S19	4	0	5	5	1	0	15
11	S1	2	1	3	3	1	3	13
12	S8	2	0	2	2	0	1	7
Jumlah		26	4	44	56	40	27	193
Rata-rata		2,17	0,33	3,67	4,67	3,33	2,25	

Daya Pembeda Soal

Soal no. 1

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{4,00 - 2,17}{5} \\ &= 0,37 \end{aligned}$$

Daya pembeda cukup, $0,20 < DP \leq 0,40$

Soal no. 2

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{2,67 - 0,33}{10} \\ &= 0,23 \end{aligned}$$

Daya pembeda cukup, $0,20 < DP \leq 0,40$

Soal no. 3

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{5,50 - 3,67}{6} \\ &= 0,31 \end{aligned}$$

Daya pembeda cukup, $0,20 < DP \leq 0,40$

Soal no. 4

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{6,67 - 4,67}{7} \\ &= 0,29 \end{aligned}$$

Daya pembeda cukup, $0,20 < DP \leq 0,40$

Soal no. 5

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{5,58 - 3,33}{8} \\ &= 0,28 \end{aligned}$$

Daya pembeda cukup, $0,20 < DP \leq 0,40$

Soal no. 6

$$\begin{aligned} DP &= \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI} \\ &= \frac{4,00 - 2,25}{4} \\ &= 0,44 \end{aligned}$$

Daya pembeda baik, $0,40 < DP \leq 0,7$

Hasil Perhitungan dan Interpretasi Daya Pembeda Butir

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,37	Cukup
2	0,23	Cukup
3	0,31	Cukup
4	0,29	Cukup
5	0,28	Cukup
6	0,44	Baik

DATA SKOR HASIL UJI COBA INSTRUMEN TES SOAL MATEMATIKA Perhitungan Tingkat Kesukaran Tiap Butir Soal

No	Nama	Nomor soal/Skor maks						Skor Total Y
		1	2	3	4	5	6	
	Siswa	5	10	6	7	8	4	40
1	S20	4	5	6	7	7	4	33
2	S23	5	5	5	7	6	4	33
3	S3	5	5	6	7	5	4	32
4	S14	4	4	6	7	6	4	31
5	S21	5	5	6	7	3	4	30
6	S7	4	2	6	7	5	4	28
7	S6	4	1	5	7	6	4	27
8	S5	3	2	6	7	4	4	26
9	S24	3	0	6	7	6	4	26
10	S2	4	0	5	5	7	4	25
11	S13	4	0	6	5	6	4	25
12	S15	3	3	2	7	6	4	25
13	S17	3	0	5	6	3	3	20

14	S22	2	0	5	6	4	3	20
15	S9	2	3	1	4	5	4	19
16	S12	2	0	5	6	3	3	19
17	S11	2	0	2	6	5	3	18
18	S18	2	0	4	4	5	3	18
19	S4	2	0	5	4	3	3	17
20	S10	2	0	2	6	5	1	16
21	S16	1	0	5	4	5	0	15
22	S19	4	0	5	5	1	0	15
23	S1	2	1	3	3	1	3	13
24	S8	2	0	2	2	0	1	7
Jumlah		74	36	110	136	107	75	538

Tingkat Kesukaran Butir Tiap Soal

Soal no. 1

$$\begin{aligned}
 TK &= \frac{\bar{x}}{SMI} \\
 &= \frac{3,08}{5} \\
 &= 0,62
 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran sedang, $0,30 < TK \leq 0,70$

Soal no.2

$$\begin{aligned}
 TK &= \frac{\bar{x}}{SMI} \\
 &= \frac{2,17}{4} \\
 &= 0,54
 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran sukar, $0,00 < TK \leq 0,30$

Soal no.3

$$\begin{aligned} TK &= \frac{\bar{x}}{SMI} \\ &= \frac{1,50}{10} \\ &= 0,76 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran mudah, $0,70 < TK \leq 1,00$

Soal no.4

$$\begin{aligned} TK &= \frac{\bar{x}}{SMI} \\ &= \frac{5,67}{7} \\ &= 0,81 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran mudah, $0,70 < TK \leq 1,0$

Soal no.5

$$\begin{aligned} TK &= \frac{\bar{x}}{SMI} \\ &= \frac{4,46}{8} \\ &= 0,56 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran sedang, $0,30 \leq TK < 0,70$

Soal no.6

$$\begin{aligned}
 TK &= \frac{\bar{x}}{SMI} \\
 &= \frac{3,13}{4} \\
 &= 0,78
 \end{aligned}$$

Tingkat kesukaran mudah, $0,70 < TK \leq 1,0$

Hasil Perhitungan dan Interpretasi Tingkat Kesukaran

No. Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,62	Sedang
2	0,15	Sukar
3	0,76	Mudah
4	0,81	Mudah
5	0,56	Sedang
6	0,78	Mudah

Hasil Analisis Data Uji Coba Tes

Nomor Soal	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Reliabilitas	Validitas	Keterangan
1	Cukup	Sedang	Tinggi	Valid	Terpakai
2	Cukup	Sukar		Valid	Terpakai
3	Cukup	Mudah		Valid	Terpakai
4	Cukup	Mudah		Valid	Terpakai
5	Cukup	Sedang		Valid	Terpakai
6	Baik	Mudah		Valid	Terpakai

LATIHAN SOAL

1. Data : (soal Widaningsih yang dimodifikasi)

Berikut ini adalah nilai-nilai Matematika yang berhasil dicapai oleh 100 orang siswa SMA di Kabupaten Tasikmalaya, pada saat mereka mengikuti ujian masuk ke UPI Bandung. Inilah data nilai sebelum siswa tersebut diberi pembinaan oleh suatu lembaga pendidikan, yang sengaja mereka dikarantina selama seminggu. (=variabel X) :

43 36 44 47 40 38 42 38 42 38 44 41 43 40 39 46 40 46 45 38
37 43 46 40 45 47 41 47 43 46 39 40 44 46 47 41 45 43 42 41
45 40 42 39 46 47 45 41 39 44 38 43 42 39 41 44 40 45 39 49
49 41 39 46 40 45 38 44 43 44 41 39 40 42 47 40 38 42 38 39
48 40 42 45 43 40 42 43 42 43 45 39 42 44 43 41 38 40 39 43

Adapun yang tertera di bawah ini adalah nilai rata-rata hasil belajar matematika yang berhasil dicapai oleh 100 siswa SMA di Kabupaten Tasikmalaya tersebut di atas, setelah mereka mendapat pembinaan. (=variabel Y):

58 65 62 65 58 56 63 59 62 58 57 60 59 64 58 65 59 60 63 59
 56 60 64 56 61 65 57 65 56 56 63 58 57 56 65 59 60 63 58 63
 62 59 60 57 64 64 62 56 58 63 56 57 60 56 58 65 56 63 57 60
 59 64 61 58 65 63 56 60 58 64 65 56 58 63 58 63 59 59 58 64
 65 57 60 61 60 63 59 56 60 61 58 60 64 63 58 57 56 61 59 61

Berdasarkan data tersebut di atas, analisislah validitas ramalnya! Apakah menurut anda data di atas memiliki validitas ramal?

2.

Nomor Urut Siswa	Nilai Hasil Tes	
	Pertama (X)	Kedua (Y)
1	5	5
2	10	9
3	5	6
4	3	7
5	6	8
6	7	8
7	6	7

8	5	4
9	7	9
10	6	5
11	8	10
12	6	4
13	7	8
14	5	5
15	9	8
16	4	7
17	6	3
18	7	7
19	4	8
20	3	5

Tugas :

Lakukanlah penganalisisan terhadap data hasil tes tersebut di atas, guna mengetahui apakah tes tersebut sudah memiliki validitas bandingan yang tinggi atau belum.

Catatan : Gunakan teknik korelasi product moment

3. Sebanyak 23 orang siswa dihadapkan pada tes kemampuan berpikir logis matematis yang terdiri atas 15 butir bentuk item bentuk obyektif, dimana jawaban betul diberi skor 1, sedangkan jawaban salah diberi skor 0. Hasil tes tersebut adalah seperti disajikan pada tabel di halaman berikut ini.

Tugas:

Lakukanlah penganalisisan terhadap hasil tes tersebut, dalam rangka menentukan butir-butir item manakah yang sudah valid, dan butir-butir item mana pula yang invalid (gunakanlah teknik korelasi point biserial)

Nomor Urut Siswa	skor untuk butir item nomor :														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
2	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
3	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1

8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
9	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
11	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
12	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
13	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
14	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
15	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
16	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
17	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
18	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
19	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
21	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1
22	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
23	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1

BAB 6

KEMAMPUAN-KEMAMPUAN MATEMATIKA

Sumarmo dalam artikelnya menuliskan bahwa banyak istilah yang terkait dengan istilah berpikir matematis (*mathematical thinking*) di antaranya adalah: kegiatan matematis (*doing math*), tugas matematis (*mathematical task*), keterampilan matematis (*mathematical ability*), daya matematis (*mathematical power*), dan penalaran matematis (*mathematical reasoning*). Dalam beberapa pembahasan, penggunaan istilah-istilah tersebut kadang-kadang dipertukarkan karena mereka memuat beberapa kegiatan yang serupa.

Istilah kegiatan matematis (*doing math*) diartikan sebagai kegiatan yang berkaitan dengan proses, konsep, sifat, dan idea matematika, mulai dari yang paling sederhana sampai dengan yang kompleks. Sedang istilah tugas matematis (*mathematical task*) merupakan soal atau tugas berkenaan dengan *doing math*. Istilah keterampilan atau kemampuan matematis (*mathematical abilities*) diartikan sebagai keterampilan melaksanakan *doing math* atau menyelesaikan *mathematical task*. Misalnya proses menghitung merupakan *doing math* yang sederhana, sedang membuktikan tergolong pada *doing math* yang kompleks atau tinggi. Contoh lain misalnya, soal bentuk: berapakah nilai determinan dari $\begin{bmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$, memuat *doing math* yang rendah dan tergolong pada *mathematical task* tingkat rendah untuk siswa SMA.

NCTM (1999) menyatakan, daya matematis adalah kemampuan untuk mengeksplorasi, menyusun konjektur; dan memberikan alasan secara logis; kemampuan untuk menyelesaikan masalah non rutin; mengomunikasikan ide mengenai matematika dan

menggunakan matematika sebagai alat komunikasi; menghubungkan ide-ide dalam matematika, antar matematika, dan kegiatan intelektual lainnya. Ditinjau dari karakteristik di atas, istilah daya matematik memuat kemampuan pemahaman, pemecahan masalah, koneksi, komunikasi, dan penalaran matematik yang lebih tinggi dari *doing math* yang juga termuat dalam kurikulum matematika sekolah tahun 2006.

Sebagai implikasinya, daya matematis merupakan kemampuan yang perlu dimiliki siswa yang belajar matematika pada jenjang sekolah manapun (Sumarmo, 2005). Kemampuan-kemampuan matematika yang perlu ditumbuhkan pada siswa diantaranya: pemahaman matematis, pemecahan masalah, koneksi matematis, komunikasi matematis, penalaran matematis, representasi matematis, berpikir logis, berpikir kreatif, berpikir kritis, berpikir reflektif, kecakapan matematis (*conceptual understanding, strategic competence, procedural fluency, adaptive reasoning*).

A. Pemahaman Matematis

Polya (Sumarmo,1987) mengungkapkan indikator kemampuan pemahaman yaitu:

- a) Pemahaman mekanikal yang dicirikan oleh kegiatan mengingat dan menerapkan rumus secara rutin dan menghitung secara sederhana. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat rendah.
- b) Pemahaman induktif: menerapkan rumus atau konsep dalam kasus sederhana atau dalam kasus serupa. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat rendah.
- c) Pemahaman rasional: membuktikan kebenaran suatu rumus dan teorema. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.
- d) Pemahaman intuitif: memperkirakan kebenaran dengan pasti (tanpa ragu-ragu) sebelum menganalisis lebih lanjut. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.

Polya, Pollatsek (Sumarmo,1987) menggolongkan pemahaman dalam 2 tingkat yaitu:

- a) Pemahaman komputasional: menerapkan rumus dalam perhiyungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik.Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat rendah.
- b) Pemahaman fungsional: mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya, dan menyadari proses yang dikerjakanya.Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.

Senada dengan Pollatsek, Skemp (Sumarmo,2014) menggolongkan pemahaman dalam dua tingkat yaitu:

- a) Pemahaman instrumental: hapal konsep/prinsip tanpa kaitan dengan yang lainnya, dapat menerapkan rumus dalam perhitungan sederhana, dan mengerjakan perhitungan secara algoritmik. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tinggi rendah.
- b) Pemahaman relasional: mengaitkan satu konsep/prinsip dengan konsep/prinsip lainnya.Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.

Pollatsek dan Skemp, Copeland (Sumarmo 2014) menggolongkan pemahaman dalam dua tingkat yaitu:

- a) *Knowing How to* : Mengerjakan suatu perhitungan secara rutin/algorithmik. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat rendah.
- b) *Knowing*: Mengerjakan suatu perhitungan secara sadar. Kemampuan ini tergolong pada kemampuan tingkat tinggi.

B. Pemecahan Masalah Matematis

Branca (Sumarmo, 2014) Pemecahan masalah matematis mempunyai dua makna yaitu:

- a) Pemecahan masalah sebagai suatu pendekatan pembelajaran, yang digunakan untuk menemukan kembali (*reinvention*) dan memahami materi, konsep, dan prinsip matematika. Pembelajaran diawali dengan penyajian masalah atau situasi yang kontekstual kemudian melalui induksi siswa menemukan konsep/prinsip matematika
- b) Pemecahan masalah sebagai kegiatan yang meliputi:

1. Mengidentifikasi kecukupan data untuk pemecahan masalah
2. Membuat model matematik dari suatu situasi atau masalah sehari-hari dan menyelesaikannya.
3. Memilih dan menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah matematika dan atau di luar matematika
4. Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil sesuai permasalahan asal, serta memeriksa kebenaran hasil atau jawaban
5. Menerapkan matematika secara bermakna Secara umum pemecahan masalah bersifat tidak rutin, oleh karena itu kemampuan ini tergolong Kemampuan ini tergolong pada kemampuan berfikir matematik tingkat tinggi.

Polya (Sumarmo, 2014) merinci langkah-langkah kegiatan memecahkan masalah sebagai berikut.

- 1) Kegiatan memahami masalah. Kegiatan ini dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan :

- a) Data apa yang tersedia?
 - b) Apa yang tidak diketahui dan atau apa yang ditanyakan?
 - c) Bagaimana kondisi soal? Mungkinkah kondisi dinyatakan dalam bentuk persamaan atau hubungan lainnya? Apakah kondisi yang ditanyakan cukup untuk mencari yang ditanyakan? Apakah kondisi itu tidak cukup atau kondisi itu berlebihan atau kondisi itu saling bertentangan?
- 2) Kegiatan merencanakan atau merancang strategi pemecahan masalah. Kegiatan ini dapat diidentifikasi melalui beberapa pertanyaan :
- a) Pernahkah ada soal serupa sebelumnya? Atau
 - b) Pernahkah ada soal serupa atau mirip dalam bentuk lain?
 - c) Teori mana yang dapat digunakan dalam masalah ini?
 - d) Pernahkah ada pertanyaan yang sama atau yang serupa? Dapatkah pengalaman dan atau cara lama digunakan untuk masalah baru yang sekarang? Dapatkah metode yang cara lama digunakan untuk

nmasalah baru? Apakah harus dicari unsur lain?

Kembalilah pada definisi.

- e) Andaikan masalah baru belum dapat diselesaikan, coba pikirkan soal serupa dan selesaikan.

3) Kegiatan melaksanakan perhitungan. Kegiatan ini meliputi:

- a) Melaksanakan rencana strategi pemecahan masalah pada butir 2), dan
- b) Memeriksa kebenaran tiap langkahnya. Periksalah bahwa apakah tiap langkah perhitungan sudah benar? Bagaimana menunjukan atau memeriksa bahwa langkah yang dipilih sudah benar?

4) Kegiatan memeriksa kembali kebenaran hasil atau solusi. Kegiatan ini diidentifikasi melalui pertanyaan:

- a) Bagaimana cara memeriksa kebenaran hasil yang diperoleh?
- b) Dapatkah diajukan sanggahannya?
- c) Dapatkah solusi itu dicari dengan cara lain?
- d) Dapatkah hasil atau cara itu digunakan untuk masalah lain?

Dalam pembelajaran, Polya (Sumarmo, 2014) mengemukakan beberapa saran untuk membantu siswa mengatasi kesulitan dalam menyelesaikan masalah, antara lain :

- a) Ajukan pertanyaan untuk mengarahkan siswa bekerja,
- b) Sajikan isyarat (*clue* atau *hint*) untuk menyelesaikan masalah dan bukan memberikan prosedur,
- c) Bantu siswa menggali pengetahuan dan menyusun pertanyaan sendiri dengan kebutuhan masalah,
- d) Bantu siswa mengatasi kesulitan sendiri.

C. Koneksi Matematis

(KTSP, 2006, NCTM, 1989) mengungkapkan pentingnya kemampuan koneksi matematis yaitu : Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.

Dalam rumusan tujuan tersebut, kemampuan koneksi matematis menjadi sangat penting karena akan

membantu penguasaan pemahaman konsep yang bermakna dan membantu menyelesaikan tugas pemecahan masalah melalui keterkaitan antarkonsep matematika dan antara konsep matematika dengan konsep disiplin lain.

Demikian pula kemampuan koneksi matematis ini akan membantu siswa dalam menyusun model matematis yang juga menggambarkan keterkaitan antarkonsep dan atau data suatu masalah atau situasi yang diberikan.

Indikator kemampuan koneksi matematis menurut Sumarmo (2014) sebagai berikut:

- a) Memahami representasi ekuivalen suatu konsep, proses atau prosedur matematis.
- b) Mencari hubungan berbagai representasi konsep, proses, atau prosedur matematis.
- c) Memahami hubungan antar topik matematika.
- d) Menerapkan matematika dalam bidang lain atau dalam kehidupan sehari-hari.
- e) Mencari hubungan satu prosedur dengan prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen.

- f) Menerapkan hubungan antartopik matematika dan antara topik matematika dengan topik disiplin ilmu lainnya.

D. Komunikasi Matematis

NCTM, 1999, KTSP, 2006 (dalam Sumarmo, 2014) komponen tujuan pembelajaran matematika tersebut antara lain : dapat mengomunikasikan gagasan dengan symbol, tabel, diagram atau ekspresi matematis untuk memperjelas keadaan atau masalah, dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, sikap rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet percaya diri dalam pemecahan masalah.

Indikator kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

- a. Menghubungkan benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika.
- b. Menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan, dengan benda nyata, gambar, grafik, dan aljabar.
- c. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa matematika.

- d. Mendengarkan, diskusi, dan menulis tentang matematika.
- e. Membaca dengan pemahaman suatu presentasi matematika tertulis..
- f. Menyusun pertanyaan matematika yang relevan dengan situasi masalah.
- g. Membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi dan generalisasi.

E. Berpikir Statistik

Del Mas (dalam Sumarmo 2010) membedakan berpikir statistik (*statistical thinking*) dan penalaran statistik (*statistical reasoning*) sebagai berikut. Penalaran statistik memuat kemampuan menjelaskan mengapa dan bagaimana suatu hasil diperoleh atau mengapa dan bagaimana cara menarik kesimpulan dari data yang tersedia. Sedangkan istilah berpikir statistik menunjukkan kemampuan menyelesaikan masalah nyata disertai dengan kritik, evaluasi dan generalisasi. Mengacu pada pengertian kedua istilah berpikir dan penalaran di atas, mengindikasikan bahwa istilah

berpikir statistik mempunyai cakupan yang lebih luas dan memuat proses penalaran statistik.

F. Berpikir Logis

Kennedy (dalam Awaludin, 2007) berpendapat bahwa kemampuan berpikir logis sebagai kemampuan mengidentifikasi atau menambahkan argumentasi logis yang diperlukan untuk menyelesaikan soal. Sejalan dengan pendapat tersebut, Awaludin menambahkan bahwa penalaran logis adalah proses berpikir untuk menarik kesimpulan berupa pengetahuan dengan menggunakan logika tertentu berdasarkan informasi-informasi yang diberikan.

Sebagai bukti kebenaran dari kesimpulan tersebut, seorang siswa harus memberikan argumen atau alasan yang logis. Berbeda dengan menghafal, berpikir logis lebih mengacu pada pemahaman pengertian, kemampuan aplikasi, kemampuan analisis, kemampuan sintesis, bahkan kemampuan evaluasi untuk membentuk kecakapan, sedangkan menghafal hanya mengacu pada pencapaian kemampuan ingatan belaka.

Berpikir logis adalah menggunakan seperangkat pernyataan untuk mendukung sebuah gagasan melalui penuturan yang sistematis. Siswa yang berpikir logis akan mengungkapkan ide atau gagasannya dalam urutan kata-kata yang terstruktur linear sehingga semua konstruksi argumennya menjadi benar. Supaya siswa sampai pada kegiatan berpikir logis hendaknya siswa dibiasakan untuk selalu tanggap terhadap permasalahan yang dihadapi dengan mencoba menjawab pertanyaan “mengapa, apa, dan bagaimana”.

Menurut Albrecht (1992) proses berpikir logis dalam diri seseorang harus bertolak dari dalil logika, yakni: (a) dasar pemikiran atau realitas tempat berpijak, (b) argumentasi atau cara menempatkan dasar pemikiran bersama, (c) simpulan atau hasil yang dicapai dengan menerapkan argumentasi pada dasar pemikiran. Pada matematika, proses untuk memperoleh kebenaran atau proses menarik kesimpulan dapat dilakukan dengan cara berpikir induktif dan deduktif.

Indikator kemampuan berpikir logis yaitu sebagai berikut:

- a. Membuat makna tentang jawaban argumen yang masuk akal.
- b. Membuat hubungan logis diantara konsep dan fakta yang berbeda.
- c. Menduga dan menguji berdasarkan akal
- d. Menyelesaikan masalah matematis secara rasional
- e. Menarik kesimpulan yang logis.

G. Kecakapan Matematis (*Mathematical Proficiency*)

Killpatric, dkk (dalam Dahlan, 2011) pembelajaran matematika sekolah harus mampu mengembangkan kecakapan matematika yang terdiri dari 5 untaian yang satu sama lain menyatu menjadi simpul. Kelima kecakapan tersebut adalah:

- 1. *Conceptual understanding* (Pemahaman Konseptual)
- 2. *Procedural Fluency* (Kelancaran Prosedur)
- 3. *Strategic Competence* (Kompetensi Strategis)
- 4. *Adaptive Reasoning* (Penalaran adaptif)
- 5. *Productive Disposition* (Watak Produktif)

Poin 1-4 merupakan kemampuan ranah kognitif, dan poin 5 merupakan kemampuan ranah afektif.

1. *Conceptual understanding* (Pemahaman Konseptual)

Pemahaman konseptual berkaitan dengan suatu pemahaman dari ide-ide matematika yang terintegrasi dan fungsional.

Indikator dari pemahaman konseptual adalah:

- a. Mampu memahami konsep
- b. Mampu merepresentasikan konsep
- c. Mampu mengaitkan konsep

2. *Strategic Competence* (Kompetensi Strategis)

Kompetensi strategis berkaitan dengan kemampuan untuk memformulasi masalah secara matematis, merepresentasikan, dan menyelesaikannya.

Indikator kompetensi strategis adalah sebagai berikut:

- a. Mampu merumuskan masalah menjadi masalah matematis
- b. Mampu merepresentasikan masalah
- c. Mampu memecahkan masalah

3. *Procedural Fluency* (Kelancaran Prosedur)

Kemampuan kelancaran prosedur berkaitan dengan pengetahuan prosedur atau algoritma, pengetahuan yang berkaitan dengan kapan dan bagaimana menggunakan secara tepat, keterampilan dalam keluwesannya, keakuratan, serta keefisienan.

Indikator kemampuan kelancaran prosedur adalah sebagai berikut:

- a. Mengetahui kapan dan bagaimana menggunakan prosedur
- b. Mampu menggunakan prosedur secara efektif dan akurat.

4. *Adaptive Reasoning* (Penalaran Adaptif)

Penalaran adaptif terkait dengan kapasitas berpikir logis tentang kaitan antara konsep dan situasi.

Indikator dari kemampuan penalaran adaptif adalah sebagai berikut:

- a. Mampu menjustifikasi pernyataan baik secara formal maupun informal
- b. Mampu menarik kesimpulan berdasarkan pengenalan pola atau analogi.

Masih banyak lagi kemampuan-kemampuan yang belum di bahas dalam tulisan ini. Hal ini akan dijadikan sebagai latihan buat mahasiswa.

SOAL LATIHAN

1. Tuliskan kemampuan-kemampuan di bawah ini beserta definisi dan indikatornya

- a. Kemampuan berpikir kritis matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

b. Kemampuan berpikir kreatif matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

c. Kemampuan penalaran matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

d. Kemampuan reflektif matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

e. Kemampuan eksplorasi matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

f. Kemampuan elaborasi matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

g. Kemampuan Analogi matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

h. Kemampuan analitis matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

i. Kemampuan sintesis matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

j. Kemampuan representasi matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

k. Kemampuan konjektur matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

1. Kemampuan berpikir metafora matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

m. Kemampuan pembuktian matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

n. Kemampuan generalisasi matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

o. Kemampuan analogi matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

p. Kemampuan hipotesis matematis

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

BAB 7

PENETAPAN KRITERIA KETUNTASAN MINIMAL (KKM)

A. Pengertian Kriteria Ketuntasan Minimal

Istilah KKM berawal dari adanya kurikulum berbasis kompetensi (KBK). KKM adalah kriteria tertentu dalam menentukan kelulusan siswa atau peserta didik dalam suatu bidang studi atau mata pelajaran tertentu. KKM adalah kriteria paling rendah untuk menyatakan siswa mencapai ketuntasan. KKM ditetapkan sebelum awal tahun pelajaran dimulai. Acuan kriteria tidak diubah secara serta merta karena hasil berdasarkan empirik penilaian.

Pada acuan norma, kurva normal sering digunakan untuk menentukan ketuntasan belajar siswa jika diperoleh

kurva normal untuk mendapatkan sejumlah siswa yang melebihi nilai 60 sesuai proporsi kurva. Acuan kriteria mengharuskan pendidik untuk melakukan tindakan yang tepat terhadap hasil penilaian, yaitu memberikan layanan remedial bagi yang belum tuntas dan atau layanan pengayaan bagi yang sudah mencapai lebih kriteria ketuntasan minimal. Remedial terbagi dua yaitu remedial tes dan remedial *teaching*. Remedial tes dilakukan jika siswa yang mendapat nilai setara KKM kurang dari 60%, dan sebaliknya jika siswa yang mendapat nilai sesuai KKM di atas 60% maka dilakukan remedial *teaching*.

KKM ditetapkan oleh satuan pendidikan berdasarkan hasil musyawarah guru mata pelajaran dan guru yang serumpun dalam sebuah forum KKG atau MGMP, atau hasil musyawarah di satuan pendidikan atau beberapa satuan pendidikan yang memiliki karakteristik yang hampir sama. KKM menunjukkan persentase tingkat pencapaian kompetensi, sehingga dinyatakan dengan angka maksimal yaitu 100. Angka maksimal merupakan kriteria ketuntasan ideal. Target capaian ketuntasan secara nasional yaitu minimal 75. Satuan pendidikan dapat

menilai dari kriteria ketuntasan minimal di bawah target nasional, kemudian secara bertahap dapat ditingkatkan.

Satuan pendidikan diharapkan mensosialisasikan nilai KKM setiap mata pelajaran kepada warga sekolah terutama pihak yang berhak memberikan penilaian. Selain itu pihak siswa, orang tua siswa, masyarakat perlu mengetahui capaian KKM yang ditetapkan satuan pendidikan, karena hal ini akan membantu akses informasi terkait penilaian. KKM harus dicantumkan dalam buku raport agar orang tua bisa membandingkan nilai yang diperoleh anaknya dengan nilai KKM yang ditetapkan sekolah.

Fungsi KKM yang ditetapkan sekolah yaitu sebagai berikut:

- a. Sebagai acuan bagi pendidik dalam menilai kompetensi siswa sesuai kompetensi dasar mata pelajaran yang diampu. Setiap kompetensi dasar dapat diketahui ketercapaiannya berdasarkan KKM yang telah ditetapkan. Pendidik harus memberikan respon yang tepat terhadap pencapaian kompetensi dasar baik

dalam bentuk layanan remedial tes, remedial *teaching* dan atau pengayaan.

- b. Sebagai bagian dari komponen dalam melakukan evaluasi program pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah. Evaluasi keterlaksanaan dan hasil program kurikulum dapat dilihat dari keberhasilan pencapaian KKM sebagai tolok ukur. Oleh sebab itu hasil dari pencapaian KD berdasarkan KKM yang ditetapkan perlu dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang pemetaan SK-KD tiap mata pelajaran yang mudah atau sulit, dan cara perbaikan dalam proses pembelajaran maupun pemenuhan sarana-prasarana belajar di sekolah.
- c. Sebagai acuan bagi siswa dalam menyiapkan diri untuk mendapatkan nilai setiap mata pelajaran di sekolah. Setiap KD dan indikator ditetapkan ditetapkan KKM yang harus dicapai dan dikuasai oleh siswa. Siswa harus mempersiapkan diri dalam mengikuti belajar agar mencapai nilai sesuai atau di atas KKM. Jika siswa tidak dapat mencapai nilai sesuai

KKM, maka siswa tersebut mengikuti perbaikan sesuai KD yang belum tuntas, yang belum ia kuasai.

- d. Merupakan target satuan pendidikan dalam pencapaian kompetensi tiap mata pelajaran. Satuan pendidikan perlu berupaya semaksimal mungkin agar siswanya melampaui KKM yang telah ditetapkan, karena hal tersebut akan berimbas pada citra dan kualitas sekolah, juga kualitas tenaga pendidik yang bersangkutan. KKM yang tinggi pada suatu satuan pendidikan merupakan hal yang diinginkan oleh setiap satuan pendidikan, karena dengan hal tersebut, maka kepercayaan masyarakat akan tinggi pula.
- e. Merupakan kontrak pedagogik antara pendidik, siswa, dan satuan pendidikan dengan masyarakat. Keberhasilan pencapaian KKM merupakan upaya yang harus dilakukan bersama antara siswa, pendidik, satuan pendidikan, dan orang tua. Siswa melakukan upaya pencapaian KKM dengan respon yang tinggi mengikuti pembelajaran di sekolah dan mengerjakan kewajiban-kewajiban sebagai siswa. Selaku orang tua siswa wajib memberi nasihat dan memberi dorongan

kepada siswa agar mengikuti pembelajaran dengan tenang dan penuh rasa tanggung jawab sebagai siswa. Pimpinan satuan pendidikan berupaya memaksimalkan pemenuhan kebutuhan untuk mendukung terlaksananya proses pembelajaran dan penilaian di sekolah.

B. Mekanisme Penetapan KKM

Agar lebih memahami terkait cara menetapkan KKM, dalam tulisan ini diberikan contoh cara menetapkan KKM. Contoh pada mata pelajaran matematika kelas XI IPA semester I.

Kompetensi Dasar / Indikator Pencapaian	Kriteria Ketuntasan Minimal				
	Kriteria Ketuntasan KKM				Penentuan KKM
	Kompleksitas	Sarana Pendukung	Intake Siswa	Jumlah	
1.1 Membaca data dalam bentuk tabel dan diagram batang, garis, lingkaran dan ogive.					68,50
• Membaca sajian data dalam bentuk diagram garis dan diagram batang.	76	75	55	206	68,67
• Mengidentifikasi nilai suatu data yang ditampilkan pada tabel dan diagram.	75	75	55	205	68,33
1.2 Menyajikan data dalam					68,67

Kompetensi Dasar / Indikator Pencapaian	Kriteria Ketuntasan Minimal				
	Kriteria Ketuntasan KKM				Penentuan KKM
	Kompleksitas	Sarana Pendukung	Intake Siswa	Jumlah	
bentuk tabel dan diagram batang, garis, lingkaran dan ogive serta penafsirannya. <ul style="list-style-type: none"> Menyajikan data dalam bentuk diagram batang, garis, lingkaran dan ogive serta penafsirannya. Menafsirkan data dalam bentuk diagram batang, garis, lingkaran dan ogive. 	78	75	55	208	69,33
	74	75	55	204	68,00
1.3 Menghitung ukuran pemusatan, ukuran letak, dan ukuran penyebaran data, serta penafsiran. <ul style="list-style-type: none"> Membaca sajian data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram. Menyajikan data dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan histogram. Menentukan rata-rata, median, dan modus. Memberikan tafsiran terhadap ukuran pemusatan. Menentukan simpangan rata-rata dan simpangan baku. 	76	75	55	206	68,13
	75	75	55	205	68,67
	79	75	55	209	68,33
	70	75	5	200	69,67
	72	75	55	202	66,67
1.4 Menggunakan aturan					67,33
					64,17

Kompetensi Dasar / Indikator Pencapaian	Kriteria Ketuntasan Minimal				
	Kriteria Ketuntasan KKM				Penentuan KKM
	Kompleksitas	Sarana Pendukung	Intake Siswa	Jumlah	
perkalian, permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah	65	70	55	200	63,33
<ul style="list-style-type: none"> Menyusun aturan perkalian, permutasi dan kombinasi. Mengaplikasikan aturan perkalian, permutasi dan kombinasi dalam pemecahan masalah 	60	70	55	201	65
1.5 Menentukan ruang sampel suatu percobaan.					66,84
<ul style="list-style-type: none"> Menentukan banyak kemungkinan suatu kejadian dari berbagai situasi. Menuliskan himpunan kejadian dari suatu percobaan. 	75	70	55	200	66,67
	76	70	55	201	67
1.6 Menentukan peluang suatu kejadian dan penafsirannya.					63,34
<ul style="list-style-type: none"> Menentukan peluang suatu kejadian. Menentukan tafsiran peluang suatu kejadian. 	70	70	55	195	65
	60	70	65	185	61,67
2.1 Menggunakan rumus sinus dan cosinus jumlah dua sudut, selisih dua sudut, dan sudut ganda untuk menghitung sinus dan cosinus sudut tertentu.					66,67
<ul style="list-style-type: none"> Menggunakan rumus 	75	70	55	200	66,67

Kompetensi Dasar / Indikator Pencapaian	Kriteria Ketuntasan Minimal				
	Kriteria Ketuntasan KKM				Penentuan KKM
	Kompleksitas	Sarana Pendukung	Intake Siswa	Jumlah	
sinus jumlah dan selisih dua sudut. • Menggunakan rumus cosinus jumlah dan selisih dua sudut. • Menggunakan rumus sinus, cosinus dalam sudut ganda.	75	70	55	200	66,67
	75	70	55	200	66,67
2.2 Menurunkan rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus. • Menggunakan perkalian sinus dan cosinus dalam jumlah atau selisih sinus atau cosinus. • Menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut dalam pemecahan masalah. • Membuktikan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut. • Membuktikan rumus trigonometri jumlah dan selisih dari sinus dan cosinus dua					63,33
	72	70	55	197	65,67
	65	70	55	190	63,33
	65	70	55	185	61,67
	60	70	55	185	61,67

Kompetensi Dasar / Indikator Pencapaian	Kriteria Ketuntasan Minimal				
	Kriteria Ketuntasan KKM				Penentuan KKM
	Kompleksitas	Sarana Pendukung	Intake Siswa	Jumlah	
sudut.					
2.3 Menggunakan rumus jumlah dan selisih sinus dan cosinus.					61,67
• Membuktikan identitas trigonometri.	60	70	55	185	61,67
• Menyelesaikan masalah yang melibatkan rumus jumlah dan selisih dua sudut.	60	70	55	185	61,67
3.1 Menyusun persamaan lingkaran yang memenuhi persyaratan yang ditentukan.					66,00
• Merumuskan persamaan lingkaran berpusat di (0,0) dan (a,b).	75	70	55	200	66,67
• Menentukan pusat dan jari-jari lingkaran yang persamaannya diketahui.	74	70	55	199	66,33
• Menentukan persamaan lingkaran yang memenuhi kriteria tertentu.	70	70	55	195	65,00
3.2 Menentukan persamaan garis singgung pada lingkaran dalam berbagai situasi.					61,89
• Melukis garis yang menyinggung lingkarannya dan menentukan sifat-sifatnya.	60	70	55	185	61,67
• Merumuskan persamaan garis singgung yang	61	70	55	186	62,00

Kompetensi Dasar / Indikator Pencapaian	Kriteria Ketuntasan Minimal				
	Kriteria Ketuntasan KKM				Penentuan KKM
	Kompleksitas	Sarana Pendukung	Intake Siswa	Jumlah	
melalui suatu titik pada lingkaran. • Merumuskan persamaan garis singgung yang gradiennya diketahui.	61	70	55	186	62,00

$$\text{KKM SK 1} = \frac{68,50+68,67+68,13+64,17+66,84+63,34}{6}$$

$$= \frac{399,65}{6}$$

$$= 66,61$$

$$\text{KKM SK 2} = \frac{66,67+63,10+61,67}{3}$$

$$= \frac{191,44}{3}$$

$$= 63,81$$

$$\text{KKM SK 3} = \frac{66,00+61,89}{2}$$

$$= \frac{127,89}{2}$$

$$= 70$$

$$\text{KKM Matematika Semester 1} = \frac{\text{KKM SK 1} + \text{KKM SK 2} + \text{KKM SK 3}}{3}$$

$$= \frac{66,61 + 63,81 + 63,95}{3}$$

$$= \frac{194,37}{3} = 70$$

SOAL LATIHAN

1. Buatlah penetapan KKM baik tingkat SMP atau SMA mata pelajaran matematika (boleh menggunakan cara yang berbeda dengan cara yang ditulis di atas)

DAFTAR PUSTAKA

- Afgani, D.J. (2011). Analisis Kurikulum Matematika. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Albrechth, K. (1992). *Daya Pikir*. Semarang: Dakar Prize.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (edisiRevisi)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi kedua. Jakarta: Bumi aksara
- Awaludin. (2007). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Penalaran Matematika pada siswa dengan kemampuan Matematis Rendah Melalui Pembelajaran Open Ended dalam Kelompok Kecil dengan Pemberian Tugas Tambahan*.Tesis. UPI: Tidak diterbitkan.
- Bailey, C. (2003). Assessing Self Awareness: Some Issues and Methods. *Journal of Managerial Psycology*, 18,5 (pp. 395-404). University of London.
- Bartell, T.G. (2011). Caring, Race, Culture, and Power: A Research Synthesis Toward Supporting Mathematics Teacher in Caring with awareness. *Journal of Urban Mathematics Education*, 4,(pp. 50-74). University of Delaware.

- Dahlan, J. A. (2011). *Analisis Kurikulum Matematika*.
- Depdiknas. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Depdiknas.
- Hamzah. (2008). *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hendriana, H, dan Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Hudojo, H. (2003). *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Lestari, K.E dan Yudhanegara, M.R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: Refika Aditama.
- Ratnawulan, E dan Rusdiana (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Pustaka Setia.
- Ruseffendi, E.T.. (1991). *Penilaian Pendidikan dan Hasil Belajar Siswa Khususnya dalam Pengajaran Matematika untuk Guru dan Calon Guru*. Bandung.
- _____. (2006). *Pengantar kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- _____. (2010). *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana. (2005). *Metoda Statistika* (ed. ke 6). Bandung: Tarsito

- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, E. & Winaputra, U.S. (1993). *Strategi Belajar Mengajar Matematika*. Jakarta: Depdikbud.
- Sumarmo, U. (2005). *Pengembangan Berpikir Matematika Tingkat Tinggi Siswa SLTP di SMU serta Mahasiswa Strata satu melalui Berbagai Pembelajaran*. Lemlit UPI: Laporan Penelitian.
- _____. (2007). *Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematika dengan Kemampuan Penalaran Logik Siswa dan Beberapa Unsur Proses Belajar-Mengajar*. Disertasi IKIP Bandung: Tidak dipublikasikan.
- Sumarmo, U. (2014). *Apa, Mengapa, Bagaimana. Disposisi Matematika*.
- Widaningsih, D. (2013). *Evaluasi Pembelajaran*. Modul.