

VALIDITAS ESESMEN MEMORI KERJA UNTUK MENILAI PEMBELAJARAN KOGNITIF

Dr. Indriani Kurniadi, MS.

Abstract

Learning process and memory are just like two side of a coin. Learning is the process of getting information and behavioral changes. In other word, learning is the process of acquiring knowledge about the world. Whereas the memory refer to the retention or storage of that knowledge.

In fact, the most important means by which the environment alters behavior in human is learning. Within our daily lives, most of the learning processes are cognitive. Therefore, the discussion is limited to the cognitive learning process. In such a process, the analytical degree as well as association process involved are critical processes which defined the easiness of memory retrieval later on.

On the other hand the degree of learning capability could be defined by assessing the working memory. Unfortunately, standardized memory test has been rarely developed so far. There are still many specific instruments needed to be developed for scientific researchs.

This article discuss about the variation of the working memory assessment that could be developed without interfering its validity. With such a variation, researcher could develop adequate working memory instruments needed to define the degree of cognitive learning capability, such as recall, analysis or inferences. Furthermore, the assessment would be useful in predicting learning achievement.

Pendahuluan

Proses belajar dan memori merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan bagai dua sisi dari satu mata uang yang sama. Istilah belajar merujuk pada hal memperoleh informasi dan perubahan perilaku, sedangkan istilah memori merujuk pada proses penyimpanan informasi¹⁾. Dalam kehidupan sehari-hari banyak proses

belajar merupakan proses belajar kognitif. Bahkan proses belajar psikomotor serta proses belajar afektif diawali oleh proses belajar kognitif. Oleh karena itu pembahasan dibatasi pada proses belajar kognitif.

Pada pihak lain, dengan melakukan esesmen terhadap memori kerja telah dapat dibedakan beberapa kelompok kemampuan belajar. Namun hanya sedikit uji memori yang telah dibakukan dan memperoleh norma yang dapat diandalkan. Sering kali masih dibutuhkan instrumen khusus untuk berbagai keperluan penelitian. Oleh karenanya bila pada makalah seminar terdahulu pembahasan dipusatkan pada mekanisme pembentukan memori jangka pendek, maka pembahasan dalam makalah ini dipusatkan pada instrumen untuk menilainya.

Menghadapi hal tersebut muncul pertanyaan: variasi apa yang dapat dilakukan tetapi esesmen memori kerja tetap sah untuk menilai pembelajaran kognitif? Dengan mengetahui hal tersebut diharapkan dapat dirancang instrumen memori kerja yang sesuai, untuk membedakan kemampuan proses belajar kognitif tingkat mengulang, analisis dan inferensi. Selanjutnya hasil tersebut diharapkan dapat bermanfaat untuk memprediksi keberhasilan belajar.

Tinjauan Pustaka

Proses belajar kognitif

Proses belajar merujuk pada perubahan perilaku yang relatif permanen sebagai akibat dari pengalaman. Dalam proses belajar terjadi penambahan informasi baru yang kemudian disimpan dan ditambahkan ke dalam memori yang telah ada untuk digunakan di kemudian hari. Proses belajar ini meliputi aspek proses belajar kognitif, afektif dan psikomotor. Dalam kehidupan sehari-hari banyak berlangsung proses belajar kognitif²⁾. Bahkan proses belajar afektif dan psikomotor pun diawali dengan pembelajaran kognitif³⁾.

Proses kognitif adalah proses mental dalam usaha mengetahui tentang dunia sekitar. Melalui proses kognitif informasi lingkungan yang masuk melalui alat indera akan mengalami transformasi, reduksi, serta elaborasi. Proses kognitif ini meliputi:

- a. seleksi informasi
- b. membuat perubahan pada informasi terpilih
- c. asosiasi berbagai informasi
- d. elaborasi informasi dalam pikiran (*thought*)

- e. penyimpanan informasi dalam memori
- f. pemanggilan informasi dari simpanan²⁾.

Sedangkan Eric Kandel menekankan unsur komparasi, evaluasi, inferensi (menyimpulkan), rekonstruksi serta sintesis dalam proses tersebut³⁾.

Dengan demikian berarti melalui proses belajar kognitif terjadi perubahan cara memroses informasi sebagai hasil pengalaman. Sebagai hasil belajar tersebut berbagai peristiwa kemudian mempunyai makna, arti serta asosiasi yang berbeda dari sebelumnya. Hasil tersebut akan disimpan dalam memori untuk digunakan di kemudian hari²⁾.

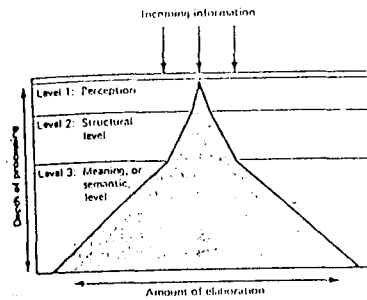
Dalam kaitan ini bahasa perlu mendapat perhatian, karena bahasa merupakan alat yang penting dalam komunikasi antar manusia maupun dalam esesmen sebagian besar kemampuan kognitif. Defisiensi dalam sistem bahasa akan menyulitkan penilaian berbagai faktor kognitif⁴⁾.

Kedalaman proses

Kedalaman proses belajar kognitif dicerminkan oleh banyaknya proses asosiasi yang terlibat. Makin dalam proses kognitif makin banyak proses asosiasi yang terlibat. Pandangan lama berpendapat bahwa jumlah waktu yang digunakan untuk mengulang merupakan faktor utama yang menentukan hasil pembelajaran. Namun kemudian ternyata faktor jumlah waktu maupun pengulangan itu sendiri bukan faktor penentu utama keberhasilan pembelajaran. Materi yang diulang untuk waktu yang cukup panjang masih dapat terlupakan, sementara materi lain yang diulang dalam waktu yang lebih pendek sering kali bahkan dapat dipanggil tanpa kesulitan. Perbedaan tersebut tampaknya terletak pada tingkat kedalaman proses pada saat informasi diperoleh⁵⁾.

Beberapa penelitian mengenai memori mengindikasikan bahwa tingkat operasi yang terlibat pada saat belajar merupakan faktor kritis, yang menentukan kemudahan pemanggilan memori di kemudian hari. Semakin dalam materi diproses semakin banyak upaya yang dikeluarkan. Semakin banyak proses tersebut melibatkan asosiasi antara butir-butir yang dipelajari serta pengetahuan yang telah ada dalam memori, maka semakin mudah pula materi tersebut dipanggil pada waktu dibutuhkan (Gambar 1)⁵⁾.

VALIDITAS ESESMEN MEMORI



Gambar 1. Diagram hubungan antara tingkat proses, elaborasi informasi dan memori. Jumlah informasi yang disimpan diperlihatkan pada bagian gelap pada gambar.

Tingkat analisis

Tingkat analisis menunjukkan jumlah analisis yang dibutuhkan. Makin tinggi tingkat analisis makin dalam interpretasi makna semantik yang dihasilkan. Bila kepada sekelompok subjek disediakan daftar kata-kata untuk dipelajari, sebagian dicetak dengan tinta kuning, sebagian merah, dan sebagian lain biru. Sebagian berupa kata kerja dan sebagian lain berupa kata benda. Setiap subjek diminta untuk melakukan hal yang berbeda. Kepada subjek diminta untuk melihat setiap butir lalu diminta:

- 1.sebutkan warna tintanya
- 2.sebutkan jumlah huruf dalam kata tersebut
- 3.sebutkan berapa huruf yang bersajak dengan "see"
- 4.apakah kata tersebut termasuk kata benda atau kata kerja
- 5.sebutkan sebuah kata yang berbunyi serupa
- 6.sebutkan sebuah kata yang berlawanan arti
- 7.bayangkan dalam imajinasi benda tersebut
- 8.buatlah sebuah cerita yang mengandung kata-kata tersebut.

Tingkat operasi dalam daftar pertanyaan tersebut diatur menurut urutan jumlah analisis yang dibutuhkan. Pertanyaan 1 hanya membutuhkan analisis gambaran fisik kata tersebut. Pertanyaan 2 cukup diselesaikan dengan menghitung. Penyelesaian kedua pertanyaan tersebut tidak membutuhkan banyak pengenalan maupun memori tentang pola. Untuk mencari sejumlah kata yang mengandung

bunyi serupa (pertanyaan 3) membutuhkan analisis lebih tinggi. Setiap huruf harus diperiksa dan ucapannya harus dibandingkan. Pada tingkat analisis ini dibutuhkan proses pengenalan pola serta penggunaan memori. Semua pertanyaan tersebut masih belum membutuhkan pemahaman arti kata.

Pertanyaan 4 merupakan pertanyaan pertama yang membutuhkan pengamatan pada kata tersebut secara keseluruhan. Namun pertanyaan tersebut masih superfisial. Pertanyaan 5 membutuhkan proses lebih dalam untuk melihat pola bunyi serta memori tentang kata lain yang mempunyai pola bunyi serupa, namun belum menyangkut arti kata. Ketiga pertanyaan lainnya membutuhkan interpretasi mengenai arti kata yang semakin mendalam. Pertanyaan 8 paling banyak melibatkan struktur memori sehingga membutuhkan proses paling panjang.

Pertanyaan 1 sampai 8 memperlihatkan proses interpretasi makna semantik yang semakin dalam, masing-masing membutuhkan tingkat analisis yang berbeda. Bila setiap kelompok subjek diberikan pertanyaan yang berbeda dan pada akhir tugas diminta menyebut kata yang diingat, maka tingkat analisis yang berbeda akan menghasilkan kinerja memori yang berbeda. Semakin dalam proses yang dialami, semakin baik subjek mengingat kata tersebut. Hasil yang serupa juga didapat bila sebelumnya subjek diberitahukan bahwa pada akhir sesi mereka diminta menyebut ulang kata-kata tersebut. Hal ini terjadi mungkin karena orang cenderung menghafal bila diberitahukan untuk menyebut ulang ⁵⁾.

Memori kerja

Memori kerja adalah kombinasi fungsi pengolahan dan penyimpanan memori ⁶⁾. Dalam proses ini juga berlangsung asosiasi informasi baru dengan memori jangka panjang untuk berespons terhadap situasi sekitar⁷⁾. Proses ini merupakan proses aktif yang melibatkan repetisi informasi baru, rekoleksi memori lama, organisasi dan reorganisasi informasi yang baru didapat, serta mendeteksi hubungan kontekstual antara berbagai stimuli ⁸⁾.

Esesmen memori kerja dilakukan dengan mengevaluasi kemampuan organisme untuk bereaksi terhadap situasi berdasarkan simpanan memori. Respons yang benar dipandu oleh memori yang telah ada dan bergantung kepada informasi relevan yang terus diperbaharui secara konstan ⁷⁾. Esesmen dapat dilakukan dengan memberikan uji yang mengharuskan subjek mengolah informasi baru sambil mempertahankan informasi yang sudah ada dalam memori yang harus diulang kemudian ⁹⁾.

Kesimpulan mengenai kinerja memori kerja sering diambil dari percobaan binatang dengan *delayed matching to sample task* (DMTS). Suatu stimulus contoh diperlihatkan pada binatang coba selama waktu tertentu, misalnya 4 detik. Kemudian diikuti interval retensi, yaitu selang waktu tanpa stimulus, misalnya 10 detik. Terakhir diperlihatkan dua buah stimuli, yaitu stimulus contoh seperti yang diperlihatkan pertama kali dan satu stimulus baru. Imbalan diberikan bila binatang coba memilih stimulus contoh. Prinsip prosedur dari percobaan DMTS tersebut adalah: 1) presentasi stimulus selama durasi waktu tertentu, 2) interval retensi yaitu interval waktu tanpa stimulus, 3) memilih stimulus yang benar dari beberapa stimulus yang disajikan. Esesmen dilakukan dengan menilai respons berupa pilihan yang benar¹⁰⁾.

Dalam melakukan esesmen dapat dilakukan berbagai variasi bergantung kepada tujuan dan kebutuhan esesmen. Variasi tersebut dapat dilakukan dengan:

I. Variasi stimulus

I.1. Karakteristik stimuli. Bentuk stimuli visual linear lebih sedikit menimbulkan kesalahan dibandingkan dengan bentuk stimuli nonlinear¹⁰⁾. Bentuk ini dapat diterjemahkan ke dalam lambang verbal seperti jumlah elemen, besar sudut, panjang garis, dan lain sebagainya¹¹⁾.

I.2. Panjang stimulus. Pada manusia, Badeley dan Hitch menggunakan stimulus 3 digit dan 6 digit sebagai uji prabeban⁶⁾.

I.3. Kata/gabungan kata. Penggunaan kata, baik tunggal dalam daftar kata maupun gabungan kata dalam frase, kalimat atau paragraf yang lebih panjang, memperlihatkan sejumlah dimensi yang dapat mempengaruhi hasil uji memori¹²⁾. Dimensi ini antara lain:

I.3.a. Kata yang dikenal akan lebih mudah diingat daripada kata yang masih asing¹⁾.

I.3.b. Kata berimaji tinggi, yaitu kata yang dapat diakses melalui berbagai sandi, mempunyai tingkat pengingatan yang lebih tinggi⁶⁾.

I.3.c. Tingkat asosiasi rendah tinggi, yang berkaitan dengan jumlah organisasi yang terlibat, juga ikut mempengaruhi kemudahan retensi. Mempelajari kata lebih mudah daripada *nonsense syllable* dan mempelajari kalimat lebih mudah daripada daftar kata. Namun pengaruh tersebut juga bergantung kepada usia subjek, kemampuan intelektual, dan lain sebagainya¹²⁾.

II. Variasi cara presentasi.

II.1. Durasi presentasi stimulus, yaitu lamanya stimulus dipapar. Grant (1976) melakukan DMTS pada burung dan menggunakan warna sebagai stimulus dengan durasi 1, 4, 8 dan 14 detik. Ternyata semakin besar durasi presentasi stimulus contoh semakin baik kinerja yang diperlihatkan, mungkin karena semakin kuatnya engram yang terbentuk¹⁰⁾.

II.2. Pengulangan. Pengulangan adalah setiap proses repetitif yang berlangsung untuk memperpanjang durasi engram. Dengan pengulangan memori dapat bertahan beberapa jam. Respons juga menjadi lebih cepat dan lebih akurat¹³⁾. Pengulangan juga meningkatkan jumlah informasi yang disimpan. Misalnya pada *Auditory Verbal Learning Test (AVLT)*: pemeriksa membacakan suatu daftar kata (15 kata) yang harus segera diulang oleh subjek. Bila subjek belum dapat mengingat semua kata maka daftar *trial* dapat diulang sampai maksimum 5 kali. Setelah interval retensi 30 menit hanya sedikit kata yang terlupakan¹²⁾.

III. Variasi interval retensi

III.1. Durasi interval retensi, yaitu lamanya interval tanpa stimulus. Interval retensi 15 detik pada DMTS memberikan hasil lebih baik. Pada interval lebih dari 15 detik hasil berangsur menurun¹⁰⁾. Mungkin karena engram mulai melemah akibat kelelahan neuron (*fatigue*).

III.2. Interferensi. Interferensi adalah distraksi yang diberikan selama interval retensi untuk menghindarkan repetisi. Dengan menggunakan interferensi alat uji memori segera dapat digunakan untuk pemeriksaan memori jangka pendek¹²⁾. Misalnya pada *Brief Word Learning* (alat uji memori segera) subjek diberikan 3 atau 4 kata yang tidak berhubungan dan subyek harus segera mengulang semua kata. Kesalahan pengulangan harus segera diperbaiki. Pemeriksa kemudian bertanya mengenai hal lain (riwayat pekerjaan, latar belakang keluarga) selama 5 menit. Kemudian penderita diminta untuk mengingat kembali kata-kata tadi^{4), 12)}. Interferensi dalam waktu 5 menit dan 10 menit umumnya tidak mengganggu memori⁴⁾.

Baddeley dan kawan-kawan berpendapat bahwa memori kerja ini terdiri atas tiga komponen sistem:

1. sistem eksekutif sentral yaitu sistem kontrol yang mengorganisasi informasi, serta mensupervisi, memilih dan mengoperasikan berbagai proses
2. lengkung artikulasi yaitu sistem perifer yang mempunyai spesialisasi pada memori verbal dan penyimpanannya

3. *visuo-spatial "scratch-pad"* yaitu sistem perifer yang mempunyai spesialisasi pada memori visual dan spasial⁶⁾.

Sistem perifer dan sentral mengisi pool yang terpisah namun saling berkaitan. Bila kebutuhan penyimpanan dapat dipenuhi oleh sistem perifer maka sistem eksekutif sentral menggunakan kapasitasnya untuk memproses aktivitas seperti : mengorganisasi informasi serta memanggil memori jangka panjang. Namun bila kebutuhan penyimpanan melebihi kapasitas simpanan perifer, maka sebagian kapasitas eksekutif sentral akan terpakai sehingga semakin sedikit sumber yang dapat digunakan untuk memproses aktivitas. Inferensi yang berkaitan dengan keterlibatan sistem perifer dalam subkelompok yang berbeda diperoleh dari uji yang menggunakan proses visuo spasial (gambar 'absurd') dan verbal (kata berimaji rendah, misalnya: kebenaran) yang berbeda. Sedangkan inferensi yang berkaitan dengan eksekutif sentral diperoleh dari uji beban memori konkuren⁶⁾.

Sesuai dengan konsep Baddeley tersebut, Swanson, Cochran dan Ewers melakukan penelitian pada 96 anak kelas 4-6. Berdasarkan *Comprehensive Tests of Basic Skills* (membaca, matematika, dan ejaan) anak tersebut dibagi dalam kelompok persentil <35, persentil 35-50, dan persentil >50. Anak yang menduduki persentil <35 diambil dari kelas khusus anak-anak yang mengalami ketidakmampuan belajar.

Penelitian dilakukan dalam kamar tersendiri oleh seorang penguji wanita dengan jumlah waktu 45 menit. Dilakukan tiga jenis uji yaitu:

I. *Sentence span task*

Pada uji ini dipresentasikan beberapa perangkat kalimat yang harus dipahami sambil diingat kata terakhirnya. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah perbedaan kelompok kemampuan belajar disebabkan oleh proses pengolahan dan penyimpanan informasi.

Materi terdiri atas 17 kalimat (masing-masing terdiri atas 7-10 kata) yang tidak saling berkaitan. Diatur agar kalimat diakhiri dengan kata berimaji tinggi atau kata berimaji rendah. Secara acak kalimat diatur ke dalam perangkat 2-5 kalimat. Tiap perangkat kalimat dibaca lengkap dengan kecepatan 1 kata per detik. Subjek diberitahukan untuk mengingat kata terakhir dari tiap kalimat dan mengulangnya segera setelah selesai pembacaan tiap perangkat. Pemahaman terhadap kalimat dinilai dengan memberikan satu pertanyaan lisan (tidak berkaitan dengan kalimat terakhir) pada tiap perangkat kalimat. Misalnya: *who waited for the ticket?* Variabel dependen adalah perangkat kalimat yang paling banyak diingat kata terakhirnya⁶⁾.

Contoh kalimat dengan kata berimaji tinggi:

1. *We waited in line for a ticket.*
2. *Sally thinks we should give the bird its food.*
3. *My mother said she would write a letter.*

Contoh kalimat dengan kata berimaji rendah:

1. *The cheerleader seemed to have spirit.*
2. *Beth went even though she didn't get permission.*
3. *Bob wants to tell the truth.*

II. Uji prabeban

Pada uji prabeban diberikan sederet bilangan 3-digit dan 6-digit diikuti daftar kata. Uji ini bertujuan untuk menentukan efek memori jangka pendek terhadap pengingatan.

Materi terdiri atas 12 bilangan 3-digit dan 12 bilangan 6-digit, masing-masing dibagi menjadi empat perangkat. Tiap perangkat bilangan berpasangan dengan daftar kata yang terdiri atas 8 kata berimaji tinggi yang tidak berkaitan atau 8 kata berimaji rendah yang tidak berkaitan. Dilakukan uji dengan prabeban 3-digit dan 6-digit. Anak harus mengulang daftar kata terlebih dahulu, baru kemudian bilangannya. Variabel dependennya adalah proporsi digit dan kata yang diingat dengan urutan benar (*ordered recall*), proporsi digit dan kata yang diingat dengan benar tanpa memperhatikan urutan (*item recall*). Variabel dependen diukur pada prabeban rendah dan tinggi serta kata berimaji tinggi dan kata berimaji rendah ⁶⁾.

III. Uji memori konkuren

Pada uji ini diberikan variasi beban informasi nonverbal yang harus diproses bersama beban informasi verbal. Uji ini bertujuan untuk menilai kontribusi sistem perifer terhadap keseluruhan proses memori kerja.

Materi terdiri atas 12 bilangan 3-digit dan 12 bilangan 6-digit, masing-masing dibagi menjadi perangkat 4 bilangan. Untuk tiap uji pemilihan disediakan delapan perangkat 4-kartu, masing-masing empat perangkat untuk bilangan 3-digit dan bilangan 6-digit. Dilakukan presentasi digit secara lisan dengan kecepatan 1 digit tiap 2 detik. Setiap presentasi 1 digit selesai, anak harus memilih kartu dan meletakkannya pada 4 *pile* yang disediakan. Uji pemilihan kartu dilakukan pada tiga kondisi yaitu: a) memisahkan kartu kosong, b) memilih bentuk nonverbal yang identik dan c) memilih menurut kategori. Variabel dependen adalah proporsi *order recall* dan *item recall*. Pada uji ini tidak terdapat perbedaan kinerja bermakna antara kelompok usia dan kelompok kemampuan ⁶⁾.

VALIDITAS ESESMEN MEMORI

Untuk memperkecil jumlah kuadrat deviasi (varians) dalam subkelompok maka dari hasil esesmen subjek dibagi menjadi 6 sub tipe. Subjek dari sub tipe 1 konsisten dengan 90% klasifikasi ketidakmampuan belajar, sisa 10% masuk sub tipe 2. Sub tipe 1 ini mengalami defisiensi memori (nilai lebih rendah, bermakna) yang berkaitan dengan kapasitas eksekutif sentral. 70% dari sub tipe 2 sesuai dengan klasifikasi peserta didik lambat (lihat Tabel 1).

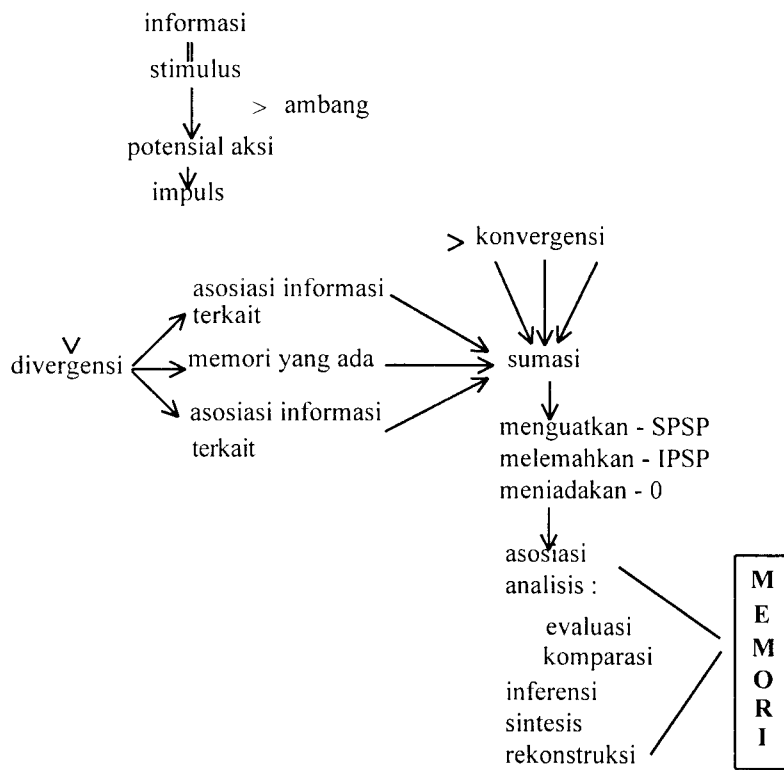
Kelompok anak dengan ketidakmampuan belajar menunjukkan defisiensi pada semua esesmen dan pada semua komponen memori kerja (sistem eksekutif sentral dan sistem perifer). Swanson menyimpulkan bahwa hasil tersebut mendukung hipotesis bahwa memori kerja mendasari perbedaan kemampuan pembelajaran individual. Secara keseluruhan sub tipe 1, 2 dan 3 menunjukkan hasil lebih rendah daripada sub tipe lainnya.

Pembahasan

Dari uraian di atas tampak bahwa proses belajar kognitif banyak ditentukan oleh proses pengolahan dan penyimpanan informasi. Setiap informasi yang masuk akan menjadi stimulus bagi neuron yang, bila melebihi ambang rangsang, akan ditransformasi menjadi potensial aksi dan diteruskan sebagai impuls dari satu neuron ke neuron lain. Impuls ini kemudian akan mengalami divergensi atau konvergensi. Pada prinsipnya di setiap sinaps atau hubungan neuron dapat terjadi EPSP (*excitatory post synaptic potential*) atau IPSP (*inhibitory post synaptic potential*).

Impuls yang berdivergensi dapat memicu asosiasi tertentu atau memicu memori yang telah ada, dan impuls ini kemudian juga dapat mengalami konvergensi. Pada impuls yang berkonvergensi terjadi sumasi dan menimbulkan EPSP bila hasil sumasi saling menguatkan, IPSP bila hasil sumasi saling melemahkan, atau impuls tidak diteruskan bila hasil sumasi saling meniadakan. Melalui konvergensi dan divergensi serta EPSP dan IPSP tadi terjadi elaborasi informasi berupa analisis (evaluasi, komparasi), inferensi, sintesis dan rekonstruksi (Skema 1).

VALIDITAS ESESMEN MEMORI



Skema 1. Bagan komunikasi antar saraf.

Pada proses belajar kognitif yang berlangsung dengan mengulang (menghafal) maka analisis yang terjadi adalah analisis tingkat rendah meliputi gambaran fisik dari informasi yang diterima. Proses yang berlangsung bersifat dangkal dan hanya sedikit melibatkan sirkuit neuron asosiasi, dan cenderung menjadi refleksif sehingga hampir tidak terjadi proses kognitif. Memori yang disimpan melalui cara demikian hanya dapat dimanfaatkan untuk keperluan yang sangat terbatas, sehingga cenderung cepat terlupakan dan proses belajar tentunya menjadi tidak efektif.

Pada proses belajar yang lebih dalam, berlangsung analisis yang lebih tinggi meliputi analisis gambaran atau struktur fisik serta analisis makna dari berbagai lambang yang terkandung dalam informasi tersebut. Sirkuit asosiasi yang terlibat lebih banyak sehingga lebih mudah direaktivasi pada berbagai keadaan. Dengan demikian berarti proses belajar menjadi lebih efektif.

VALIDITAS ESESMEN MEMORI

Contoh:

$$2 + 2 = 4$$

$$3 + 3 = ?$$

Mengulang/menghafal:

analisis struktur fisik tanda + dan = asosiasi kesamaan struktur kalimat matematik

kesimpulan: $3 + 3 = 4$ atau "TIDAK TAHU"

Proses lebih dalam

analisis struktur fisik

makna angka $2 \neq 3$

makna + linier

asosiasi kesamaan struktur kalimat matematik

perbedaan angka 2 dan 3

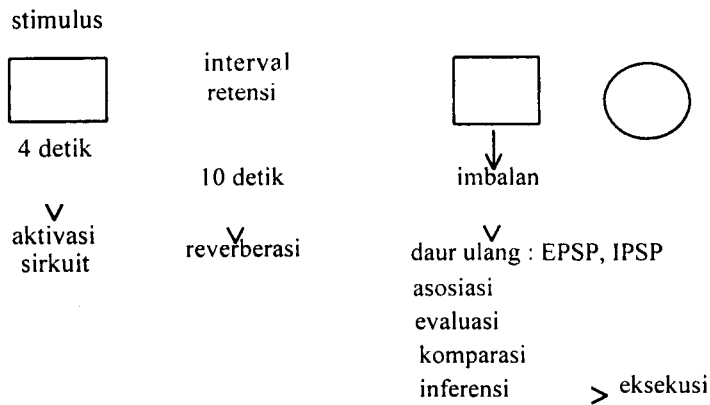
pola + merupakan deret hitung

kesimpulan: $3 + 3 = 6$

Dalam memori kerja berlangsung berbagai kegiatan neuron. Repetisi informasi baru berlangsung secara reverberasi yang dapat terhenti setelah selang waktu tertentu (*time dependent*) karena terjadi kelelahan pada neuron yang teraktifkan atau jika terjadi distraksi. Pada organisasi dan reorganisasi informasi akan terjadi fasilitasi sirkuit neuron yang diperlukan dan inhibisi sirkuit neuron yang tidak dibutuhkan. Rekoleksi memori yang telah ada akan terjadi melalui reaktivasi sirkuit asosiasi yang berkaitan dengan informasi baru tersebut. Deteksi hubungan kontekstual berlangsung melalui komunikasi divergen maupun konvergen, fasilitasi dan inhibisi.

Pada *delayed match to sample task* (DMTS) presentasi stimulus akan menyebabkan aktivasi sirkuit yang berkaitan. Reverberasi yang terjadi selama retensi interval berfungsi memperpanjang memori. Pada saat presentasi ulang stimulus bersama stimulus baru terjadi daur ulang sirkuit yang pertama bersama sirkuit baru yang berkaitan dengan stimulus baru. Selanjutnya terjadi konvergensi impuls yang memungkinkan proses komparasi antara kedua stimulus serta

inferensi. Hasilnya kemudian diteruskan ke sistem motorik untuk eksekusi (Skema 2).



Skema 2. Bagan *delayed match to sample task* (DMTS)

Apabila dibutuhkan rancangan instrumen memori kerja yang baru, maka dalam memilih variasi esesmen perlu diperhatikan beberapa hal berikut:

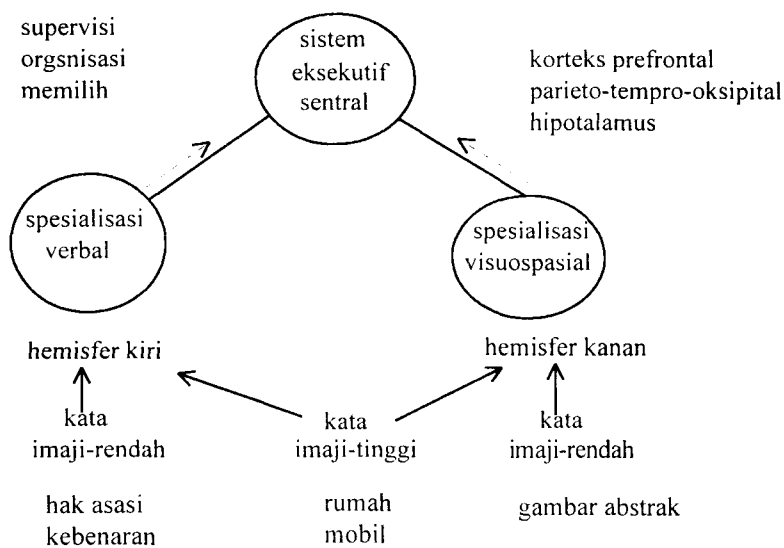
1. Kemampuan pemahaman bahasa merupakan faktor penting sehingga perlu dinilai pada awal esesmen agar tidak mengacaukan hasil penilaian selanjutnya. Perlu pula diperhatikan bahwa banyak rujukan berasal dari pustaka berbahasa asing, sehingga dalam penerapannya harus disesuaikan dengan bahasa yang dikenal oleh subjek.
2. Informasi visual bentuk linier lebih mudah diterjemahkan ke dalam lambang verbal (jumlah garis, panjang garis, besar sudut, dan lain sebagainya) sehingga lebih mudah diingat.
3. Dengan memberikan interferensi maka alat uji memori segera, misalnya, dapat diubah menjadi alat uji memori jangka pendek, seperti pada uji prabeban. Dengan interferensi maka memori segera yang berupa reverberasi harus disimpan sementara dalam bentuk memori jangka pendek agar tidak hilang.
4. Kemungkinan variasi kata cukup luas, variasi dapat dilakukan untuk membuat variasi beban terhadap komponen sistem memori kerja sesuai dengan tujuan esesmen masing-masing.
5. Pengulangan dapat mengubah memori segera menjadi memori jangka pendek, memperpanjang usia simpanan memori dan mempermudah pemanggilannya.

VALIDITAS ESESMEN MEMORI

Model komponen sistem memori kerja seperti yang diajukan oleh Baddeley dkk dapat dianalogikan sebagai berikut (Skema 3):

1. Sistem eksekutif sentral analog dengan a) korteks prefrontal yang berfungsi memfasilitasi atau menginhibisi neuron lain, b) korteks parieto-temporo-oksipital yang diduga sebagai pusat kognitif paling tinggi pada manusia, dan c) hipotalamus yang merupakan pusat emosi dan diduga berfungsi dalam memilih informasi yang perlu diingat dan yang tidak perlu diingat.
2. Sistem perifer yang mempunyai spesialisasi verbal analog dengan hemisfer kiri.
3. Sistem perifer yang mempunyai spesialisasi visuo-spasial analog dengan hemisfer kanan.

Sesuai dengan konsep tersebut maka kata berimaji-rendah hanya dapat diolah melalui salah satu sistem perifer yaitu sistem verbal (kebenaran, hak azasi) atau visuo-spasial (gambar 'absurd'). Sedangkan kata berimaji-tinggi dapat diolah melalui kedua sistem perifer tersebut, misalnya baju, mobil, rumah, dan lain sebagainya.



Skema 3. Analogi komponen sistem memori kerja.

VALIDITAS ESESMEN MEMORI

Bila kita perhatikan disain penelitian Swanson dkk tampak bahwa secara garis besar:

1. telah dinilai:

1.1. proses repetisi informasi, organisasi dan reorganisasi informasi, rekoleksi memori yang telah ada, dan hubungan kontekstual antara berbagai stimuli

1.2. proses belajar kognitif meliputi mengulang, analisis dan inferensi.

2. hasil esesmen tersebut sejalan dengan pembagian kelompok kemampuan belajar berdasarkan hasil *Comprehensive Tests of Basic Skills* (meliputi membaca, matematika, dan ejaan)

3. hasil penelitian tersebut juga memperlihatkan bahwa kelompok ketidakmampuan belajar (sebagian besar termasuk sub tipe 1) dan kelompok peserta didik lambat (70% termasuk dalam sub tipe 2) dapat dibedakan dari kelompok peserta didik rata-rata (sebagian terbesar masuk dalam sub tipe 4, 5 dan 6). Perlu diingat bahwa 30% anak dari kelompok peserta didik lambat kemungkinan besar termasuk dalam sub tipe 3, sehingga tidak heran bila sub tipe tersebut secara kelompok hasilnya secara bermakna berada di bawah sub tipe 4, 5 dan 6.

Kesimpulan

1. Esesmen memori kerja (seperti penelitian Swanson dkk: *Sentence span task*, uji prabeaban dan uji memori konkuren) menilai proses belajar kognitif tingkat mengulang, analisis dan inferensi.

2. Untuk memenuhi kebutuhan penelitian dapat dilakukan berbagai variasi esesmen sesuai dengan tujuannya.

3. Terdapat perbedaan hasil esesmen antara kelompok kemampuan belajar di bawah rata-rata dan kelompok kemampuan belajar di atas rata-rata.

Kepustakaan

1. Bentin S, McCarthy G. The Effects of Immediate Stimulus Repetition on Reaction Time and Event-Related Potentials in Tasks of Different Complexity. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition 1994; Vol 20 (1): 130-149.
2. Bloom FE, Lazerson A. Brain, Mind, and Behavior. 2nd edition. W.H Freeman and Company, New York. 1988.

VALIDITAS EESMEN MEMORI

3. Carlson RN. *Physiology of Behavior*. 4th edition. Boston: Allyn and Bacon, 1991.
4. Goldman-Rakic PS. Working Memory and the Mind. Scientific American 1992; (Sep): 73-9.
5. Hall JF. *Learning and Memory*. 2nd edition. Boston : Allyn and Bacon, 1989.
6. Hultsch DF, Masson MEJ, Small BJ. Adult Age Differences in Direct and Indirect Tests of Memory. Journal of Gerontology 1991; Vol 46 (1): P22-30.
7. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. *Principles of Neural Science*. 3 rd edition. New York : Elsevier, 1991.
8. Lezak MD. *Neuropsychological Assessment*. 2nd edition. New York: Oxford University Press, 1983.
9. Lindsay PH, Norman DA. *Human Information Processing*. 2nd edition. New York: Academic Press, 1977.
10. Morgan CT, King RA, Weisz JR, Schopler J. *Introduction to Psychology*. 7th edition. New York: McGraw-Hill Book Company, 1989.
11. Strub RL, Black FW. *The Mental Status Examination in Neurology*. 2nd edition. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1985.
12. Swanson HL, Cochran KF, Ewers CA. Can Learning Disabilities Be Determined From Working Memory Performance? Journal of Learning Disabilities 1990; Vol 23 (Jan): 59-67.
13. Patton HD (eds). *Textbook of Physiology*. 21st edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1989.