

Pengaruh Modalitas Stimulus Terhadap Memori

Mohammad Aminullah, Listyo Yuwanto, dan Hari K. Lasmono
Fakultas Psikologi, Universitas Surabaya

Abstract: The aim of this research was to find an alternative method to enhance the efficiency of memorizing through emphasizing the auditory and visual stimuli as the most common used media in the education process. Subjects were 25 psychology students, who were conducting a simple memory task, consisting five stimuli, each was a combination of visual, auditory, and audiovisual elements. A special colour variation was used as information cue in the visual stimulus. A one way ANOVA reveals that a pure *bimodal stimulus* had a more efficient affect towards memory compared to a pure unimodal stimulus. Adding variations in the background colour could enhance memory efficiency as to equal bimodal stimuli, but variations in bimodal stimuli could not enhance the memory efficiency compared to pure bimodal stimuli. No significant differences were found in memory efficiency in each study modality type.

Keywords: *bimodal stimulus*, unimodal stimulus, memory efficiency

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mencari alternatif mengefisiensikan proses pembentukan memori dengan lebih berfokus pada penggunaan stimulus auditori dan stimulus visual sebagai media yang paling sering digunakan dalam edukasi. Subjek penelitian adalah 25 mahasiswa sebuah fakultas psikologi yang diminta untuk mengerjakan tugas mengingat sederhana dengan menggunakan lima stimulus yang masing-masing merupakan kombinasi unsur visual, auditori, dan audiovisual. Khusus untuk visual digunakan variasi warna sebagai *cue* informasi. Melalui analisis varian satu jalur ditemukan stimulus bimodal murni memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap efisiensi memori dibandingkan dengan unimodal stimulus yang murni. Pemberian variasi berupa warna latar teks yang berbeda pada unimodal stimulus visual mampu meningkatkan efisiensi memori sehingga setara dengan *bimodal stimulus*, namun pemberian variasi pada *bimodal stimulus* tidak mampu membuat efisiensi memori yang dihasilkannya menjadi lebih baik dibandingkan dengan *bimodal stimulus* murni. Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori pada tiap-tiap tipe modalitas belajar.

Kata kunci: stimulus bimodal, stimulus unimodal, efisiensi memori

Bagi sebagian besar mahasiswa, belajar masih identik dengan menggarisbawahi buku pelajaran menggunakan *stabilo* dan menghafalkan semua materi kuliah. Kebiasaan ini masih tetap terpelihara sampai saat ini karena biasanya memperoleh penguatan berupa kelulusan (Sobur, 2003). Cara belajar ini menyajikan informasi dalam bentuk stimulus yang hanya merangsang satu indra saja (*unimodal stimulus*), dalam hal ini teks pada buku pelajaran untuk merangsang indra visual. Cara ini cenderung kurang efisien karena membutuhkan waktu yang lama untuk menyimpan suatu informasi.

Efisiensi adalah perbandingan antara usaha dan

hasil yang dicapai (Gie, disitat dalam Sobur, 2003), sehingga efisiensi memori dapat diartikan sebagai perbandingan antara usaha untuk menyimpan dan kemampuan memanggil kembali memori. Dari segi usaha, memori akan dianggap efisien jika usaha yang dilakukan seminimal mungkin dapat mencapai ingatan yang diinginkan. Adapun dari segi hasil, memori dapat dikatakan efisien apabila ingatan yang kuat dapat dicapai dengan usaha tertentu (Sobur).

Beberapa hasil penelitian mengenai hubungan antara proses *encoding* dan memori menunjukkan bahwa modalitas stimulus suatu informasi pada saat *encoding* dapat memengaruhi memori seseorang tentang informasi tersebut. Penelitian antara lain dilakukan oleh Hecht, Reiner, dan Halevy (2005) tentang “*Multi modal stimulation, response time, and presence.*” Penelitian lainnya dilakukan oleh

Korespondensi mengenai artikel ini dialamatkan kepada Mohammad Aminullah, S.Psi., Jalan Kupang Jaya 4, Surabaya. E-mail: moham_mail@yahoo.co.id

Karpicke dan Pisoni (2000) mengenai *Memory span and sequence learning using multimodal stimulus patterns: preliminary finding in normal-hearing adults*. Hasil penelitian tersebut umumnya memperlihatkan bahwa dengan menggunakan bentuk stimulus yang merangsang lebih dari satu indra secara bersamaan (*multimodal stimulus*) pada saat *encoding* akan membuat suatu informasi lebih cepat disimpan dan lebih mudah diingat dibandingkan apabila disajikan dalam bentuk stimulus yang hanya merangsang satu indra saja (*unimodal stimulus*).

Pada penelitian ini, stimulus yang digunakan lebih berfokus pada stimulus auditori dan stimulus visual. Dengan pertimbangan bahwa berdasarkan indra yang digunakan, klasifikasi media instruksional edukatif dapat diklasifikasikan ke dalam bentuk media audio, visual, dan audiovisual (Rohani, 1997). Apalagi berdasarkan pengamatan dan pengalaman peneliti, pada praktiknya memang media inilah yang sering digunakan sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi edukasi.

Sebagai pembeda dari penelitian terdahulu, penelitian ini juga akan melihat pengaruh warna sebagai salah satu *cue* pada informasi yang disajikan secara visual, yaitu dengan dijadikan sebagai warna latar teks. Ini dilakukan dengan pertimbangan melihat kebiasaan belajar mahasiswa yang sering menggunakan warna sebagai *highlight* dalam membaca suatu teks. Dengan demikian, metode bimodal stimulus ini dapat diaplikasikan pada media visual yang sederhana berupa teks tertulis pada *text-book, handout*, atau catatan.

Penelitian mengenai pengaruh warna terhadap memori sebenarnya sudah sering dilakukan, namun biasanya hanya berfokus pada penyampaian materi informasi secara unimodal stimulus (visual) dan hasil yang diperoleh pun berbeda-beda. Gilgour (2004) mengukur memori dengan menggunakan metode *recognize* mendapatkan hasil bahwa tidak ada perbedaan memori yang signifikan pada subjek yang membaca paragraf dengan teks yang *dihighlight* dan yang tidak *dihighlight*. Hasil berbeda diperoleh Bailey (2001), menggunakan metode *recall* dan menguji pengaruh penggunaan *highlight* pada *long term memory*, ia mendapatkan bahwa subjek yang membaca paragraf yang diberi *highlight* dapat mengingat informasi yang disampaikan. Meskipun mendapatkan hasil yang berbeda, namun ada persamaan dari kedua penelitian tersebut, yaitu

terbatasnya warna yang digunakan. Dalam penelitiannya, Gilgour hanya menggunakan dua jenis warna sebagai *highlight*, yaitu kuning pada satu kelompok dan pada kelompok lain menggunakan warna kuning dan merah muda secara bersamaan. Adapun Bailey hanya menggunakan satu warna saja sebagai *highlight*. Oleh karena itu, penelitian ini akan membandingkan penggunaan satu jenis warna dengan penggunaan beberapa warna sekaligus (tujuh) sebagai *highlight*.

Pembahasan mengenai kaitan antara bentuk stimulus dan efisiensi memori tentu tidak dapat dilepaskan dari gaya belajar, karena gaya belajar berkaitan dengan cara yang tepat untuk menyajikan informasi agar disukai dan lebih mudah dipahami (Sia, 2003). Oleh karena itu, sebagai perbedaan lain dari penelitian sebelumnya, pada penelitian ini juga akan dilakukan pengukuran terhadap modalitas belajar subjek untuk memastikan bahwa setiap tipe modalitas belajar ada subjek yang mewakili. Hal ini penting untuk memastikan bahwa pengaruh stimulus terhadap efisiensi memori murni terjadi karena bentuk stimulus yang disajikan, bukan karena subjek terdiri atas salah satu modalitas belajar saja yang memang sesuai dengan bentuk stimulus yang disajikan (auditori dan visual).

Keberhasilan penelitian ini akan memberikan alternatif cara mengingat yang lebih efisien dan dapat diterapkan dalam belajar. Efisiensi ini akan tampak dari waktu yang diperlukan untuk menghafalkan materi pelajaran yang lebih cepat dan juga dari prestasi belajar yang lebih tinggi.

Metode

Guna mengetahui pengaruh modalitas stimulus terhadap memori, digunakan metode eksperimen dengan desain *Within subjects* atau *repeated-measures*. Dengan desain ini maka seluruh subjek akan mendapatkan semua perlakuan yang ada, dengan kata lain subjek dibandingkan dengan dirinya sendiri. Selanjutnya untuk mengatasi *carry-over-effect* digunakan teknik kontrol *counter balancing incomplete design* dengan lima *treatment*.

Untuk mengetahui modalitas belajar dari subjek masing-masing digunakan alat ukur berupa kuesioner modalitas sensoris VARK yang telah diadaptasi ke dalam bahasa Indonesia dari kuesioner VARK versi 2.0 dan 4.0 (Sia, 2003).

Untuk menguji pengenalan warna dari tiap subjek digunakan alat tes berupa program *game* komputer *Ishihara's test for color deficiency*.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah 25 mahasiswa Fakultas Psikologi Universitas Surabaya. Semua subjek memiliki kemampuan untuk mengenali warna dan mewakili semua tipe modalitas belajar yang ada.

Materi Stimulus

Materi yang harus diingat berupa kata yang terdiri atas lima huruf, yakni tiga huruf konsonan dan dua huruf vokal. Huruf konsonan berada di awal, di tengah, dan di akhir kata. Kata yang digunakan adalah Bahasa Indonesia yang non-familier, dan diambil dari Kamus Ilmiah Populer (Partanto & Barry, 1994). Melalui uji coba yang dilakukan, kata yang digunakan ini dapat dikategorikan sebagai *nonsense syllables*, karena semua subjek uji coba menganggapnya sebagai kata yang tidak bermakna.

Terdapat lima urutan stimulus, setiap urutan terdiri atas tujuh buah kata yang tidak berhubungan. Semua kata hanya digunakan sekali dan kata yang terdapat dalam satu urutan yang sama memiliki huruf awal yang berbeda. Setiap kata dipresentasikan satu per satu, dengan durasi kurang lebih dua detik. Materi disajikan dalam bentuk stimulus auditori, visual, dan audiovisual

Stimulus Auditori

Stimulus auditori berupa rekaman suara yang diucapkan oleh seorang pembicara perempuan dan seluruh kata diucapkan oleh orang yang sama. Stimulus auditori ini disajikan kepada subjek dengan bantuan perangkat *headphone*. Volume suara bisa disesuaikan oleh subjek sesuai dengan kenyamanannya.

Stimulus Visual

Stimulus ditampilkan pada layar *laptop* dengan menggunakan bantuan program komputer *Microsoft PowerPoint* 2003. Setiap kata diletakkan di tengah layar *laptop*, menggunakan warna hitam dengan tipe huruf *arial* dan ukuran 72. Terdapat dua bentuk sti-

mulus visual, yakni stimulus visual dengan warna latar yang sama (visual I) dan stimulus visual dengan warna latar yang berbeda (visual II). Untuk stimulus visual I digunakan kuning sebagai warna latar, hal ini karena terdapat hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kuning merupakan warna yang relatif lebih mudah diingat (Epps & Kaya, 2004). Adapun untuk stimulus visual II digunakan tujuh macam warna, yaitu merah, kuning, hijau, biru, merah muda, oranye, dan ungu. Pemilihan ketujuh warna ini lebih karena mudahnya dibedakan antara satu dari yang lain dan cukup kontras dengan warna huruf (hitam).

Stimulus Audiovisual

Merupakan gabungan dari stimulus auditori dengan stimulus visual, sehingga terdapat dua macam stimulus audiovisual, yakni stimulus auditori + stimulus visual dengan warna latar yang sama (audiovisual I) dan stimulus auditori + stimulus visual dengan warna latar yang berbeda.

Dilihat dari bentuk stimulus, tergolong penyajian informasi dalam bentuk unimodal stimulus adalah penyajian dengan stimulus auditori, stimulus visual I, dan stimulus visual II. Adapun yang tergolong bentuk perlakuan *bimodal stimulus* adalah stimulus audiovisual I dan stimulus audiovisual II.

Dilihat dari pemberian variasi warna, stimulus auditori dan stimulus visual I termasuk unimodal stimulus murni, sedangkan stimulus visual II merupakan unimodal stimulus yang diberi variasi. Adapun stimulus audiovisual I merupakan *bimodal stimulus* murni, sedangkan stimulus audiovisual II merupakan *bimodal stimulus* yang diberi variasi.

Selain materi simulus tersebut, juga digunakan alat tulis berupa kertas dan *ballpoint* untuk alat tes, serta *stopwatch* untuk menghitung waktu.

Prosedur

Mengacu pada desain yang telah dikemukakan tersebut, maka prosedur eksperimen ini adalah sebagai berikut. Subjek dibagi ke dalam lima kelompok (kelompok A sampai dengan kelompok E) dengan teknik *random assignment*, setiap kelompok terdiri atas enam orang. Pembagian kelompok berfungsi untuk membedakan urutan perlakuan yang diterima subjek. Terda-

pat lima perlakuan yang berbeda, terdiri atas tiga penyajian informasi unimodal stimulus (auditori, visual I, dan visual II) dan dua penyajian informasi *bimodal stimulus* (audiovisual I dan audiovisual II).

Tiap-tiap subjek mendapat semua perlakuan yang ada, namun dalam urutan yang berbeda. Pembagian kelompok dan urutan pemberian stimulus kepada tiap subjek adalah sebagai berikut.

Kelompok A: auditori – visual I – visual II – audiovisual I – audiovisual II; Kelompok B: visual I – visual II – audiovisual I – audiovisual II – auditori; Kelompok C: visual II – audiovisual I – audiovisual II – auditori – visual I; Kelompok D: audiovisual I – audiovisual II – auditori – visual I – visual II; Kelompok E: audiovisual II – auditori – visual I – visual II – audiovisual I.

Setiap subjek diminta untuk menghafal tujuh daftar kata yang tidak berhubungan yang dipresentasikan satu per satu sesuai bentuk stimulusnya. Setiap kali subjek selesai mendapat sebuah perlakuan, dilakukan pengukuran efisiensi memori dengan menggunakan tes, yaitu subjek diminta segera menuliskan kata yang diingatnya dalam lembar yang telah disediakan. Untuk hal ini kepada tiap subjek diberi batas waktu maksimal 20 detik.

Efisiensi memori diukur berdasarkan skor tes yang diperoleh, setiap kata yang benar akan mendapatkan skor 1 sedangkan setiap kata yang salah akan mendapat skor 0. Jawaban dianggap benar bila kata yang *direct recall* persis seperti yang disajikan tanpa ada kesalahan satu huruf pun. Semakin banyak jawaban yang benar menunjukkan bahwa memori semakin efisien. Pengenalan warna tiap subjek dengan diukur menggunakan game komputer *Ishihara's test for color deficiency*. Adapun modalitas belajar subjek diukur dengan menggunakan kuesioner VARK.

Teknik Analisis Data

Untuk melihat pengaruh *bimodal stimulus* terhadap efisiensi memori maka dilakukan uji statistik dengan menggunakan teknik analisis parametrik berupa uji varians satu jalur (*one way anova*). Teknik analisis ini digunakan karena penelitian ini hanya melibatkan satu faktor (variabel) independen yang memiliki lebih dari dua *level*, dan setiap *level* dianggap sebagai satu perlakuan. Dengan teknik ini, semua perlakuan akan dibandingkan secara serentak. Teknik

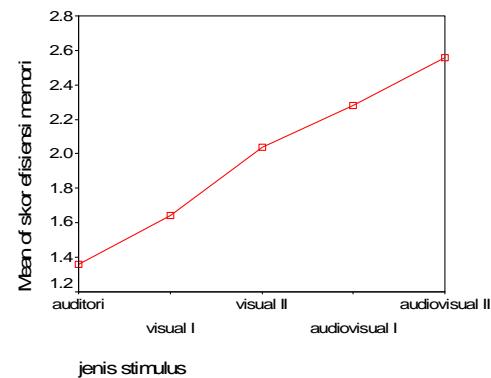
analisis serupa juga digunakan untuk mengetahui pengaruh modalitas stimulus terhadap memori ditinjau dari tipe modalitas belajar subjek dan persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda.

Hasil

Pengaruh Modalitas Stimulus Terhadap Memori

Hasil uji Anova menunjukkan nilai $p < 0.05$, hal ini menjelaskan bahwa paling tidak ada satu penyajian stimulus yang secara signifikan mempunyai pengaruh berbeda terhadap efisiensi memori. Perbandingan *mean* efisiensi memori tiap jenis stimulus dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa kedua jenis bimodal stimulus memiliki efisiensi memori yang lebih



Gambar 1. Grafik perbandingan *mean* efisiensi memori tiap jenis stimulus.

baik dibandingkan dengan ketiga jenis unimodal stimulus. Selain itu, juga diketahui bahwa stimulus auditori memiliki efisiensi memori terendah, sedangkan stimulus audiovisual II memiliki efisiensi memori tertinggi. Secara lebih rinci, perbedaan pengaruh dari tiap-tiap stimulus dapat dijabarkan melalui perbandingan sebagai berikut.

Dari Tabel 1 dapat diketahui bahwa bimodal stimulus yang murni (stimulus audiovisual I) secara signifikan memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap efisiensi memori dibandingkan dengan unimodal stimulus yang murni (stimulus audio dan stimulus visual I). Hal ini mendukung hipotesis dari penelitian ini bahwa terdapat pengaruh *bimodal stimulus* terhadap efisiensi memori, dan secara lebih spesifik pengaruh-

Tabel 1
Perbandingan Pengaruh Stimulus Terhadap Efisiensi Memori

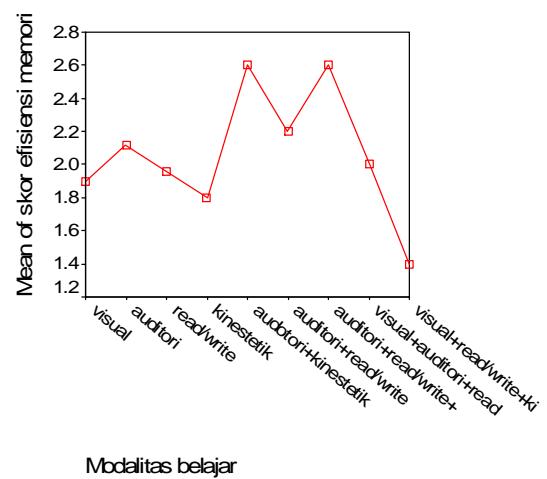
Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Visual II	Audio	0.016	0.680*
	Visual I	0.152	0.400
	Audiovisual I	0.389	-0.240
	Audiovisual II	0.064	-0.520
Audiovisual I	Audio	0.001	0.920*
	Visual I	0.023	0.640*
	Visual II	0.389	0.240
	Audiovisual II	0.315	-0.280
Audiovisual II	Audio	0.000	1.200*
	Visual I	0.001	0.920*
	Visual II	0.064	0.520
	Audiovisual I	0.315	0.280

nya adalah meningkatkan efisiensi memori. Pemberian variasi terhadap unimodal stimulus, dalam hal ini stimulus visual (stimulus visual II) ternyata dapat meningkatkan efisiensi memori sehingga secara kuantitatif tidak memiliki perbedaan dengan penyajian secara *bimodal stimulus*. Selain itu, pemberian variasi secara visual terhadap *bimodal stimulus* (stimulus audiovisual II) ternyata tidak mampu meningkatkan efisiensi memori secara signifikan.

Pengaruh Modalitas Stimulus Terhadap Memori Ditinjau Dari Modalitas Belajar

Perbandingan memori secara umum ditinjau dari tipe modalitas belajar dengan uji Anova mendapatkan hasil nilai $p > 0.05$ ($F = 0.842$), hal ini menjelaskan bahwa secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori pada semua tipe modalitas belajar yang ada. Perbandingan *mean* efisiensi memori tiap tipe modalitas belajar dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2 menunjukkan bahwa meskipun secara kuantitatif tidak ada perbedaan efisiensi memori yang signifikan pada semua tipe modalitas belajar, namun secara kualitas subjek dengan modalitas belajar auditori + kinestetik dan auditori + *read/write* memi-



Gambar 2. Grafik perbandingan *mean* skor efisiensi memori secara umum pada tiap tipe modalitas belajar.

mori tertinggi, sedangkan subjek dengan modalitas belajar kinestetik memiliki efisiensi memori terendah.

Selanjutnya dilakukan perbandingan pengaruh modalitas belajar terhadap memori pada tiap jenis stimulus. Hasil uji Anova perbandingan pengaruh modalitas belajar terhadap memori pada tiap jenis stimulus menghasilkan nilai $p > 0.05$, ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan efisiensi memori yang signifikan di antara semua tipe modalitas belajar pada tiap jenis penyajian stimulus.

Kemudian dilakukan perbandingan pengaruh jenis stimulus terhadap memori pada tiap tipe modalitas belajar dengan hasil seperti di Tabel 2.

Tabel 2 menggambarkan bahwa terdapat dua orang subjek dengan modalitas belajar visual dan pada kelompok subjek ini secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori untuk setiap jenis stimulus yang diberikan.

Kemudian dilakukan perbandingan pengaruh jenis stimulus terhadap memori pada tiap tipe modalitas belajar dengan hasil seperti di Tabel 2.

Tabel 2 menggambarkan bahwa terdapat dua orang subjek dengan modalitas belajar visual dan pada kelompok subjek ini secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori untuk setiap jenis stimulus yang diberikan.

Tabel 3 menggambarkan bahwa terdapat lima orang subjek dengan modalitas belajar auditori dan pa-

Tabel 3
Perbandingan Pengaruh Jenis Stimulus Terhadap Memori pada Subjek Dengan Modalitas Belajar Auditori

	Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Auditori	Visual I		0.401	-0.600
	Visual II		0.101	-1.200
	Audiovisual I		0.266	-0.800
	Audiovisual II		0.168	-1.200
Visual I	Auditori		0.401	0.600
	Visual II		0.401	-0.600
	Audiovisual I		0.778	-0.200
	Audiovisual II		0.573	-0.600
Visual	Auditori		0.101	1.200
	Visual I		0.401	0.600
	Audiovisual I		0.573	0.400
	Audiovisual II		0.778	0.200
Audio visual I	Auditori		0.266	0.800
	Visual I		0.778	0.200
	Visual II		0.573	-0.400
	Audiovisual II		0.778	-0.200
Audio visual II	Auditori		0.168	1.000
	Visual I		0.573	0.400
	Visual II		1.0000	-0.200
	Audiovisual I			0.200

Tabel 4
Perbandingan Pengaruh Jenis Stimulus Terhadap Memori Pada Subjek Dengan Modalitas Belajar Read/Write

	Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Auditori	Visual I		0.096	-1.000
	Visual II		0.178	-0.800
	Audiovisual I		0.049	-1.200 *
	Audiovisual II		0.005	-1.800 *
Visual I	Auditori		0.096	1.000
	Visual I		0.731	0.200
	Audiovisual I		0.731	-0.200
	Audiovisual II		0.178	-0.800
Visual II	Auditori		0.178	0.800
	Visual I		0.731	-0.200
	Audiovisual I		0.493	-0.400
	Audiovisual II		0.096	-1.000
Audio visual I	Auditori		0.049	1.200 *
	Visual I		0.731	0.200
	Visual II		0.493	0.400
	Audiovisual II		0.307	-0.600
Audio visual II	Auditori		0.005	1.800 *
	Visual I		0.178	0.800
	Visual II		0.096	1.000
	Audiovisual I		0.307	0.600

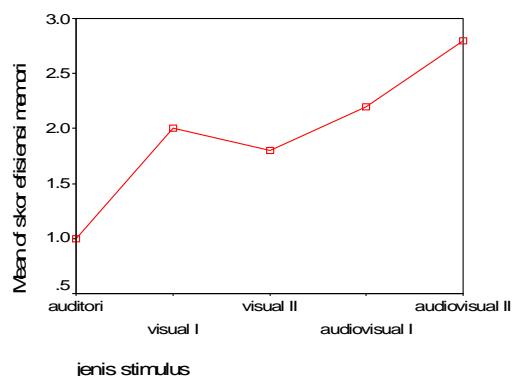
n = 5

da kelompok subjek ini secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori untuk setiap jenis stimulus yang diberikan.

Tabel 4 menggambarkan bahwa terdapat lima orang subjek dengan modalitas belajar *read/write* dan pada kelompok subjek ini stimulus auditori memiliki efisiensi memori terendah dibandingkan dengan stimulus audiovisual I dan stimulus audiovisual II. Perbandingan *mean* efisiensi memori tiap jenis stimulus pada subjek dengan modalitas belajar *read/write* juga dapat dilihat di gambar 3.

Gambar 3 menunjukkan bahwa pada subjek dengan modalitas belajar *read/write*, stimulus auditori memiliki efisiensi memori terendah, sedangkan stimulus audiovisual II memiliki efisiensi memori tertinggi.

Tabel 5 menggambarkan bahwa terdapat delapan subjek dengan modalitas belajar kinestetik. Di antara modalitas itu pada kelompok subjek ini secara umum



Gambar 3. Grafik perbandingan *mean* skor efisiensi memori tiap jenis stimulus pada subjek dengan modalitas belajar *read/ write*

Tabel 5
Perbandingan Pengaruh Jenis Stimulus Terhadap Memori Pada Subjek Dengan Modalitas Belajar Kinestetik

Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Auditori	Visual I	0.409	-0.375
	Visual II	0.059	-0.875
	Audiovisual I	0.173	-0.625
	Audiovisual	0.002	-1.500 *
Visual I	Auditori	0.409	0.3750
	Visual II	0.273	-0.5000
	Audiovisual I	0.581	-0.2500
	Audiovisual	0.017	-1.1250 *
Visual II	Auditori	0.059	0.875
	Visual I	0.273	0.500
	Audiovisual I	0.581	0.250
	Audiovisual	0.173	-0.625
Audio visual I	Auditori	0.173	0.625
	Visual I	0.581	0.250
	Visual II	0.581	-0.250
	Audiovisual I	0.059	-0.875
Audio visual II	Auditori	0.002	1.500 *
	Visual I	0.017	1.125 *
	Visual 2	0.173	0.625
	Audiovisual I	0.059	0.875

n = 8

stimulus audiovisual II memiliki efisiensi memori yang lebih baik terutama bila dibandingkan dengan stimulus auditori dan stimulus visual I.

Pengaruh Modalitas Stimulus Terhadap Memori Ditinjau Dari Persepsi Subjek Pada Warna Latar Teks Yang Berbeda

Perbandingan memori secara umum ditinjau dari persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda melalui uji statistik menggunakan teknik analisis Kruskal Wallis menunjukkan nilai $p > 0.05$, hal ini menjelaskan bahwa persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap efisiensi memori secara umum.

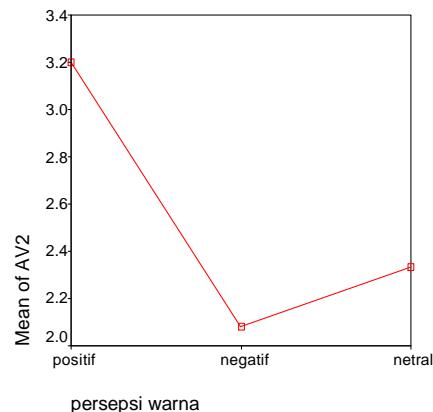
Selanjutnya dilakukan perbandingan pengaruh persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda

Tabel 6
Perbandingan Pengaruh Persepsi Subjek Pada Warna Latar Teks Yang Berbeda Terhadap Efisiensi Memori Pada Tiap Jenis Stimulus

Jenis Stimulus	Sig.
Auditori	0.691
Visual I	0.731
Visual II	0.184
Audiovisual I	0.335
Audiovisual II	0.024

terhadap memori pada tiap jenis stimulus dengan hasil.

Tabel 6 menggambarkan bahwa persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda hanya berpengaruh secara signifikan terhadap efisiensi memori pada pemberian stimulus secara audiovisual II. Perbandingan *mean* efisiensi memori pada pemberian stimulus secara audiovisual II ditinjau dari persepsi subjek terhadap warna dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Grafik perbandingan *mean* skor efisiensi memori pada pemberian stimulus secara audiovisual II ditinjau dari persepsi subjek terhadap warna.

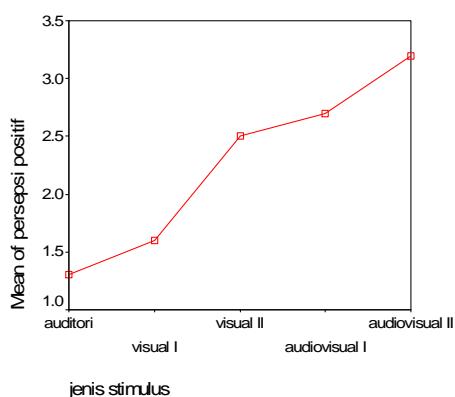
Gambar 4 menunjukkan bahwa pada pemberian stimulus secara audiovisual II, subjek dengan persepsi negatif terhadap warna memiliki efisiensi memori terendah, sedangkan subjek dengan persepsi positif terhadap warna memiliki efisiensi memori

tertinggi. Perbedaan secara lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada penyajian stimulus secara audiovisual II, subjek dengan persepsi positif terhadap warna memiliki efisiensi memori yang secara signifikan lebih baik dibandingkan dengan subjek yang memiliki persepsi negatif terhadap warna. Kemudian juga dilakukan perbandingan pengaruh jenis stimulus terhadap memori pada tiap persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda dan diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 7
Perbandingan Pengaruh Persepsi Subjek Pada Warna Latar Teks Yang Berbeda Terhadap Memori Pada Pemberian Stimulus Secara Audiovisual II

Persepsi	Persepsi	Sig.	Mean Difference (I-J)
Positif	Negatif	0.007	1.117*
	Netral	0.151	0.867
Negatif	Positif	0.007	-1.117*
	Netral	0.788	-0.250
Netral	Positif	0.151	-0.867
	Negatif	0.665	0.250



Gambar 5. Grafik perbandingan *mean* efisiensi tiap jenis stimulus pada subjek dengan persepsi positif terhadap warna.

Tabel 8 menggambarkan bahwa terdapat sepuluh orang subjek dengan persepsi positif terhadap warna latar teks yang berbeda. Selain itu, pada kelompok

Tabel 8

Perbandingan Pengaruh Stimulus Terhadap Memori Pada Subjek Dengan Persepsi Positif Terhadap Warna Latar Teks Yang Berbeda

Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Auditori	Visual I	0.449	-0.300
	Visual II	0.004	-1.200*
	Audiovisual I	0.001	-1.400*
	Audiovisual II	0.000	-1.900*
Visual I	Auditori	0.449	0.300
	Visual II	0.027	-0.900*
	Audiovisual I	0.007	-1.100*
	Audiovisual II	0.000	-1.700*
Visual II	Auditori	0.005	1.200*
	Visual I	0.032	0.900*
	Audiovisual I	0.625	-0.200
	Audiovisual II	0.055	-0.800
Audiovisual I	Auditori	0.001	1.400*
	Visual I	0.010	1.100*
	Visual II	0.625	0.200
	Audiovisual II	0.147	-0.600
Audiovisual II	Auditori	0.000	2.000*
	Visual I	0.000	1.7000*
	Visual II	0.055	0.800
	Audiovisual I	0.147	0.600

n = 10

subjek ini terdapat perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori pada beberapa jenis stimulus yang diberikan. Kedua jenis *bimodal stimulus* (stimulus audiovisual I dan audiovisual II) secara signifikan memiliki efisiensi memori lebih baik dibandingkan dengan unimodal stimulus yang murni (stimulus auditori dan stimulus visual I), namun perbedaan tersebut tidak signifikan terhadap stimulus visual yang diberi variasi (stimulus visual II). Perbandingan *mean* efisiensi memori tiap jenis stimulus pada subjek dengan persepsi positif terhadap warna juga dapat dilihat melalui gambar berikut.

Gambar 5 menunjukkan bahwa pada subjek de-

Tabel 9

Perbandingan Pengaruh Stimulus Terhadap Memori Pada Subjek Dengan Persepsi Netral Terhadap Warna Latar Teks Yang Berbeda

Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Auditori	Visual I	0.658	-0.3333
	Visual II	0.658	0.3333
	Audiovisual I	0.658	-0.3333
	Audiovisual II	0.383	-0.6667
Visual I	Auditori	0.658	0.3333
	Visual II	0.383	0.6667
	Audiovisual I	1.000	0.0000
	Audiovisual II	0.658	-0.3333
Visual II	Auditori	0.658	-0.3333
	Visual I	0.383	-0.6667
	Audiovisual I	0.383	-0.6667
	Audiovisual II	0.201	-1.000
Audiovisual I	Auditori	0.658	0.3333
	Visual I	1.000	0.0000
	Visual II	0.383	0.6667
	Audiovisual II	0.658	-0.3333
Audiovisual II	Auditori	0.383	0.6667
	Visual I	0.658	0.3333
	Visual II	0.201	1.0000
	Audiovisual I	0.658	0.3333

n = 3

ngan persepsi positif terhadap warna, stimulus audi tori memiliki efisiensi memori terendah, sedangkan stimulus audiovisual II memiliki efisiensi memori tertinggi.

Tabel 9 menggambarkan bahwa terdapat tiga orang subjek dengan persepsi netral terhadap warna latar teks yang berbeda. Selain itu, pada kelompok subjek ini tampak tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori pada semua jenis stimulus yang diberikan.

Tabel 10 menggambarkan bahwa terdapat dua belas subjek dengan persepsi negatif terhadap warna latar teks yang berbeda. Selain itu, pada kelompok subjek ini tampak tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori pada semua jenis stimulus yang diberikan.

Tabel 10

Perbandingan Pengaruh Stimulus Terhadap Memori Pada Subjek Dengan Persepsi Negatif Terhadap Warna Latar Teks Yang Berbeda

Stimulus	Stimulus	Sig.	Mean Difference (I-J)
Auditori	Visual I	0.703	-0.1667
	Visual II	0.342	-0.4167
	Audiovisual	0.185	-0.5833
	Audiovisual	0.131	-0.6667
Visual I	Auditori	0.703	0.1667
	Visual II	0.568	-0.2500
	Audiovisual I	0.342	-0.4167
	Audiovisual II	0.255	-0.5000
Visual II	Auditori	0.342	0.4167
	Visual I	0.568	0.2500
	Audiovisual I	0.703	-0.1667
	Audiovisual II	0.568	-0.2500
Audiovisual I	Auditori	0.185	0.5833
	Visual I	0.342	0.4167
	Visual II	0.703	0.1667
	Audiovisual	0.849	-8.3333
Audiovisual II	Auditori	0.131	0.6667
	Visual I	0.255	0.5000
	Visual II	0.568	0.2500
	Audiovisual	0.849	8.333

n = 12

Bahasan

Pengaruh Bimodal stimulus Terhadap Efisiensi Memori

Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa bentuk modalitas stimulus yang berbeda akan secara signifikan memberi pengaruh yang berbeda pula terhadap memori, dalam hal ini dari segi efisiensi yang dihasilkan. Selanjutnya, melalui perbandingan antar-stimulus, diketahui bahwa *bimodal stimulus* murni (stimulus audio visual I) secara signifikan memiliki pengaruh yang lebih baik terhadap efisiensi memori dibandingkan

dengan unimodal stimulus murni, yakni stimulus auditori dan stimulus visual I. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Karpicke dan Pi-soni (2000), yaitu subjek akan lebih banyak mengingat stimulus yang diberikan secara audiovisual dibandingkan dengan auditori atau visual saja.

Ada beberapa hal yang bisa menjadi penjelasan mengapa *bimodal stimulus* dapat menghasilkan efisiensi memori yang lebih baik dibandingkan dengan unimodal stimulus.

Berdasarkan pada model pemrosesan ganda, seperti yang dikemukakan oleh Paivio, Baddeley, Chandler, Sweller, Mayer, dan Wittorck (sitat dalam Pranata, 2003), ada tiga asumsi utama: (1) otak memiliki dua *channel* pengolahan informasi, yaitu memori kerja visual dan memori kerja auditori; (2) tiap *channel* memiliki kapasitas yang terbatas; (3) langkah utama proses kognitif di antara kedua *channel* meliputi pemilihan, pengorganisasian, pengintegrasian materi informasi yang diperoleh ke dalam representasi yang koheren. Pada penyajian stimulus secara unimodal, hanya salah satu *channel* informasi yang diaktifkan, stimulus auditori hanya mengaktifkan memori kerja auditori, sedangkan stimulus visual I hanya mengaktifkan memori kerja visual. Adapun penyajian secara bimodal, dalam hal ini stimulus audiovisual I, akan mengaktifkan kedua *channel* memori secara simultan, sehingga meningkatkan kapasitas beban dari *working memory*.

Dari sudut pandang *cue-summation theory*, diketahui bahwa hasil belajar akan meningkat ketika jumlah stimulus atau *cue* yang ada juga meningkat. Menurut Severin, komunikasi dengan menggunakan *multiple channel* akan lebih superior dibandingkan dengan *single channel* jika *cue* antar-*channel* relevan, namun akan menimbulkan *interference* apabila *cue* tersebut tidak relevan (Daniels, 1996). Dalam eksperimen ini, jumlah *cue* yang lebih banyak dihadirkan oleh penyajian secara bimodal, kata yang harus diingat akan memiliki dua buah *cue* sekaligus, yaitu *cue* yang diperoleh dari stimulus auditori dan dari stimulus visual. Kedua *cue* ini relevan satu dengan yang lainnya karena terkait dengan informasi yang sama, sehingga tidak menimbulkan *interference*. Penyajian secara unimodal menghasilkan efisiensi memori yang lebih rendah karena memiliki jumlah *cue* yang lebih sedikit, yakni diperoleh hanya salah satu dari stimulus visual atau dari stimulus auditori saja.

Dari perspektif *neuro-cognitive*, penjelasan yang

mungkin untuk fenomena ini adalah bahwa otak kita mengalokasikan perhatian yang lebih besar untuk hal-hal yang mengaktifkan sejumlah sistem saraf secara serempak (Hecht, Reiner, & Halevy, 2005). Dengan kata lain stimulus audiovisual yang diberikan secara bersamaan akan mengaktifkan daerah yang lebih luas pada bagian otak dibandingkan apabila diberikan secara sendiri-sendiri. Dengan demikian bimodal stimulus memungkinkan seseorang untuk memperoleh suatu jangkauan yang lebih luas dan detail mengenai isyarat atau stimulus yang disampaikan, mengisi informasi yang hilang dari salah satu saluran sensori dengan isyarat dari saluran yang lainnya, dan mengintegrasikan isyarat informatif dari beberapa sistem sensori yang berbeda ini secara aktif dan membentuk makna. Selain itu, beberapa penelitian menunjukkan adanya beberapa struktur tertentu dari otak yang memiliki kesensitifan bersifat multimodal, artinya bisa dirangsang oleh stimulus dari beberapa modalitas, misalnya saja *superior colliculus* dan *harbor neuron* (Anemuller, et al., n.d.).

Pengaruh Pemberian Variasi Warna Pada Unimodal Stimulus Terhadap Efisiensi Memori

Pemberian variasi terhadap unimodal stimulus, dalam hal ini stimulus visual, yaitu dengan memberi warna latar yang berbeda terhadap setiap kata, ternyata dapat meningkatkan efisiensi memori yang dihasilkan sehingga secara kuantitatif tidak memiliki perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan penyajian secara *bimodal stimulus*. Beberapa hal dapat menjadi penjelasan mengapa pemberian variasi warna pada unimodal stimulus dapat meningkatkan efisiensi memori sehingga menjadi setara dengan *bimodal stimulus*.

Dual coding theory, teori yang dikemukakan oleh Paivio ini menjelaskan bahwa informasi bisa diberi kode, disimpan, dan diperoleh kembali dari dua sistem yang berbeda secara fundamental, satu menyesuaikan dengan informasi verbal, yang lain menyesuaikan dengan *image* atau informasi visual (Pranata, 2004). Berkaitan dengan materi eksperimen dalam penelitian ini, informasi verbal dihadirkan dalam bentuk teks dan narasi, sementara informasi non-verbal dihadirkan dalam bentuk warna. Pada stimulus visual I, setiap kata memiliki warna latar yang sama dan tidak dikaitkan sebagai satu kesatuan informasi bersama teks. Dengan demikian informasi yang disajikan

kan hanya dikoding dalam bentuk verbal, dalam hal ini teks. Adapun pada stimulus visual II, warna latar yang berbeda membuat subjek dapat mengaitkan setiap kata dengan warna latar masing-masing. Dengan kata lain, sebagai satu kesatuan dengan teks yang harus diingat, warna latar turut dikoding dalam bentuk *image*. Dengan memanfaatkan kedua jalur *coding* yang ada, maka secara otomatis hal ini menambah kapasitas dari memori kerja.

Penjelasan lain diberikan dari sudut pandang *Cue-summation theory*. Bila pada penyajian secara bimodal penambahan jumlah *cue* dilakukan dengan memberi stimulasi pada dua buah modalitas yang dimiliki oleh subjek (auditori dan visual) secara sekaligus, maka pemberian variasi warna pada unimodal stimulus dapat menambah jumlah *cue* dari kata yang harus diingat dengan hanya menstimulasi satu modalitas saja, yakni modalitas visual dari subjek. Jumlah *cue* untuk setiap kata bertambah karena subjek mengasosiasikan setiap kata dengan warna latarnya masing-masing.

Selain itu, hal ini juga dapat dijelaskan dari segi *color coding*. Beberapa penelitian membuktikan bahwa penggunaan warna dapat memfasilitasi akses informasi sehingga meningkatkan performa memori (Keller & Grimm, 2005). Penelitian dalam bidang psikologi perceptual menunjukkan bahwa warna merupakan elemen dasar dari persepsi visual (Treisman, disitat dalam Keller & Grimm, 2005). Warna adalah suatu bentuk yang dapat diproses secara otomatis tanpa memerlukan proses kesadaran. Warna disimpan dalam *long term memory* bersama objek informasi lainnya sehingga warna dapat dijadikan sebagai *cue* tambahan dalam pengambilan informasi dalam memori (Hanna & Remington, disitat dalam Keller & Grimm, 2005). Dengan kata lain, pemberian warna latar yang berbeda mengurangi adanya *cue overload effect*, yaitu ada lebih dari satu memori yang terhubung dengan *cue* yang sama (Wixted, 2005). Pemberian warna latar yang berbeda membuat setiap kata memiliki *cue* sendiri sehingga tidak terjadi *overload*.

Hal ini juga berkaitan dengan *attention*, atau perhatian, yaitu pemuatan sumber daya psikis pada suatu objek. Dalam hal belajar, semakin intensif perhatian akan semakin meningkatkan hasil belajar seseorang (Mustaqim, 2001). Dalam teorinya mengenai memori, Atkinson dan Shifrin (disitat dalam Matlin, 1998) menyatakan bahwa pemberian perhatian akan

memindahkan informasi dari *sensory memory* ke dalam *short term memory* (STM). Mayer (disitat dalam Najjar, 1995) percaya bahwa semakin menarik suatu materi informasi, seseorang akan memberikan perhatian yang lebih besar, sehingga informasi yang diproses juga lebih banyak. Sebagaimana terungkap melalui angket terbuka, variasi warna membuat subjek menjadi lebih tertarik dan fokus terhadap kata yang ditampilkan, sehingga dapat memusatkan lebih banyak sumber daya psikis yang mereka miliki untuk mengingat setiap kata. Hal ini terutama terjadi pada subjek dengan persepsi positif terhadap pemberian warna latar yang berbeda.

Pengaruh Pemberian Variasi Warna Pada Bimodal Stimulus Terhadap Efisiensi Memori

Pemberian variasi secara visual terhadap *bimodal stimulus* (stimulus audio visual II) ternyata tidak mampu meningkatkan efisiensi memori secara signifikan agar lebih baik dibandingkan dengan bimodal stimulus yang murni (stimulus audio visual I), maupun dengan unimodal stimulus yang diberi variasi warna (stimulus visual II). Penjelasan mengenai hal ini antara lain dapat diberikan dengan menggunakan *cognitive load theory*, teori ini berasumsi bahwa sistem kognitif memiliki kapasitas yang terbatas, hanya sedikit elemen informasi yang bisa diolah secara bersamaan. Elemen informasi yang berlebihan akan membebani memori kerja sehingga menurunkan efektifitas pemrosesan informasi (Pranata, 2004). Teori ini membagi tiga macam beban kognitif (Keller & Grimm, 2005): (1) *intrinsic cognitive load*, adalah beban kognitif yang disebabkan oleh tugas atau informasi itu sendiri; (2) *extraneous cognitive load*, yaitu beban kognitif yang disebabkan tipe materi yang digunakan untuk merepresentasikan informasi yang harus diterima; (3) *germane cognitive load*, yaitu beban kognitif yang disebabkan oleh tingkat kesadaran proses kognitif.

Dalam penelitian ini, kemungkinan besar terjadi *extraneous cognitive load*, hal ini dapat dilihat dari skor efisiensi memori dari beberapa subjek yang malah menurun ketika jumlah stimulus dan *cue* yang berkaitan dengan kata yang harus diingat semakin bertambah banyak (lihat Lampiran 1) Pada penelitian ini, stimulus audiovisual II memiliki jumlah *cue* yang terbanyak, yakni berupa teks, suara, dan warna yang berbeda. Hal ini menyebabkan stimulus audiovisual II lebih

rentan menimbulkan *extraneous cognitive load* bila dibandingkan dengan bentuk stimulus lainnya yang memiliki jumlah *cue* lebih sedikit.

Dibandingkan dengan bentuk *cue* lainnya, warna latar yang berbeda memiliki potensi paling besar untuk memicu timbulnya *extraneous cognitive load*. Melalui jawaban subjek pada angket pertanyaan terbuka diketahui bahwa terlalu banyaknya jenis warna yang digunakan membuat perhatian subjek menjadi terpecah (*split attention*), bahkan ada yang lebih tertarik melihat perubahan warna yang terjadi dibandingkan memperhatikan kata yang harus diingat. Sebagai catatan, hal ini khususnya terjadi pada subjek yang memiliki persepsi negatif terhadap pemberian warna latar teks yang berbeda. Hal ini didukung oleh data analisis mengenai perbandingan pengaruh persepsi subjek pada warna latar teks yang berbeda terhadap efisiensi memori, sebagaimana terdapat pada Tabel 6, yaitu menunjukkan bahwa pada penyajian stimulus audiovisual II, subjek dengan persepsi negatif terhadap warna secara signifikan memiliki efisiensi memori yang lebih rendah bila dibandingkan dengan subjek yang memiliki persepsi positif terhadap warna.

Hal yang menarik di sini, ternyata bagi sebagian subjek penggunaan terlalu banyak warna dapat menimbulkan efek seduktif, yaitu penambahan elemen yang meningkatkan daya tarik namun tidak ada hubungannya dengan materi esensial sehingga menurunkan kapasitas memori kerja yang efektif dan memengaruhi pengaksesan materi esensial (Pranata, 2003). Menggunakan terlalu banyak warna (tujuh) secara simultan akan meningkatkan beban pada memori kerja dan menghilangkan efek positif dari *color coding*. Secara ideal, jumlah warna yang digunakan tidak boleh lebih dari lima macam (Marcus, disitat dalam Kalyuga, Chandler, & Sweller, 1999).

Pengaruh Bimodal stimulus Terhadap Efisiensi Memori Ditinjau dari Modalitas Belajar

Pengujian secara kuantitatif menunjukkan bahwa secara umum tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal efisiensi memori pada tiap-tiap tipe modalitas belajar. Fakta ini tentu sangat menarik karena selama ini diyakini bahwa seseorang akan menerima informasi dengan lebih baik apabila informasi tersebut disampaikan sesuai dengan modalitas belajar yang dimilikinya. Pada penelitian ini, stimulus

yang diberikan berupa stimulus auditori (suara) dan stimulus visual (teks dan warna), seharusnya lebih memberi kemudahan bagi subjek dengan modalitas belajar auditori, visual, dan *read/write*, namun tidak bagi subjek dengan modalitas belajar kinestetik yang secara teori lebih mudah menerima informasi melalui praktik langsung.

Peneliti berasumsi bahwa dibandingkan dengan faktor modalitas belajar, faktor *habit* atau kebiasaan dalam belajar merupakan faktor yang lebih berperan terhadap cara seseorang memroses informasi yang diterima. Menurut Verplanken dan Aart (disitat dalam Verplanken, n.d), *habit* merupakan rangkaian tindakan yang diperoleh dari hasil belajar sehingga muncul secara otomatis sebagai respons terhadap *cue* tertentu. Hal yang perlu digarisbawahi di sini adalah *habit* diperoleh melalui proses belajar.

Berkaitan dengan belajar, Piaget melalui teori adaptasi kognitifnya berpendapat bahwa pengetahuan diperoleh dari adaptasi struktur kognitif terhadap lingkungan, sebagaimana suatu organisme harus beradaptasi dengan lingkungannya untuk dapat melanjutkan kehidupan (Wantik, 2008). Lebih lanjut Piaget mengemukakan bahwa adaptasi dapat terjadi melalui dua cara, yakni asimilasi dan akomodasi.

Asimilasi adalah proses menyerap pengalaman baru berdasar pada skema yang sudah dimiliki, sedangkan akomodasi adalah proses menyerap pengalaman baru dengan cara memodifikasi skema yang sudah ada atau bahkan membentuk skema yang benar-benar baru (Hudojo disitat dalam Rochmad, 2008).

Telah dijelaskan pada bagian terdahulu, metode pengajaran yang ada selama ini lebih banyak disampaikan secara visual dan auditori. Individu dengan modalitas belajar yang sesuai dengan metode pengajaran tersebut akan melakukan adaptasi berupa proses asimilasi. Namun, bila individu tidak memiliki modalitas belajar yang sesuai, proses adaptasi yang dilakukan berupa proses akomodasi.

Analisis Umum

Melalui perbandingan dari *mean* stimulus masing-masing terlihat bahwa kedua macam bimodal stimulus (audiovisual I dan audiovisual II) memiliki nilai *mean* yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan penyajian secara unimodal stimulus (auditori, visual I, dan visual II).

Meskipun *bimodal stimulus* memiliki kualitas efisiensi memori yang lebih baik, namun hasil pengujian secara statistik menunjukkan bahwa perbedaan efisiensi memori yang signifikan hanya terjadi dengan unimodal stimulus yang murni (lihat bahasan pada point 1). Terdapat beberapa penjelasan mengenai hal ini.

Menurut *the Fuzzy Logical Model of Perception* (FLMP), setiap informasi yang masuk melalui *channel* masing-masing dievaluasi secara terpisah, kemudian dibandingkan dan untuk selanjutnya diintegrasikan. Berdasarkan model ini, performa multimodal stimulus yang kurang baik lebih disebabkan oleh adanya performa unimodal yang kurang baik dibandingkan kurangnya kemampuan integrasi antar-stimulus (Massaro disitat dalam Huffman, 2007). Berdasarkan jawaban subjek pada angket terbuka, diketahui bahwa bentuk unimodal stimulus yang memiliki performa kurang baik adalah stimulus auditori.

Adapun menurut *prelabeling model of integration* yang dikemukakan oleh Braida (sitat dalam Huffman, 2007), keoptimalan performa multimodal stimulus bukan ditentukan oleh optimalnya penerimaan dari informasi tiap *channel* stimulus, melainkan oleh optimal atau tidaknya kombinasi mutual antar-stimulus. Dalam aplikasi yang dilakukan oleh Grant dan Seitz, model ini menjelaskan kurang optimalnya bimodal stimulus lebih disebabkan oleh perbedaan individual dalam mengekstraksi informasi dari kedua *channel* stimulus (Huffman, 2007). Namun, penelitian ini belum bisa menggali data yang menunjukkan perbedaan individual dalam mengintegrasikan kedua stimulus.

Hal tersebut juga berkaitan dengan faktor semantik, yaitu bermakna atau tidaknya informasi yang diberikan. Pourtois dan Gelder (2002) dalam penelitiannya membandingkan dua bentuk stimulus audiovisual yang berbeda, *face-voice* dan *tone-shape pairing*, mereka mencoba melihat apakah terdapat perbedaan dampak pada otak dengan menggunakan *Transcranial Magnetic Stimulation* (TMS). Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya gangguan integrasi audio-visual pada bagian *left post-erior parietal cortex* otak ketika stimulus yang diberikan berupa pasangan stimulus *tone-shape pairing*, namun tidak terjadi pada pasangan stimulus *face-voice*. Data ini menunjukkan indikasi bahwa pasangan stimulus lebih bermakna (*face-voice*) akan diterima dan disimpan secara lebih baik dalam memori. Akhirnya disimpulkan bahwa konten merupakan determinan penting dalam integrasi audiovisual.

Pada penelitian ini, stimulus yang diberikan berupa kata-kata yang tidak umum digunakan, melalui wawancara ketika uji coba materi dan juga wawancara singkat dengan beberapa subjek, menunjukkan bahwa kata tersebut tidak bermakna bagi mereka karena tidak pernah mereka kenal sebelumnya. Tidak bermaknanya informasi yang diberikan membuat integrasi audio-visual dalam penelitian ini menjadi kurang maksimal dalam meningkatkan efisiensi memori subjek.

Faktor lain yang berhubungan adalah faktor kategori efisiensi memori. Sebagaimana dikemukakan oleh Tabber (2002), ada kemungkinan efisiensi memori dari *bimodal stimulus* lebih kepada efisiensi dari segi usaha, yakni besarnya usaha mental yang dilakukan daripada efisiensi dari segi hasil, yakni jumlah kata yang berhasil *recall*. Hal ini tampak dari pernyataan subjek mengenai jenis stimulus yang paling membantu mereka dalam mengingat, 21 orang memilih *bimodal stimulus*, terdiri atas 11 orang memilih stimulus audiovisual I dan 10 orang memilih stimulus audiovisual II. Hanya ada 4 orang yang memilih bentuk stimulus unimodal, dalam hal ini stimulus visual I (lihat Gambar 1). Dengan kata lain, subjek mengeluarkan usaha mental yang lebih sedikit ketika informasi disampaikan secara *bimodal stimulus*.

Pengaruh Pemilihan Materi Verbal Terhadap Efektifitas Penelitian

Pemilihan kata yang digunakan sebagai materi stimulus dilakukan oleh peneliti tanpa mengikuti aturan mengenai kriteria *nonsense syllable* yang baku. Namun, kemungkinan adanya bias berupa *individual differences* dan juga tidak setaranya tiap kata yang dipilih sudah berusaha untuk diminimalkan melalui uji coba instrumen penelitian. Melalui wawancara terhadap subjek uji coba diperoleh keterangan bahwa semua kata relatif setara, baik antar-kata sendiri maupun antar-kelompok kata (urutan stimulus). Semua subjek uji coba menganggap kata yang diberikan sebagai kata tidak bermakna dan memiliki tingkat kesulitan yang relatif sama. Peneliti tidak melakukan *cross check* kepada seluruh subjek penelitian yang sebenarnya, namun melakukan wawancara singkat kepada beberapa subjek saja dan mendapatkan jawaban yang sama seperti pada jawaban subjek uji coba.

Namun, dari gambaran berapa kali tiap kata berha-

sil *direcall*, terlihat bahwa alur *recall* tiap subjek masih sejalan dengan *primacy and recency effect*, pada semua urutan stimulus, hampir dapat dipastikan kata yang terbanyak *direcall* oleh subjek adalah kata yang berada di dua urutan terakhir penyajian, sedangkan yang paling sedikit diingat adalah kata yang berada di urutan tengah (Lampiran 1). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa faktor yang memengaruhi sebuah kata dapat diingat atau tidak adalah faktor posisinya pada serial informasi dan bukan karena tingkat kesulitannya yang berbeda. Oleh karena itu bisa dikatakan bahwa pemilihan kata yang dilakukan peneliti tidak berdampak terlalu besar dalam memengaruhi efektifitas penelitian ini.

Simpulan

Ada pengaruh modalitas stimulus terhadap memori, yaitu *bimodal stimulus* memiliki efisiensi memori yang lebih baik bila dibandingkan dengan unimodal stimulus ketika keduanya disajikan secara murni (tanpa variasi warna). Ditinjau dari model pemrosesan ganda, hal ini terjadi karena penyajian informasi secara bimodal akan mengaktifkan kedua *channel* memori (auditori dan visual) secara simultan, sehingga meningkatkan kapasitas beban dari *working memory*. Adapun dari sudut pandang *neuro-cognitive*, bimodal stimulus mengaktifkan sejumlah sistem saraf secara serempak sehingga alokasi perhatian yang diberikan juga semakin besar, selain itu informasi yang hilang dari salah satu saluran sensori dapat diisi dengan isyarat saluran lainnya.

Pemberian variasi berupa warna latar yang berbeda pada unimodal stimulus visual mampu berpengaruh signifikan terhadap memori, yaitu meningkatkan efisiensi yang dihasilkan sehingga setara dengan *bimodal stimulus*. Berdasarkan perspektif *Dual Coding Theory*, hal ini terjadi karena informasi dikoding dalam dua bentuk sekaligus, yakni verbal (teks) dan non-verbal (warna) sehingga kapasitas *working memory* akan meningkat. Selain itu, *color coding* dapat memfasilitasi akses informasi sehingga meningkatkan performa memori karena dapat dijadikan sebagai *cue* tambahan dalam pengambilan informasi dalam memori sehingga mengurangi adanya *cue overload effect*, yaitu ada lebih dari satu memori yang terhubung dengan *cue* yang sama.

Pemberian variasi pada *bimodal stimulus* tidak ber-

pengaruh signifikan terhadap memori, karena efisiensi yang dihasilkan tidak lebih baik dibandingkan dengan *bimodal stimulus* murni. Hal ini dapat terjadi karena timbulnya *extraneous cognitive load*, pada stimulus ini subjek harus memperhatikan tiga *cue* sekaligus, yakni teks, suara, dan warna yang berbeda-beda. Jumlah *cue* ini merupakan terbanyak dibandingkan dengan bentuk stimulus lainnya.

Selain faktor jenis stimulus, salah satu faktor lain yang memengaruhi efisiensi memori adalah faktor *individual difference*. Dalam penelitian ini, faktor *individual difference* yang tampak berpengaruh adalah faktor persepsi subjek terhadap warna. Penggunaan beberapa warna latar yang berbeda akan berdampak positif bagi subjek dengan persepsi positif terhadap warna, namun berdampak negatif bagi subjek dengan persepsi yang negatif.

Tidak ada perbedaan yang signifikan dalam hal memori pada tiap-tiap tipe modalitas belajar, berkaitan dengan hal ini, peneliti berasumsi bahwa dibandingkan dengan modalitas belajar, faktor *habit* atau kebiasaan cara belajar merupakan faktor yang lebih berperan terhadap cara seseorang memroses informasi yang diterima.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya, peneliti hendaknya memberi variasi pada stimulus auditori. Mengingat penelitian ini telah membuktikan bahwa pemberian variasi pada stimulus visual mampu meningkatkan efisiensi memori, sehingga perlu diteliti apakah pemberian variasi pada stimulus auditori akan memberikan efek yang sama. Pemberian variasi dapat dilakukan dengan menggunakan lebih dari seorang pembicara dengan *gender* yang berbeda. Selain itu, hendaknya membatasi jumlah warna yang digunakan agar tidak mengurangi efektivitas yang dihasilkan. Penelitian selanjutnya hendaknya juga menggunakan materi verbal yang semirip mungkin dengan materi verbal yang ada dalam kehidupan sehari-hari, khususnya yang biasa digunakan sebagai materi belajar di fakultas psikologi agar dapat dilakukan generalisasi stimulus, kaidah yang telah menjadi kesepakatan secara umum.

Adapun saran bagi mahasiswa, hendaknya memanfaatkan lebih banyak warna yang berbeda sebagai *highlight* daripada hanya menggunakan satu jenis

warna saja, hal ini selain untuk membuat catatan lebih menarik juga dapat digunakan sebagai *cue* untuk mengingat. Jumlah dan jenis warna yang digunakan sebaiknya disesuaikan dengan ketertarikan individu masing-masing. Selain itu, mahasiswa hendaknya secara aktif mencari model yang tepat baginya. Oleh karena itu, selain membuat catatan dalam bentuk tulisan, juga menyimpan materi pelajaran dalam format auditori dan menggunakan secara bersamaan dalam belajar secara mandiri. Hal ini dapat menjadi alternatif bagi mahasiswa yang dengan cara lain (unimodal stimulus) masih belum menemukan cara efektif untuk mengingat materi belajar dengan lebih baik.

Pustaka Acuan

- Anemuller, J., Bach, J. H., Caputo, B., Jie, L., Ohl, F., Orabona, F., Vogels, R., Weinshall, D., & Zweig, A. (n.d). *Biologically motivated audio-visual cue integration for object categorization*. Diunduh 25 Desember 2007, dari <http://www.idiap.ch/~bcaputo/publik/iccs08.pdf>
- Bailey, R. J. (2001). *The effects of highlighting on long-term memory*. Diunduh 25 Desember 2007, dari <http://clearinghouse.missouriwestern.edu/manuscripts/294.asp>
- Daniels, H. L. (1996). *Interaction of cognitive style and learner control of mode in hypermedia environment*. Diunduh 25 Januari 2008, dari <http://scholar.lib.vt.edu/theses/public/etd-3132141279612241/etd.pdf>
- Epps, H. H., & Kaya, N. (2004). *Color matching from memory*. Diunduh 12 Januari 2008, dari <http://www.fadu.uba.ar/sitios/sicyt/color/aic2004/018-021.pdf>
- Gilgour, S. R. (2004). *Highlighting the color of memory*. Diunduh 25 Desember 2007, dari <http://clearinghouse.missouriwestern.edu/manuscripts/527.asp>
- Hecht, D., Reiner, M., & Halevy, G. (2005). *Multi-modal stimulation, response time, and presence*. Diunduh 4 Mei 2007, dari http://www.temple.edu/isp/prev_conferences/proceedings/2005/Hecht,%20Reiner,%20Halevy.pdf
- Huffman, C. (2007). *The role of auditory information in audiovisual speech integration*. Diunduh 28 Januari 2008, dari <http://kb.osu.edu/dspace/bitstream/1811/25238/1/CrystalHuffman.pdf>
- Kalyuga, S., Chandler, P., & Sweller, J. (1999). *Managing split-attention and redundancy in multimedia instruction*. Diunduh 12 Januari 2009, dari <http://tecfa.unige.ch/tecfa/teaching/staf15/ref/kalyuga.pdf>
- Karpicke, J., & Pisoni, D. B. (2000). *Memory span and sequence learning using multimodal stimulus pattern: Preliminary finding in normal-hearing adults*. Diunduh 2 Mei 2007, dari <http://www.indiana.edu/~srlweb/Karpicke-393.pdf>
- Keller, T., & Grimm, M. (2005). *The impact of dimensionality and color coding information visualization on knowledge acquisition*. Diunduh 11 Januari 2009, dari <http://www.springerlink.com/content/qykr5lpjua03r36r/>
- Matlin, M. W. (1998). *Cognition* (4th ed.). Fort Worth: Harcourt Brace College Publishers.
- Mustaqim, H. (2001). *Psikologi pendidikan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Najjar, L. J. (1995). *A review of the fundamental effects of multimedia information presentation on learning*. Diunduh 28 Desember 2007, dari <ftp://ftp.gvu.gatech.edu/pub/gvu/tech-reports/1995/95-20.pdf>
- Partanto, P. A., & Barry, M. D. A. (1994). *Kamus ilmiah populer*. Surabaya: Arkola.
- Pourtois, G., & Gelder, B. de. (2002). *Semantic factors influence multisensory pairing: a trans-cranial magnetic stimulation study*. Diunduh 11 Januari 2008, dari <http://arno.uvt.nl/show.cgi?fid=13996>
- Pranata, M. (2003). *Efek seduktif-redundansi desain pesan multimedia*. Diunduh 2 Januari 2008, dari <http://puslit2.petra.ac.id/ejournal/index.php/dkv/article/viewPDF/Interstital/16091/16083>
- Pranata, M. (2004). *Efek redundansi: Desain pesan multimedia dan teori pemrosesan informasi*. Diunduh 2 Januari 2008, dari <http://www.petra.ac.id/~puslit/journals/pdf.php?PublishedID=DKV0406206>
- Rochmad. (2008). *Tinjauan filsafat dan psikologi konstruktivisme: Pembelajaran matematika yang melibatkan penggunaan pola pikir induktif-deduktif*. Diunduh 31 Januari 2008, dari <http://rochmad-unnes.blogspot.com/2008/02/tinjauan-filsafat-dan-psikologi.html>
- Rohani, A. (1997). *Media instruksional edukatif*. Jakarta: Rhineka Cipta.
- Sia, T. D. (2003). *Keandalan Vark: Instrumen mo-*

- dalitas belajar baru yang unik dan menarik.* *Anima, Indonesian Psychological Journal*, 18(4), 341-361.
- Sobur, A. (2003). *Psikologi umum*. Jakarta: CV Pustaka Setia.
- Tabber, K. H. (2002). *The modality of text in multimedia instruction*. Diunduh 25 Januari 2008, dari <http://www.ou.nl/Docs/Expertise/OTEC/Publicaties/huib%20tabbers/doctoral%20dissertation%20Huib%20Tabbers%20-%20web%20version.pdf>
- Verplanken, B. (n.d). *Habits and implementation intentions*. Diunduh 29 Januari 2008, dari <http://uit.no/getfile.php?PageId=1935&FileId=312>
- Wantik, L. (2008). *Menumbuh kembangkan potensi peserta didik sekolah menengah melalui model pembelajaran konstruktivisme dalam setting investigasi grup*. Diunduh 31 Januari 2008, dari <http://wantik.wordpress.com/2008/09/03/makalah-seminar/>
- Wixted, J. T. (2005). *A theory about why we forget what we once knew*. Diunduh 2 Januari 2008, dari [http://psy.ucsd.edu/~jwixted/Reprints/Wixted_\(2005\).pdf](http://psy.ucsd.edu/~jwixted/Reprints/Wixted_(2005).pdf)

Lampiran 1
Daftar Kata dan Peringkat Recall pada Setiap Jenis Stimulus

a) Kata yang Direcall Pada Stimulus Auditori

Urutan Penyajian	Kata	Jumlah <i>Direcall</i>	Percentase	Peringkat Terbanyak
1	NUMAH	2	5.882	4
2	KIHAL	2	5.882	4
3	MAGUN	0	0	5
4	COGAM	0	0	5
5	SATIH	8	23.529	2
6	TANUR	6	17.647	3
7	LEBUH	16	47.059	1
Total		34	100	

b) Kata yang Direcall Pada Stimulus Visual I

Urutan Penyajian	Kata	Jumlah <i>Direcall</i>	Percentase	Peringkat Terbanyak
1	TUSOR	9	21.951	2
2	CUKIN	4	9.756	4
3	NAWUS	5	12.195	3
4	GELAM	2	4.878	5
5	DETUR	2	4.878	5
6	JAHUL	4	9.756	4
7	REBAS	15	36.585	1
Total		41	100	

c) Kata yang Direcall Pada Stimulus Visual II

Urutan Penyajian	Kata	Jumlah <i>Direcall</i>	Percentase	Peringkat Terbanyak
1	DASUN	8	15.686	2
2	LEJAR	7	13.725	3
3	GENIS	3	5.882	4
4	SEKAL	7	13.725	3
5	HAJUN	3	5.882	4
6	NODUS	8	15.686	2
7	PATER	15	29.411	1
Total		51		

d) Kata yang Direcall Pada Stimulus Audiovisual I

Urutan Penyajian	Kata	Jumlah <i>Direcall</i>	Percentase	Peringkat Terbanyak
1	GEBAR	6	10.526	4
2	JIDAL	8	14.035	3
3	HOKAH	0	0	6
4	KEBAS	4	7.018	5
5	DOLUS	8	14.035	3
6	SENIL	11	19.298	2
7	LAMEN	20	35.088	1
Total		57	100	

e) Kata yang Direcall Pada Stimulus Audiovisual II

Urutan Penyajian	Kata	Jumlah <i>Direcall</i>	Percentase	Peringkat Terbanyak
1	DABIR	5	7.813	4
2	RAJIM	6	9.375	3
3	LUCAH	6	9.375	3
4	JOGAN	3	4.688	5
5	MUHIK	6	9.375	3
6	TIRAH	15	23.438	2
7	KATIR	23	35.93	1
Total		64		