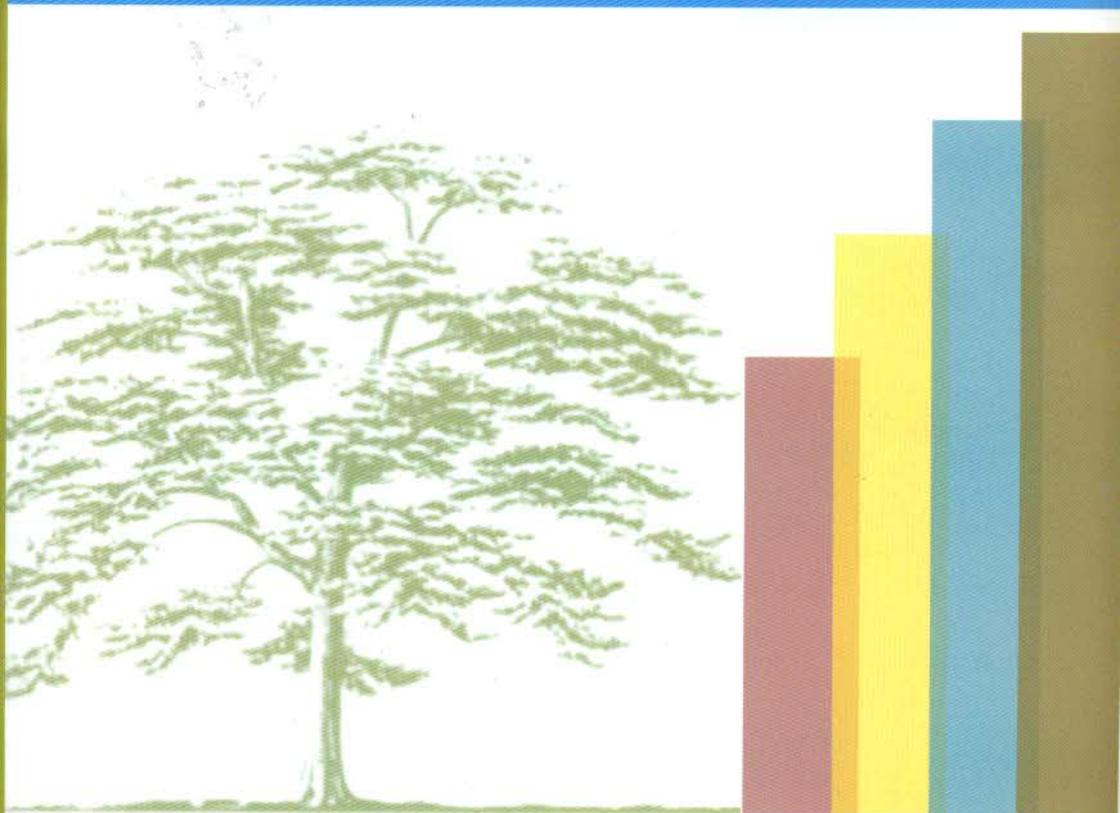


PERKEMBANGAN PSIKOLOGI MASA KINI

Kajian Berbagai Bidang

Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada



EDITOR

Supra Wimbarti
Lu'luatul Chizanah

PSIKOLOGI EKSPERIMEN TERAPAN (SEBUAH CATATAN SINGKAT)

T. Dicky Hastjarjo

Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada
(dickyh@ugm.ac.id)

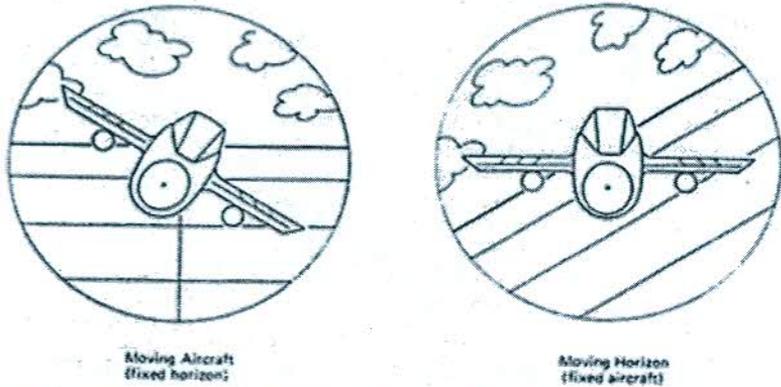
PENGANTAR

Sejarah Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada mencatat bahwa dahulu terdapat kebiasaan yang baik manakala seorang dosen pulang ke kampus sesudah mendapat gelar Doktor di mancanegara maka dosen itu diminta memberi oleh-oleh ilmu yang ditekuninya. Penulis lupa nama persis forumnya, sepertinya "kolokium perkembangan psikologi mutakhir" kira-kira. Di sebuah forum pemberian oleh-oleh ilmu psikologi mutakhir yang diselenggarakan oleh komunitas dosen Fakultas Psikologi UGM seingat penulis sekitar tahun 1992, almarhum Doktor Sugiyanto mempresentasikan ilmu mengenai *human factors*. Presentasi almarhum sangat menarik sekali sebab ilmu *human factors* sebagai aplikasi psikologi eksperimen atau lebih tepatnya psikologi kognitif relatif baru di bidang psikologi di Universitas Gadjah Mada pada saat itu. Untuk mengenang kehidupan almarhum Dr Sugiyanto beserta ilmu yang beliau tekuni maka penulis memberanikan diri melongok sejenak dan menulis sedikit mengenai *human factors* dengan berbekal keyakinan setidaknya penulis sedikit-sedikit tahu mengenai psikologi eksperimen dan psikologi kognitif.

DISPLAI VISUAL

Salah satu tayangan presentasi almarhum Dr. Sugiyanto pada saat itu seingat penulis berisi masalah cara mempresentasikan informasi secara visual atau displai visual (*visual display*). Lebih khusus lagi yang dipresentasikan adalah displai visual untuk memberikan informasi kepada para pilot mengenai gerakan pesawat (lihat gambar 1). Para pilot diberikan dua jenis displai visual saat mereka menerbangkan pesawat, yaitu (a) displai *Inside-Out* atau disebut sebagai pandangan mata pilot (*pilot's eye view*) serta (b) displai *Outside-In* atau disebut sebagai pandangan mata burung (*bird's eye view*) (Wickens & Hollands, 2000). Displai *Inside-Out* atau disebut juga *ego-centered motion reference* akan memberikan gambaran horison yang berputar sedangkan simbol pesawat tetap (lingkaran sebelah kanan di Gambar 1). Displai *Inside-out* bersifat sesuai dengan gerakan

lingkungan sebagaimana diamati seorang pilot dari kokpit; pesawat adalah patokan dan bumi akan berputar. Sebaliknya, displai *Outside-in* atau *earth-centered motion reference* memberikan gambaran horison tetap namun simbol pesawat akan berputar (lingkaran sebelah kiri gambar 1). Displai berdasar referensi gerakan *outside-in* menggambarkan gerakan pesawat pada bumi yang tetap diam. Displai ini menunjukkan bahwa pesawat adalah sebuah unsur yang dinamis dalam dunia nyata. Penelitian dibidang kedirgantaraan dengan menggunakan displai *inside-out* dan *outside-in* sebenarnya dipelopori oleh psikolog Stanley N. Roscoe dari laboratorium penelitian kedirgantaraan Universitas Illinois di Urbana-Champaign (Beringer, 2008; Roscoe & Williges, 1972).



Gambar 1. Displai *outside-in* (pesawat bergerak horison diam) disebelah kiri dan disebelah kanan displai *Inside-out* (horison bergerak pesawat diam) dalam kokpit pesawat.

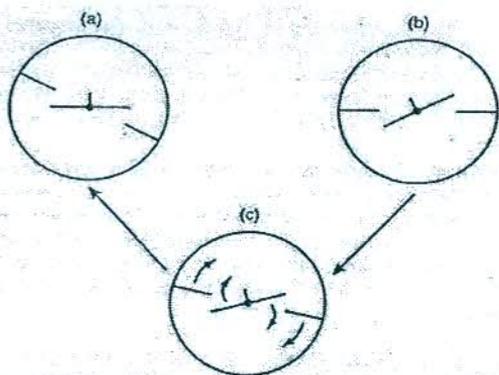
(diambil dari Sanders, M. S & McCormick, E. J. 1987).

Gambar 1 dikategorisasikan kedalam displai representasional yang menggambarkan sebuah keadaan yang mengalami perubahan dan berisi sebuah latar (*background*) dengan unsur yang cenderung berubah posisi atau konfigurasi (Sanders & McCormick, 1987). Menampilkan informasi mengenai posisi atau gerakan pesawat merupakan problem bagi perancang displai dan pilot. Displai mengenai gerakan pesawat yang dilihat seorang pilot dikokpit merupakan penjabaran dari prinsip persepsi visual, figur-latar (*figure-ground*). Bagian dari medan pandangan dinamis yang dipersepsi dalam keadaan diam disebut sebagai latarbelakang (*background*) atau latar (*ground*) saja sedangkan setiap objek yang bergerak dengan latar yang diam akan disebut sebagai figur (*figure*). Kita hidup

sehari-hari mengalami peristiwa bumi dan bangunan berada dalam keadaan tetap diam sehingga kemungkinan besar displai yang menggambarkan horison/bumi tetap sementara pesawatnya bergerak akan lebih mudah dipahami oleh pilot. Hasil penelitian Roscoe dan Williges (1972) dengan simulator penerbangan pesawat menunjukkan bahwa displai dengan pesawat berputar dan horison tetap (*outside-in*) membuat kinerja terbang pilot lebih unggul dibanding displai horison bergerak pesawat diam.

Roscoe (2004) mengakui sejak awal 1900an untuk mendesain displai didalam kokpit terjadi perdebatan antara mana yang harus bergerak simbol pesawat atau simbol horison. Displai konvensional gerakan pesawat memang bersifat *inside-out* dengan simbol horison bergerak sebab displai ini mendukung prinsip realisme gambar (Wickens & Hollands, 2000). Realisme gambar menunjukkan pemandangan dari kokpit tampak sama dengan apa yang disajikan oleh displai. Namun demikian displai *inside-out* melanggar prinsip dinamika bagian yang bergerak. Misalnya, membelokkan pesawat kekiri menghasilkan rotasi pesawat bertentangan dengan arah jarum jam namun menghasilkan rotasi searah jarum jam dari unsur yang bergerak pada displai, yaitu simbol horison bergerak tidak sesuai dengan model mental pilot. Dalam banyak situasi pilot cukup terlatih menggunakan displai *inside-out* sehingga pelanggaran terhadap prinsip bagian bergerak tampak mempunyai dampak kecil, meskipun dalam situasi horison tidak terlihat atau pilot terdistraksi maka pilot mungkin mempersepsi horison bergerak sebagai pesawat yang bergerak (Wickens & Hollands, 2000). Kesalahan mempersepsi displai bahwa pesawatnya bergerak padahal nyatanya adalah horisonnya yang bergerak akan membuat pilot mencoba mengendalikan pesawat. Perilaku untuk mengendalikan tersebut salah sasaran dan disebut *control reversal*. *Control reversal* diperkirakan mengakibatkan terjadinya banyak kecelakaan pesawat per tahun (Roscoe, 2004). Dewasa ini dipergunakan displai frekuensi-terpisah (*Frequency-separated display*) untuk mencari solusi perdebatan antara displai *inside-out* dengan *outside-in* (Roscoe & Williges, 1972; Wickens & Holland, 2000). Displai frekuensi-terpisah merupakan displai hibrida *inside-out* dengan *outside-in* ketika pilot menggerakkan kemudi/tuas kekanan agar pesawat membelok kekanan maka mulanya simbol pesawat akan berputar searah jarum jam. Sesudah pesawat selesai belok kekanan simbol garis horison maupun simbol pesawat akan sedikit demi sedikit berputar berlawanan arah jarum jam sehingga dalam sebuah belokan yang dalam kondisi tetap sudut belokan pesawat diindikasikan oleh garis horison yang miring (Roscoe & Williges, 1972). Gambar 2 menunjukkan displai frekuensi-terpisah ketika pilot membelokkan pesawat kearah kiri. Gerakan mengubah sudut belokan

pesawat akan menghasilkan sebuah putaran *outside-in* pada displai simbol pesawat sebagaimana di gambar 2.c sehingga displai dan gerakan pesawat sesuai ketika kondisi bersifat dinamis. Akan tetapi, ketika pilot melakukan belokan yang membuat sudut belokan dijaga konstan selama beberapa saat dan pesawat dalam keadaan statis, maka simbol horison dan pesawat pelan-pelan berputar menjadi bentuk displai *inside-out* (Wickens & Holland, 2000). Hasil eksperimen Roscoe dan Williges (1972) menemukan bahwa displai frekuensi-terpisah yang dipasang pada simulator pesawat Beechcraft C-45H berpengaruh efektif terhadap kinerja subjek terutama mengurangi perilaku *control reversal* yang sering mengakibatkan musibah.



Gambar 2. Displai gerakan pesawat. (a) displai *inside-out*, (b) displai *outside-in*, dan (c) displai frekuensi-terpisah. Semua displai menggambarkan sebuah pesawat membelok ke kiri. Frekuensi rendah kembali ke kondisi tetap diindikasikan oleh tanda panah di gambar c. (Wickens & Hollands, 2000, hal. 137).

Membuat displai informasi memang merupakan salah satu tugas psikolog yang mendalami ilmu *human factors* (Sanders, & McCormick, 1987). Prinsip pemrosesan informasi dalam buku psikologi kognitif (Solso, 2001) menggambarkan bahwa pada saat kita melihat pesawat yang sedang melintas diatas kita maka pesawat itu merupakan stimulus distal (*distal stimuli*) namun gelombang cahaya yang dipancarkan pesawat dan diterima mata kita dan gelombang suara yang dipancarkan mesin pesawat dan ditangkap oleh telinga kita disebut sebagai stimulus proksimal (*proximal stimuli*). Sanders dan McCormick akan menggolongkan pesawat yang sedang melintas tadi sebagai sumber informasi distal yang langsung ditangkap oleh pancaindera indera kita. Terdapat juga sumber informasi distal yang tidak langsung diterima oleh pancaindera manusia sebab harus

melalui mekanisme atau alat perantara seperti misalnya sebuah radar atau teleskop. Contohnya, petugas menara pengawas bandara (*ATC, Air Traffic Controller*) untuk mengatur lalu lintas penerbangan pesawat akan memperhatikan radar. Keberadaan pesawat hanya diwakili kode titik dilajar radar. Dalam kasus penginderaan langsung maka stimulus distal dapat berbentuk stimulus kode (*code stimuli*), misalnya dislay visual atau auditif; namun stimulus distal juga dapat berbentuk stimulus hasil reproduksi (*reproduced stimuli*). Stimulus hasil reproduksi misalnya tayangan di televisi, siaran radio, dan foto. Dislay merupakan metode menyajikan informasi secara tidak langsung baik dalam bentuk kode/symbolik maupun reproduksi (Sanders & McCormik, 1987)

Dislay mengenai gerakan pesawat yang dilihat seorang pilot di kokpit termasuk dislay visual mengenai informasi dinamis sebab menurut Sanders dan McCormik (1987) ada dua jenis dislay visual yaitu (a) dislay visual mengenai informasi statis, dan (b) dislay visual mengenai informasi dinamis. Dislay visual informasi statis adalah dislay yang menyajikan stimulus yang tidak berubah atau tetap diam ditempat selama beberapa saat. Misalnya, dislay alfabetik dan numerik atau disingkat dislay alfanumerik seperti buku, majalah, TV dan terminal dislay visual, tanda-tanda lalu lintas darat seperti rambu tempat parkir atau sebaliknya rambu dilarang parkir, tanda-tanda ditempat umum seperti tanda dilarang merokok, simbol ruangan toilet, dan tanda yang menunjukkan pom bensin. Dislay visual informasi dinamis adalah dislay yang menyajikan stimulus informasi visual yang selalu berubah mengenai parameter atau kondisi tertentu seperti misalnya dislay suhu, tekanan, ketinggian dan volume.

Strategi manajemen tugas seorang pilot pesawat terbang dapat diuraikan dalam hirarki prioritas sebagai "menerbangkan-mengemudikan-berkomunikasi" (*aviate-navigate-communicate*) (Helleberg & Wickens, 2001). Misalnya, seorang pilot seharusnya menjamin bahwa pesawatnya dapat diterbangkan (dan bukan gagal mengudara) sebelum dia mempertimbangkan berada dimanakah dia. Artinya pilot perlu menerbangkan sebelum menavigasi pesawat. Untuk tugas menerbangkan pesawat maka perhatian visual pilot akan terfiksasi pada panel instrumen terutama panel kecepatan dan gerakan pesawat sebab panel itulah sumber utama informasi agar pesawat terhindar dari kegagalan mengudara. Demikian juga perilaku mengetahui lokasi dimana pesawat sedang terbang seperti koordinat pesawat dan bahaya lalu lintas udara yang dihadapi harus menjadi prioritas lebih tinggi seorang pilot dibanding perilaku melaksanakan komunikasi dengan petugas menara pengawas bandara (*ATC*). Helleberg & Wickens (2001) menemukan bahwa bentuk dislay visual menghasilkan kinerja paling tinggi bagi para pilot, bentuk dislay auditoris

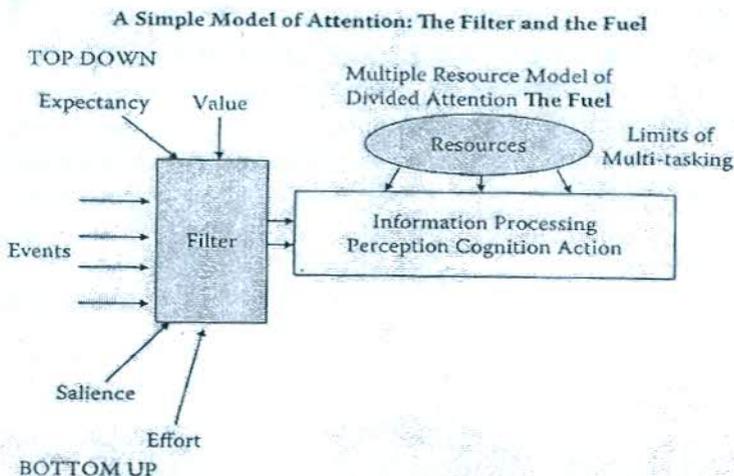
menghasilkan kinerja paling buruk bagi pilot sedangkan bentuk displai redundan (menyajikan bersama-sama displai visual dan auditoris) menghasilkan kinerja pilot ditengah antara displai visual dan auditoris.

PERAN PERHATIAN (*ATTENTION*)

Perhatian (*attention*) merupakan salah satu proses kognitif yang berperan penting dalam ilmu *human factors* (Wickens & McCarley, 2008). Secara teoretis perhatian merupakan salah satu faktor penting dalam menjelaskan keterbatasan pemrosesan informasi manusia. Kajian mengenai perhatian akan mempermasalahkan pertanyaan seperti: "Berapa banyak tugas yang mampu dilakukan orang pada saat bersamaan? Seberapa cepat orang berpindah dari satu tugas ketugas lain?". Peran penting kedua adalah bahwa perhatian akan melandasi banyak gejala psikologis lain. Misalnya, perhatian akan memegang peranan dalam proses menyimpan informasi dalam memori kerja, dan secara efisien memindahkan informasi ke memori jangka panjang. Perhatian juga merupakan unsur vital dalam proses pembuatan keputusan. Secara terapan, perhatian akan termanifestasikan dalam kaitan dengan permasalahan dunia nyata seperti memori saksi, pelatihan, rancangan displai, perilaku pengemudi yang terdistraksi, beban perhatian yang melebihi kapasitas (*attentional overload*) ketika orang menangani banyak data, berhasil tidaknya instrumen yang kurang reliabel dalam menyita perhatian seseorang atau perilaku anak penderita gangguan defisit perhatian.

Perhatian dapat dibagi menjadi beberapa jenis dengan konteks mengemudikan mobil di jalan raya (Wickens & McCarley, 2008). Ada perhatian terfokus (*focused attention*) yang menggambarkan si pengemudi mobil berkonsentrasi, fokus perhatiannya pada tugas mengemudi ditengah distraksi yang bisa mengganggu berupa tugas lain yang berkompetisi menuntut perhatian juga dan kejadian yang tidak relevan. Konsep perhatian terfokus dapat diterapkan untuk sebuah tugas atau saluran tertentu atau sumber informasi lingkungan tertentu. Akan tetapi, seorang sopir jarang hanya melakukan satu tugas saja namun dia akan memilih dari sejumlah alternatif. Hal ini disebut perhatian selektif (*selective attention*). Misalnya, pengemudi akan mempertahankan agar mobil tetap berjalan dalam satu jalur tertentu dan membaca peta. Pengemudi menyeleksi untuk mencurahkan perhatian ke satu tugas tertentu atau tugas yang lain biasanya diperlihatkan oleh skening visual. Indera mata si pengemudi mobil diarahkan kemana. Tersirat dalam konsep perhatian selektif adalah pengertian pindah perhatian yaitu proses mengubah perhatian dari satu tugas ketugas lain atau dari satu saluran ke saluran lain. Terkadang si

pengemudi berhasil melaksanakan sejumlah tugas bersamaan (*multi-tasking*), bukan gonta-ganti tugas atau saluran namun memproses beberapa tugas secara paralel atau simultan. Ini permasalahan perhatian terbagi (*divided attention*). Misalnya ditingkat tugas, seorang sopir akan mempertahankan jalur sambil memahami berita dari radio atau mendengarkan musik. Terdapat juga pengertian perhatian terus-menerus (*sustained attention*) yaitu perhatian yang dikerahkan dalam kegiatan mental yang berkesinambungan baik pada saat melaksanakan kegiatan dengan kompleksitas tinggi seperti mengerjakan ujian selama 3 jam atau kegiatan dengan kompleksitas rendah seperti penjaga malam.



Gambar 3. Sebuah model sederhana tentang perhatian. Terdapat penggambaran pengaruh filter perhatian selektif serta pengaruh sumberdaya terbatas pada aktivitas pemrosesan informasi yang terlibat dalam perhatian terbagi serta *multitasking* (Wickens & McCarley, 2008, hal 3).

Perhatian dapat digambarkan dengan memakai dua metafora, yakni sebagai filter/penyaring mental (*mental filter*) serta sebagai bahan bakar mental (*mental fuel*) seperti tergambar di gambar 3 (Wickens & McCarley, 2008). Gambar 3 melukiskan model tradisional pemrosesan informasi kinerja manusia serta menegaskan aspek perhatian perseptual sebagai filter diujung depan yang menyeleksi stimulus atau kejadian tertentu untuk kemudian diproses dan menyaring stimulus lain sebagai tidak relevan. Gambar menunjukkan bahwa pada saat yang bersamaan terdapat banyak informasi masuk diterima indera atas dasar ciri-ciri stimulus

(*bottom-up*) maupun harapan dan nilai pribadi (*top-down*) namun hanya dua yang berhasil melewati filter perhatian. Proses seleksi tersebut menggambarkan perhatian terbagi (*divided attention*) sehingga dua atau lebih saluran akan memperoleh akses ke filter pada saat bersamaan. Perhatian pada awalnya berfungsi seperti sebuah penyaring atau filter. Kemudian pada aktivitas pemrosesan informasi selanjutnya perhatian akan berfungsi seperti bahan bakar. Bahan bakar mental menggambarkan sumberdaya mental yang mendukung pemrosesan informasi dan persediaannya terbatas. Bahan bakar perhatian tersebut akan membatasi jumlah proses yang dapat dilaksanakan pada waktu bersamaan. Seseorang mengalami keterbatasan perhatian untuk melakukan sejumlah tugas dalam waktu bersamaan (*multitasking*).

Selain mempunyai kaitan dengan ranah lain psikologi kognitif seperti memori, belajar, pengambilan keputusan serta persepsi, maka perhatian juga memiliki kaitan erat dengan empat ranah terapan yang penting (Wickens & McCarley, 2008). Pertama, kesalahan perhatian atau penyimpangan perhatian merupakan faktor defisit kognitif utama yang sangat berpengaruh terhadap kesalahan manusia (*human error*). Kedua, penyimpangan perhatian juga berkaitan dengan aspek mengenai kesadaran terhadap situasi (*situation awareness*). Kesadaran terhadap situasi merupakan topik yang banyak diteliti berkaitan dengan kedirgantaraan, komando dan kendali militer serta proses kendali mutu di pabrik (Lau, Jamieson, & Skaaning, 2013). Ketiga, kajian mengenai beban kerja mental sebagai topik yang populer dewasa ini menggambarkan para perancang berusaha untuk menciptakan sistem agar sumberdaya mental manusia yang dibutuhkan mengoperasikan sistem tersebut tetap relatif lebih sedikit dibandingkan sumberdaya yang tersedia. Artinya dalam gambar 3 bahan bakar (*the fuel*) tidak akan dihabiskan oleh kerja mental sehingga selalu masih tersedia sisa residu didalam tanki untuk mengatasi situasi darurat yang tidak diharapkan. Kajian mengenai beban kerja mental membutuhkan cara untuk mengukur bahan bakar baik yang digunakan maupun sisanya serta bagaimana mengurangi tuntutan yang dikenakan atasnya. Keempat, dengan semakin canggihnya komputer serta teknologi maka muncullah isu interaksi manusia-otomatisasi. Interaksi manusia dengan otomatisasi merupakan kajian yang senantiasa ada dalam kehidupan sehari-hari di masa lalu, sekarang dan masa depan (Hancock, Jagansinki, Parasuraman, Wickens, Wilson, & Kaber, 2013). Interaksi manusia-otomatisasi dewasa ini berarti mesin juga perlu berubah secara dinamis sesuai dengan manusia penggunaanya bukan hanya manusia perlu beradaptasi dengan otomatisasi.

Perhatian dengan berbagai variasinya merupakan sebuah konstruk psikologi yang mempertalikan isu dasar dan terapan (Wickens & McCarley, 2008). Disatu kutub terdapat kajian teoretik yang elegan dan sangat terkontrol sebab dilakukan di laboratorium. Dikutub lain terdapat kajian kecelakaan atau insiden di dunia nyata yang sebagian berhubungan dengan gangguan perhatian (10-50% kecelakaan mobil disebabkan oleh distraksi perhatian). Ilmu *human factors* akan mempertalikan kedua kutub tersebut.

Ilmu *human factors* atau *engineering psychology* yang ditekuni oleh almarhum Dr Sugiyanto sekelumit penulis paparkan. Kendati minat mahasiswa di fakultas Psikologi UGM untuk mendalami *human factors* belum menggembirakan sebagaimana juga pada mahasiswa *undergraduate* di manca negara (Brill, De Lucia, Flach, Kaber, & Youmans, 2013), *Human factors* sebagai terapan dari psikologi eksperimen terutama psikologi kognitif sangat menarik dan bermanfaat untuk dijadikan pilihan berkarir. Semoga selain Dr Magda Bhinneti yang menapaki jalan rintisan almarhum terdapat dosen muda maupun mahasiswa yang tertarik untuk menggelutinya. Amin.

DAFTARPUSTAKA

- Beringer, D. B. (2008). Stanley Nelson Roscoe (1920-2007). *American Psychologist*, 63, 7, 622.
- Brill, C. J., De Lucia, P. R., Flach, J.M., Kaber, D. B., & Youmans, R. J. (2013). Invisible Factors: Raising Awareness of Human Factors among Undergraduate Students. *Proceeding of the Human factors and Ergonomics Society Annual Meeting 2013*, 57, 447-451.
- Hancock, P. A., Jagansinki, R. J., Parasuraman, R., Wickens, D., Wilson, G. F., & Kaber, D. B. (2013). Human-automation Interaction Research: Past, Present, and Future. *Ergonomics in Design: The Quartely of Human Factors Application*, 21, 9-14.
- Helleberg, J., & Wickens, C. D. (2001). Auditory vs Visual Data Link: Relative Effectiveness. *Proceeding of the Human factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, 45, 35, 35-39.
- Lau, N., Jamieson, G.A., Skaaning Jr, G. (2013). Distinguishing Three Accounts of Situation Awareness Based on Their Origin. *Proceeding of the Human factors and Ergonomics Society Annual Meeting 2013*, 57, 220.

- Roscoe, S. N. (2004). Moving Horizon, Control Reversal, and Graveyard Spirals. *Ergonomic in Design: The Quartely of Human Factors Application*, 12, 15, 5-19.
- Roscoe, S. N., & Williges, R. C. (1972). Motion Relationship in Aircraft Attitude and Guidance Displays: A Flight Experiment. *Technical Report ARL-72-32/ONR-72-2*. diunduh dari www.aviation.illinois.edu/avimain/papers/research/pub.../ARL-72-32-pdf.
- Sanders, M S., & McCormick, E.J. (1987). *Human Factors in Engineering and Design*. 6th Edition McGraw Hill, Inc. New York.
- Solso, R. L. (2001). *Cognitive Psychology*. 6th Edition. Allyn and Bacon, Inc: Boston.
- Wickens, C. D., & Hollands, J. G. (2000). *Engineering Psychology and Human Performance*. 3rd Edition. Prentice Hall: Upper Saddle River, New Jersey
- Wickens, C. D., & McCarley, J. S. (2008). *Applied Attention Theory*. CRC Press: Boca Raton.