

KEMEROSOTAN PRESTASI PENGLIHATAN PERIFERI AKIBAT DESAKAN TUGAS UTAMA: SUATU SANGKALAN TERHADAP IDE PENYEMPITAN PERSEPSI¹

Halimahtun Mohd. Khalid

Sinopsis

Kedua-dua eksperimen yang diperihalkan dalam kertas ini adalah direkabentuk untuk tujuan meneliti kejadian fenomena penyempitan persepsi dalam konteks desakan tugas yang tinggi. Untuk membekalkan desakan, dua jenis tugas utama digunakan. Tugas dalam eksperimen 1 melibatkan suatu pemetaan yang simpel satu-demi-satu antara rangsangan (dalam bentuk angka 1 hingga 4) dengan gerakbalas, sementara tugas utama dalam eksperimen 2 melibatkan pemerosesan maklumat kontingen beserta dengan komponen ingatan jangka-pendek. Tugas periferi pula melibatkan gerakbalas kepada sembilan rangsangan lampu. Berbeza daripada kajian-kajian periferi yang lalu, kajian ini telah menggunakan kriteria masa reaksi yang sama bagi menyamakan diskriminasi lampu merentasi periferi. Keputusan daripada kedua-dua eksperimen ini menyokong hipotesis bahawa kemerosotan dalam prestasi penglihatan periferi adalah fungsi daripada beban pemerosesan yang tinggi. Kesan desakan tugas dan tiadanya interaksi dengan faktor lampu secara statistik merupakan bukti empiri yang kukuh sekali bagi menyangkal ide penyempitan atau pencorongan dalam penglihatan periferi. Penemuan ini mengesahkan teori mengenai mekanisme perhatian tengah yang berkeupayaan terhad untuk menerangkan kesan kemerosotan yang terhasil.

Synopsis

The two experiments described in this paper were designed to examine the occurrence of the perceptual narrowing phenomenon in the context of high task demand. Two different central task types were used to impose demand. In experiment 1, the task involved a simple one-to-one mapping of stimulus (in the form of digits 1 to 4) to response, while the central task in experiment 2 involved some contingent information processing and a short-term memory component. The peripheral task, however, involved responding to nine light stimuli. In contrast to previous peripheral studies, an equal reaction time criterion

¹Kajian yang dilaporkan ini adalah berdasarkan kepada tesis M.Sc. penulis di Universiti Monash, Australia. Penulis ingin merakamkan penghargaan kepada Prof. Madya H.M. Dahlan dan Prof. Madya Hairi Abdullah di atas pandangan mereka terhadap penulisan manuskrip ini.

was used to equate the discriminability of lights across the periphery. The results of both experiments support the hypothesis that peripheral visual performance decrement is a function of high processing load. The effect of task demand and its lack of statistical interaction with the lights factor is viewed as strong empirical evidence against the notion of narrowing or funneling in peripheral vision. These findings, however, tend to confirm the theoretical explanations of the decrement effect in terms of limited-capacity central attention mechanisms.

Pengenalan

Kejadian penglihatan dipersepsikan bukan sahaja dalam kawasan *fovea* atau penglihatan tengah, tetapi juga dalam kawasan penglihatan *periferi* atau pinggiran. Setengah daripada kejadian-kejadian dalam penglihatan periferi boleh dikesan, dikenalpasti dan diproses dengan sepenuhnya oleh pemerhati tanpa dibantu oleh gerakan mata. Tetapi setengah daripada kejadian-kejadian periferi yang lain hanya dapat dikesan setelah pemerhati menggerakkan matanya untuk meletakkan kejadian periferi tersebut ke atas *fovea* yang lebih sensitif. Dalam hal ini, fungsi utama penglihatan periferi ialah mengesan dan mengarahkan *fovea* kepada item atau halangan dalam persekitaran yang ada kaitannya dengan tugas. Peristiwa mustahaknya penglihatan periferi ini sebagai sumber maklumat, sering ditekankan dalam kajian-kajian mengenai pemerosesan maklumat dan perhatian (Lee, 1976; Lee dan Triggs, 1976; Halimahtun M. Khalid, 1981; 1983).

Pada umumnya, kajian-kajian periferi yang lalu telah menunjukkan kemerosotan dalam prestasi periferi. Kemerosotan ini adalah disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya, aras desakan tugas atau beban pemerosesan yang tinggi (Gasson dan Peters, 1965); gangguan pandangan (*visual noise*) (Lee dan Triggs, 1976; Halimahtun M. Khalid, 1983); keadaan persekitaran yang menekan seperti haba (Bursill, 1958) dan kebisingan (Hockey, 1970); dan tekanan yang bersabit dengan tugas seperti kelesuan (Olsen, 1970) dan kebimbangan (Weltman, Smith dan Egstrom, 1971). Prestasi periferi juga boleh merosot akibat daripada tugas pemerosesan maklumat yang mudah seperti mengira sinaran lampu (Webster dan Haslerud, 1964) ataupun mengaktifkan semula lampu penetapan (*fixation*) secara berkala (Leibowitz dan Appelle, 1969).

Walaupun kajian-kajian di atas telah memperlihatkan betapa lemahnya prestasi mengesan isyarat dalam penglihatan periferi, tetapi keadaan kesan ini adalah tidak seragam sifatnya. Kebanyakan kajian-kajian periferi merakamkan bahawa kadar kemerosotan yang berlaku pada pinggiran penglihatan yang amat jauh adalah lebih tinggi

daripada kadar kemerosotan dalam bidang periferi yang dekat (Bursill, 1958; Bartz, 1976). Kesan ini seringkali disifatkan sebagai fenomena penyempitan persepsi (*perceptual narrowing*)² atau penglihatan terowong (*tunnel vision*)³ atau pencorongan (*funneling*).⁴ Dalam beberapa kes yang terhad pula, kemerosotan ini didapati, secara konstan, merentasi periferi (Leibowitz dan Appelle, 1969; Lee dan Triggs, 1976).

Terdapat dua pembolehubah utama yang digunakan untuk membezakan kesan kemerosotan ini iaitu pertamanya, pembolehubah jenis tugas utama untuk membekalkan desakan, dan keduanya, pembolehubah ukuran untuk menetapkan aras luminans bagi sumber isyarat periferi. Dengan meninjau semula kajian-kajian dalam bidang ini, maka dapat ditunjukkan bahawa pembolehubah yang pertama adalah tidak relevan kerana kedua-dua jenis kemerosotan telah terbukti berlaku dalam keadaan pelbagai jenis tugas utama (Bursill, 1958; Webster dan Haslerud, 1964; Bartz, 1976; Lee dan Triggs, 1976). Tetapi pembolehubah ukuran dapat mencadangkan satu asas empiri bagi penemuan-penemuan yang bercanggah seperti diterangkan di atas tadi.

Kebanyakan kajian di atas dilakukan dengan menggunakan rangsangan lampu yang masing-masing mempunyai kecerahan yang sama tanpa mengira kedudukan sudut lampu-lampu tersebut. Cara ini tidak memperhitungkan langsung pertambahan ambang yang boleh berlaku dengan cepat dan kurangnya ketajaman apabila kedudukan sudut lampu itu berubah (Kerr, 1971). Dengan demikian lampu-lampu yang terletak di sudut penglihatan yang lebih jauh sewajarnya dapat mendekati ambang subjek berbanding dengan lampu-lampu yang ditempatkan berdekatan dengan penglihatan tengah dan melampaui ambang (Lee, 1976). Justru itu, sebarang penemuan oleh penyelidikan demikian, terutamanya penemuan yang menunjukkan kemerosotan pengesanan paling ketara adalah suatu tanda yang mungkin disebabkan oleh semata-mata tambahan umum

²Finomena ini dikatakan berlaku dalam berbagai keadaan tekanan psikologi dan melibatkan kemerosotan pada kebolehan subjek untuk mencernakan maklumat deria. Lihat Weltman *et al.* (1971).

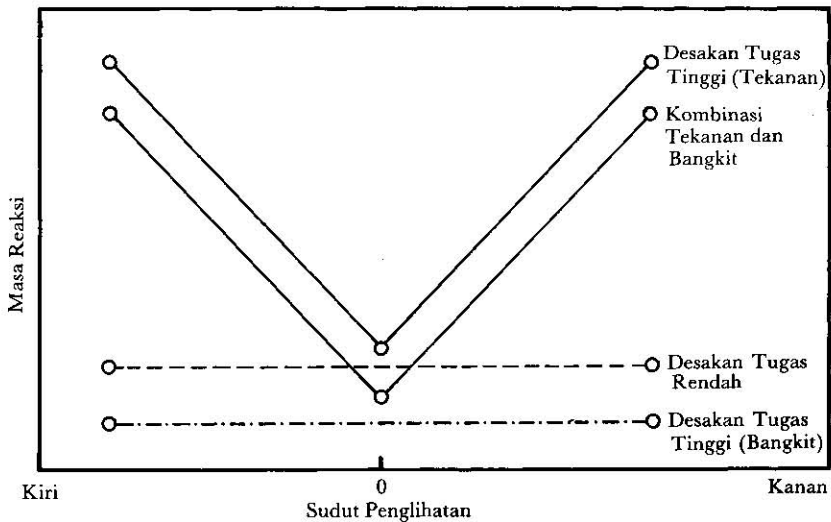
³Istilah ini merujuk kepada pengecutan saiz yang ketara terhadap bidang penglihatan fungsian, akibat tugas. Mackworth (1964) banyak membincangkan fenomena ini dalam makalahnya "*Visual noise causes tunnel vision*".

⁴Bursill (1958) adalah orang yang pertama menggunakan konsep ini untuk menerangkan kemerosotan prestasi periferi dalam keadaan tekanan haba (*heat stress*).

dalam ambang pengesanan dan bukan kerana “penyempitan” bidang penglihatan seperti yang selalu diimplikasikan.

Bagaimanapun, Zahn dan Haines (1971) dan Lee dan Triggs (1976) tidak menggunakan pendekatan seperti ini. Mereka telah menggunakan aras nilai luminans yang berbeza-beza bagi kecerahan lampu periferi, dengan keamatan yang lebih tinggi di sudut periferi yang jauh daripada lampu yang berdekatan dengan subjek. Kaedah mereka ini dipanggil *kriteria pengesanan sama* iaitu kecerahan tiap-tiap lampu dimanipulasikan supaya kadar kesannya pada semua kedudukan lampu periferi adalah serupa. Teknik ini dapat mengesahkan bahawa kemerosotan periferi akibat desakan telah berlaku merentasi satu deretan sudut-sudut eksentrik yang berbagai-bagai.

Kertas ini melaporkan hasil kajian yang telah dilakukan dengan menggunakan model *kriteria prestasi konstan merentasi periferi*. Pendekatan ini melibatkan penggunaan ukuran masa reaksi yang sama iaitu kira-kira 500 millisaat bagi menyamakan diskriminasi lampu yang merentasi periferi. Satu ilustrasi model hipotesis ini ditunjukkan dalam Rajah 1. Mengikut model ini, kelok umumnya akan kelihatan mendatar dalam keadaan desakan tugas utama yang rendah. Tetapi apabila desakan tugas ini dipertingkatkan, *ceteris paribus*, dua kesan



Rajah 1

Model Hipotesis Mengenai Kriteria Prestasi Konstan Merentasi Periferi

mungkin boleh berlaku iaitu pertama, prestasi periferi akan bertambah baik (mengikut teori bangkit)⁵ walaupun beban tugas terus meningkat. Dengan demikian satu kelok yang agak 'mendatar' dan merentasi periferi dihasilkan. Bagaimanapun, prestasinya adalah lebih memuaskan daripada keadaan beban tugas rendah. Masa reaksi pada tugas periferi juga lebih cepat.

Kedua, pengaruh tekanan⁶ yang teraruh (*induced*) oleh desakan tugas yang tinggi akan merosotkan prestasi periferi, dan menghasilkan pencorongan yang amat ketara pada periferi yang lebih jauh dan kurang ketara pada periferi yang dekat. Andainya kedua-dua kombinasi pengaruh — tekanan dan bangkit — beroperasi serentak dan saling pengaruh-mempengaruhi antara satu sama lain, maka kelok yang akan dihasilkan masih berbentuk corong. Tetapi prestasi adalah lebih memuaskan daripada keadaan yang tertakluk hanya kepada kesan tekanan sahaja.

Dalam kertas ini penulis melakukan suatu percubaan untuk meneliti kesan desakan⁷ tugas utama ke atas pemerosesan isyarat penglihatan periferi. Tugas utama dimanipulasikan dari segi aras kompleksiti⁸ dan tugas ini direkabentuk sedemikian rupa supaya ia dapat membekalkan beban perkongsian masa kepada prestasi periferi. Dalam eksperimen pertama, kompleksiti tugas utama dimanipulasikan mengikut kadar input rangsangan dan dalam eksperimen kedua, sifat kontingen tugas utama itu, yang melibatkan proses ingat kembali daripada ingatan jangka-pendek, dengan sendirinya menjadikan tugas tersebut kompleks. Disebabkan isu penyempitan persepsi telah banyak mendapat perhatian dalam kajian-kajian periferi yang lalu, maka pendekatan yang diambil dalam kajian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan yang lebih lanjut lagi fahaman mengenai

⁵Teori bangkit ini, yang berasaskan tesis Hebb (1955), meramalkan bahawa prestasi akan meningkat apabila kompleksiti tugas utama bertambah. Terapan teori ini dapat dilihat dalam kajian Bartz (1976).

⁶Berlawanan dengan teori bangkit, teori tekanan oleh Teichner (1968) meramalkan bahawa prestasi akan merosot apabila kompleksiti tugas utama meningkat. Hasilnya ialah satu kesan yang dipanggil pencorongan Bursill (1958).

⁷Desakan bermaksud satu keperluan untuk tindakan fizikal atau mental dan mengimplicasikan kesuntukan masa. Desakan tugas ke atas individu merujuk kepada proses kognitif yang terlibat dalam melaksanakan tugas dan ini mengandaikan bahawa tugas tersebut tidak akan dilakukan dengan cekap tanpa perhatian yang cukup.

⁸Kompleksiti didefinisikan dari segi (a) bilangan isyarat dalam satu unit masa yang memerlukan gerakbalas iaitu kelajuan atau kadar input rangsangan, dan (b) bilangan saluran bebas bagi isyarat-isyarat yang perlu dipertimbangkan serentak iaitu beban (Goldstein dan Dorfman, 1978).

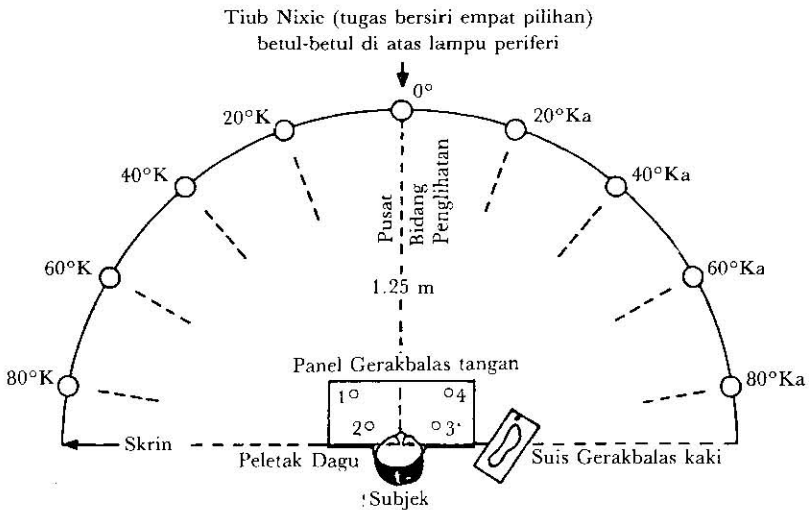
penyempitan persepsi dalam konteks desakan pemerosesan yang tinggi.

Kaedah

Kajian ini dikendalikan dalam makmal. Peralatan yang digunakan dalam kajian ini adalah sama seperti yang digunakan oleh Lee (1976) tetapi beberapa perubahan kecil telah dibuat kepada ciri-ciri rekabentuknya. Aturan keseluruhan peralatan boleh dilihat dalam Rajah 2.

Tugas Periferi

Tugas periferi adalah sama bagi eksperimen 1 dan 2. Tugas tersebut melibatkan gerakbalas kepada sembilan rangsangan mentol *Rafi* yang



Rajah 2

Aturan Kawasan Eksperimen yang Menunjukkan Kedudukan Sumber-Sumber Isyarat Periferi (K = Kiri Subjek, Ka = Kanan Subjek)

dipasang kepada satu kadbod berbentuk semi-bulatan dengan jejari yang sama, pada sudut-sudut eksentrik 20, 40, 60 dan 80 darjah, di kiri dan kanan titik penetapan. Mentol kesembilan ditempatkan pada darjah sifar dan di atasnya dipasang tiub *Nixie* yang mengandungi angka-angka utama dari 1 hingga 4. Setiap rangsangan periferi mencangkum sudut penglihatan kira-kira 0.40 darjah dari jarak pandangan 1.25 meter. Kesemua rangsangan periferi adalah ditentukan supaya berada pada paras mata. Keamanan setiap mentol diukur dalam cahaya dengan alat *potentiometer* dan *illuminometer Macbeth*. Gerakbalas terhadap lampu periferi dibuat dengan cara

menekan satu suis kaki dan tiap-tiap tekanan itu akan mencatatkan masa reaksi periferi.

Ekperimen 1

Rekabentuk dan Tugas Utama

Rekabentuk eksperimen terdiri daripada satu pengujian terhadap gerakbalas subjek (S) dalam melaksanakan satu tugas sahaja, sama ada periferi atau utama, dan melakukan kedua-duanya serentak. Satu rekabentuk faktorial $3 \times 3 \times 9$ dengan ukuran-berulangan pada semua faktor (iaitu kadar, desakan tugas dan lampu) telah digunakan. Setiap S diuji dalam tiga keadaan. Keadaan pertama memerlukan prestasi pada tugas periferi tanpa tugas utama. Dalam keadaan ini tiub *Nixie* ditudung untuk menyembunyikan tiub tersebut yang sentiasa "menyala". Dalam keadaan kedua, S melakukan tugas utama sahaja. Kedua-dua keadaan *baseline* ini dijadikan garis dasar bagi perbandingan antara prestasi satu-tugas dengan dwi-tugas. Keadaan terakhir memerlukan S melakukan serentak tugas periferi dan tugas utama. Untuk mengawal kesan susunan rawatan dan pembelajaran yang mungkin terbawa daripada sesi praktis, maka digunakan kaedah melawan-imbang (*counterbalancing*) demi 'menyusun' penyampaian setiap keadaan. Tiap-tiap keadaan terdiri daripada tiga blok ujian dan tempoh pengujian bagi setiap blok ialah 3 minit. Dalam rentangan masa 3 minit ini, hanya 18 rangsangan periferi dipersembahkan, dua bagi setiap kedudukan lampu. Dengan demikian tiap-tiap satu daripada sembilan lampu periferi muncul enam kali dalam setiap keadaan. Kaedah ini dilakukan dengan tujuan untuk mengekalkan darjah ketaktentuan temporal.

Tugas utama mempunyai empat pilihan gerakbalas. Ini bermakna ketaktentuan rangsangan dipegang konstan pada dua bit. Untuk mengerjakan tugas ini, S dikehendaki menekan satu daripada empat butang mikrosuis. Setiap tekanannya itu akan mencatatkan masa reaksi bersiri. Kelajuan rangsangan yang digunakan ialah 48, 60 dan 72 angka seminit untuk mewakili tiga aras kompleksiti — iaitu mudah, sederhana dan sukar — mengikut urutan yang telah disebutkan tadi. Setiap angka utama dipaparkan selama satu saat sahaja.

Tatacara

Ekperimen dikendalikan dalam dua sesi. Sesi pertama yang keseluruhannya merupakan sesi praktis, berlangsung kira-kira 30 minit. Selepas S berehat 5 minit barulah sesi kedua dimulakan. Sesi kedua ini memakan masa sejam. Pada permulaan sesi praktis, arahan

terperinci dibacakan kepada S. Arahan tersebut tidak membiaskan prestasi S terhadap mana-mana tugas dalam keadaan dwi-tugas. Penekanan seringkali diberi kepada mengekalkan kelajuan dan ketepatan prestasi. Oleh itu, masa reaksi yang terlalu lama (lebih daripada 2 saat) kepada rangsangan periferi dalam keadaan perkongsian-masa dianggap sebagai indeks kemerosotan dalam prestasi periferi.

Isyarat "sedia" diberikan dua saat sebelum bermulanya setiap blok. S dinasihatkan supaya tidak meneka lampu yang mana akan menyala ataupun merenong kepada lampu periferi itu. Sebaliknya, S diminta menumpukan perhatiannya kepada tugas utama. S diberitahu bahawa pada jeda-jeda yang tidak sekata, satu daripada lampu-lampu periferi itu akan menyala dan S dikehendaki menekankan suis kaki secepat yang mungkin dengan menggunakan kaki. Gerakbalas S itu akan memberhentikan kronoskop. Masa reaksi kepada rangsangan tersebut dicatatkan dan kronoskop terpasang semula secara automatik apabila lampu selanjutnya menyala. Setiap isyarat periferi dinyalakan selama satu saat.

Ukuran Prestasi

Dua jenis ukuran diambil kira iaitu masa reaksi kumulatif bagi tugas utama, dan masa reaksi simpel bagi tugas periferi. Gerakbalas selama 2 saat pada tugas periferi diambil sebagai had masa reaksi (*cut-off*) dan masa-masa yang melampaui had ini diskorkan sebagai ralat. Di samping ukuran prestasi di atas, dicatatkan juga bilangan lampu yang tidak dapat dikesan (*misses*) dan jumlah yang silap dikesan (*false alarms*).

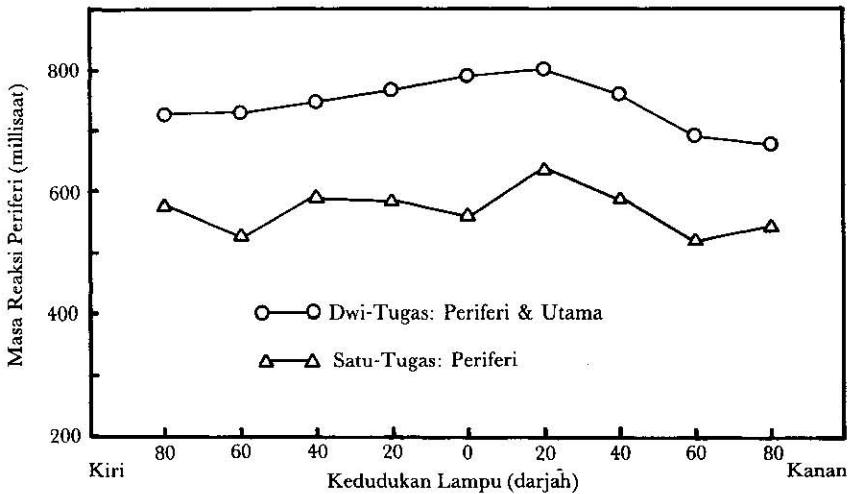
Subjek

24 orang pelajar (12 lelaki dan 12 perempuan) daripada Universiti Monash, Australia, menyertai eksperimen ini. Umur mereka adalah di antara 16 hingga 25 tahun (min = 20). Semua S dibayar dengan kadar A\$2.00 sejam. Terlebih dahulu S diminta melalui ujian ketajaman penglihatannya pada carta *logMAR Bailey-Lovie*. Penglihatan mereka didapati baik pada aras 6/6. Mereka yang memakai kacamata atau lain-lain alat bantu pandangan tidak dijadikan subjek.

Keputusan

Data dianalisis dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) dua-hala ukuran-berulangan. Rajah 3 menunjukkan kemerosotan prestasi periferi yang diakibatkan oleh desakan tugas utama. Kesan

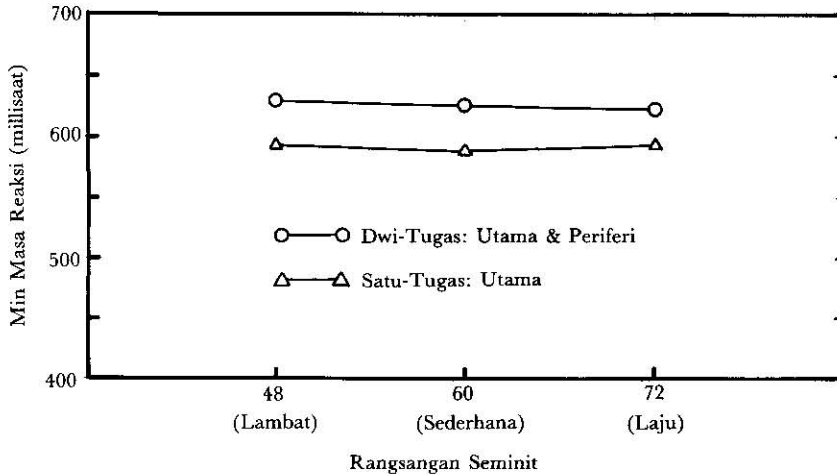
desakan tugas adalah amat signifikan sekali, $F(1,23) = 152.38$, $p < .001$; begitu juga kedudukan lampu, $F(1,23) = 16.33$, $p < .001$, tetapi interaksi antara kedua-dua faktor ini adalah tidak signifikan langsung ($F(1,23) = 3.34$, $p > .05$). Kesignifikan faktor lampu membayangkan perbezaan-perbezaan dalam prestasi terhadap kedudukan lampu-lampu yang berbeza. Tiadanya interaksi yang signifikan antara lampu dengan desakan tugas memberikan bukti yang kuat bagi menyangkal penyempitan persepsi.



Rajah 3

Min Masa Reaksi Periferi (dalam Millisaat) sebagai Fungsi daripada Sudut Penglihatan untuk Dua Aras Desakan Tugas; Keputusan Eksperimen 1

Prestasi pada tugas utama juga turut merosot seperti yang ditunjukkan dalam Rajah 4. Ini mungkin disebabkan oleh pemerosesan angka-angka utama yang perlu berkongsi masa dengan pemerosesan isyarat-isyarat periferi. Ternyata ada berlakunya kemerosotan dalam masa reaksi kumulatif akibat daripada desakan tugas periferi dan kadar input rangsangan. Faktor desakan tugas didapati mempunyai kesan yang amat signifikan, $F(1,23) = 46.62$, $p < .001$. Ini bererti apabila beban pemerosesan ditambah dari satu tugas (tugas utama sahaja) kepada dua tugas, maka didapati prestasi utama turut merosot pada kadar yang signifikan. Memanipulasikan kompleksiti tugas dari segi kadar persembahan rangsangan tidak mempunyai kesan ke atas masa reaksi utama ($F(1,23) = 0.57$). Juga, tidak wujud interaksi antara faktor-faktor desakan tugas dengan kadar



Rajah 4

Min Masa Reaksi (dalam Millisaat) bagi Prestasi Tugas Utama sebagai Fungsi daripada Kadar Input Rangsangan dan Desakan Tugas; Keputusan Eksperimen 1

($F(1,23) = 0.39$). Kelok yang mendatar dalam Rajah 4 menyokong penemuan ini iaitu masa reaksi bukanlah fungsi daripada kadar rangsangan.

Eksperimen 2

Rekabentuk dan Tugas Utama

Peralatan, susunan dan tatacara umum bagi eksperimen 2 ini adalah sama dengan eksperimen 1 kecuali beberapa variasi berikut. Rekabentuk eksperimen ialah $2 \times 2 \times 9$ faktorial dengan ukuran berulang pada semua faktor — iaitu kadar, desakan tugas dan lampu. Terdapat dua keadaan tugas iaitu (a) satu tugas apabila S bergerakbalas terhadap lampu periferi sahaja, dan (b) dwi-tugas apabila S melakukan serentak tugas-tugas periferi dan utama dengan memberikan perhatian yang sama beratnya kepada kedua-dua tugas itu.

Tugas utama melibatkan dua dimensi gerakbalas iaitu gerakbalas tangan kiri dengan menekan gundal pembilang kiri dan gerakbalas tangan kanan untuk pembilang kanan. S dikehendaki menekan gundal pembilang kiri hanya apabila angka utama yang muncul secara berturutan adalah sama dengan (iaitu sama seperti) angka yang mendahuluiinya (iaitu nombor sebelumnya); misalnya, 4 (diikuti oleh) 4. Dimensi gerakbalas kanan pula melibatkan beberapa pemutusan yang kontingen pada perbandingan antara dua keadaan

iaitu sama ada (a) angka yang sedang dipaparkan itu adalah *kurang* nilainya (iaitu kecil) daripada angka sebelumnya [misalnya, 3 (diikuti oleh) 2] *atau* (b) angka itu merupakan nombor *ganjil* [misalnya, 1 atau 3]. Dalam keadaan di mana nombor yang muncul menepati kedua-dua dimensi kiri dan kanan, iaitu angka itu adalah *ganjil* dan *sama dengan angka sebelumnya* seperti angka 1 (ganjil, maka menepati keadaan kanan) diikuti oleh 1 (sama dengan angka sebelumnya, maka menepati dimensi kiri), maka S dikehendaki menekan kedua-dua pembilang serentak. Pada keseluruhannya, tugas utama ini kelihatan agak kompleks kerana ia melibatkan ingatan kembali kepada aspek-aspek kontingen tugas di samping memerlukan reaksi yang pantas.

Setiap S diarahkan supaya menyebut dengan nyaring “skor” yang diperolehinya pada setiap gundal pembilang apabila tamat setiap blok ujian. Pembilang dipasang semula ke sifar sebelum S memulakan satu blok ujian yang baru. Pembilang-pembilang tersebut adalah kecil dan mudah dimuatkan ke tapak tangan. S hanya menekan satu palang kecil di atas pembilang bagi mencatatkan setiap pengiraannya. Untuk membekalkan kesan ketaktentuan temporal pada dua aras kelajuan yang ekstrim, dua kadar input rangsangan telah digunakan iaitu kadar lambat (48 angka seminit) dan cepat (72 angka seminit). Kadar sederhana (60 angka seminit) tidak digunakan kali ini kerana kelajuan ini pada relatifnya, seperti ditunjukkan dalam eksperimen 1, adalah tekal.

Ukuran Prestasi

Ukuran-ukuran prestasi bagi tugas periferi adalah serupa dengan eksperimen 1. Untuk tugas utama, skor S yang sebenar diperolehi daripada setiap pembilang, sementara skor yang dijangkakan dihitung sendiri oleh pengkaji. Ujian t-berhubungan diterapkan ke atas data tersebut untuk menguji perbezaan dalam perkadaran antara skor yang diperhatikan dengan skor yang dijangkakan itu. Dengan berbuat demikian, maka dapatlah dilakukan penelitian yang rapi terhadap kesan kadar input pada prestasi tugas utama. Seperti dalam eksperimen 1, S juga diberitahu mengenai prestasinya dalam kedua-dua tugas. Adalah diandaikan bahawa maklumatbalik ini akan memotivasikan S demi memperbaiki prestasinya dan mencapai satu *asimptot* secepat mungkin.

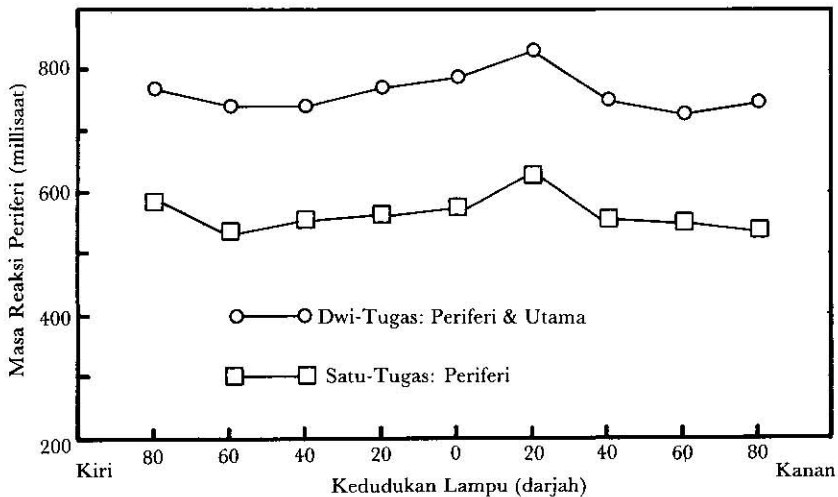
Subjek

Subjek terdiri daripada 24 orang pelajar (8 lelaki dan 16 perempuan) juga dari Universiti Monash. Mereka ini tidak terlibat dalam eksperimen 1. Lingkungan umur mereka adalah 18 — 41 tahun

dengan umur purata 20 tahun. Mereka mempunyai penglihatan 6/6. S ini dibayar dengan kadar yang sama seperti dalam eksperimen 1.

Keputusan

Rajah 5 menunjukkan kesan desakan tugas ke atas prestasi periferi. Tambahan pada desakan pemerosesan dari beban satu tugas kepada dwi-tugas telah menghasilkan kemerosotan yang signifikan. Penemuan eksperimen 2 ini adalah tekal dengan penemuan dalam eksperimen 1, walaupun ianya menggunakan jenis tugas utama yang berlainan untuk membekalkan desakan. Keputusan ANOVA dua-hala menunjukkan bahawa terdapat kesan yang amat signifikan pada faktor utama, desakan tugas $F(1,23) = 131.51$, $p < .001$, dan lampu, $F(1,23) = 7.21$, $p < .05$. Namun demikian, interaksi antara faktor lampu dengan desakan tugas adalah tidak signifikan ($F(1,23) = 0.90$). Rajah 5 juga menunjukkan bahawa pola kemerosotan berlaku pada kadar yang lebih kurang sama pada semua sudut periferi. Ini bermakna bahawa gerakbalas subjek adalah lebih kurang sama sahaja kepada setiap rangsangan periferi tanpa mengira kedudukan lampu itu dalam keseluruhan bidang periferi. Penemuan ini memberi implikasi bahawa penyempitan persepsi tidak berlaku dalam penglihatan periferi dan penggunaan istilah itu merupakan satu *misnomer* semata-mata.

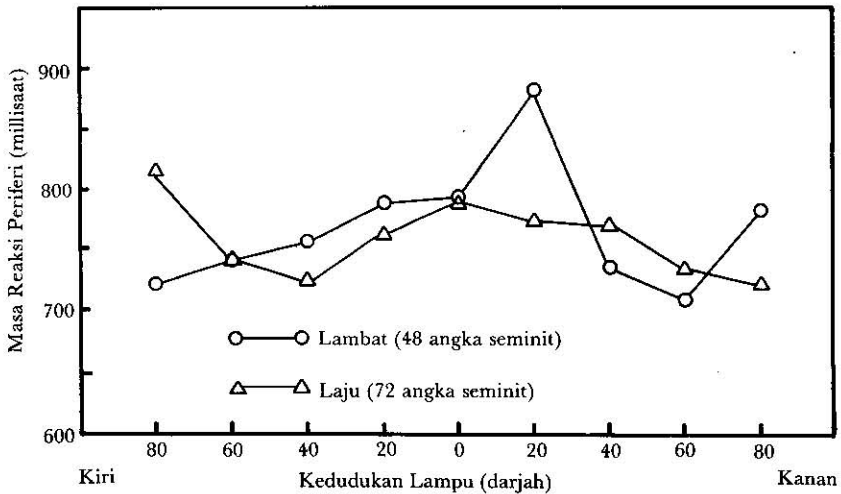


Rajah 5

Min Masa Reaksi Periferi (dalam Millisaat) sebagai Fungsi daripada Sudut Penglihatan dan Desakan Tugas; Keputusan Eksperimen 2

Ujian t-berkorelasi dilakukan ke atas skor tugas utama dalam keadaan dwi-tugas untuk menilai perbezaan-perbezaan antara kadar rangsangan pada dimensi gerakbalas kanan sahaja. Analisis ini menunjukkan bahawa perbezaan antara min kadar lambat dan min kadar laju adalah amat signifikan ($t(23) = 4.84, p < .001$). Ini bermakna kadar input mempunyai pengaruh ke atas prestasi tugas utama apabila tugas itu melibatkan pemerosesan maklumat kontingen. Dimensi gerakbalas kiri tidak dianalisis kerana prestasi subjek didapati jitu disebabkan terlalu sedikit pemerosesan yang melibatkan tangan kiri.

Rajah 6 menunjukkan bahawa penemuan eksperimen 1 iaitu tiada kesan signifikan kadar input ke atas prestasi periferi disokong, walaupun eksperimen 2 ini telah menggunakan jenis tugas utama yang amat berlainan sekali. ANOVA dua-hala yang dilakukan ke atas data kadar dan lampu sebagai pembolehubah telah menghasilkan kesan-kesan yang tidak signifikan bagi faktor kadar ($F(1,23) = 0.36$) dan lampu ($F(1,23) = 3.75, p > .05$), sementara interaksi antara kedua-dua faktor ini adalah agak signifikan, $F(1,23) = 4.29, p < .05$. Analisis terhadap kesan utama kadar rangsangan pada sembilan aras lampu menunjukkan bahawa lampu-lampu yang terletak di sebelah kiri pada 80 darjah dan di sebelah kanan pada 20 darjah daripada titik tumpuan adalah sangat berbeza iaitu masing-masing dengan



Rajah 6

Min Masa Reaksi Periferi (dalam Millisaat) sebagai Fungsi daripada Sudut Penglihatan bagi Dua Aras Kompleksiti Tugas Utama; Keputusan Eksperimen 2

$F(1,23) = 5.90, p < .05$ dan $F(1,23) = 7.33, p < .05$. Satu ilustrasi mengenai perbezaan ini dapat dilihat dalam Rajah 6. Kemungkinan besar perbezaan-perbezaan pada kedua-dua kedudukan lampu inilah yang menyebabkan interaksi antara faktor lampu dan kadar menjadi agak signifikan seperti yang telah dinyatakan tadi.

Perbincangan

Pemerosesan Maklumat dan Penyempitan Persepsi

Kesimpulan daripada kedua-dua eksperimen mengenai kesan desakan pemerosesan ke atas prestasi penglihatan periferi ini merupakan bukti yang kuat bagi menyangkal ide penyempitan dalam penglihatan periferi. Tiadanya interaksi antara desakan tugas dengan faktor lampu dalam kedua-dua eksperimen menandakan bahawa tidak wujud kecenderungan untuk kesan sedemikian berlaku. Dua eksperimen di atas menunjukkan adanya corak kemerosotan yang sama dan corak kemerosotan ini agak tekal merentasi periferi walaupun tugas utama yang digunakan bagi membekalkan desakan adalah berbeza dalam dua eksperimen tersebut.

Hujah-hujah terhadap kemerosotan di atas dapat dilihat dalam hubungannya dengan had-had keupayaan utama. Ide keupayaan pemerosesan pusat terhad mencadangkan bahawa pemerosesan maklumat meletakkan desakan perhatian ke atas mekanisme sistem saraf pusat. Disebabkan mekanisme tugas utama yang memproseskan isyarat ini mempunyai kandungan maklumat yang tinggi, maka operasinya memerlukan sebahagian besar daripada keseluruhan keupayaan pemerosesan (perhatian) sistem saraf pusat. Akibatnya, operasi bagi mekanisme sistem saraf pusat yang lain (iaitu tugas periferi) menjadi terganggu. Gangguan antara kedua-dua tugas ini adalah bukan-spesifik dan hanya bergantung kepada desakan yang dibekalkan oleh tiap-tiap tugas itu (Marteniuk, 1976).

Welford (1976) pernah juga menyarankan bahawa prestasi dalam kebanyakan tugas-tugas yang berterusan seperti pemerosesan angka bersiri dihadkan oleh proses-proses pemutusan pusat daripada tindakan motor. Kajian-kajian Leibowitz-Appelle (1969) dan Lee-Triggs (1976) telah mengesahkan bahawa kemerosotan berlaku pada semua sudut dan bukan semata-mata di sudut yang berdekatan dengan had periferi. Keadaan ini berlaku terutamanya apabila diskriminasi lampu telah ditetapkan kepada kriteria kecerahan yang bersesuaian merentasi semua kedudukan periferi. Ini membawa implikasi bahawa item yang relevan tetapi mendekati ambang, tidak kira kedudukan sudut periferi item tersebut, mempunyai

kemungkinan yang besar untuk tidak dikesan dalam keadaan desakan tugas yang tinggi.

Faktor lampu didapati amat signifikan. Faktor inilah yang menunjukkan bahawa perbezaan dalam prestasi wujud merentasi periferi. Terdapat dua faktor yang dapat menerangkan keperbezaan ini: pertama, diskriminasi lampu-lampu dalam keadaan kawalan atau garis dasar tidak disamakan dengan sepenuhnya, dan kedua, ketika eksperimen ini dijalankan, terdapat darjah keperbezaan yang tinggi dalam dan antara prestasi subjek. Oleh sebab eksperimen ini tidak direkabentuk khusus bagi menguji keperbezaan yang dimaksudkan ini, maka ia mengesahkan pengaruh operasi yang disebut sebagai kesan *Troxler* (Low, 1946).

Kesan Bangkit dan Tekanan

Kebanyakan eksperimen yang lepas telah mengkaji kesan penekan-penekan persekitaran seperti haba, kebisingan dan silau terhadap prestasi periferi. Oleh yang demikian, desakan pemerosesan maklumat merupakan satu daripada unsur-unsur yang mungkin meninggalkan kesan ke atas prestasi periferi. Lagi pun, mengikut Bartz (1976), faktor bangkit cenderung untuk mengimbangkan operasi kesan-kesan tekanan dari apa jua sumber. Berasaskan data eksperimen ini, tidak dapat dipastikan sama ada kedua-dua faktor bangkit dan tekanan itu berinteraksi kerana tidak ada bukti yang bebas untuk menyokongnya. Ramalan hipotesis tekanan oleh Bartz hanya dapat disokong sekiranya pencorongan berlaku dalam penglihatan periferi. Teori bangkit pula dapat disokong sekiranya wujud petanda-petanda bahawa prestasi periferi telah dipertingkatkan. Ringkasnya, hasil kajian ini sama sekali tidak menyokong hipotesis Bartz (1976) bersabit dengan ide bangkit dan tekanan.

Kompleksiti Tugas Utama

Satu keputusan yang penting yang dapat ditarik daripada kedua-dua eksperimen tadi ialah tidak adanya suatu kesan yang signifikan dari segi penggunaan kadar input rangsangan untuk memanipulasikan kompleksiti tugas utama. Klemmer dan Muller (1969) pernah menyatakan bahawa masa reaksi bagi tugas utama jenis bukan-kontingen tidak mempunyai hubungan dengan kadar input. Kemungkinan ini disebabkan oleh bezatara bagi kadar yang digunakan dalam kajian ini adalah agak kecil untuk memperlihatkan perbezaan yang signifikan ke atas prestasi. Tetapi, kadar tersebut mempunyai kesan yang signifikan apabila tugas utama itu melibatkan pemerosesan kontingen dan bebanan ke atas ingatan jangka-pendek.

Pernah disebutkan bahawa maklumat yang tersimpan dalam ingatan jangka-pendek boleh merosot apabila wujud keperluan untuk bertindak kepada rangsangan-rangsangan yang lain yang juga memerlukan tindakan antara pemerosesan dan ingat-kembali (Brown, 1958). Oleh yang demikian, maklumat dalam ingatan jangka-pendek seperti ini mudah terganggu. Tetapi, dalam konteks kajian ini, tugas periferi hanya memerlukan diskriminasi yang tidak mengenakan beban ke atas ingatan. Dengan itu, pengaruh kadar rangsangan ke atas prestasi tugas utama mungkin disebabkan oleh keperluan dalam pemerosesan kontingen semata-mata dan bukan kerana beban yang dikenakan dengan melakukan tugas tambahan.

Kesimpulan

Perbincangan di atas menunjukkan bahawa prestasi penglihatan periferi merosot dengan signifikannya dalam desakan pemerosesan tugas utama, tidak kira sama ada tugas itu berbentuk satu pemetaan yang simpel antara rangsangan dengan gerakbalas ataupun pemerosesan kontingen beserta komponen ingatan. Kemerostan ini didapati berlaku pada aras yang konstan merentasi satu deretan sudut-sudut eksentrik yang luas. Penemuan ini menyokong keterangan teori dari segi mekanisme keupayaan terhad perhatian tengah. Ini bermakna beban pemerosesan akibat daripada desakan tugas utama telah meninggalkan kesan ke atas pemerosesan isyarat periferi apabila subjek dikehendaki mengagihkan perhatian kognitifnya antara dua tugas penglihatan yang sama-sama memerlukan pemerosesan. Hasil kajian ini tidak menyokong pemikiran mengenai penyempitan atau pencorongan dalam skop persepsi. Tiadanya interaksi antara faktor-faktor desakan tugas dengan lampu adalah bukti yang nyata sekali bagi menyangkal pemikiran ini.

Data di atas mempunyai implikasi bagi mana-mana sistem yang memerlukan penggunaan penglihatan periferi untuk mengesan rangsangan-rangsangan dalam persekitaran pandangan atau tugas-tugas yang mengenakan beban pemerosesan yang tinggi. Kebelakangan ini, sistem-sistem manusia-mesin adalah begitu kompleks sehingga pekerja perlu memerhati dan bertindak kepada sumber-sumber maklumat yang banyak. Kebanyakan tugas itu bersifat penglihatan; misalnya, tugas pengawasan alat paparan, pengesanan radar dan lain-lain lagi. Dari aspek keselamatan pekerja, pereka-pereka peralatan dan tugas dinasihatkan supaya tidak terlalu membebankan pekerja dengan harapan bahawa prestasinya akan meningkat. Kesan desakan tugas sepertimana diperlihatkan

dalam kajian ini harus diberikan pertimbangan dalam merekabentuk tugas-tugas manusia.

Rujukan

- Bartz, A.E. (1976). Peripheral Detection and Central Task Complexity. *Human Factors*, 18, 63-70.
- Brown J. (1958). Some Tests of the Decay Theory of Immediate Memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 12 — 21.
- Bursill, A.E. (1958). The Restriction of Peripheral Visions During Exposure to Hot and Humid Conditions. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 10, 113 — 129.
- Gasson, A.P. dan Peters, G.S. (1965). The Effect of Concentration Upon the Apparent Size of the Visual Field in Binocular Vision. *The Optician*, 148, 660 — 663.
- Goldstein, I.L dan Dorfman, P.W. (1978). Speed and Load Stress as Determinants of Performance in a Timesharing Task. *Human Factors*, 20, 603 — 609.
- Halimahtun Mohd. Khalid (1981). Peripheral Visual Performance and Central Task Complexity. Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan, Monash University.
- Halimahtun Mohd. Khalid (1983). The Effects of Visual Noise on Peripheral Visual Processing. *Akademika*, 22, Januari.
- Hebb, D.O. (1955). Drives and the Conceptual Nervous System. *Psychological Review*, 62, 243.
- Hockey, G.R.J. (1970). Effect of Loud Noise on Attentional Selectivity. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 22, 28 — 36.
- Kerr, J.L. (1971). Visual Resolution in the Periphery. *Perception and Psychophysics*, 9, 375 — 378.
- Klemmer, E.T. dan Muller, P.F. (1969). The Rate of Handling Information: Key Pressing Responses to Light Patterns. *Journal of Motor Behavior*, 1, 135 — 147.
- Lee, P.N.J. (1976). Driving Task Demand and Peripheral Visual Detections. Tesis Sarjana yang tidak diterbitkan, Monash University.
- Lee, P.N.J. dan Triggs, T.J. (1976). The Effects of Driving Demand and Roadway Environment on Peripheral Visual Detections. *Australian Road Research Board Proceedings*, 8, 7 — 12.
- Leibowitz, H.W. dan Appelle, S. (1969). The Effect of a Central Task on luminance thresholds for peripherally presented stimuli. *Human Factors*, 11, 387 — 392.
- Low, F.N. (1946). Some characteristics of peripheral visual performance. *American Journal of Physiology*, 146, 573 — 584.
- Mackworth, N.H. (1965). Visual noise causes tunnel vision. *Psychonomic Science*, 3, 67 — 68.

- Marteniuk, R.G. (1976). *Information processing in Motor Skills*. New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Teichner, W.H. (1968). Interaction of behavioral and physiological stress reactions. *Psychological Review*, 75, 271 — 292.
- Webster, R.G. dan Haslerud, G.M. (1964). Influence on extreme peripheral vision of attention to a visual or auditory task. *Journal of Experimental Psychology*, 88, 269 — 272.
- Welford, A.T. (1976). *Skilled Performance: Perceptual and Motor Skills*. Glenview, Illinois, Scott, Foresman & Co.
- Weltman, G., Smith, J.E. dan Egstrom, G.H. (1971). Perceptual Narrowing during simulated pressure-chamber exposure. *Human Factors*, 13, 99 — 107.
- Zahn, J.R. dan Haines, R.F. (1971). The influence of Central Search Task luminance upon Peripheral Visual Detection Time. *Psychonomic Science*, 24, 271 — 273.