

## KOMPLEKSITAS OTAK MANUSIA SERTA PERANANNYA TERHADAP KEMAMPUAN BERBAHASA

Muhamad Sarifuddin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pendidikan Mandalika

Email: muhamadsarifuddin@undikma.ac.id

**Abstrak:** Pengkajian tentang otak manusia serta kaitannya dengan bahasa sudah lama menjadi obyek penelitian. Penelitian dan penjelajahan ke otak manusia dengan mengalami kemajuan dan berkembang dengan dikembangkannya metode-metode berteknologi tinggi. Dengan melode-melode semacam itu, pengetahuan kita tentang otak dan fungsinya telah meningkat dengan cepat. tapi sebenarnya kita masih ada pada tahap primitif pengetahuan ilmiah. dekade-dekade milenium yang akan datang pasti akan menunjukkan perkembangan yang menggembirakan dengan dikembangkannya metode-metode berteknologi baru untuk menyelidiki bahasa dan otak dengan lebih tepat. Otak pada manusia pada umumnya dibagi menjadi 2 bagian yaitu hemisfer kiri dan hemisfer kanan. Otak kiri manusia atau hemisfer kiri merupakan ranah atau domain otak manusia yang berfungsi sebagai tempat pemusatan atau area yang berberfungsi sebagai pengatur dan pengontrol kemampuan berbahasa bagi manusia. Otak kiri tampak terlibat di tengah-tengah bahasa isyarat, sebagaimana dengan non-signer. Otak kanan juga terlibat secara rumit namun dalam cara-cara yang berbeda dengan non signer (untuk pengguna bahasa isyarat). Kajian kajian tentang bahasa Otak masih terus berkembang samapai saat ini dan mengalami perkembangan dan kemajuan yang signifikan Namun, terkadang muncul temuan-temuan tidak konsisten, fakta bahwa kesulitan-kesulitan otak kanan terlibat dalam banyak studi mengungkapkan kemungkinan jelas bahwa bahasa kedua kadang-kadang terletak di otak kanan dan kadang-kadang bukan. Mungkin ada variabel-variabel yang menentukan letak hemisferik namun belum teridentifikasi. Satu faktor mungkin adalah usia dimana bahasa kedua dipelajari dan tentunya pertumbuhan dan kehidupan dari manusia itu yang merupakan sesuatu yang unik dari manusia yang satu dengan manusia yang lainnya.

**Kata Kunci :** otak, manusia, bahasa

### PENDAHULUAN

Bahasa dan otak manusia merupakan dua bagian yang sangat erat kaitannya satu sama lainnya. Berbicara tentang bahasa, maka akan serta merta akan membahas tentang otak terutama dalam hal proses bagaimana manusia mampu menggunakan bahasa, mampu menguasai bahasa dan mampu menggunakan bahasa dalam berkomunikasi untuk keberlanjutan kehidupan manusia itu sendiri. Seperti kenyataannya bahwa, Otak merupakan area yang sangat vital dalam hal proses penguasaan bahasa, proses pemahaman bahasa dan proses penggunaan bahasa. Kemampuan manusia yang sudah menguasai bahasa terkadang bisa menghilang dari penguasaan manusia itu sendiri atau bisa dibilang “might not ever long lasting” yang mana penyebabnya adalah dari kerusakan otak manusia itu sendiri. Pada tulisan kali ini, penulis memaparkan fenomena eksistensi bahasa pada otak manusia serta gangguan kemampuan berbahasa yang bisa timbul yang diakibatkan oleh adanya degradasi atau penurunan fungsi otak manusia atau bahkan kerusakan otak manusia yang bisa timbul seiring dengan faktor usia dan kehidupan individu dari manusia itu sendiri. Berikut adalah pemaparan penulis yang disarikan dari

berbagai referensi dan saduran kumpulan materi perkuliahan yang penulis ampu yaitu matakuliah Psycholinguistics.

## **PEMBAHASAN**

### **A. Struktur Dan Fungsi Otak**

#### **1. Hemisfir-Hemisfir pada Otak**

Struktur umum otak adalah suatu keseluruhan yang dibagi secara vertikal menjadi bagian-bagian yang tampak seperti bayangan satu sama lain. Struktur otak itu nampak seperti kacang dengan 2 bagian yang digabungkan. Sebenarnya ada jarak yang kecil antara 2 bagian dalam otak. Setiap setengah bagian dari otak itu disebut sebuah hemisfir, ada hemisfir kiri dan kanan, hemisfir itu muncul dari stem otak yg menghubungkan ke spinal cord, Hemisfir-hemisfir itu menjaga hubungan satu sama lainnya. Melalui sekumpulan fiber (dibaratkan seperti kabel listrik yang memberikan aliran-aliran elektrik untuk mengerjakan sesuatu) yang disebut Korpus Kalosum. Otak bersama-sama dengan spinal cord disebut system syaraf pusat. Ada sebuah penutup pada masing-masing hemisfir yang disebut korteks *furout* (lapisan luar sel yang berkerat). Korteks itulah yang berhubungan dengan fungsi otak manusia dan hewan.

Tiap hemisfir serebral terdiri atas empat lobe, dari depan ke belakang adalah lobe frontal, temporal, parietal dan lobe oksipital. Keempat lobe ini mempunyai tugas sendiri-sendiri lobe frontal bertugas mengurus ihwal yang berkaitan dengan kognisi. lobe temporal mengurus hal-hal yang berkaitan dengan pendengaran, lobe oksipital menangani ihwal penglihatan, dan lobe parietal mengurus rasa somestetik yaitu rasa yang ada pada tangan, kaki, muka dan sebagainya. Masing-masing hemisfir mempunyai lobe-lobe beserta fungsinya. Hemisfir kiri secara khas melibatkan bahasa. Korpus kalosum selain menghubungkan hemisfir kiri dengan hemisfir kanan juga bertugas mengintegrasikan dan mengkoordinasi apa yang dilakukan oleh kedua hemisfir tersebut.

#### **2. Ukuran dan Berat Otak**

Dari segi ukuran berat otak manusia adalah antara 1 sampai 1,5 kilogram dengan rata-rata 1330 gram. Jika dibandingkan dengan ukuran berat otak ikan paus dan gajah, jelas ukurannya lebih kecil. Akan tetapi yang memisahkan manusia dengan kelompok binatang. Khususnya dalam hal penggunaan bahasa, bukanlah ukuran dan bobot otaknya. Ikan paus dan gajah memang mempunyai ukuran otak yang lebih besar daripada otak manusia, tetapi tetap saja kedua hewan tersebut tidak dapat berbahasa. Sebaliknya, manusia *nanocephalic* (manusia kate), yang otaknya hanya sekitar 400 gram kira-kira sama dengan berat otak simpanse berumur tiga tahun, dapat berbicara secara normal sedangkan simpanse tidak. Manusia berbeda dari binatang karena struktur dan organisasi otaknya berbeda. Untuk ukuran orang barat, berat otaknya hanya 2 % dari berat tubuhnya. Untuk orang Indonesia mungkin lebih kecil lagi. Namun ukuran yang sekecil ini mampu menyedot 15% dari seluruh peredaran darah dari jantung dan memerlukan 20% dari sumberdaya metabolik manusia

#### **3. Sistem Syaraf Pusat dan Korteks Serebral**

Seluruh sistem syaraf manusia terdiri dari otak dan spinal cord tulang punggung

yang terdiri dari sederetan tulang punggung yang bersambung-sambungan) . Otak itu sendiri terbagi atas batang otak (brain stem) dan korteks serebral (cerebral cortex). Tulang punggung dan Korteks serebral ini merupakan sistem syaraf sentral manusia. Segala ihwal yang dilakukan manusia. baik yang berupa kegiatan fisik maupun mental, dikendalikan oleh sistem syaraf ini.

Batang otak terdiri dari bagian-bagian yang dinamakan medulla, pons. otak tengah, dan cerebellum. Bagian-bagian ini terutama berkaitan dengan fungsi fisikal tubuh, termasuk pernapasan, detak jantung. gerakan, refleks, pencernaan dan pemunculan emosi. Korteks serebral merupakan suatu lapisan berkerut dan melilit seperti jaringan/tiss yang bertongsi menangani fungsi- fungsi intelektual dan bahasa.

## **B. Struktur dan Fungsi Hemisfir**

### **1. *Hemisfir kiri dan kanan mengontrol sisi yang berlawanan pada tubuh***

Otak mengendalikan badan dalam suatu pembagian kerja Hemisfir kiri mengontrol mengendalikan semua anggota badan yang ada di sebelah kanan, termasuk muka bagian kanan. Sebaliknya hemisfir kanan mengontrol anggota badan dan wajah sebelah kiri. Sebagai contoh, terlihat pada orang yang menderita serebral haemorrhage (kerusakan pada pembuluh darah otak) yang disebut stroke. Stroke yang terjadi pada hemisfir kanan dari otak akan berpengaruh pada bagian tubuh sebelah kiri. Demikian mereka akan Kehilangan kendali pada otot tangan kiri, kaki kiri dan bagian muka sebelah kiri meliputi lidah dan mulut kiri. Stroke yang terjadi pada bagian kiri otak akan sama efeknya seperti yang terjadi pada otak bagian kanan, yaitu akan berpengaruh pada bagian tubuh kanan.

### **2. *Penglihatan dan Pendengaran***

Mata dan telinga diatur agak berbeda. Pada tiap mata dan telinga terdapat sambungan syaraf ke hemisfir kiri maupun kanan, meskipun jumlahnya berbeda. Jadi, dari mata kiri, misalnya, ada sambungan kabel ke kedua hemisfir tersebut, hanya saja yang ke hemisfir kanan lebih banyak daripada yang ke hemisfir kiri. Hal kebalikannya juga terjadi pada mata kanan.

Karena sistem pengkabelan yang seperti ini, maka kalau salah satu mata kita terganggu, atau bahkan buta, kita masih bisa melihat objek secara utuh. Begitu juga dalam hal pendengaran.

## **C. Hemisfir yang dominan**

### **1. *Hemisfir Kiri Mendominasi Hemisfir Kanan***

Hemisfir-hemisfir dalam otak manusia dibagi tugas dalam mengatur tubuh. Namun dalam beberapa hal terdapat salah satu yang dapat menjangkau daerah kerja lainnya. Bagian sisi ini dikatakan sebagai bagian yang lebih dominan dibandingkan dengan lainnya.

### **2. *Pemilihan Tangan dan kaki***

Lebih banyak orang menggunakan kaki atau tangan kanan mereka. Ini menunjukkan bahwa hemistir kiri mendominasi hemisfir kanan. Hasilnya, orang-orang akan cenderung menggunakan bagian kanan tubuh mereka.

### **3. *Kekidalan dan kekinanan***

Manusia ada yang kidal dan ada yang kinan. Sementara itu, ada pula orang yang mampu menggunakan tangan kiri atau kanannya secara seimbang. Orang semacam ini

dinamakan ambidekstrus. Menurut penelitian yang telah dilakukan, jumlah penduduk dunia yang kidal hanyalah sembilan persen. Dari jumlah ini hanya 30 % yang didominasi oleh hemisfer kanan. Hal ini berarti bahwa meskipun seseorang itu kidal, tetap saja hemisfer yang lebih dominan untuk kebahasaan adalah hemisfer kiri. Untuk kebanyakan orang, bahasa ada pada hemisfer kiri: sekitar 99% dari orang kanan memakai hemisfer kiri untuk berbahasa. Demikian juga orang kidal: sekitar 75% dari mereka juga memakai hemisfer kiri, meskipun kadar dominasi hemisfer ini tidak sekuat seperti pada orang kanan.

Apakah ada korelasi antara kekidalan dan kekinanan dalam pemakaian bahasa ataupun Kemampuan intelektual lainnya?. Jawaban untuk pertanyaan ini masih kontroversial. Ada yang mengatakan bahwa kadar dominasi hemisfer kiri pada orang kidal yang tidak sekuat seperti pada orang kanan membuat orang kidal mempunyai masalah dalam hal baca dan tulis. (Lamm dan Epstein (1999)). Bahkan ada pula yang mengatakan bahwa orang kidal cenderung mati muda (Hepler dan Coren 1991) sementara peneliti lain berpandangan lain pola (Salive dkk 1993)

#### **4. Pemilihan bunyi**

Bunyi-bunyi ujaran berbeda dengan bunyi lain yang meliputi musik, suara binatang dan suara-suara. Dua hemisfer pada otak memproses kedua bunyi ini yaitu bunyi ujaran dan non ujaran. Untuk kanan bunyi-bunyi ujaran diproses pada hemisfer kiri sedangkan musik, suara-suara dan bunyi-bunyi binatang diproses di hemisfer kanan. Hal ini akan berkebalikan dengan yang kidal.

Hemisfer kiri merupakan hemisfer yang bertanggung jawab tentang ihwal kebahasaan. Akan tetapi apakah hemisfer kanan sama sekali tidak ada sangkut pautnya dengan kebahasaan? Pandangan yang menyatakan bahwa Hemisfer Kiri merupakan hemisfer yang bertanggung jawab tentang ihwal kebahasaan. Masih banyak dianut orang. Misalnya penelitian yang dilakukan oleh Kimura (1961) yang melakukan tes dichotic listening test. Kimura memberikan input, katakanlah kata *da* pada telinga kiri dan *ba* pada telinga kanan secara simultan. Hasilnya menunjukkan bahwa input yang masuk lewat telinga kanan jauh lebih akurat daripada yang lewat telinga Kiri.

#### **D. Fungsi Hemisfer Lateralis**

##### **1. Lateralisasi**

Di samping fungsi umum, hemisfer mempunyai struktur dan fungsi yang sangat khusus. Pada waktu manusia dilahirkan, belum ada pembagian tugas antara hemisfer kiri dan kanan. Akan tetapi menjelang anak mencapai umur sekitar 12 tahun terjadilah pembagian fungsi yang dinamakan lateralisasi. Pada mulanya dinyatakan bahwa hemisfer kiri ditugasi terutama untuk mengelola ihwal bahasa dan hemisfer kanan untuk hal-hal yang lain. Perkembangan terakhir menunjukkan bahwa hemisfer kanan pun ikut bertanggung jawab pula akan penggunaan bahasa. Hal ini terbukti dengan adanya kasus-kasus di mana sebelum umur (11,12,13 tahun), anak yang cedera hemisfer kirinya dapat memperoleh bahasa seperti anak yang normal. Hal ini menunjukkan bahwa hemisfer kanan pun mampu untuk melakukan fungsi kebahasaan.

Di samping itu ada hal-hal yang berkaitan dengan bahasa yang ternyata ditanganai oleh hemisfer kanan. Dari orang-orang yang hemisfer kanannya terganggu didapati bahwa kemampuan mereka dalam mengurutkan peristiwa sebuah cerita atau narasi menjadi

kacau. Mereka tidak mampu lagi untuk menyatakan apa yang terjadi pertama, kedua, Ketiga dan seterusnya.

Dari gambaran ini tampak bahwa hemisfir kanan juga mempunyai peran bahasa. tetapi memang tidak seintensif seperti hemisfir kiri.

## 2. *Perbedaan Kelamin dan Lateralisasi*

Ada yang berpendapat bahwa ada perbedaan antara otak pria dengan otak wanita dalam hal bentuknya. yakni hemisfir kiri pada wanita lebih tebal daripada hemisfir kanan. Sedangkan hemisfir kanan pria lebih tebal dari hemisfir kiri.

Mengenai otak pria dan wanita ini, ada kecenderungan yang lebih besar bagi wanita untuk dapat sembuh dari penyakit afasia daripada pria. Begitu juga afasia akan lebih sering muncul pada pria daripada pada wanita saat mereka kena stroke.

## **E. Daerah bahasa dan fungsinya:**

### ***I. Daerah broca, Daerah motorik dan Produksi ucapan***

Piere Paul Broca, seorang patologi dan neurosurgeon dari Prancis (1824-1880) adalah orang pertama yang menemukan hubungan antara otak dan bahasa. beliau menerukan suatu daerah pada lapisan kulit otak yang mempengaruhi produksi ucapan yang beliau beri nama daerah Broca. Broca berdekatan dengan daerah motor korteks yang mengontrol gerak alat-alat ucap seperti: lidah, bibir, langit-langit bagian belakang, pita suara, dll.

Jadi berdasarkan teori Broca, bahwa suatu proses pemproduksiian ucapan itu berasal dari area Broca yang kemudian dikirim ke daerah motorik melalui serabut serabut urat saraf dan kemudian dikirim ke bagian alat-alat ucapan untuk diucapkan.

### ***2. Daerah wernicke, Daerah auditori, dan Pemahaman Terhadap Ucapan “Kemampuan berbicara”***

Carl Wernicke, seorang neurology dari Jerman (1848-1905) dalam penelitiannya beliau menemukan daerah yang beliau beri nama daerah Wernicke. letaknya dekat dengan korteks pada temporal lobe yang menerima stimuli pendengaran, suatu area yang termasuk dalam bagian pemahaman ucapan dan yang saling dihubungkan oleh serabut-serabut saraf. Menurut Wernicke, pada saat mendengarkan sebuah kata, bunyi dari kata tersebut masuk kedalam telinga menuju area auditori kemudian masuk ke daerah Wernicke.

### ***“Membaca Membaca”***

Menurut wernicke, ketika sebuah kata di baca, informasi masuk melalui mata menuju korteks di lobe osipital yang menangani ihwal pengelihatan, dari sana menuju girus angular yang berfungsi untuk menghubungkan apa yang kita lihat dengan apa yang kita fahami di daerah Wernicke. Setelah bahasa diproses di daerah Wernicke kemudian dibawa menuju daerah Broca untuk dilakukan proses pengujaran.

### ***3. Bahasa dan Hemisfir Pada Area yang Lainnya***

Hemisfir kiri merupakan hemisfir yang bertanggung jawab terhadap kebahasaan, akan tetapi hemisfir kanan juga mempunyai peran yang cukup penting terhadap kebahasaan walaupun tidak seintensif hemisfir kiri. Orang yang terganggu hemisfir kanannya diadapat bahwa kemampuan mengurutkan sebuah cerita atau narasi menjadi kacau. Mereka juga akan kesulitan dalam menarik infrensi, mendeteksi kalimat ambigu, dan kesulitan memahami metafora dan sarkasme.

## **F. Otak Bilingual**

Orang-orang sering belajar lebih dari satu bahasa. Penelitian neurolinguistik baru-baru ini telah menunjukkan tumbuhnya perhatian tentang bagaimana para bilingual memainkan bahasa-bahasa yang berbeda di dalam otak. Dua isu sentral telah menjadi fokus penelitian: apakah bahasa-bahasa yang berbeda dimainkan dalam belahan-belahan otak yang berbeda, dan apakah usia dimana bahasa kedua dipelajari terkait dengan lateralisasi. Sebagaimana kita lihat, hasil-hasilnya tidak konsisten dengan pertanyaan tadi.

### **1. Adakah Spesialisasi Hemisferik Untuk Bahasa-Bahasa?**

#### **1.I. Studi-studi yang menunjukkan keterlibatan otak kanan**

Albert dan Obler (1978), Karanth dan Rangamant (1988), serta Wuillemin, Richardson, dan Lynch (1994) menyatakan keterlibatan lebih besar otak kanan pada para bilingual daripada monolingual. Albert dan Obler (1978) berargumen bahwa 'otak kanan memainkan peran utama dalam mempelajari bahasa kedua, bahkan saat masa dewasa (h. 243). Posisi mereka sebagian didasarkan pada temuan bahwa aphasia (disfungsi bahasa) lebih mungkin dijumpai setelah luka otak kanan pada para bilingual (10%) daripada monolingual (1-2%). Jika otak kanan rusak, dan terjadi aphasia, maka mereka berargumen bahwa letak bahasa kedua pasti berada pada otak kanan. Sesungguhnya terdapat bukti nilai kesembuhan yang berbeda-beda setelah serangan otak untuk setiap bahasa (Junque, Vendrell, & Vendrell, 1995; Paradis, 1977). Kasus-kasus ekstrim telah menunjukkan pelemahan satu bahasa pasca operasi, dengan kesembuhan spontan sesudah delapan bulan (Paradis & Goldbulm, 1989). Satu kasus yang lebih baru digunakan untuk mengungkapkan bahwa terdapat disosiasi neuroanatomis yang jelas antar bahasa-bahasa (Gomez-Tortosa, Martin, Gaviria, Charbel & Ausman, 1995).

#### **2. Studi-studi yang tidak menemukan perbedaan**

Sejumlah studi, di sisi lain, tidak melaporkan perbedaan dalam dominasi lateral pada bahasa pertama dan kedua. Misalnya, Soares (1982, 1984), Walters dan Zatorre (1978), dan Aterre (1989) tidak menemukan perbedaan antara bilingual dan monolingual, Galloway dan Scarcella (1982), dalam suatu studi dikotis mendengarkan bahasa Spanyol-Inggris, tidak menemukan bukti otak kanan lebih banyak terlibat dalam tahap-tahap awal akuisisi informal, dewasa, bahasa kedua.

Soares (1984) juga tidak menemukan perbedaan-perbedaan laterasi dalam dua bahasa yang dikuasai oleh para bilingual (Portugis/Inggris) atau antara bilingual dan monolingual (Inggris). Soares memakai sebuah tugas aktivitas yang bersamaan untuk menentukan level perprosesan dimana interferensi antara berbicara dan ketukan jari terjadi. Ditemukan, pada bilingual dan monolingual, bahwa terdapat level-level kekacauan yang lebih besar pada ketukan jari dengan tangan kanan daripada dengan tangan kiri ketika bilingual dan monolingual perlu berbicara (berbicara mengganggu kecepatan mereka mengetuk jari). Demikian juga studi-studi tentang pasien-pasien yang menderita aphasia (kekacauan bahasa yang terkait dengan malfungsi otak) mengungkapkan bahwa tidak timbul pengaruh yang lebih hebat pada aphasia silang (April & Han, 1980; Chary, 1986). (Aphasia silang berpusat pada pasien aphasia yang tidak kidal yang disebabkan oleh kerusakan otak sebelah kanan.)

Saat temuan-temuan tidak konsisten, fakta bahwa kesulitan-kesulitan otak kanan

terlibat dalam banyak studi mengungkapkan kemungkinan jelas bahwa bahasa kedua kadang-kadang terletak di otak kanan dan kadang-kadang bukan. Mungkin ada variabel-variabel yang menentukan leak hemisferik namun belum teridentifikasi. Satu faktor mungkin adalah usia dimana bahasa kedua dipelajari.

## **2. Apakah Usia Dimana Bahasa Kedua Dipelajari Berkaitan Dengan Lateralisasi?**

Genesee, Hamers, Lambert, Mononen, Seitz, dan Stark (1978) menemukan bahwa usia dimana bahasa kedua dipelajari mempengaruhi dominasi lateral. Mereka memonitor aktivitas EEG (electroencephalogram) otak kiri dan kanan para bilingual dewasa yang sedang memroses kata-kata Inggris atau Prancis (Elektroda-elektroda dibubuhkan ke kepala di atas area-area otak yang dirancang.) Pembicara merupakan bilingual yang seimbang dua bahasa saat masa pengujian, meskipun mereka berbeda dalam riwayat-riwayat akuisisi bahasa. Ada tiga kelompok bilingual dewasa: (1) yang menjadi bilingual sejak kecil, (2) yang menjadi bilingual sejak usia sekitar 4 sampai 6 tahun, dan (3) yang menjadi bilingual sejak remaja. Para peneliti menemukan bahwa otak kiri lebih banyak terlibat daripada otak kanan pada para bilingual sejak kecil dan kanak-kanak, sementara kebalikannya terjadi pada bilingual remaja.

Sussman, Franklin, dan Simon (1982) menunjukkan bahwa bilingual awal (bahasa pertama dan kedua didapatkan sebelum usia 6 tahun) mengungkapkan dominasi otak kiri pada kedua bahasa, sementara bilingual akhir (bahasa kedua didapatkan setelah usia 6 tahun) mengungkapkan dominasi otak kiri hanya pada bahasa pertama dan ketelibatan belahan otak secara simetris pada bahasa kedua. Dalam penelitian yang lebih baru, Willemin *et al.* (1994) menunjukkan keterlibatan otak kanan yang lebih besar pada pelajar bahasa Inggris dan Tok Pidgin yang berusia lebih tua daripada pelajar yang usianya lebih muda. Pelajar yang lebih tua adalah mereka yang mempelajari bahasa-bahasa setelah usia 8 tahun. Akan tetapi Vaid (1987) melaporkan hal yang berlawanan untuk bilingual Prancis-Inggris. Otak kiri lebih banyak berpengaruh pada bilingual akhir (yaitu mereka yang belajar bahasa kedua antara umur 10 dan 14 tahun) dibanding bilingual awal (mereka yang belajar bahasa kedua sebelum umur 4 tahun). Gordon dan Zatorre (1981) tidak menemukan perbedaan dominasi hemisferik antara dua kelompok bilingual Inggris-Spanyol, dengan kelompok pertama telah mendapatkan bahasa kedua pada usia kira-kira 9 tahun dan kelompok kedua mendapatkan bahasa kedua pada usia kira-kira 13 tahun. Mereka berargumen bahwa otak kiri terutama terlibat dalam pemrosesan kedua bahasa pada para bilingual, dan pola ini tampak tetap stabil selama perkembangan.

Temuan-tema serupa hadir di tempat lain. Misalnya Klein, Zatorre, Milner, Meyer, dan Evans (1994) menggunakan PET (positron emission tomography - lihat Bagian 11.10.2 untuk deskripsi perangkat pengukuran ini untuk membandingkan aliran darah ke otak saat bilingual Inggris-Prancis mengulang Kata-kata dalam bahasa pertama (Inggris) atau dalam bahasa kedua (Prancis). dengan bahasa kedua dipelajari setelah usia 5 tahun. Terdapat perbedaan yang relatif kecil, dua bahasa mengaktifkan area-area otak yang serupa. Kim, Relkin, Lee, dan Hirsch (1997) menggunakan penggambaran resonansi magnetis fungsional, (fMRI), dan menjumpai dalam suatu tugas membaca dalam hati dimana di dalam Area Broca bahasa kedua yang dipelajari saat dewasa terpisah secara spasial dari bahasa ibu, sementara bahasa ibu dan bahasa kedua cenderung digambarkan

dekat satu sama lain saat kedua bahasa diperoleh di awal Achidupan ('awal' tidak ditentukan dalam artikel ini).

Namun analisis PET tentang komprehensi yang terlibat dalam mendengarkan suatu cerita menunjukkan beberapa area (lipatan dinding inferior kiri, cuping temporal kiri dan kanan, dan lipatan depan inferior kiri) pada bahasa ibu (Italia), tapi tidak pada bahasa kedua (Inggris) atau untuk bahasa yang tidak dikenal (Jepang) (Perani, Dehaene, Grassi, Cohen, Cappa, Dupoux, Fazio, & Mehler, 1996). Para bilingual dalam studi ini mempelajari bahasa kedua setelah umur 7 tahun.

Distribusi area-area kemampuan berbicara pada otak tampaknya terkait dengan beragam faktor. termasuk misalnya tugas apa yang diberikan pada para bilingual (komprehensi vs. produksi), kapan bahasa kedua dipelajari, dan kapan metode analisis digunakan. (IMKI lebih tinggi dalam pemecahan daripada PET. Lihat Bagian 11.10.2 untuk deskripsi metode-metode ini.)

## **G. Bahasa Isyarat**

### ***1. Letak Hemisferik Pada Bahasa Isyarat***

*Kerusakan otak kiri mempengaruhi pemberian isyarat*

Signer tunarungu tidak bertangan kidal, sebagaimana orang-orang yang berpendengaran normal, menunjukkan aphasia ketika area-area kritis otak kiri rusak (Poizner, Klima, & Bellugi 1989). Sekitar selusin studi kasus member rincian yang memadai untuk mengaitkan struktur-struktur otak kiri dalam gangguan bahasa isyarat. Sebagian kasus menyediakan laporan-laporan neuro-radiologi atau otopsi guna menegaskan keterlibatan otak kiri, dan memberikan penilaian bahasa yang memaksa guna mengaitkan gangguan bahasa yang bersifat aphasia.

Sebagai tambahan, terdapat lima kasus signer yang menderita patologi «tak kanan. Karena ketrampilan bahasa isyarat mereka relatif lengkap, ini mungkin menunjukkan bahwa otak kiri menjadi lokasi pokok bahasa isyarat.

Gangguan dalam kemampuan bahasa isyarat yang mengikuti kerusakan otak kiri serupa dengan pola-pola yang dijumpai pada pengguna bahasa yang berpendengaran normal. Misalnya, tindakan gerakan artikulasi bicara pada orang-orang yang berpendengaran normal melibatkan zone korteks yang mencakup bagian posterior yang lebih rendah dari cuping depan kiri (Goodglass, 1995), yang menjadi wilayah yang sama yang terlibat pada produksi bahasa (Poizner dkk 1987).

Pelemahan bahasa yang mengikuti serangan otak pada signer tunarungu menunjukkan pola karakteristik kerusakan bagian depan kiri yang menimbulkan keluaran tidak lancar dengan komprehensi yang kuat, sementara luka posterior kiri menghasilkan keluaran yang lancar dengan komprehensi bahasa yang buruk. Disosiasi antara keahlian pantomim non bahasa dan pemakaian bahasa menunjukkan lebih jauh bahwa pelemahan ini bersifat aphasia secara alami, dan tidak mencerminkan persoalan-persoalan umum dalam konseptualisasi simbolik atau perilaku motor.

### ***Studi-studi tachistoscopic tidak meyakinkan***

Kebanyakan penelitian yang terlibat guna menentukan letak hemisferik dari bahasa isyarat amat didasarkan pada studi-studi setengah bidang visual tachistoscopic.



dimana apa yang masuk ke bidang kanan dan kiri dari setiap mata dikontrol oleh suatu perangkat yang disebut tachistoscope. yang memproyeksikan gambar-gambar. Sebagai suatu keseluruhan, studi-studi ini menghasilkan temuan-temuan yang tidak konsisten dan bertentangan, mulai dari laporan-laporan dominasi otak kanan. dominasi otak kiri, sampai tidak ada asimetri hemisferik bagi pemrosesan bahasa isyarat pada tunarungu.

Memberi kontribusi pada cakupan luas temuan-temuan adalah faktor-faktor metodologi seperti variabilitas dalam kriteria inklusi pada subjek-subjek tunarungu (misalnya etiologi dan derajat kehilangan pendengaran), variabilitas dalam latar belakang bahasa dan sekolah (misalnya signer pribumi, signer nonpribumi, pendidikan sekolah lisan, pendidikan sekolah berbasis isyarat dsb, dan karakteristik-karakteristik rangsangan (misalnya bentuk-bentuk tangan alfabet manual, gambar-gambar statis dari isyarat ASL. dan isyarat bergerak).

Poizner, Battison, dan Lane (1979) membandingkan kontribusi gerakan dalam rangsangan-rangsangan bahasa isyarat. Mereka menunjukkan keuntungan bidang visual kiri (L.VT) bagi isyarat statis dan tidak ada asimetri hemisferik bagi isyarat bergerak. Dalam suatu studi yang membandingkan kedalaman pemrosesan, Grossi, Semenza, Corazza, dan Volterra (1996) menunjukkan tidak ada asimetri hemisferik bagi penilaian isyarat-isyarat yang didasarkan pada karakteristik-karakteristik fisik. Akan tetapi sebuah keuntungan bidang visual kanan (RVF) yang signifikan muncul saat subjek-subjek diminta membuat pendapat tentang bentuk-bentuk tangan yang dicocokkan dalam bentuk satu dengan yang lain.

## 2. *Perbandingan-Perbandingan Pemrosesan Kalimat Antara Signer dan Non-Signer*

Perbandingan-perbandingan pemrosesan kalimat untuk bahasa Inggris tertulis dan Bahasa Isyarat. Amerika (ASL) mengungkapkan komunalitas dan perbedaan antara non-signer yang berpendengaran normal dan pribumi pengguna bahasa isyarat. Sebuah studi fMRI oleh Neville, Bavelier, Corina, Rauschecker, Kari, Lalwani, Braun, Clark, Jezzard, dan Turner (1998) menunjukkan bahwa ketika subjek-subjek yang berpendengaran normal atau tunarungu memroses bahasa-bahasa ibu mereka (ASL. atau Inggris), area-area bahasa anterior dan posterior di dalam otak kiri digunakan. Ini menunjukkan bahwa akuisisi awal dari bahasa yang alami dan bertata bahasa lengkap penting dalam spesialisasi area-area ini. Akan tetapi tidak seperti pola-pola yang diamati pada pemrosesan bahasa Inggris, saat signer pribumi yang tunarungu dan berpendengaran normal memroses kalimat-kalimat dalam ASL. gerakannya juga diamati dalam wilayah-wilayah sebelum dan otak kanan tertentu.

Studi elektrofisiologi lain (EEG dsb.) tentang signer pribumi yang untuh weara neurologi juga menunjukkan bahwa otak kiri dan kanan aktif selama pemrosesan kalimat ASI. (Neville, Coffey. Lawson, Fischer, Emmorev, & Bellugi, 1997). Tiap gerakan di dalam otak kanan mungkin terhubung secara khusus dengan pemakaian ruang bahasa. Namun derajat aktivasi otak kanan yang diamati dalam studi-studi ini mengejutkan karena kurangnya gejala-gejala aphasia yang signifikan pada signer yang otaknya telah rusak.

Otak kiri tampak terlibat di tengah-tengah bahasa isyarat, sebagaimana dengan non-signer. Otak kanan juga terlibat secara rumit namun dalam cara-cara yang berbeda dengan

non signer.

## **H. Cacat Bahasa: Aphasia**

### ***1. Dua kelompok dasar; Broca's Aphasia dan Wernicke's Aphasia***

Cacat bahasa, yang dikenal dengan istilah aphasia, diduga disebabkannya oleh adanya kerusakan di daerah tertentu dalam hemisfer di mana bahasa terletak. Kerusakan semacam itu menyebabkan masalah-masalah khusus dalam tuturan seperti dalam membaca dan menulis. Sebuah studi yang mendalam dengan menggunakan *radio-isotop* scanning yang dilakukan oleh Benson dan Patten (1967) mendukung pengelompokan tradisional yang mengklasifikasikan aphasia di dalam dua kelompok. Wernicke's aphasia dan Broca's aphasia. Sebagai tambahan terdapat juga daerah-daerah aphasia lain.

### ***2. Broca's Aphasia***

Broca's aphasia adalah sebuah istilah yang mencakup cacat bahasa yang amat luas yang pada umumnya disebabkan oleh kerusakan jaringan dalam otak. Jika akibat perang, stroke, dan kecelakaan mobil merupakan sebab umum kerusakan semacam itu, pada tahun 1861 istilah Broca mulai dipublikasikan untuk pertama kali dalam studi tentang bahasa dan otak tersebut dalam studi tentang bahasa dan otak. Studi tersebut merupakan pemahaman studi ilmiah yang sesungguhnya mengenai kasus-kasus aphasia. Dalam penelitian-penelitian tersebut kerusakan pada Broca menyebabkan kerusakan pada tuturan, tapi tidak pada yang lain.

Ciri yang bisa diamati pada penderita Broca's aphasia salah satunya adalah tuturan yang bermakna tapi pendek-pendek, hal ini terjadi juga dalam tulisan. Dalam kondisi semacam itu, infleksi grammatikal biasanya tidak ada, seperti "-s" penanda orang ketiga dalam present tense ("Mary want candy" untuk "Mary wants candy") dan auxiliary "be" (Joe coming untuk "Joe is coming"). Demikian juga dengan artikel, preposisi dan juga fungsi-fungsi lain. Di satu sisi, tuturan tersebut serupa dengan tuturan anak pada tahap telegrafik produksi tuturan.

Meskipun ciri umum aphasia Broca yang paling dapat diamati adalah produksi tuturan yang fragmenter, baru-baru ini ditemukan bahwa komprehensi tuturan juga terpengaruh. Pada suatu eksperimen dengan pasien aphasia Broca, ketika diucapkan kalimat "The apple that the boy eating is red". pasien tersebut dapat mengerti, khususnya berkenaan dengan yang melakukan perbuatan makan (the boy). Akan tetapi ketika diucapkan kalimat "The girl that the boy is looking at is tall". pasien tersebut tidak tahu siapa yang melakukan perbuatan melihat (the boy). Karena itu, ada pengetahuan sintaktik yang hilang baik pada produksi tuturan maupun pemahaman pada pasien aphasia Broca. Yang menarik., orang yang menderita aphasia Broca seringkali bisa menyanyi dengan sangat baik, bahkan menggunakan kata-kata dan struktur yang sama yang tidak bisa mereka ucapkan dalam percakapan biasa. Hal ini menunjukkan bahwa aphasia Broca bukan hanya berupa kerusakan dalam kontrol muscular gerakan-gerakan tuturan, karena pasien dengan cacat seperti itu bisa mengucapkan kata-kata. Hilangnya pengetahuan tersebut, tentunya disebabkan oleh sesuatu yang lebih dalam.

### ***3. Wernicke's Aphasia***

Ciri umum aphasia ini adalah omongan ngelantur atau bertele-tele. Tuturan itu

kedengarannya benar dan gramatikal namun tidak bermakna. Pada pembicara yang menderita Wernicke's aphasia biasanya pendengarnya akan berpikir bahwa ia mungkin salah dengar, seperti yang biasa terjadi dalam percakapan. Sebagai contoh, seorang pasien penderita wernicke's aphasia dapat berkata before I was in the one there, I was over in the other one. My sister had the department in the other one. 'My wires don't hire right', atau 'I'm supposed to take everything from the top so that we do our flashes of four volumes before we get down low'.

Ciri yang lain, penderita wernicke's aphasia biasanya punya kata pengganti untuk kata-kata yang benar atas dasar kesamaan bunyi, asosiasi, atau ciri lain. Kata 'chair' misalnya, oleh beberapa pasien diganti dengan beberapa kata berikut: 'shair' (kesamaan bunyi), 'table' (asosiasi). 'throne' (malna yang berkaitan), 'wheel base' (?) dan 'You sit on it. It's a....' • (kata hilang). Seperti Broca's Aphasia. Wernicke aphasia juga menyebabkan kemampuan pemahaman, walaupun mungkin tidak termasuk di dalamnya bunyi-bunyi non-verbal dan musik

#### **4. Aphasia lain yang berkaitan dengan tuturan**

Selain aphasia yang dapat terjadi karena kerusakan di daerah otak utama yaitu Broca dan

Wernicke, terdapat aphasia lain yang disebabkan oleh Kerusakan di daerah di dekat atau di antara dua daerah utama tersebut dan juga di daerah lain yang belum ditentukan.

#### ***Pure word deafness (tuli kata)***

Kondisi ini disebabkan oleh Kerusakan di daerah yang menuju area wernicke dari korteks auditoris dapat menyebabkan pure words deafness (tuli kata), di mana orang tidak dapat mengenali bunyi-bunyi kata-kata sebagai tuturan tetapi dapat mendengar tipe bunyi lain. Sebagai contoh, orang tersebut mungkin dapat mendengar musik dengan jelas dan bahkan menyanyikan melodi yang baru didengarnya, akan tetapi tidak mampu mengenali liriknya sebagai untaian kata-kata.

#### ***Conduction aphasia***

Ciri umum kondisi adalah kesulitan dalam menirukan kata-kata meskipun pemahaman relatif baik. Orang yang menderita aphasia ini menggantikan kata yang mereka dengar dengan bunyi yang sangat dekat misalnya untuk 'teethe' (verb) mereka mengatakan 'teeth' (noun), atau untuk 'bubble\*' mereka mengatakan 'bupple' (di sini mereka menemukan kata-kata baru tetapi yang pola usuaranya sesuai dengan pola bunyi dalam bahasa Inggris). Sebagian mungkin dapat meniru untaian empat atau lima digit seperti '3-8-4-2-7', tetapi tidak bisa menirukan satu kalimat bersilabe digaga dengan lepat seperti 'Joe is here' atau 'Betty sang'.

#### ***Anomic aphasia***

Anomic aphasia mencakup masalah-masalah dalam menemukan kata yang lepat dalam tuturan spontan, meskipun repetisi dan komprehensi bahasa tergolong baik. Biasanya, orang semacam itu sulit menemukan nama yang tepat untuk objek-objek. Ini merupakan fenomena yang kadang-kadang Kita alami, misalnya 'hand me that uh...uh...uh...thing over there'. Akan tetapi dalam aphasia ini hilangnya kata tersebut sangat sering.

### ***Apraxia***

Yang dimaksud adalah suatu kondisi di mana seseorang tidak dapat merepon perintah verbal. dengan melakukan gerakan-gerakan motorik dengan tangan, meskipun pasien mengerti perintah dan gerakan tangan spontan mereka sangat normal. Karena itu, meskipun ada orang yang bisa secara spontan mengambil sebuah pulpen, dia mungkin tidak bisa mengerjakannya ketika ia diminta melakukannya.

### ***Global aphasia***

Aphasia ini adalah suatu kondisi kerusakan yang parah di mana sebagian besar atau semua aspek bahasa terpengaruh. Menurut dugaan disebabkan oleh banyaknya kerusakan di berbagai area di hemisfer kiri atau oleh koneksi-koneksi yang kritis antara area-area bahasa. Pasien-pasien penderita aphasia ini menunjukkan pemahaman tuturan yang sedikit sekali dan menunjukkan urutan bung tuturan yang stereotipik dan otomatis. Seorang wanita yang baru terkena serangan stroke hebat mungkin hanya dapat mengucapkan silabe tak bermakna 'ga dak la doh', tiap kali dia ingin bicara.

### ***Menentukan tipe aphasia***

Untuk menentukan aphasia apa yang akan dihasilkan oleh kerusakan apa, terdapat sejumlah variabel yang harus dipertimbangkan. Tidak hanya lokasi kerusakan otak yang penting. tetapi juga penting untuk diketahui sifat kerusakannya atau lukanya. Apakah jaringan betul-betul rusak ataukah hanya sedikit?

Apakah kerusakan itu terjadi secara tiba-tiba atau secara bertahap? Karena luka-luka di masa kecil dapat meninggalkan kemunduran yang mungkin sulit terdeteksi, dan karena luka yang sama pada orang dewasa dapat lebih mudah terdeteksi, perlu untuk diketahui pada usia berapa kerusakan itu terjadi.

### **5. *Aphasia membaca dan menulis: Disleksia***

Jenis aphasia yang mencakup ketidakmampuan membaca dan menulis dinamakan disleksia. Ada berbagai jenis disleksia, salah satunya disebabkan oleh kerusakan dalam otak, yang terjadi setelah kemampuan membaca dan menulis didapatkan. Tetapi berkaitan dengan anak-anak, dislexia dapat diamati semasa mereka dalam proses memperoleh ketrampilan membaca dan menulis. Masalah-masalah dominasi hemisfer atau kerusakan dalam persepsi visual, misalnya, dapat menjadi penyebab kesulitan membaca dan menulis. Sejumlah anak mungkin hanya bisa menulis dari belakang (deer ditulis reed) atau dari atas ke bawah, atau dalam membaca mereka bisa bingung membedakan huruf-huruf (b dengan d, p dengan q, u dengan n, atau m dengan w).

Dalam hal membaca, orientasi terhadap huruf-huruf merupakan pengecualian umum dari cara kita mengamati objek-objek. Sebagai contoh, kita ambil sebuah pensil dan bagaimanapun cara kita memegangnya kita tetap mengidentifikasikannya sebagai pensil. Sebagai pemecahan untuk masalah-masalah yang berkaitan dengan huruf, sebaiknya huruf itu disajikan dalam konteks dan tidak secara terpisah. Dengan demikian, b dan d harus ditunjukkan dalam kata-kata misalnya 'tub' dan 'dog'. Dengan cara ini, anak-anak dapat melihat orientasi yang benar terhadap huruf dan kata yang muncul.

Disleksia dapat dibagi menjadi dua macam subkategori dasar: alexia, yang mencakup ketidakmampuan membaca, dan agraphia, yang mencakup ketidakmampuan menulis. Seseorang bias mengalami dua kondisi tersebut pada saat yang sama, di mana

orang tersebut tidak bisa membaca dan menulis. Pada pure agraphia (agraphia saja), terdapat ketidakmampuan total untuk menulis meskipun tangan bisa digunakan dengan baik untuk aktivitas lain. Dengan demikian, sebagai contoh, orang yang terkena serangan di hemisfer kirinya dapat membaca kalimat sederhana "how are u?" tetapi tidak bias menulisnya. Dimungkinkan juga ada orang yang tidak bisa membaca sebuah frasa tetapi bisa dengan baik menuliskannya. Kondisi ini disebut alexia tanpa agraphia, di mana pasien tidak bisa membaca apa yang mereka tulis sendiri.

### ***Aphasia tulisan Khusus***

Kajian terhadap bahasa-bahasa yang mempunyai sistem penulisan yang unik memberikan temuan-temuan yang menarik. Penderita aphasia Jepang menunjukkan karakteristik yang tak biasa karena system penulisan mereka yang kompleks, yang mencakup sistem silabik (di mana simbol merepresentasikan silabe) disebut kana, dan tulisan Cina (di mana simbol merepresentasikan morfem) disebut kanji. Dalam bahasa Jepang, semua yang tertulis dalam tulisan kanji bisa ditulis dengan sistem kana (tapi tidak sebaliknya). Imura (1940) mempelajari seorang pasien penderita Broca's aphasia yang bisa menuliskan dengan baik dengan tulisan kanji ketika dibacakan kata-kata tetapi tidak bisa menuliskan kata-kata yang sama dalam sistem penulisan kata, sesuatu yang bisa dilakukan orang normal Jepang manapun, khususnya karena kana dianggap lebih mudah daripada kanji.

Lalu ada juga pasien penderita Wernicke's aphasia yang bisa menuliskan karakter-karakter dengan sangat baik tetapi yang ditulis tidak masuk akal: tulisan kanji bentuknya sudah salah atau dirubah menjadi satu set coretan-coretan baru.

Selain masalah dalam menulis, membaca juga terpengaruh tetapi dalam cara yang unik. Seorang peneliti terkenal Sasanuma (1994), sementara sebagian pasien bacaan kananya terganggu, bacaan mereka terhadap tulisan kanji tidak terlalu terganggu, atau sebaliknya, meskipun tulisan kanji maupun kana mereka kenal. Mereka adalah pengguna tangan kanan yang terdapat kerusakan di daerah temporal atau perietal dari hemisfer kiri mereka karena stroke atau kecelakaan motor. Ketidakmampuan tersebut mungkin disebabkan oleh kerusakan di area penyimpanan dalam otak untuk kata-kata kana maupun kanji, atau mungkin kerusakan di area pemrosesan atau area retrieval (pencarian) dalam otak.

Secara kebetulan, penting untuk diperhatikan bahwa terdapat salah kaprah menyangkut system penulisan Cina yakni Kanji. Tulisan ini tidak terletak di hemisfer kanan (pada pengguna tangan kanan pada umumnya), meskipun secara historis sistem penulisan ini berasal dari gambar (sebagaimana semua sistem penulisan). Kanji merupakan gambar-gambar abstrak dan tersimpan di hemisfer kiri, sebagaimana semua sistem tulisan.

### ***6. Lokalisme dan Holisme***

Model cara pandang terhadap struktur dan fungsi bahasa yang mengaitkan antara beberapa aspek bahasa dengan area tertentu dalam otak disebut model lokalis. Meskipun benar bahwa area-area tertentu dalam otak berhubungan dengan bahasa, perlu dipertimbangkan juga fenomena otak secara global atau holistik untuk dapat memahami apa yang sebenarnya terjadi.

Efek-efek psikologis yang lebih luas terhadap bahasa, seperti besar perhatian, motivasi, kesiagaan, tingkat ketidakteraturan memori auditoris dan visual dan sebagainya, harus dipertimbangkan. Model holistik mempunyai cara pandang seperti ini. Sebagai contoh, anggap saja Anda mulai berbicara dan kemudian tiba-tiba Anda bingung dan berhenti, atau Anda lupa apa yang ingin Anda katakan. Akan terdengar bodoh untuk menyimpulkan bahwa Anda mengalami kemunduran sementara dalam hal produksi tuturan karena ada kerusakan pada area Broca Anda. Atau, ketika teman Anda mengatakan sesuatu tapi Anda tidak dapat menangkap apa yang dibicarakannya kemudian Anda mengatakan "apa?", ini bukan indikasi adanya kerusakan pada area Wernicke Anda. Penjelasan yang holistik dan multidimensional dibutuhkan di sini.

Selain itu, terdapat juga kasus-kasus aphasia yang telah dibuktikan secara klinis tidak berkaitan dengan model lokal. Beberapa pasien Aphasia yang ortaknya terpengaruh atau tidak terpengaruh, aphasiannya tidak berkaitan dengan pandangan bahwa malfungsi behavioral tertentu pasti berhubungan dengan suatu kerusakan dalam otak.

### **7. Aphasia Bahasa Isyarat**

Terdapat hubungan yang sangat menarik antara tuturan dan bahasa isyarat karena hubungan tersebut mendukung apa yang ditemukan para peneliti tentang Bahasa dan hemisfer otak. Sebagaimana umum diketahui, hemisfer kanan lebih superior dalam mengerjakan tugas-tugas spasial seperti mengenali wajah dan tugas-tugas visuo-konstruktif seperti menyalin desain-desain dan pola-pola.

Mengikuti pembagian yang sudah sangat umum terhadap hemisfer "Kiri untuk bahasa" dan "kanan untuk spasial", mungkin kelihatannya benar jika hemisfer kanan lebih berperan dalam produksi bahasa isyarat dan Komprehensinya, karena isyarat merupakan suatu fenomena yang terkait dengan space (ruang). Akan tetapi, terdapat bukti kuat, dari penelitian terhadap penderita aphasia pengguna bahasa isyarat, yang menunjukkan bahwa tidak demikian halnya. Isyarat dan sistem isyarat terletak di hemisfer kiri.

#### ***Broca's Aphasia pada pengguna bahasa isyarat***

Pengguna asli bahasa Isyarat Amerika yang mengalami trauma seperti stroke pada hemisfer kirinya akan menghasilkan bahasa isyarat sebagaimana penderita Broca's aphasia atau Wernicke's aphasia. Bahasa isyarat pasien Broca sebagian besar berupa bentuk-bentuk tanpa infleksi dengan kemampuan yang minim untuk menggunakan jarak sebagai kerangka gramatis untuk menandai infleksi verba, persona, aspek, atau perubahan-perubahan morfologis. Hal ini merupakan kemunduran yang sama seperti yang dialami oleh pasien Broca's Aphasia dalam bahasa tutur. Pasien-pasien tersebut mungkin dapat membuat satu isyarat sebagai respon terhadap permintaan untuk menamai sebuah objek atau mereka bisa membuat sebuah tanda dengan benar bila tanda itu mempunyai mana sederhana tanpa infleksi tetapi mereka tidak bisa membuat gerakan yang benar untuk menunjukkan fungsi gramatikal seperti objek langsung. Seorang pasien bisa membuat gerakan garis yang benar ke arah tubuh untuk mengisyaratkan 'accept', tetapi tidak bisa membuat isyarat untuk 'blame me'. Implikasinya adalah bahwa ketidakmampuan untuk membuat isyarat-isyarat yang benar tidak disebabkan oleh disfungsi motorik tetapi lebih disebabkan oleh gangguan kemampuan untuk mengakses grammar dengan benar.

### ***Wernicke's aphasia pada pengguna bahasa isyarat***

Demikian pula, pengguna bahasa isyarat penderita Wernicke's Aphasia akan bisa membuat untaian isyarat dengan lancar, khususnya untuk morfologi, aspek, acuan pronomina dan sebagainya. Seringkali terdapat kesalahan substitusi menyangkut tiga karakteristik isyarat (konfigurasi, lokasi dan gerakan). Akibatnya adalah produksi isyarat-isyarat yang tidak bermakna atau punya mana tetapi tidak masuk akal sebagai kalimat. Dan sebagaimana wernicke's aphasia dalam tuturan, hanya substitusi yang terjadi dalam kategori leksikal yang sama; nomina untuk nomina, verba untuk verba dan sebagainya. Lebih jauh lagi, substitusi juga terjadi di sepanjang garis hubungan semantik, seperti "daughter" untuk "son" atau "bed" untuk "chair", yang melahirkan hasil yang sama anehnya. Seorang pasien pengguna bahasa isyarat menunjukkan gejala Wernicke's aphasia dalam tulisannya sebagaimana dalam isyarat, sehingga membuat para peneliti mengambil kesimpulan terdapat disfungsi linguistik secara umum dan bukan sekedar disfungsi motorik yang menghambat kemampuan untuk membuat isyarat.

Secara umum, pola umum aphasia dalam isyarat sama dengan yang terjadi dalam tuturan. Pasien yang mempunyai kerusakan di hemisfer kiri mengalami aphasia yang sama baik yang dipakai adalah bahasa tutur maupun bahasa isyarat. Karena itu, meskipun hemisfer kanan berfungsi untuk memproses tugas-lugas spasial, ketika tugas tersebut melibatkan tugas linguistik dan simtaksis spasial dibutuhkan maka hemisfer kiri terlihat dominan. Hal ini jelas menunjukkan bahwa hemisfer kirilah yang khusus dipergunakan untuk menangani bahasa, apakah modalitas bahasanya berupa tuturan atau isyarat.

## **I. Metode-metode untuk menyelidiki Otak dan Bahasa**

### ***1. Metode-metode tradisional: Post-mortem, Orang-orang dengan luka otak, Stimulasi elektrik***

Metode post-mortem, metode tertua yang digunakan oleh Broca sendiri, merupakan pengujian post-mortem terhadap otak-otak pasien yang semasa hidup menunjukkan cacat bahasa. Abnormalitas yang ditemukannya pada area-area tertentu dalam otak berkaitan dengan gejala bahasa yang mereka tunjukkan semasa hidup.

Metode lainnya adalah mengobservasi bahasa pasien yang otaknya dioperasi. Ada orang yang mungkin membutuhkan pemindahan salah satu lobe (lobectomy) otak atau bahkan seluruh hemisfer (hemispherectomy) karena kecelakaan atau tumor. Selain itu pencitiran terhadap bahasa pasien yang mengalami kerusakan otak karena kecelakaan atau luka akibat perang dulu dan sekarang masih menjadi metode investigasi yang berguna.

Ada metode lain, yang dipelopori oleh Penfield pada tahun 1950-an, yang berupa stimulasi elektrik terhadap cerebral cortex pada pasien yang sadar selama operasi otak. Setelah distimulasi, pasien akan mengatakan, misalnya, mereka mengingat peristiwa-peristiwa masa kecil atau lagu-lagu lama. Cara melakukan verifikasi terhadap apa yang dikatakan pasien tentang masa lalu merupakan masalah dalam metode ini. Kegunaan prosedur ini amat terbatas, karena terbatas pada area-area otak terbuka pada pasien yang sedang menjalani operasi tanpa anestesi.

### **2. Metode-metode berteknologi tinggi**

Pada tahun-tahun belakangan ini, telah disusun metode-metode baru yang revolusioner yang menjadi alat yang sangat baik untuk meneliti bahasa dan otak. Metode

ini merupakan teknik-teknik baru yang canggih dalam menghasilkan gambar: CT atau CAT (Computerized Axial Tomography), PET (Positron Emission Tomography), Magnetic Resonance Imaging (MRI) dan Event-Related Potentials (ERPs), metode-metode ini melibatkan otak, tetapi tanpa operasi dan tanpa prosedur lain yang membahayakan, dan mengamati fungsi otak sebenarnya pada saat itu. Metode-metode tersebut juga digunakan pada orang-orang normal demikian juga pada orang-orang yang punya masalah otak.

#### ***Pemindaian CAT***

Pemindaian CAT mencakup penggunaan X-ray untuk menghasilkan banyak potongan pindaian, dengan mana gambar diintegrasikan oleh komputer untuk membentuk gambar tiga dimensi seluruh bagian otak atau sebagiannya. Betapapun mengesankannya metode CAT, perkembangan yang paling menggembirakan adalah lahirnya PET pada tahun 1972. Tidak seperti CAI, yang menyajikan potongan- potongan gambar otak yang statis dan menyatukannya dengan komputer, PET memungkinkan observasi langsung terhadap aktivitas dalam otak.

#### ***Pemindaian PET***

Prosedur PET berupa menyuntikkan cairan radioaktif halus ke dalam darah dan melacak jejak aliran darah dalam otak dengan alat detektor khusus di sekeliling kepala orang tersebut. Detektor tersebut memberikan gambar warna. Dengan PET, area-area otak berubah warna menjadi menyala ketika ada peningkatan aliran darah, sebuah indikasi meningkatnya aktivitas otak. Ketika subyek menunjukkan berbagai tugas-tugas linguistik yang diberikan oleh peneliti, hal ini memungkinkan peneliti untuk memetakan area mana yang menggarisbawahi penggunaan bahasa dalam otak yang dulunya tidak mungkin dilakukan.

Dalam hal membaca misalnya, pemindaian PET menunjukkan bahwa sinyal yang menyala dari mata (ketika orang melihat kata-kata yang tercetak) dikirimkan ke area visual korteks dalam occipital lobe kemudian menuju ke area asosiasi sosial. Ketika tuturan diperdengarkan, di sisi lain sinyal-sinyal akustik dari telinga bergerak menuju korteks auditoris pada temporal lobe. Pemindaian PET bias menentukan model-model produksi tuturan dan pemahaman yang sangat dekat dengan kenyataan.

#### ***Magnetic dan Functional Magnetic Resonance Imaging (MRI, fMRI)***

MRI dan yang lebih baru (fMRI, seperti CAT dan PET, mengamati fungsi otak dengan melihat peningkatan aliran darah di bagian otak yang aktif. Tetapi secara khusus, aktivitas selular diukur dengan melacak jejak proton dalam aliran darah. Ketika otak mengerjakan suatu tugas kognitif tertentu, terjadi peningkatan aliran darah dan aktivitas selular yang terkait dengan tugas tersebut.

#### ***Event-Related Potentials (ERPs)***

Sebuah metode baru tetapi lama dalam mengukur aktivitas otak adalah ERPs, yang secara tradisional dikenal dengan istilah 'evoked-potentials\*. ERPs mengukur perubahan-perubahan voltase dalam otak dengan electroencephalogram (EEG) di mana perubahan-perubahan tersebut dihubungkan dengan peristiwa-peristiwa sensorik, kognitif atau motorik. 'pengukuran ERP pada umumnya mempunyai suatu resolusi waktu yang terdiri atas bermili-mili detik tetapi memberikan lokalisasi anatomis yang kurang tepat



dibanding teknik pelacakan jejak radioaktif\* (Hillyard. Picton, 1987, pp. 519-20). ERPs rekaman-kulit kepala yang didatangkan dengan stimuli menunjukkan serentetan komponen-komponen voltase positif dan negatif yang muncul beberapa saat setelah stimulus diberikan.

Penelitian-penelitian telah dilakukan untuk melihat properti bahasa mana yang menghasilkan pola gelombang yang mana. Kutas dan Hillyard (1980) pertama kali menunjukkan bahwa, pada tugas membaca kalimat dalam hati, kata-kata yang benar secara sintaktis tetapi tidak secara semantik menghasilkan komponen negatif dari area frontal, sentral dan parietal dari kulit kepala. Efek tersebut lebih besar setelah adanya inkongruitas semantik yang nyata ('He took a sip from the transmitter') daripada setelah adanya inkongruitas yang sedang ('He took a sip from the waterfall'). Penelitian ini menunjukkan kegunaan ERPs sebagai indeks online pemrosesan bahasa.

Sejak saat itu para peneliti berusaha mengidentifikasi komponen-komponen yang berbeda dalam ERPs yang berkaitan dengan pemrosesan sintaktik (Osterhout & Holcomb, 1992; Hagourt, Brown, & Van Groothusen, 1993). Banyak sekali penelitian yang dilakukan. akan tetapi masih ada keraguan apakah komponen-komponen tertentu dari ERPs dapat mengidentifikasi pemrosesan sintaktik tertentu (Kutas dan Kluender, 1994).

## **KESIMPULAN**

Seperti kenyataannya bahwa, Otak merupakan area yang sangat vital dalam hal proses penguasaan bahasa, proses pemahaman bahasa dan proses penggunaan bahasa. Kemampuan manusia yang sudah menguasai bahasa terkadang bisa menghilang dari penguasaan manusia itu sendiri atau bisa dibilang "might not ever long lasting" yang mana penyebabnya adalah dari kerusakan otak manusia itu sendiri. Pada tulisan kali ini, penulis memaparkan fenomena eksistensi bahasa pada otak manusia serta gangguan kemampuan berbahasa yang bisa timbul yang diakibatkan oleh adanya degradasi atau penurunan fungsi otak manusia atau bahkan kerusakan otak manusia yang bisa timbul seiring dengan faktor usia dan kehidupan individu dari manusia itu sendiri.

Pengkajian tentang otak manusia serta kaitannya dengan bahasa sudah lama menjadi obyek penelitian. Penelitian dan penjelajahan ke otak manusia dengan mengalami kemajuan dan berkembang dengan dikembangkannya metode-metode berteknologi tinggi. Dengan metode-metode semacam itu, pengetahuan kita tentang otak dan fungsinya telah meningkat dengan cepat. tapi sebenarnya kita masih ada pada tahap primitif pengetahuan ilmiah. dekade-dekade milenium yang akan datang pasti akan menunjukkan perkembangan yang menggembirakan dengan dikembangkannya metode-metode berteknologi baru untuk menyelidiki bahasa dan otak dengan lebih tepat. Otak pada manusia pada umumnya dibagi menjadi 2 bagian yaitu hemisfer kiri dan hemisfer kanan. Otak kiri manusia atau hemisfer kiri merupakan ranah atau domain otak manusia yang berfungsi sebagai tempat pemusatan atau area yang berfungsi sebagai pengatur dan pengontrol kemampuan berbahasa bagi manusia. Otak kiri tampak terlibat di tengah-tengah bahasa isyarat, sebagaimana dengan non-signer. Otak kanan juga terlibat secara rumit namun dalam cara-cara yang berbeda dengan non signer (untuk pengguna bahasa isyarat). Kajian-kajian tentang bahasa Otak masih terus berkembang sampai saat ini dan

mengalami perkembangan dan kemajuan yang signifikan. Namun, terkadang muncul temuan-temuan tidak konsisten, fakta bahwa kesulitan-kesulitan otak kanan terlibat dalam banyak studi mengungkapkan kemungkinan jelas bahwa bahasa kedua kadang-kadang terletak di otak kanan dan kadang-kadang bukan. Mungkin ada variabel-variabel yang menentukan letak hemisferik namun belum teridentifikasi. Satu faktor mungkin adalah usia dimana bahasa kedua dipelajari dan tentunya pertumbuhan dan kehidupan dari manusia itu yang merupakan sesuatu yang unik dari manusia yang satu dengan manusia yang lainnya.

Bahasa dan otak manusia merupakan dua bagian yang sangat erat kaitannya satu sama lainnya. Berbicara tentang bahasa, maka akan serta merta akan membahas tentang otak terutama dalam hal proses bagaimana manusia mampu menggunakan bahasa, mampu menguasai bahasa dan mampu menggunakan bahasa dalam berkomunikasi untuk keberlanjutan kehidupan manusia itu sendiri.

Sudah lebih dari empat puluh tahun penjelajahan ke otak maju dan berkembang dengan dikembangkannya metode-metode berteknologi tinggi. Dengan metode-metode semacam itu, pengetahuan kita tentang otak dan fungsinya telah meningkat dengan cepat. Dekade-dekade milenium yang akan datang pasti akan menunjukkan perkembangan yang menggembirakan dengan dikembangkannya metode-metode berteknologi baru untuk menyelidiki bahasa dan otak dengan lebih tepat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Albert, M.L., & Opler, L.K. (1978). *The Bilingual brain: Neuropsychological and Neurolinguistic aspects of bilingualism*. New York: Academic Press.
- Benson, D.F. dan Patten, D.H. (1967). The use of Radioactive isotopes in the localization of aphasia-producing lesions. *Cortex*, 3,258-71
- Chary, P. (1986). Aphasia in multilingual society: A preliminary study . In J. Vaid perspectives. (pp. 183-97). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Imura T. (1940). Shitsugoshoo ni okeru shikkoosei shoojoo (Apraxic symptoms in aphasia II, A). *Seisbin Shinkegaku Zasshi (Psychiatria et Neurologica Japonica)*. New York Academic Press.
- Kim, K.H.S., Relkin, N.R. Lee, K-M & Hirsch, J. (1997). Distinct Cortical areas associated with native and second language. *Nature*, 388, 171-4
- Kimura, D.(1961). Cerebral dominance and the perception of verbal stimuli. *Canadian Journal of Psychology*, 15, 166-71.
- Kutas M. dan Kluender R, (1994). What is who violating? A reconsideration of Linguistics violating in light of event-related brain potentials (*Cognitive Electrophysiology*). La jolla: Birkhauser Boston.
- Lamm, O., & Epstein (1999). Left-Handness and achievements in foreign language studies. *Brain and Language*, 70,504-17.
- Neville, H.J., Coffey, S.A., Lawson, d.S., Fischer, A Emmorey, K., & Bellugi, U. (1997). Neural system mediating American Sign Language; effects of sensory experience and age of acquisition. *Brain and Language*, 57/3, 285-308.

- Neville, H.J., Bavelier, D., Corina, D.P., Rauschecker, J. P., Karni, A., Lalwani, A., Braun, A., Clark, V.P., Jezzard, P., & Turner, R. (1998). Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects: biological constraints and effects of experience. *Proceeding of the national Academy of science*, 95, 922-9.
- Osterhout L, & Holcomb P.J, (1992 ): Event-Related brain potentials elicited by syntactic anomaly. *Journal of Memory and Language*. Dell. New York.
- Paul Broca, P. (1824-1880). *Neurosurgycon and Patology*. Paris . France
- Perani, D., Dehaene, S., Grassi, F., Cohen, L., Cappa, S.F., Dupoux, E., Fazio, F., & Mehler, J. (1996). Brain Processing of native and foreign languages. *NeuroReport*, 7,2439-44
- Salive, M.E., et al (1993). Left-Handness and Mortality. *American Journal of Public Health*, 83, 265-7.
- Sasanuma S. (1994). *Neuropsychology of reading; universal and language –specific* (eds), International perspectives on psychological science, vol. 1: Leading themes (pp. 105-125). Hove, UK: Lawrence Erlbaum Associates
- Soares C. et al (1982). Converging evidence for left hemisphere language lateralization in bilinguals. *Neuropsychologia*, 20, 653-9.
- Soares, C., (1984). Left-Hemisphere language lateralization in bilinguals; use of the current activities paradigm. *Brain and Language*, 23, 86-96.
- Sussman, H. M., Franklin, P., & Simon, T. (1982). Bilingual Speech: Bilateral Control. *Brain and Language*, 15,125-42.
- Vaid, J. (1987). Visual field asymmetries for rhyme and syntactic category judgements in monolinguals and fluent and early and late bilinguals. *Brain and Language*, 30,263-77.
- Wernicke, C. (1848-1905). *Human brain Neurosystems Analogy*. Berlin. Germany
- Willemin, D., Richardson, B., Lynch, J. (1994). Right Hemisphere Involvement in processing later-learned language in multilinguals. *Brain and Language*, 46,620-36.