



NEUROPSYCHIATRY ASPECTS  
OF

Learning Disabilities

Encourage - Enable - Empower

# Pendahuluan

Apa itu Neuropsikiatri?



Apa pentingnya calon guru mempelajari neuropsikiatri?



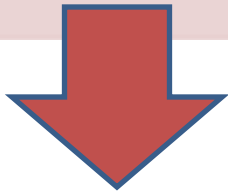
Kontrak Kuliah

# PERAN SISTEM SARAF DALAM PROSES BELAJAR

# Fungsi Otak dalam Kehidupan Manusia

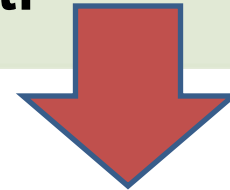
## FUNGSI DASAR

- **GERAKAN TUBUH**
- **PENGLIHATAN**
- **PENDENGARAN**
- **FUNGSI PENGATURAN ORGAN TUBUH**



## FUNGSI LUHUR

- **Berpikir**
- **Beremosi**
- **Belajar (fungsi pengingatan)**
- **Menulis**
- **Membaca**
- **Menari**
- **Mengerti**



# Belajar

- **Salah satu proses perubahan perilaku karena pengalaman, apabila berhasil akan bersifat menetap.**
- **Perilaku seseorang merupakan hasil luhur otak.**

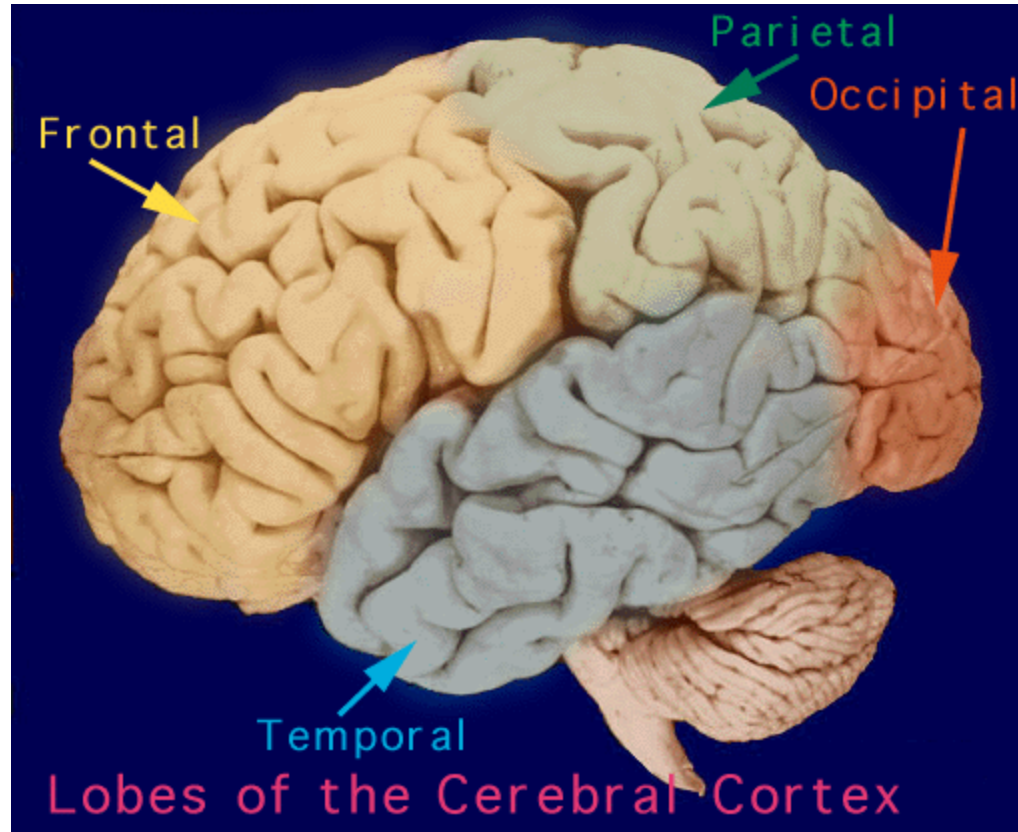
# **PROSES BELAJAR OTAK/AKTIF**

**kegiatan merespon suatu materi pembelajaran melalui modalitas indra kemudian diproses menjadi daya ingat yang menetap, memunculkannya kembali dlm bentuk yang sama/bentuk lain (kreatifitas) & diharapkan dapat merubah perilaku seseorang**

# ANATOMI DASAR OTAK

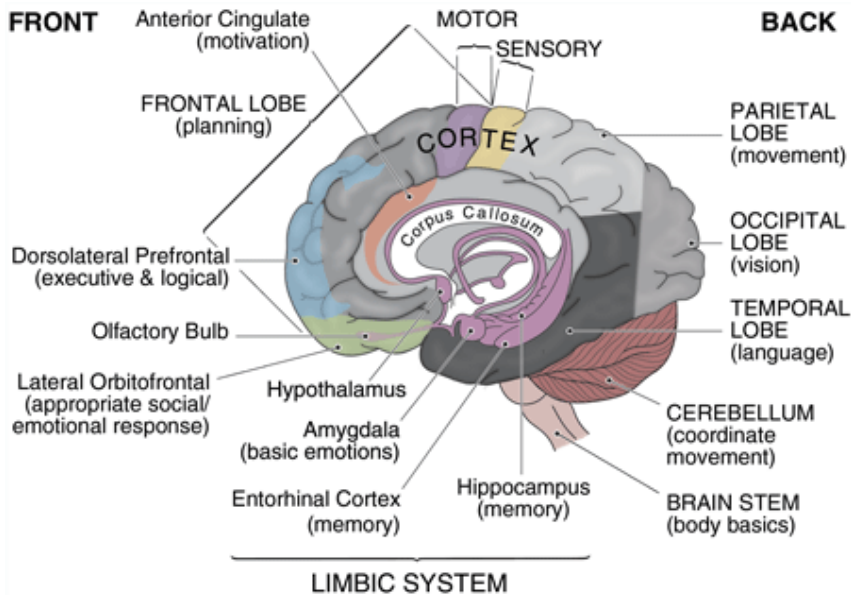
- Dibandingkan dengan jenis mamalia yg lain, otak mempunyai ukuran relatif cukup besar unt ukuran tubuh kita.
- Berat otak kira 2 ,5 kg, pembandingnya: otak ikan paus –bergigi (8,5 kg), dolphin (2 kg), gorila (0,5 kg).

# EMPAT BAGIAN OTAK

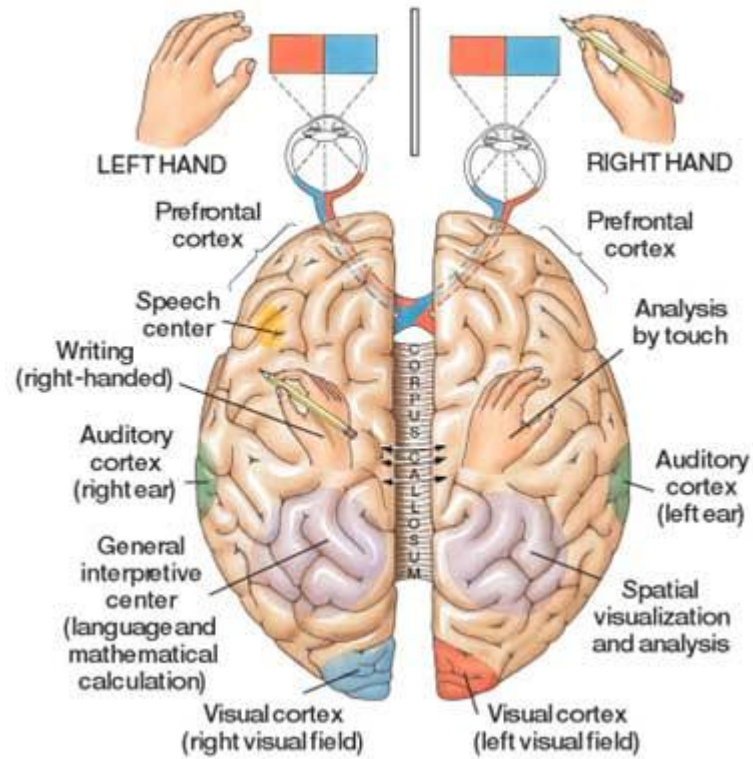




# BAGIAN OTAK TENGAH (SISTEM LIMBIK)



- Sistem limbik menyumbang sekitar 20% dari seluruh volume otak.
- Bertanggung jawab atas tidur, emosi, atensi, pengaturan bag tubuh, hormon, seksualitas, penciuman, dan produksi kimiawi otak.



# SEL-SEL OTAK

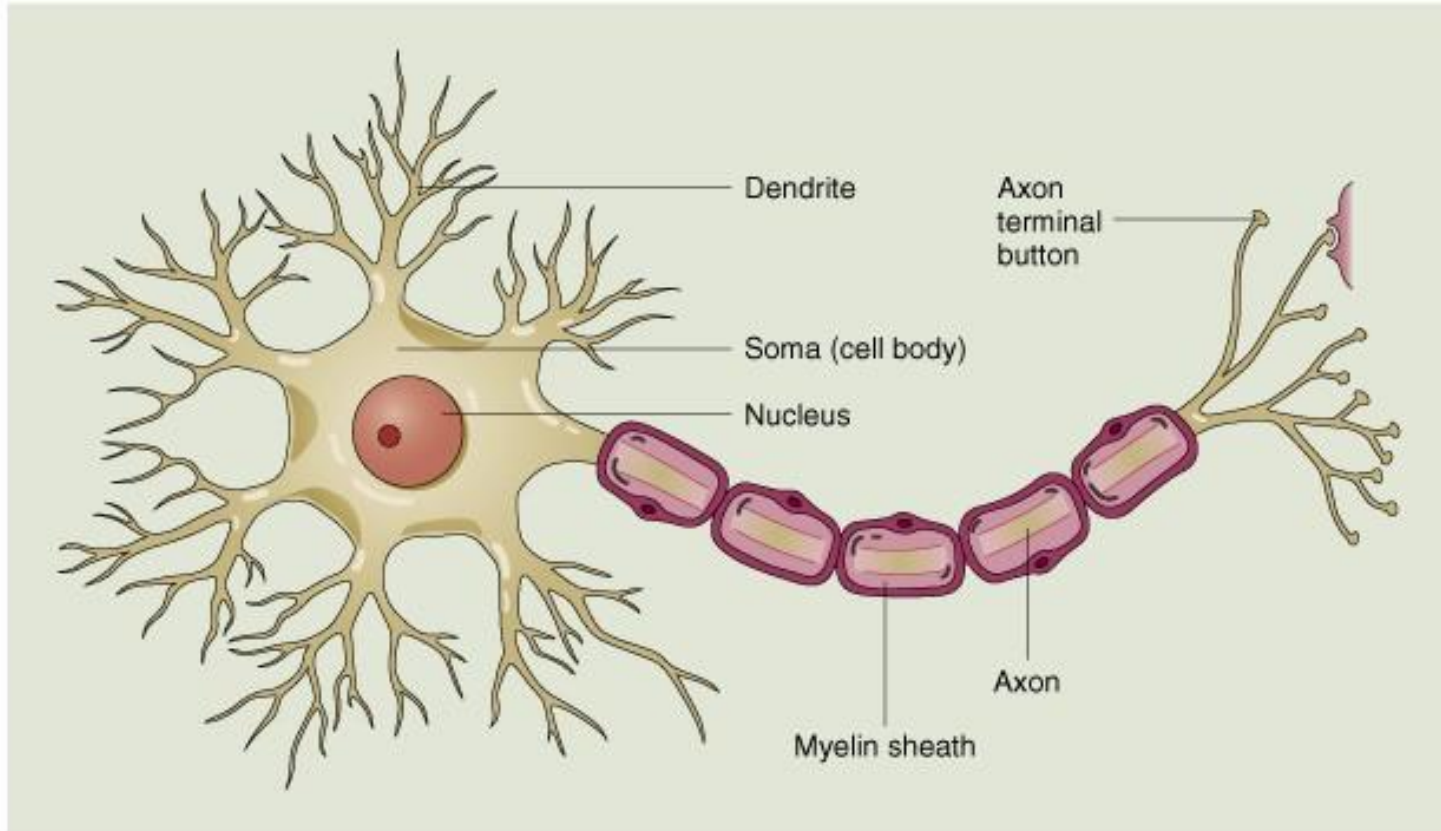
## GLIAL

- Perluasan sel saraf
- Pendukung struktural bagi penghalang darah otak
- Transportasi nutrien
- Pengaturan sistem imun

## NEURON

- Menyalakan, mengintegrasikan, dan mengolah informasi di sepanjang celah mikroskopik (sinapsis) yg menghubungkan antara satu sel dg yg lain
- Jalur penghubung informasi

# NEURON



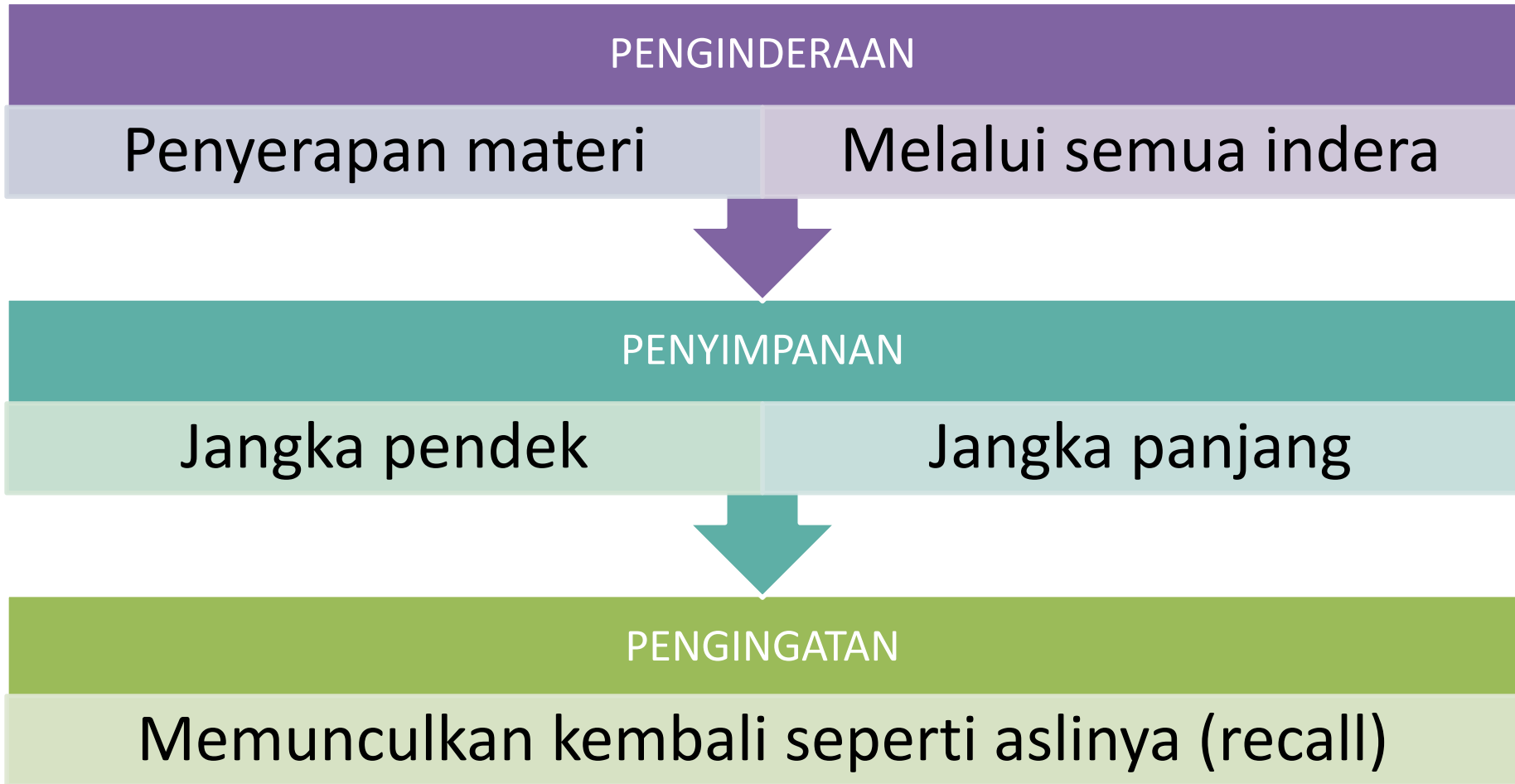
# Perkembangan Otak & Sel Saraf



- Sesudah lahir, kegiatan otak dipengaruhi & tergantung pada kegiatan neuron & cabang-cabangnya dalam membentuk sambungan antar neuron.
- Melalui persaingan alami, sambungan yang tidak atau jarang digunakan akan mengalami atrofi.
- Pemantapan sambungan terjadi apabila neuron mendapat informasi yang mampu menghasilkan letupan-letupan listrik. Letupan tsb merangsang bertambahnya myelin.

- Semakin banyak myelin yang diproduksi, semakin banyak bagian saraf yang tumbuh, makin banyak sinaps yang terbentuk, makin banyak neuron yg membentuk unit-unit.
- Kualitas kemampuan otak dlm menyerap & mengolah informasi tergantung dari banyaknya neuron yang membentuk unit-unit.

# Peran Otak dalam Proses Belajar

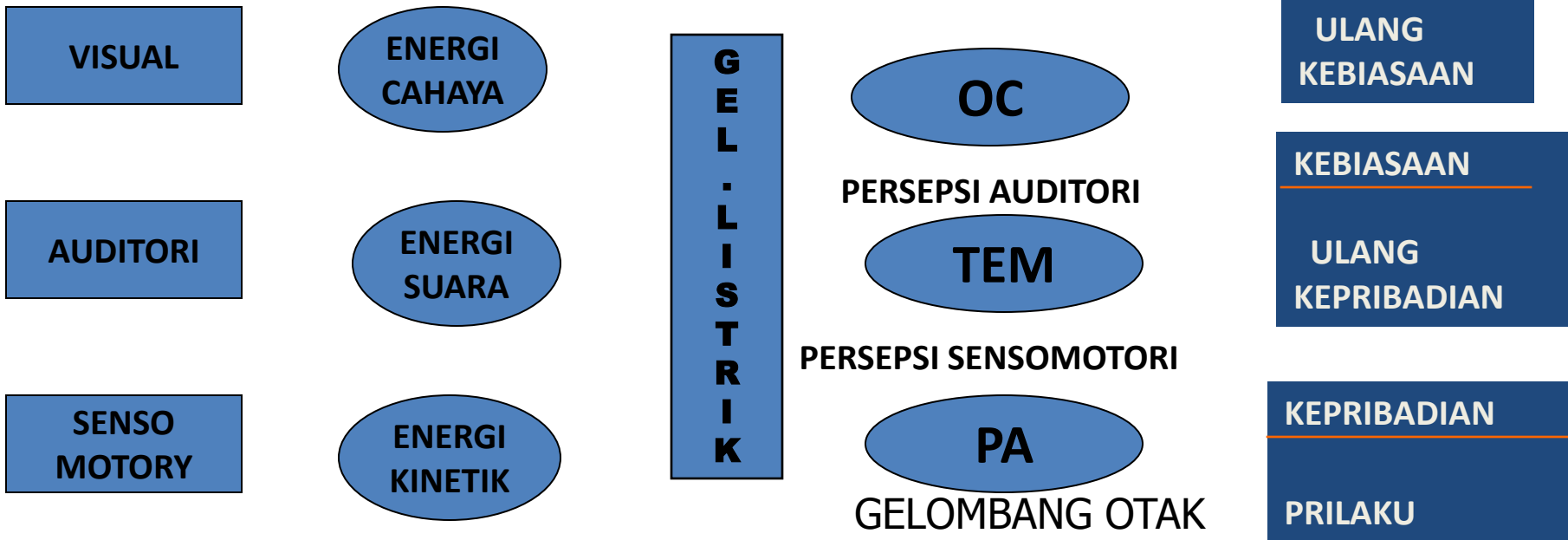




# MODALITAS INDRA & OTAK DALAM PROSES BELAJAR

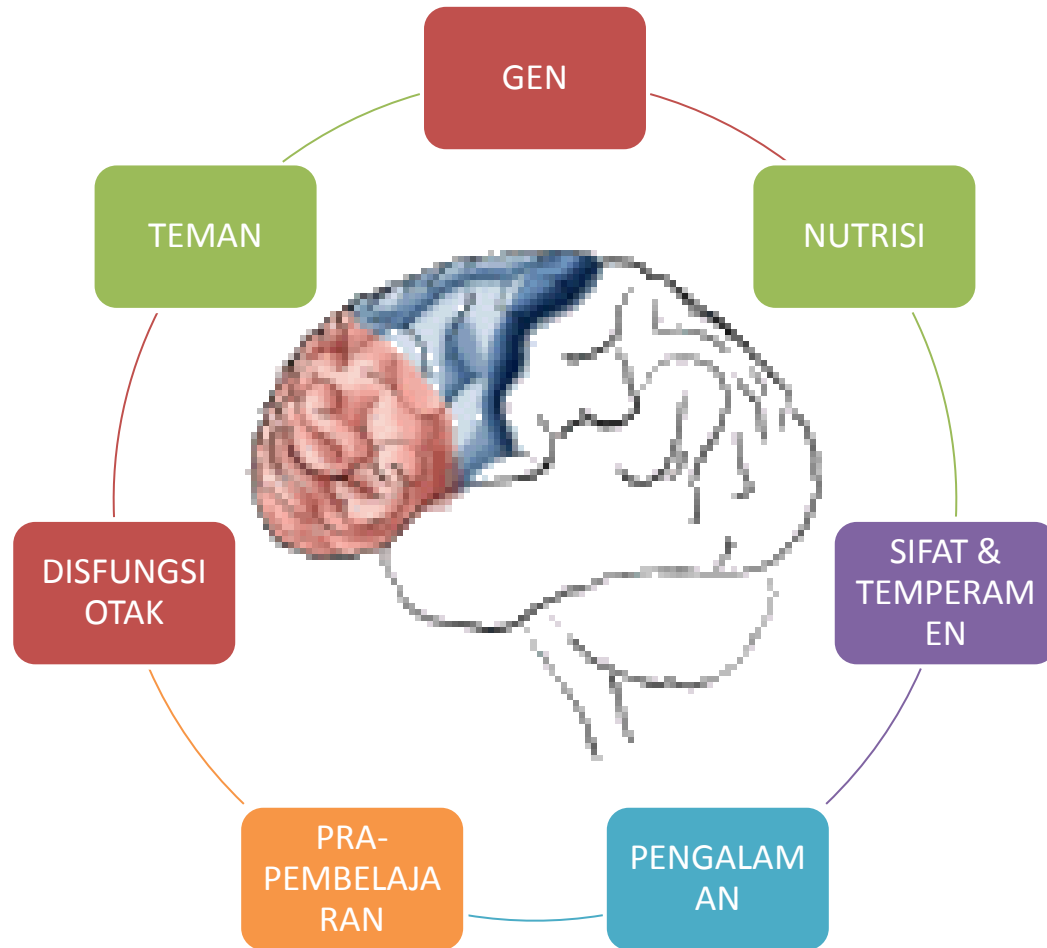
PROSES OTAK

HASIL



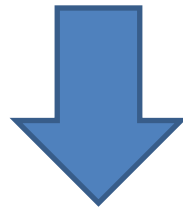
**EMOSI MENYENANGKAN**

# FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PROSES BELAJAR



# SIKLUS BIO-KOGNITIF OTAK

- Kekuatan fisik secara keseluruhan dan temperatur tubuh berada pada puncak di sore hari.
- Puncak tidur di malam hari dan puncak kantuk di siang hari mengikuti siklus reguler 12 jam.
- Setiap 2 jam pelepasan hormon ke dalam aliran darah dapat mempengaruhi suasana hati.



**MEMPENGARUHI PEMBELAJARAN**

# Pengaruh pada Proses Memori

- Jam 9 – 11: 15% lebih efisien untuk tugas-tugas memori jangka pendek.
- Jam 11 – 12: tugas-tugas pembelajaran yang menuntut pengulangan, ejaan, penyelesaian masalah, ujian, penulisan laporan, matematika, teori, dan sains.
- Siang hari – jam 14: waktu terbaik untuk tugas-tugas berorientasi gerakan, lemabr kerja, manipulatif, musik, komputer, menyanyi, dan seni.
- Jam 14 – 17: waktu untuk mempelajari literatur, sejarah, melakukan olahraga, musik, teater, dan tugas-tugas ketrampilan.
- **Memori jangka panjang bertolak belakang, umumnya paling baik di sore hari.**

# SIKLUS PEMBELAJARAN MENURUT JENDER

- Siklus menstruasi perempuan dapat mempengaruhi efisiensi pembelajaran sepanjang bulan (Hampson, 1990).
- Estrogen mendorong sel-sel otak menjadi lebih aktif, meningkatkan kesadaran sensoris dan kesiagaan otak
- Progesteron memicu penurunan aliran darah serebral, oksigen, dan konsumsi glukosa, serta mengakibatkan perilaku yang malas dan tak termotivasi.

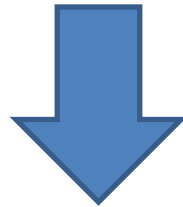
# LINGKUNGAN YANG OPTIMAL UNTUK BELAJAR

- Hubungan guru dan siswa
- Warna mempengaruhi kerja otak, yang terbaik untuk pembelajaran adalah kuning, oranye muda, coklat muda, semu putih.
- Pencahayaan sangat mempengaruhi penglihatan, sehingga mempengaruhi pembelajaran.
- Paparan sinar matahari yang cukup
- Suhu tinggi dapat mengganggu pembelajaran
- Dehidrasi mengarah kepada performa pembelajaran yang buruk.

# SIKLUS BIO-KOGNITIF OTAK



- Kekuatan fisik secara keseluruhan dan temperatur tubuh berada pada puncak di sore hari.
- Puncak tidur di malam hari dan puncak kantuk di siang hari mengikuti siklus reguler 12 jam.
- Setiap 2 jam pelepasan hormon<sup>2</sup> ke dalam aliran darah dapat mempengaruhi suasana hati.



**MEMPENGARUHI PEMBELAJARAN**

# Pengaruh pada Proses Memori

- Jam 9 – 11: 15% lebih efisien untuk tugas-tugas memori jangka pendek.
- Jam 11 – 12: tugas-tugas pembelajaran yang menuntut pengulangan, ejaan, penyelesaian masalah, ujian, penulisan laporan, matematika, teori, dan sains.
- Siang hari – jam 14: waktu terbaik untuk tugas-tugas berorientasi gerakan, lemabr kerja, manipulatif, musik, komputer, menyanyi, dan seni.
- Jam 14 – 17: waktu untuk mempelajari literatur, sejarah, melakukan olahraga, musik, teater, dan tugas-tugas ketrampilan.
- **Memori jangka panjang bertolak belakang, umumnya paling baik di sore hari.**

# SIKLUS PEMBELAJARAN MENURUT JENDER

- Siklus menstruasi perempuan dapat mempengaruhi efisiensi pembelajaran sepanjang bulan (Hampson, 1990).
- Estrogen mendorong sel-sel otak menjadi lebih aktif, meningkatkan kesadaran sensoris dan kesiagaan otak
- Progesteron memicu penurunan aliran darah serebral, oksigen, dan konsumsi glukosa, serta mengakibatkan perilaku yang malas dan tak termotivasi.

# LINGKUNGAN YANG OPTIMAL UNTUK BELAJAR

- Hubungan guru dan siswa
- Warna mempengaruhi kerja otak, yang terbaik untuk pembelajaran adalah kuning, oranye muda, coklat muda, semu putih.
- Pencahayaan sangat mempengaruhi penglihatan, sehingga mempengaruhi pembelajaran.
- Paparan sinar matahari yang cukup
- Suhu tinggi dapat mengganggu pembelajaran
- Dehidrasi mengarah kepada performa pembelajaran yang buruk.

# PERAN NUTRISI DALAM PROSES PEMBELAJARAN

# Faktor yang berperan dalam kecerdasan

**GENETIK**

**FAKTOR LINGKUNGAN**

- Nutrisi yang baik menunjang pengfungsian neuron-neuron yang sehat
- Kebutuhan paling penting untuk otak adalah: oksigen dan glukosa
- Selain itu, otak juga membutuhkan air murni setiap hari untuk pembelajaran yang optimal
- Asam amino dapat mempengaruhi tahap pembelajaran (tyrosine dan tryptophan)
- Komponen-komponen gizi bekerja bersama-sama secara simultan dan dalam keseimbangan

# Glukosa bagi Otak

- Glukosa adalah satu-satunya sumber energi bagi sel-sel otak
- Pentingnya sarapan pagi: mengisi kembali energi setelah kehabisan glukosa semalaman



# Tyrosine

- Tyrosine digunakan otak untuk memproduksi dopamin dan norepinefrin
- Fungsi dopamin dan norepinefrin: neurotransmitter yang penting untuk kesiagaan, berpikir cepat, reaksi cepat, membantu berhitung, menjaga atensi, meningkatkan kesadaran alami.
- Tirosin ditemukan dalam makanan yang berprotein tinggi: susu, daging, ikan, telur, dan tahu.

# Vitamin & Mineral

- Vitamin berfungsi untuk pertumbuhan sel-sel otak
- Mineral, khususnya zat besi (Fe) diperlukan untuk pembentukan myelin yang akan mempengaruhi kecepatan hantar saraf sehingga mempercepat proses penyampaian informasi dan berdampak pada kecerdasan

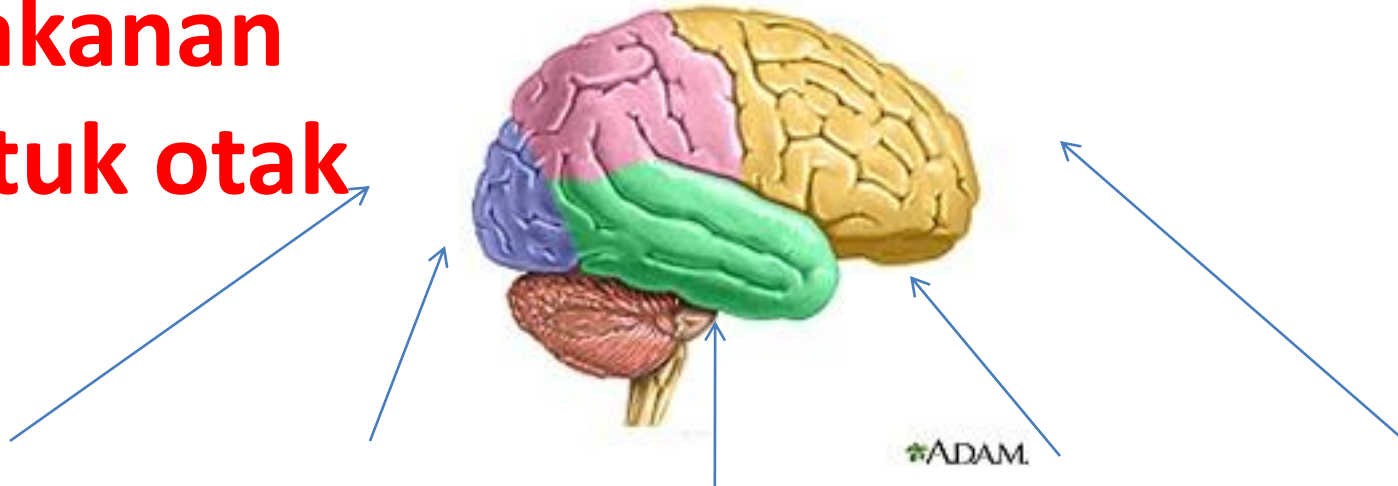
# Kalium dan Natrium

- Kalium dan natrium diperlukan otak untuk menghasilkan energi
- Kurangnya pasokan kalium akan berakibat mengurangi informasi yang dapat diterima oleh otak
- Buah kaya kalium: alpukat, pisang, jeruk, melon
- Natrium terdapat hampir di semua bahan makanan

# ASI makanan terbaik untuk bayi

- ASI mengandung seluruh nutrisi yang dibutuhkan bayi.
- Asam lemak AA dan DHA yang berfungsi dalam pembentukan membran sel saraf kebutuhannya dapat terpenuhi dari pemberian ASI yang optimal.
- Penelitian terbaru: zat *sialic acid* yang banyak terdapat di lapisan otak bagian luar juga terkandung dalam ASI. Sialic acid membantu meningkatkan kemampuan memori dan proses belajar anak.

# Makanan untuk otak



## Sayuran Segar

- Sayuran hijau
- Brokoli
- Bawang putih
- Kacang polong
- Wortel
- Kentang

## Protein terbaik

- tuna
- Salmon
- Yogurt
- Telur
- Kalkun hitam
- Daging sapi
- Sardin, ikan teri, makarel
- Kerang
- Kedelai

## Karbohidrat

- Bahan makanan dari padi-padian
- Buncis
- Bunga matahari
- Kacang-kacangan

## Minuman

- Air putih
- Teh hijau
- Jus buah segar

## Buah segar

- Pisang
- Alpukat
- Blueberi
- Jeruk
- Strawberi
- Tomat

Nutrisi :  
Hardware

Stimulasi:  
Software

# Kegiatan makan dapat berperan sebagai stimulasi

- Pemberian ASI pada bayi
- Finger food dapat menstimulasi perkembangan motorik kasar dan halus
- Alat makan yang beraneka bentuk dan warna dpt merupakan rangsang visual
- Tekstur makanan yang halus sampai kasar, variasi rasa merupakan rangsang taktil
- Cara pemberian makan dapat membantu perkembangan emosi
- Semakin besar, anak dapat berpartisipasi dalam kegiatan menyiapkan makanan

# TINJAUAN NEUROBIOLOGI PADA KESULITAN BELAJAR



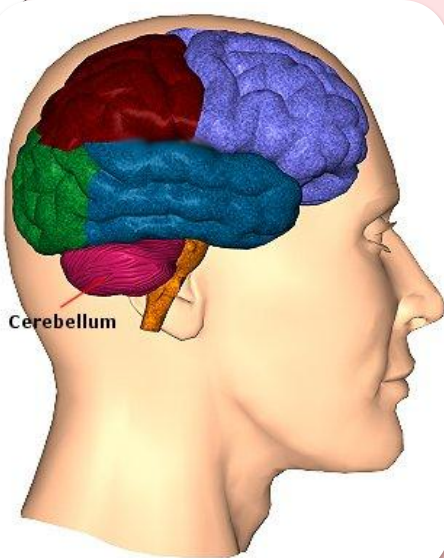
- Kajian medis yang mendasari kesulitan belajar pada anak adalah gangguan pada sistem saraf pusat termasuk otak
- Gangguan tersebut melibatkan disfungsi neurobiologi pada seluruh tubuh.
- Gangguan tersebut disebabkan banyak faktor.

# Disfungsi Minimal Otak (DMO)

- Tinjauan medis pada kesulitan belajar berpusat pada kelainan minimal yang terjadi pada sistem syaraf pusat (SSP).
- Tidak terlihat adanya tanda yang jelas pada kerusakan SSP.
- Disfungsi minimal berarti kerusakan tidak terjadi menyeluruh, kurang pada suatu area, lebih pada area yg lain.

# Neurodiagnostic Technology

- EEG (*electroencephalogram*)
- BEAM (*brain electrical activity mapping*)
- CAT (*computerized axial tomography*)
- PET (*positron emission tomography*)
- MRI (*magnetizing resonance imaging*)



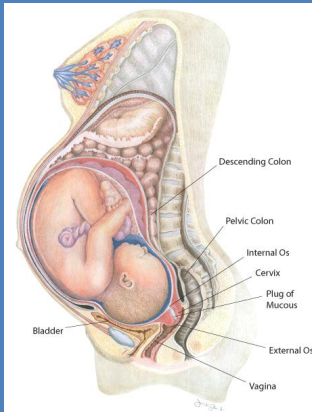
# Multifaktorial Penyebab Disfungsi Otak

- Genetik
- Masalah prenatal, perinatal, postnatal
- Struktur anatomi otak
- Substansi kimia
- Infeksi
- Alergen
- Trauma otak

# GENETIK

- Banyak diturunkan melalui garis ayah, dari kakek → ayah → anak laki-laki
- Fragile X, XYY, atau sindrom Tourette
- Depres bipolar
- Masih memerlukan kajian lebih mengenai faktor genetik

# Masalah Prenatal



- Infeksi Rubella
- Radiasi
- Penggunaan obat-obatan
- Anoksia embrio
- Alkohol
- Rokok

# RIWAYAT KELAHIRAN

- PERSALINAN DENGAN BANTUAN (OPERASI CAESAR, VAKUM, TANG)
- LAHIR TDK LANGSUNG MENANGIS (ASFIKSIA)
- LAHIR SEBELUM WAKTUNYA (PREMATUR)
- BERAT BADAN LAHIR RENDAH



# APGAR

- Merupakan pemeriksaan pertama yang dilakukan kepada bayi ketika baru lahir, dilakukan masih di dalam kamar bersalin.
- Pemeriksaan ini secara cepat akan mengevaluasi keadaan fisik dari bayi baru lahir dan sekaligus mengenali adanya tanda-tanda darurat yang memerlukan dilakukannya tindakan segera terhadap bayi baru lahir.



A

- Activity (aktifitas)

P

- Pulse (nadi)

G

- Grimace (mimik)

A

- Appearance (tampilan kasat mata)

R

- Respiration (pernapasan)

# Penilaian APGAR

- Dilakukan sebanyak dua kali: pada menit pertama setelah lahir dan dilakukan kembali pada menit ke-5 setelah lahir.
- Jarang terjadi namun ketika penilaian kondisi bayi pada menit pertama, dan dua tanda memberikan hasil yang rendah, maka penilaian akan dilakukan lagi untuk yang ketiga kalinya pada menit ke-10 setelah kelahiran.

Tanda Apgar	2	1	0
Denyut jantung	Normal (diatas 100x/menit)	Dibawah 100x/menit	Tidak ada
Pernapasan	Normal, tanpa usaha bernapas yang berlebih, menangis kuat	Pelan, tidak teratur, menangis lemah	Tidak bernapas
Respon/refleks mimik	Menarik diri, batuk oleh karena ada rangsangan	Perubahan mimik wajah hanya ketika di rangsang	Tidak ada respon terhadap rangsangan
Aktivitas otot	Aktif, pergerakan spontan	Lengan dan kaki menekuk dengan sedikit pergerakan	Tidak ada gerakan sama sekali
Tampilan (warna kulit)	Warna kulit normal, merata di seluruh tubuh	Warna kulit normal (tangan dan kaki pucat)	Warna pucat atau kebiruan di seluruh tubuh

**Skor dijumlahkan (skor akhir 0 – 10)**

# Tujuan Penilaian Skor APGAR

- Bayi dengan hasil total, 7 atau lebih pada menit pertama setelah lahir, secara umum berada pada keadaan sehat.
- Skor yang rendah tidak menunjukkan bahwa anak tidak sehat atau tidak normal.
- Hasil yang rendah dalam penilaian itu, menunjukkan bahwa anak membutuhkan tindakan yang sifatnya segera, seperti menyedot/mengeluarkan cairan dari saluran pernapasan atau pemberian oksigen untuk membantu pernapasan, tindakan tersebut dapat memberikan perbaikan keadaan bayi secara umum.

- Menit ke-5 setelah lahir, penilaian kembali dilakukan, dan jika skor bayi tidak naik hingga nilai 7 atau lebih dan berdasarkan pertimbangan lainnya dari keadaan bayi maka dokter dan perawat akan melanjutkan tindakan medis yang perlu untuk dilakukan dan pemantauan intensif.
- Beberapa bayi yang lahir dengan masalah pada organ jantung dan paru-paru akan membutuhkan tindakan medis lanjutan, sedangkan yang lain hanya membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan luar.
- Kebanyakan bayi baru lahir dengan nilai Apgar

# APGAR bukan alat prediksi kesehatan bayi

- Penilaian ini bukan untuk memprediksi terhadap kesehatan bayi atau perilaku bayi, atau bahkan status intelegensia/kepandaian.
- Beberapa bayi dapat mencapai angka 10, dan tidak jarang, bayi yang sehat memiliki skor yang lebih rendah dari biasanya, terutama pada menit pertama saat baru lahir.

# skor APGAR rendah

- Normal pada beberapa bayi baru lahir, terutama bayi yang lahir dari ibu hamil dengan risiko tinggi, lahir melalui proses operasi cesar, atau ibu yang memiliki komplikasi selama kehamilan maupun proses persalinan.
- Skor Apgar yang rendah juga bisa terjadi pada bayi prematur, dimana kemampuan untuk menggerakkan otot/alat gerak lebih rendah daripada bayi cukup bulan.

# MASALAH SETELAH LAHIR

- **GIZI KURANG**
- **IMUNISASI TIDAK LENGKAP**
- **PENYAKIT YANG DIDERITA ANAK**
- **KETERLAMBATAN PERKEMBANGAN**
- **FAKTOR LINGKUNGAN**
- **FAKTOR PSIKOSOSIAL**
- **TRAUMA**



# INFEKSI

- encephalitis
- meningitis
- pneumonia
- severe influenza
- campak
- Penyakit berat lain

# SUBSTANSI TOKSIK

- Bensin
- Cat
- Merkuri
- Cadmium
- Pesticida
- Produk petrokimia

# ALLERGEN

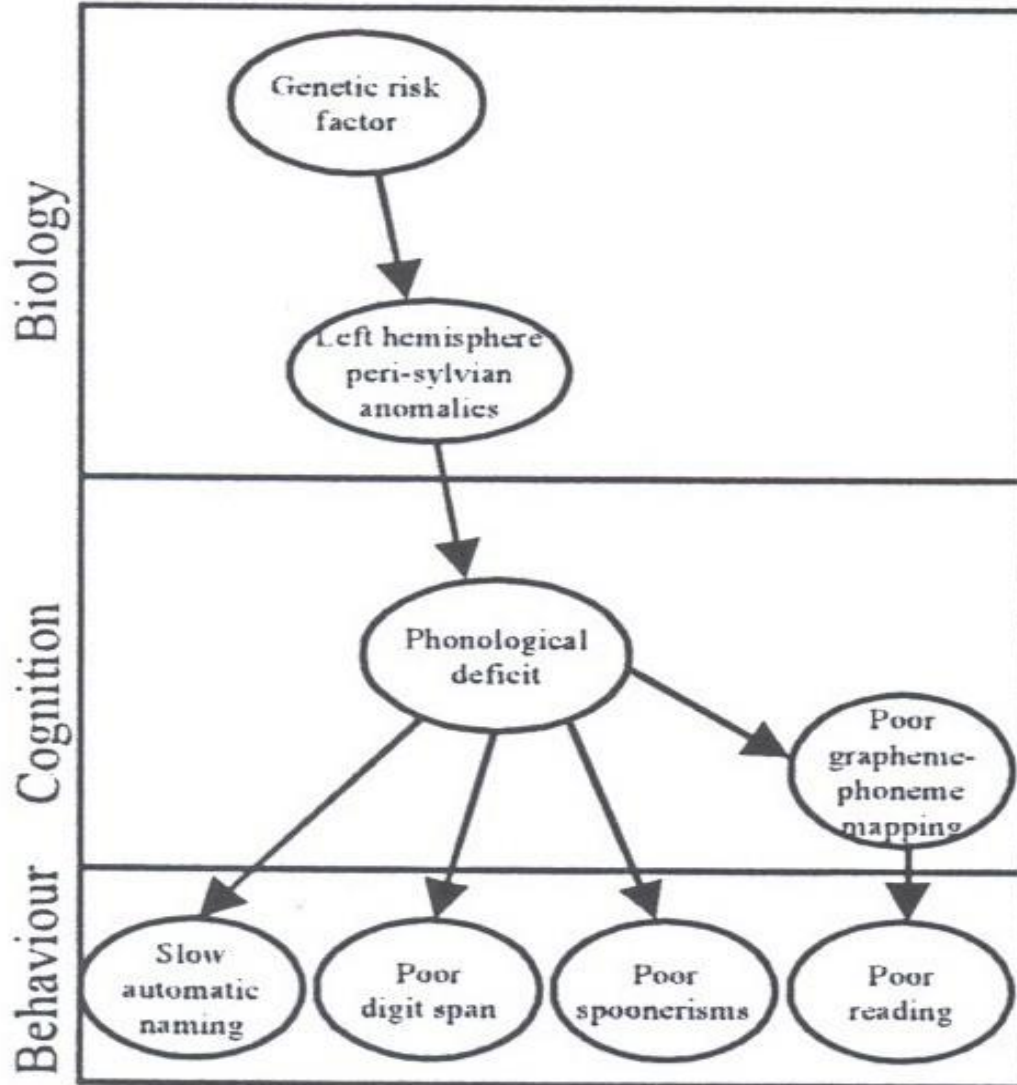
- Alergen dapat mempengaruhi fungsi sistem imun dan fungsi otak.
- Alergen seperti debu, bulu binatang, makanan menyebabkan sulit untuk konsentrasi dan berpikir.
- Alergi makanan menyebabkan masalah seperti lemas, malas, sakit perut, dan mempengaruhi fungsi gula darah.

# TRAUMA OTAK

- Trauma otak dapat disebabkan banyak hal
- Dapat berhubungan dengan malnutrisi

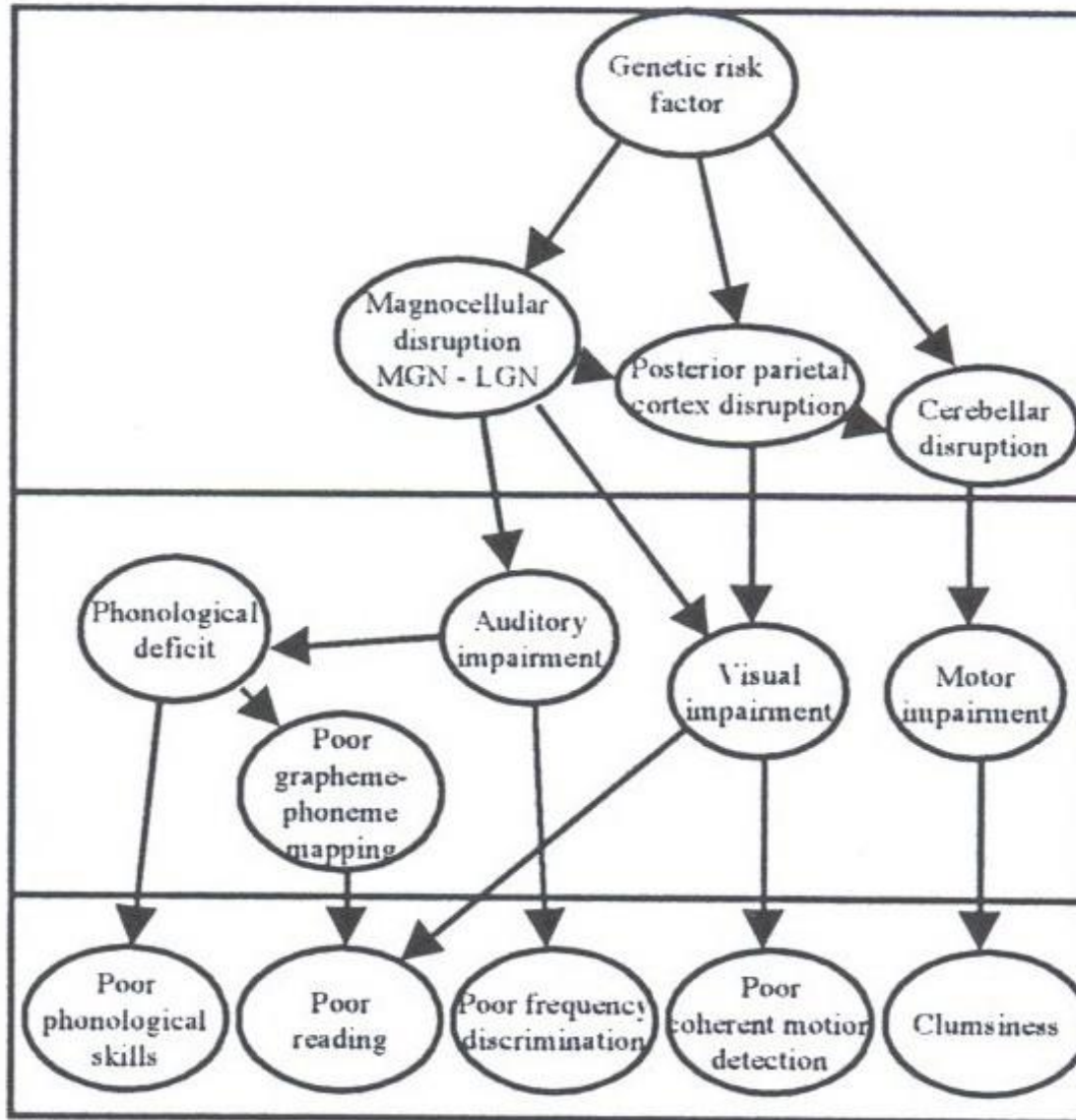
# ASPEK NEUROBIOLOGI DISLEKSIA

# A) the phonological theory

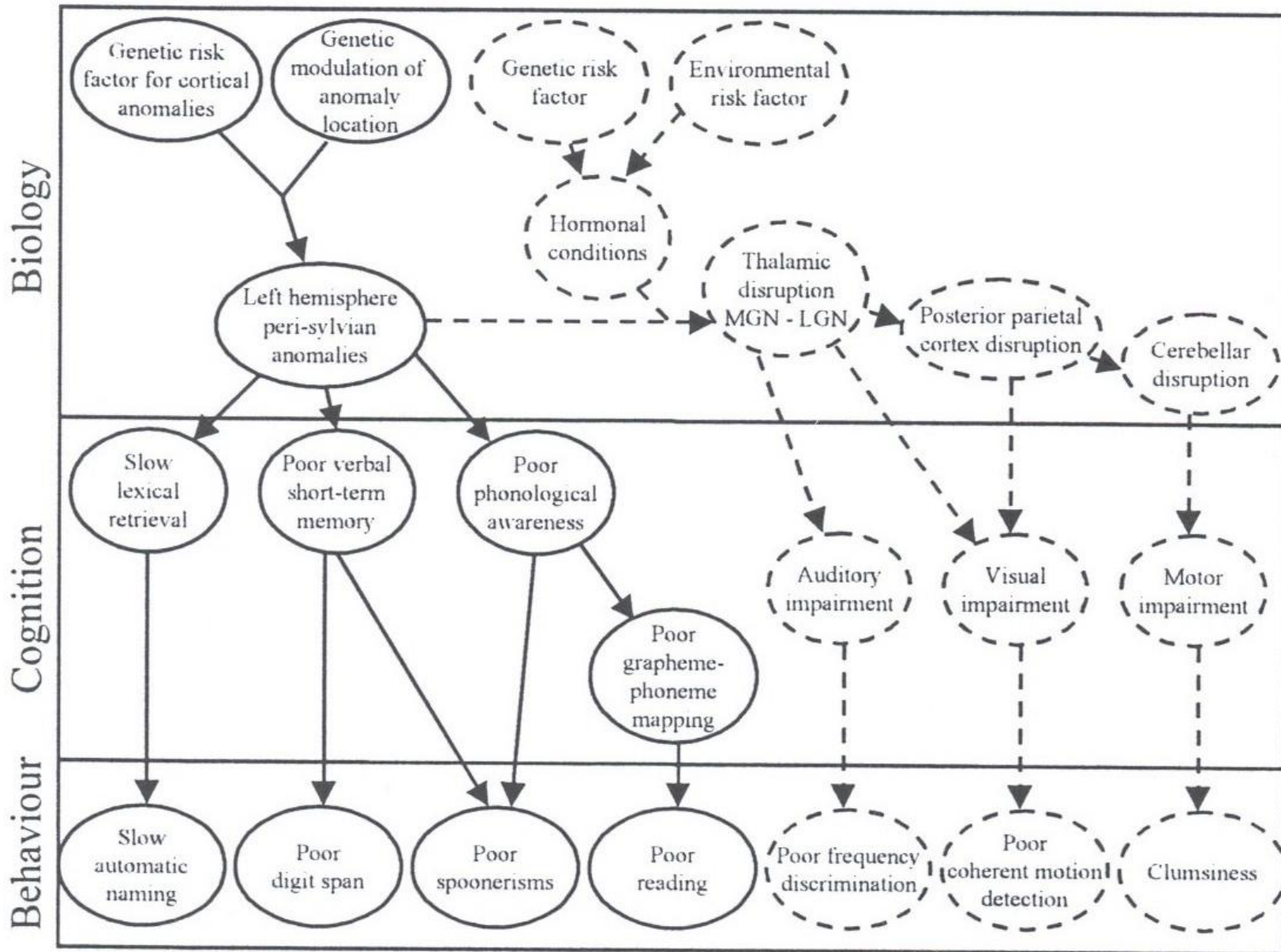


*Neuropsychological Perspectives on Learning Disabilities in the Era of RTI*

## B) the magnocellular theory



### C) the proposed model

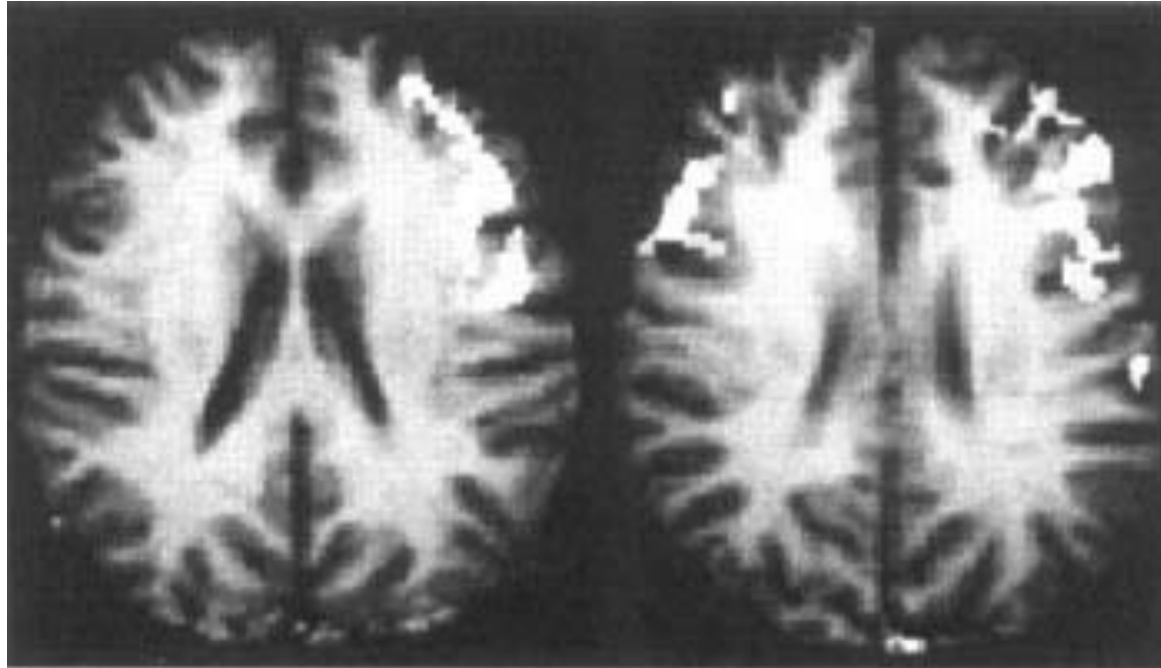




# KAJIAN NEUROIMAJING

- MRI: perbedaan di otak bagian belakang, khususnya di regio temporoparieto-occipital
- Fungsional brain imaging: menunjukkan kegagalan hemisfer posterior untuk berfungsi secara baik pada orang dewasa dengan disleksia ketika mendapatkan tugas membaca.

# Perbedaan Gender

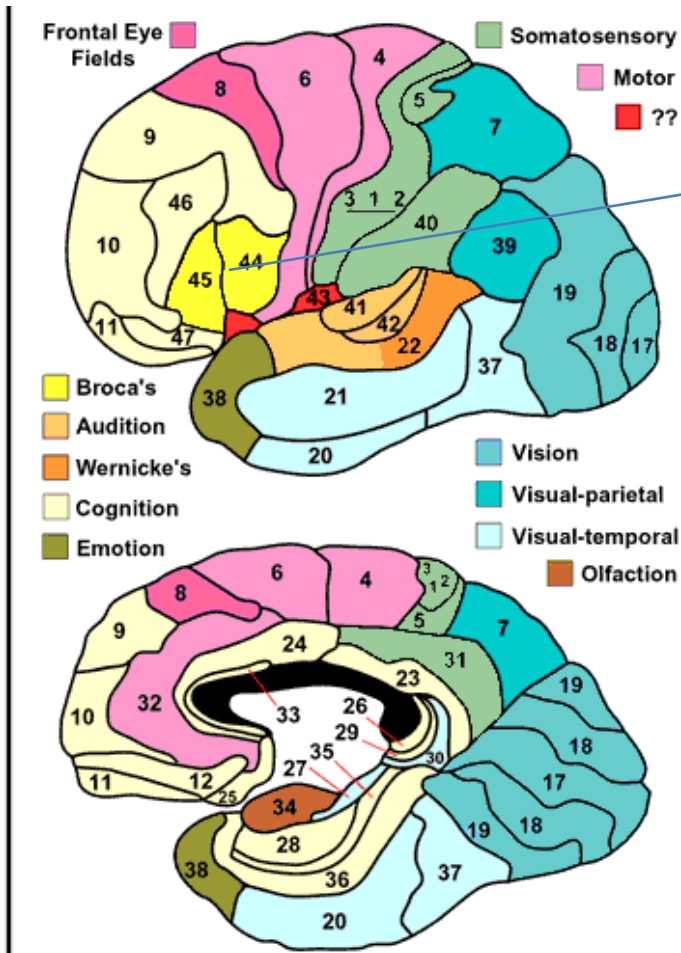


Aktivasi selama proses fonologi di area Broca

-Pada laki-laki: lateralisasi ke girus frontal inferior kiri

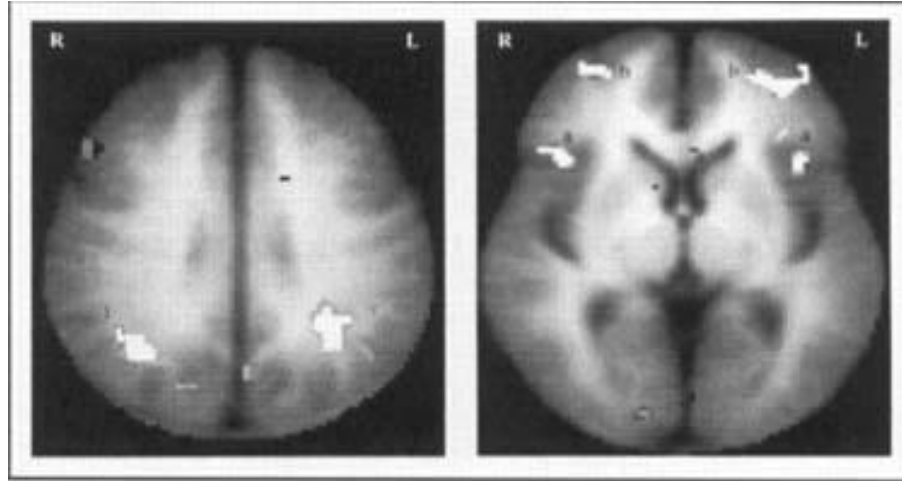
-Pada perempuan: memperlihatkan gambaran bilateral

# Area Brodman



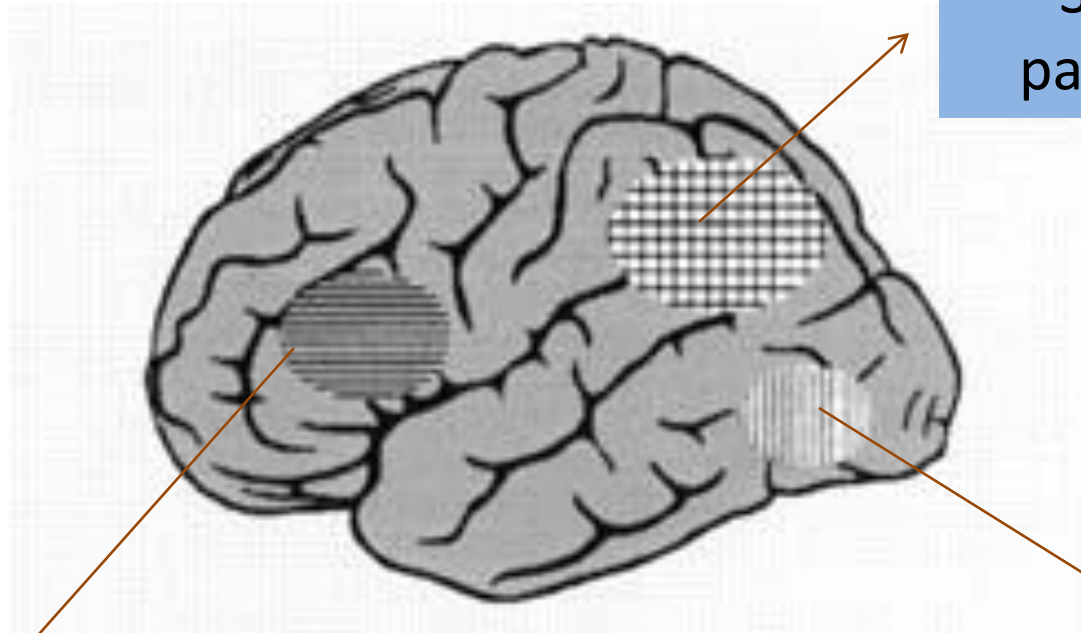
Area Broca: pusat bicara motoris

Fungsi bahasa laki-laki terlateralisasi di kiri sedangkan perempuan di kedua hemisfer



- Gangguan pada komponen tertentu girus temporal posterior superior (area Wernicke) dan girus angular serta peningkatan aktivasi girus frontal inferior

# Model Neural dalam Membaca



Sistem dorsal  
parietotemporal

Sistem anterior  
pada regio frontal  
inferior kiri

Sistem ventral  
occipitotemporal

parietotemporal

- Modulasi fonologi
- Berhubungan dg analisis dan belajar
- *dysphonetic dyslexia*

occipitotemporal

- Kecepatan membaca
- *surface dyslexia*

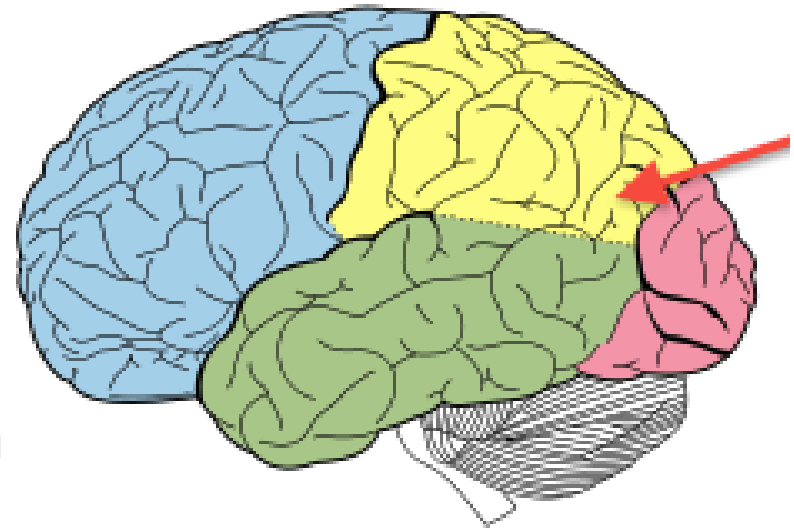
frontal inferior

- Membaca komprehensif
- Proses kognitif
- Memori

# Neurobiologi Diskalkulia

# ANARITMETIA

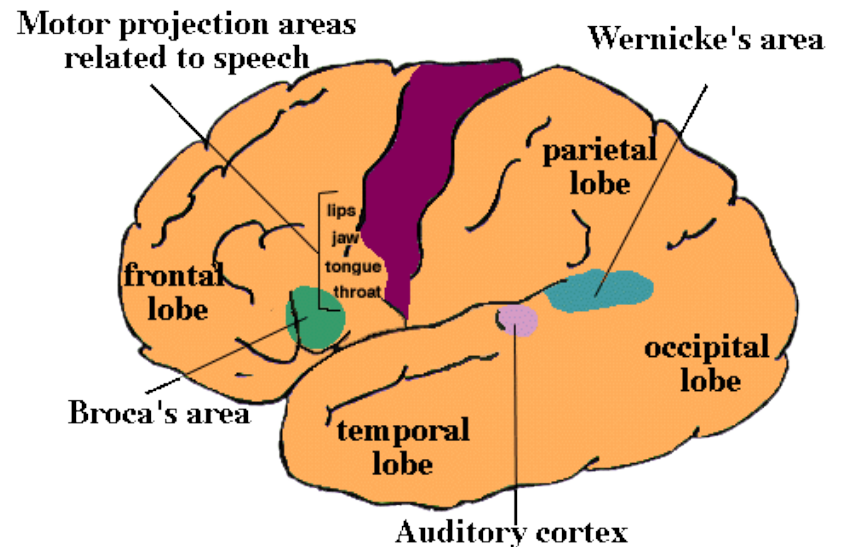
- Kekurangan pemahaman mengenai sistem numerikal
- Berhubungan dengan kerusakan gyrus angular kiri
- Kerusakan gyrus angular berhubungan dg **Gerstmann's syndrome** dan kombinasi dg finger agnosia (kesulitan untuk menghitung jari)





# Akalkulia dan Afasia Broca

- Berhubungan dengan kerusakan girus frintal inferior kiri
- Kesalahan terjadi pada pembacaan huruf
- Contoh: 14 dibaca 4, sulit untuk membaca ratusan (307)





# Akalkulia dan Afasia Wernicke

- Kesulitan dalam mengatakan, menulis, dan membaca nomor
- Sedikit kesalahan dalam operasi bilangan matematika
- Gangguan terletak pda *left posterior superior temporal gyrus*

# *Spatial Acalculia*

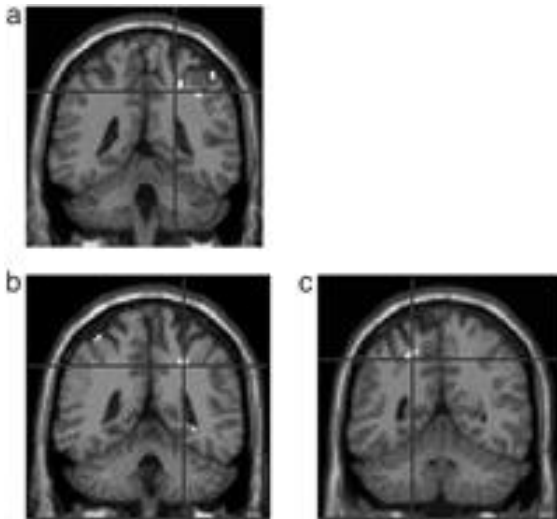
- Have no difficulties in counting or in performing successive operations
- Some fragmentation appears in reading numbers (e.g. 523 becomes 23, 1003 becomes 103, 32 becomes 23, or 734 becomes 43)
- Writing: patients can't line up numbers in columns, creating difficulty in arithmetic calculation digit iterations are frequent (e.g. 27 becomes 22277), as are feature iterations (e.g. 3 is written with extra loops)
- The patient might have a full understanding of “carrying over” in subtraction, but be unable to find the proper location to write the number

# frontal (executive function) acalculia

- Kerusakan pada cortex pre-frontal
- Kesulitan pada operasi aritmatika, pembagian, dan pemecahan gangguan numerik multi-step
- Kesulitan dalam mengaplikasikan pengetahuan matematika terkait dg waktu (cth: tidak dapat menyebutkan bahwa Amerika ditemukan 10 at 200 th yg lalu)

# Pemeriksaan fMRI

- Aktivasi pada area parietal, prefrontal, dan cingular
- horizontal segment of the intraparietal sulcus (HIPS) pada kedua hemisfer



PEMERIKSAAN NEUROLOGI PD  
KASUS *LEARNING DISABILITY*

- Pemeriksaan neurologis untuk anak berkesulitan belajar mempunyai dua komponen utama: pemeriksaan neurologi konvensional dan pemeriksaan “*soft neurological sign*”
- Soft neurological sign: untuk melihat deviasi neurologis minimal seperti kesulitan koordinasi visual-motorik, motorik halus, dan motorik kasar.



# Kesulitan dalam Pemeriksaan Neurologi

- Cakupan yang luas tanda-tanda neurologi halus yang terdapat anak berkesulitan belajar
- Sistem neurologis anak belum matang dan secara kontinyu masih berubah sehingga sulit untuk membedakan antara gangguan perkembangan dan disfungsi sistem saraf pusat.
- Beberapa tes lebih cenderung ke tes psikologis atau perilaku dibanding tes neurologis

# Pemeriksaan Neurologi Konvensional

## Riwayat Kesehatan

- Riwayat keluarga
- Riwayat kehamilan
- Proses kelahiran
- Perkembangan neonatal
- Riwayat perkembangan

## Pemeriksaan Syaraf Otak

- Berbagai fungsi syaraf otak mulai dari penglihatan, pendengaran, pengecapan, dan keseimbangan

## Fungsi motorik

- Refleks
- Sensorik
- Stimulasi persepsi atau taktil

## Pemeriksaan medis lain

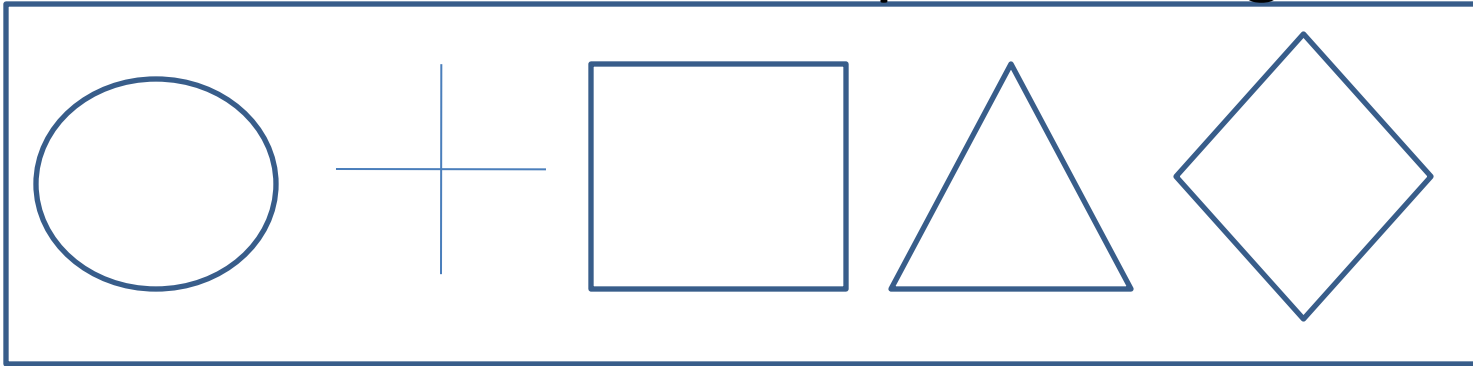
- EEG
- Sinar X
- CT Scan/MRI
- Biokimia
- Endrokin
- Genetik

# Pemeriksaan *Soft Neurological Signs*

- Kesulitan koordinasi ringan
- Tremor minimal
- Kekakuan motorik
- Gangguan visual-motor
- Keterlambatan perkembangan bahasa
- Kesulitan membaca dan aritmatika
- Hiperaktif-ADHD

# Tes Visual-Motor

- Digunakan untuk mengevaluasi kemampuan anak mencontoh beberapa bentuk geometri



3 tahun

4 tahun

5 tahun

6 -7 tahun

7 tahun

# Tes Motorik Kasar

- Menilai kemampuan postur, pergerakan, dan keseimbangan

Tes	Usia
Melompat satu kaki	5
Berdiri satu kaki	6
Berjalan tandem (tumit ke kaki)	9

# Crossing the Midline Test

- Memegang hidung dan telinga kiri kemudian berganti hidung dan telinga kanan → dinilai kecepatan
- Tes Jari-hidung: anak diminta memegang hidungnya dengan jari kemudian memegang hidung pemeriksa

# Tes Motorik Halus

- Tes *finger-agnosia* dilakukan untuk menilai kemampuan anak menggunakan sensasi taktil untuk mengenali sesuatu walaupun dengan mata tertutup, bisa dilakukan dengan cara pemeriksa menyentuh jari anak

Tes	Umur
Mengenali jempol	4
Mengenali jari lain	5-6

# Tes Persepsi Taktil Lainnya

- Mengenalinya benda dengan sentuhan
- Mengenalinya dua kontak secara simultan ketika pemeriksa menyentuh dua bagian tubuh anak (wajah dan tangan)
- Mengenalinya huruf atau angka dengan sentuhan
- Mengenalinya huruf atau angka yang digambarkan di telapak tangan