

# BAB 1



## FUNGSI OTAK DALAM PEMBELAJARAN

---

### A. TIGA BAGIAN OTAK YANG CEMERLANG.

Otak manusia sangat kompleks dan unik. Pembelajaran sangat erat dengan peran otak. Melalui pemahaman tentang otak ini, seorang pendidik dapat memahami peserta didik, agar apa yang disampaikan/dibelajarkan dapat maksimal direspon dengan baik. Seorang pendidik dapat memilih strategi pembelajaran yang digunakannya, sehingga kerja otak maksimal, dan tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik. Hal inilah yang menjadi alasan mengapa pembahasan tentang otak dikupas dalam buku ini.

Kebesaran otak tidak menentukan kepandaian seseorang, namun sejauh mana koneksi yang terjadi antar neuron. Otak manusia sangatlah kompleks dan terdiri sekitar 100 miliar saraf (neuron) dan ada begitu banyak hal terjadi di dalam otak dengan berbagai bidang yang berbeda. Otak tidak bisa membedakan antara kenyataan dan imajinasi. Itulah sebabnya positif *thinking* akan membuat koneksi kuat dan positif, sehingga menjadi dominasi dalam otak. Emosi baik positif maupun negatif akan diproduksi oleh otak.

Seorang ahli saraf Paul MacLean telah membagi otak menjadi tiga bagian. MacLean menyampaikan bahwa tiga otak beroperasi seperti "tiga komputer biologis yang saling berhubungan, yaitu otak berfikir (Neokortek), sistem limbik (Mamalia), dan Batang otak (Reptilia). Otak Reptil memiliki fungsi mengendalikan fungsi otot, keseimbangan dan otonom, seperti pernapasan dan detak jantung. Bagian otak ini aktif, bahkan dalam tidur nyenyak sekalipun. Sistem Limbik berada pada

bagian tengah otak (otak mamalia). Otak mamalia berada dalam sistem limbik berkaitan dengan emosi dan naluri, memberi makan, berkelahi, melarikan diri, dan melakukan perilaku seksual. Seperti yang diamati MacLean, semua yang ada dalam sistem emosional ini "menyenangkan atau tidak menyenangkan". Kelangsungan hidup tergantung pada penghindaran rasa sakit dan pengulangan kenikmatan.

Rakic, P, (2009), membagi korteks menjadi belahan otak kiri dan kanan. Bagian kiri korteks mengontrol sisi kanan tubuh dan kortek bagian kanan mengontrol sisi kiri tubuh. Selain itu, otak kanan lebih bersifat spasial, abstrak, musikal dan artistik, sedangkan otak kiri lebih linier, rasional, dan verbal.

Pembagian otak menjadi tiga bagian secara lebih rinci dijelaskan sebagai berikut:

- 1) **Reptilia** lebih mengarah pada fungsi motorik yaitu kelangsungan hidup dan aktivitas hadapi atau lari.

Otak reptile terletak di dasar otak/batang otak, merupakan pusat perilaku inderawi dan naluriah yang memiliki tugas mengatur kebutuhan mendasar seperti bertahan hidup, berkembang biak, dan perawatan diri. Otak rektal juga sebagai pengendali fungsi tubuh, seperti detak jantung, pernapasan paru-paru dan regulasi suhu tubuh. Aktifitas otak rektal diantaranya adalah: adanya insting, reaksi spontan, misal akan lari ketika dikejar anjing, ketakutan, stres, merasa terancam, marah, kurang tidur, atau kondisi tubuh lelah. Dampak dari keadaan di atas adalah: agresif, dominasi, mencari pasangan, seks, obsesif, kompulsif, keserakahan, dll.

- 2) **Bagian kedua dari otak adalah: Sistem Limbik (Otak Mamalia).**

**Otak mamalia** lebih mengarah pada aktivitas perasaan, emosi, memori, kekebalan, dll. Sistem limbik berperan besar dalam mengatur

emosional dan kognitif. Secara lebih jelas fungsinya digambarkan sebagai berikut:

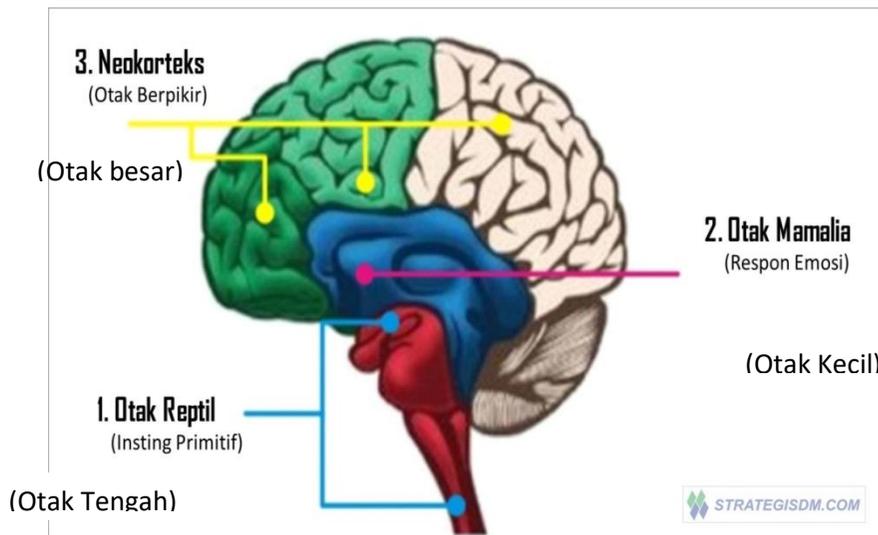
- a) berfungsi mengendalikan bioritme tubuh, seperti pola tidur, rasa lapar, rasa haus, tekanan darah, detak jantung, gairah seksual, temperatur, kimia tubuh, metabolisme dan sistem kekebalan.
- b) Sistem limbik adalah kontrol utama menangkap informasi dari indera penglihatan, pendengaran, sensasi tubuh, indera peraba, dan penciuman. Kemudian informasi tersebut disalurkan ke bagian pemikir pada neokorteks. Hal inilah mengapa kejadian masa lalu dapat diingatnya dalam jangka panjang. Terkadang dapat mengalahkan berpikir logis.
- c) Mengendalikan emosi juga mengendalikan fungsi tubuh kita. Hal ini dapat dijelaskan mengapa emosi dapat secara langsung mempengaruhi kesehatan fisik seseorang.

### 3) **Neokorteks (Otak Berpikir)**

Neokorteks menempati hampir seluruh belahan otak (80%) dari seluruh materi otak manusia, bisa disebut “otak berpikir”. MacLean menemukan penelitian bahwa neocortex menempati dua pertiga dari total massa otak. Bagian ini mengendalikan proses tingkat tinggi seperti logika, penalaran, pemikiran kreatif, bahasa dan integrasi informasi sensorik, yang membedakannya dengan hewan. Meskipun semua hewan juga memiliki neokorteks, namun relatif kecil dan sedikit atau tidak ada lipatan (menunjukkan luas permukaan dan kompleksitas dan perkembangannya). Tikus tanpa korteks dapat bertindak dengan cara yang cukup normal (setidaknya untuk tampilan yang dangkal), sedangkan sayuran tidak memiliki korteks.

Dalam neokortek terdapat 12-15 juta sel, yang bisa berinteraksi dengan sel sel lainnya. Dalam neokortek inilah tempatnya

kecerdasan manusia, memiliki fungsi mengatur pesan yang diperolehnya dari panca indera kita seperti: penglihatan (mata), pendengaran (telinga), perabaan (tangan), penciuman (hidung). Neokorteks akan meresponnya melalui proses penalaran, berfikir secara intelektual, pembuatan keputusan, berperilaku yang waras, mengendalikan motorik sadar, penciptaan gagasan/ide, kemampuan berbicara, berkreasi. Dalam otak ini juga terdapat kecerdasan yang lebih tinggi yaitu: INTUISI. Inilah yang membedakan manusia dengan ciptaan Allah yang lainnya. Manusia mampu mengendalikan emosi dan berperilaku yang baik. Intinya, neokorteks membuat manusia berfikir secara cerdas, logis, mengambil keputusan dengan hati-hati, dengan kendali motorik sadar dan menciptakan gagasan nonverbal dengan baik.



Gambar 1. Tiga Bagian Otak Manusia

Sumber:

[https://www.google.com/search?q=tiga+bagian++otak+manusia,+neokorteks,+mamalia%22&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi51c2Tz4fXAhWIV7wKHVkyB\\_gQ\\_AUICygC&biw=1366&bih=659#imgrc=p8zE3hq4FIBsKM](https://www.google.com/search?q=tiga+bagian++otak+manusia,+neokorteks,+mamalia%22&client=firefox-b-ab&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi51c2Tz4fXAhWIV7wKHVkyB_gQ_AUICygC&biw=1366&bih=659#imgrc=p8zE3hq4FIBsKM)

## B. OTAK MENURUT AL QUR'AN.

Terkait dengan otak, Al Qur'an telah memberikan penjelasannya. Menurut Al Qu'an, *neuroscience* atau Ilmu sel saraf adalah mempelajari cara berpikir dan berperilaku manusia. Dalam surat At Tin ayat 4 diawali penjelasan bahwa Allah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya.

95. At Tiin

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

4. sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya .

Penjelasan ayat berikutnya yaitu surat At Tin ayat ke-5 disampaikan bahwa: “Dan Kami kembalikan ke tempat yang serendah-rendahnya”. Hal ini berarti bila otak tidak digunakan yang sebaik-baiknya, dan diisi dengan nafsu sahwat yang dibesarkan, maka fungsi otak lambat laun melemah. Tiga bagian otak neokortek (berfikir), otak mamalia (emosi), dan otak reptilia (motorik, ketahanan diri) tidak seimbang maka akan berdampak tidak baik. Bila otak neokortek yang optimal tanpa diiringi perkembangan otak lainnya akan menjadikan manusia sombong dan hanya mengandalkan logika saja. Bila otak mamalia yang optimal tanpa diiringi perkembangan lainnya akan menjadikan manusia terpuruk seperti binatang.

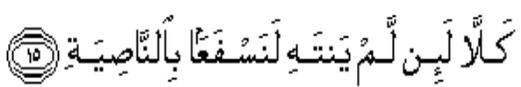
95. At Tiin

ثُمَّ رَدَدْنَاهُ أَسْفَلَ سَافِلِينَ ﴿٥﴾

5. Kemudian Kami kembalikan dia ke tempat yang serendah-rendahnya (neraka), (📌)

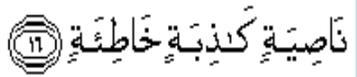
Penjelasan ayat di atas pun memberikan penegasan, bahwa ada bagian otak yang membuat orang akan ketagihan, yaitu *Cortex Prefrontal* (CPF). Otak ini hanya dimiliki oleh manusia, sedang makhluk lainnya tidak memiliki, yaitu *Cortex Prefrontal* (CPF), yang tempatnya ada di dahi (tempat sujud kita). Sujud adalah penghambaan manusia sebagai makhluk Allah, yang harus tunduk dan patuh dengan Sang Pencipta dengan kaidah-kaidah dan tata cara yang sudah diatur dalam Al Qur'an. Bila otak yang ada dibagian dahi ini, menempatkan rangsangan negatif, maka fungsinya akan menjerumuskan manusia seperti binatang. Hal ini dijelaskan dalam surat Al Alaq ayat 15,16.

96. Al 'Alaq



15. Ketahuilah, sungguh jika dia tidak berhenti (berbuat demikian) niscaya Kami tarik ubun-ubunnya<sup>[1591]</sup>, 

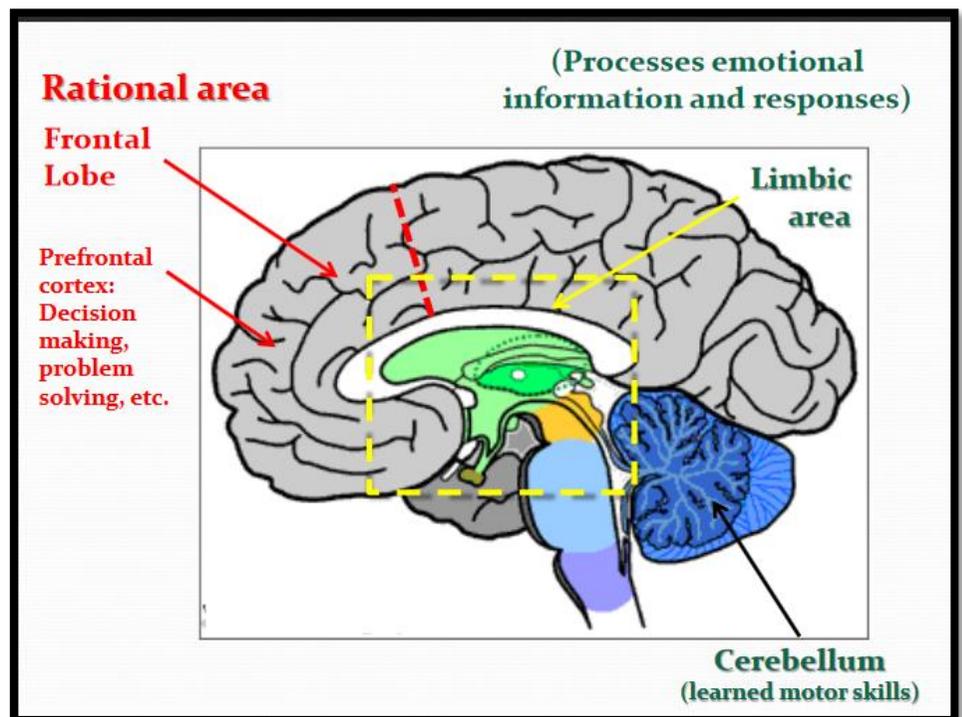
96. Al 'Alaq



16. (yaitu) ubun-ubun orang yang mendustakan lagi durhaka. 

Kedua ayat di atas memberikan pemahaman bahwa ubun-ubun merupakan tempatnya kebaikan dan kedurhakaan manusia. Bila CPF diisi dengan kebaikan maka ubun-ubun akan mengeluarkan hormon positif yang akan akhirnya akan mengarahkan perilaku positif, dan mengantarkannya sebagai manusia yang beradap, penuh kebaikan dan terhindar dari kemaksiatan serta dosa. Namun, jika CPF diisi dengan

berbagai bentuk kemaksiatan, maka fungsi otak tidak berjalan dan berfungsi dengan baik, dan mengantarkannya menjadi manusia yang merugi. Penjelasan ditarik ubun-ubunnya, menandakan bahwa ubun-ubun harus dikendalikan oleh manusia dan akan rusaklah ubun-ubun itu. Belakangan dihasilkan oleh suatu penelitian bahwa ubun-ubun adalah CPF. CPF ini akan rusak manakala diisi dengan kemaksiatan dan akan menghasilkan hormon cortisol. Hormon cortisol yang dihasilkan akan merusak dan menghancurkan CPF. Hal ini akan mengantarkannya menjadi manusia yang merugi. Inilah cara Allah menghinakan manusia yang membuatnya seperti binatang.



Gambar 2. Posisi PFC dalam Otak Manusia

Sumber:

<http://conference.ntu.edu.sg/asaihl/Documents/PPTs/Keynote%201%20Dr%20David%20Sousa.pdf>

Dalam surat Al Hasyr ayat 18, “.....hendaklah setiap orang memperhatikan apa yang diperbuatnya untuk hari esok (akhirat).....Allah Maha Teliti..... Ayat ini memberikan pemahaman bagi manuia agar berbuat yang terbaik, dan harus menyakini bahwa perbuatan sekecil apapun akan dimintai pertanggungjawabannya. Surat Yasin ayat 65 memberikan penjelasan.

36. Yaasiin

الْيَوْمَ نَخْتِمُ عَلَىٰ أَفْوَاهِهِمْ وَتُكَلِّمُنَا أَيْدِيهِمْ وَتَشْهَدُ أَرْجُلُهُمْ بِمَا  
 كَانُوا يَكْسِبُونَ ﴿٦٥﴾

65. Pada hari ini Kami tutup mulut mereka; dan berkatalah kepada Kami tangan mereka dan memberi kesaksianlah kaki mereka terhadap apa yang dahulu mereka usahakan.

Bahwasanya mulut, tangan dan kaki akan membarikan kesaksian, dari apa yang dulu ketika di dunia dilakukan. Memori datanya disimpan dalam otak manusia. Sekecil apapun akan terekam dalam otak. Itulah sebabnya “suara hati” yang hanya diri kita sendiri yang tahu dan Allah serta malaikat, itupun akan dapat direkam oleh lembaran otak kita. Itulah sebabnya suara hatipun hars dimenej dengan baik yang akhirnya akan mengantarkan manusia sebagai insan yang bertaqwa. Suasana dan rangsangan positif harus dibangun, agar rencana dan keinginan yang jelek dapat dihindarkan. Itulah sebabnya perbatan yang tidak baik itu bisa nyandu (ketagihan) untuk melakukannya. Suara hati itulah yang akan memberikan andil untuk mengarahkan kita. Qolbu/hati adaah sistemnya (kata kerjanya) sedangkan fisik kita adalah otak (kata bendanya). Sesungguhnya kerja otak dapat dikendalikanoleh bisikan hati. Seorang koroptor, karena kerja hati tidak jalan dan hanya mengandalkan otak, dan akhirnya memicu kerja CPF menjadi semakin tidak terkontrol.

Al Qur'an memberi penjelasan terkait dengan otak yang tertera dalam surat Al Isra ayat 13.

17. Al Israa'

*Tiap-tiap orang memikul dosanya sendiri*

وَ كُلِّ إِنْسَانٍ أَلْزَمْنَاهُ طَائِرَهُ فِي عُنُقِهِ وَ نُخْرِجُ لَهُ يَوْمَ الْقِيَامَةِ  
كِتَابًا يَلْقَاهُ مَنْشُورًا

 13

13. Dan tiap-tiap manusia itu telah Kami tetapkan amal perbuatannya (sebagaimana tetapnya kalung) pada lehernya. Dan Kami keluarkan baginya pada hari kiamat sebuah kitab yang dijumpainya terbuka.

“.....Dan Kami keluarkan baginya pada hari kiamat sebuah kitab (berbentuk gulungan) yang dijumpainya terbuka”. Pemahaman terbuka ini, mengindikasikan bahwa otak kita itu bergulung-gulung, dan jika dihamparkan akan luas sekali. Dalam gulungan yang terbuka ini mampu menyimpan memori/catatan tentang segala hal yang pernah dilakukan. jika lembaran yang terbuka ini diisi dengan berbagai hal negatif maka akan berdampak tingkah laku yang negatif, dan memori yang tersimpan dalam otakpun tak ubahnya seperti binatang. Hal inilah yang membedakan manusia sebagai khalifah fil ardl (sebaik-baik penciptaan), yang memiliki kewajiban untuk taat kepada Allah SWT. Tingkat ketaatan inilah yang akan mengantarkan manusia di yaumul qiyamah nanti masuk neraka atau surga. Jika ada penjelasan ayat tentang tangan dan kaki juga lainnya sebagai saksi atas apa saja yang telah kita lakukan, namun seluruh aktifitas akan terekam memorinya di otak manusia tanpa terkecuali, bahkan sebesar biji atom (*zahr*). Itulah sebabnya ada manusia yang hafal dan memahami sampai hal yang terkecil.

Dalam hubungannya dengan pembelajaran, maka memori inilah yang akan melakukan aktivitas untuk menyimpan atau langsung direpon.

Dalam memori ada ingatan, apakah langsung beroperasi atau disimpan dulu, yang semua akan bekerja tanpa sadar atau sadar.

Memori akan bekerja apakah kita akan mengolah ulang informasi yang kita terima sebelum disimpannya kembali. Memori akan mengajukan pertanyaan pentingkah untuk disimpan? Apakah masuk akal bila dihubungkan dengan pengalaman masa lalu, dan bermaknakah untuk disimpan?.

Terkait dengan lembaran otak dari beberapa hasil penelitian menyampaikan bahwa otak manusia jika dilihat melalui mikroskop terlihat seperti alam semesta. Jumlah neuron yang ada dalam otak masih lebih banyak dibandingkan seluruh jumlah sistem tata surya ini jika dijumlahkan.

### **C. KESEIMBANGAN KERJA OTAK DALAM PEMBELAJARAN**

Dunia pendidikan mengoptimalkan fungsi ketiga bagian di atas. Mengoptimalkan ketiga bagian otak akan menghasilkan manusia yang cerdas, berakhlak karimah, dan bermanfaat bagi orang lain/banyak. Dunia pendidikan melalui pembelajaran akan mengupayakan agar ketiga bagian otak dapat bekerja dengan baik. Itulah sebabnya maka dalam pembelajaran itu dikenal adanya: gaya belajar, strategi pembelajaran, media dan model pembelajaran. Pesatnya perkembangan model pembelajaran adalah untuk memberi penguatan ketiga otak agar sinergitas dapat berjalan dengan baik.

Otak manusia memiliki 100 milyar sel saraf (neuron) yang aktif, Masing-masing neuron memiliki hingga 20.000 koneksi. Ada 1 triliun sel glia, 1000 triliun sambungan (sinapsis), 280 kuintiliun memori. Cara otak bekerja dalam pembelajaran adalah menghubungkan informasi satu neuron ke neuron yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui dendrit. Informasi yang masuk akan mendorong dendrit membuat cabang-

cabang baru. Setiap cabang ini akan mengembangkan lagi ranting-ranting lainnya, sampai dihasilkannya suatu reaksi. Jika otak sering digunakan untuk belajar, maka akan terjadi kecepatan merespon dan bereaksi.

Saoda, D.A (2011) menyampaikan bahwa neuron di dalam otak beregenerasi, sehingga meningkatkan pembelajaran dan ingatan. Otak hanya mewakili sekitar 2 persen dari berat tubuh kita, otak mengkonsumsi hampir 20 persen kalori. Oksigen dan glukosa berfungsi sebagai bahan bakar untuk otak. Mengonsumsi makanan dengan porsi sedang dan minum banyak air putih (8 gelas atau 2 liter setiap hari) dapat meningkatkan kinerja dan keakuratan memori, perhatian, dan fungsi motorik. Komponen penting lain dari pengisian bahan bakar otak adalah olahraga. Olahraga meningkatkan aliran darah ke otak dan membantu membentuk ingatan jangka panjang.

Pembelajaran tidak hanya mengoptimalkan fungsi kecerdasan saja, tetapi estetika, etika, keseimbangan emosi, kecepatan motorik, dll harus dioptimalkan dan diseimbangkan juga. Hal ini menjadi landasan mengapa psikologi sangat dekat dengan dunia pendidikan. Pembelajaran dipandang dari psikologi pendidikan adalah proses langkah-demi-langkah di mana seseorang mengalami perubahan pengetahuan, perilaku, atau cara memproses dunia yang permanen. Pembelajaran menurut psikolog pendidikan di atas dihasilkan beberapa jenis pembelajaran:

a) Pembelajaran Kognitif.

Pembelajaran kognitif adalah belajar melalui proses berpikir aktif dan konstruktif, seperti berlatih atau menggunakan ingatan kita. Proses pembelajaran ini sepenuhnya ada di dalam pikiran, dan tidak melibatkan gerakan fisik atau perilaku, sebagai suatu proses berpikir internal.

b) Pembelajaran melalui Pengkodisian.

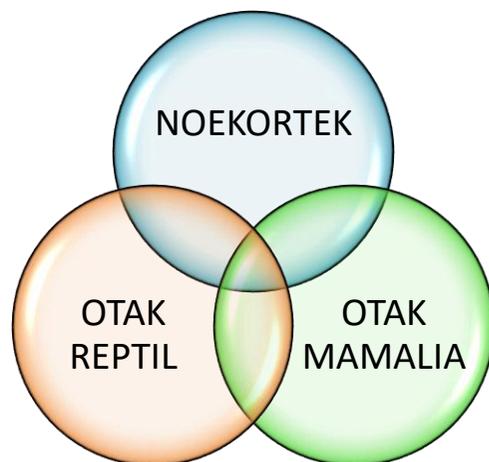
Jenis pembelajaran berikutnya yang dipelajari para psikolog pendidikan adalah belajar melalui **pengkondisian**. Ada dua jenis pengkondisian, yaitu:

- 1) Pengkondisian klasik. Belajar mengaitkan hal tertentu di lingkungan kita dengan prediksi akan apa yang akan terjadi selanjutnya. Contoh pengkondisian klasik adalah penelitian Rusia Pavlov. Pavlov akan membunyikan bel setiap akan memberi makan anjing. Akhirnya, begitu dibunyikan bel, anjing mulai ngiler. Perlunya antisipasi sebagai reaksi terhadap isyarat lingkungan yang memberi tahu kita apa yang akan terjadi berikutnya.
  - 2) Pengkondisian operan. Di sini, kita belajar bahwa perilaku tertentu biasanya diikuti dengan hadiah atau hukuman. Seseorang tentu lebih berharap memilih melakukan perilaku yang diikuti dengan penghargaan dan menghindari perilaku yang diikuti dengan hukuman. Hukuman bisa terjadi melalui bentuk hukuma sosial. Misalnya, Anda mungkin tahu bahwa seorang guru tertentu merespons secara positif kepada Anda mengajukan banyak pertanyaan di kelas, jadi Anda dianjurkan untuk terus melakukan itu. Jika guru lain mengerutkan kening dan mengatakan hal-hal yang berarti kepada Anda saat Anda mengajukan pertanyaan, hukuman sosial tersebut mengajarkan Anda untuk tidak mengajukan pertanyaan di kelas tertentu.
- c) Pembelajaran kooperatif.
- Psikologi pendidikan membahas perbedaan dalam pembelajaran sebagai individu versus pembelajaran dalam kelompok, yang disebut pembelajaran kooperatif. Diantara kegiatan untuk meningkatkan pembelajaran kooperatif, diantaranya adalah



menjembatannya dengan membuat *mindmapping*. Melalui *mindmap* akan diperoleh gambaran, kejelasan, arah, fokus, tujuan juga *goal*. Harapan dan keinginan juga bentuk kreativitas dan keterampilan apa yang diharapkan oleh guru terhadap muridnya. Gagasan dan idepun akan mudah dipahami oleh orang lain. Itulah sebabnya mengapa seorang psikolog akan meminta kliennya untuk menuliskan apa yang diinginkan dan diharapkan melalui *mindmap* atau peta pikiran. Idepun akan berkembang melalui *mindmap*.

Melalui pembelajaran melalui di atas harus dibelajarkan. Bila hal ini sering dilakukan, maka akan menjadi kebiasaan, termasuk dalam menghadapi persoalan kehidupan. Peta jalan pikiran akan dapat dituangkan termasuk solusi, goal yang dicitakan dan visi kita. Baik itu visi satu tahun, dua tahun atau 10 tahun ke depan. Melalui *mindmap* bagian terkecil-pun akan diselesaikan atau dirunut.



Tujuan perlunya kita membuat *mindmap* adalah, mengantarkan sistem kerja otak yang sistematis, runtut dan rinci. Melalui *mindmap* dapat pula menjadi rujukan dan arah kemana harus melangkah, mana saja yang dibutuhkan, strateginya bagaimana, kapan dimulai, mana yang lebih dulu dilakukan, dll. Penyelesaian akan dilakukan secara bertahap, sebab pada saat menyusun *mindmap* dibuat secara runtut. Kebiasaan ini akan menjadi seseorang bekerja secara sistematis, runtut dan rinci. Selain ini kerja ketiga otak akan selalu mengiringi. Dari *mindmap* yang dibuat dapat dijadikan

sebagai evaluasi, sejauh mana tingkat ketercapaian yang telah dilakukan. agar mindmap menjadi menarik dan dapat dipasang didekat tempat kita kerja, caranya adalah: (1) siapkan kertas kosong, pensil, pulpen, krayon, atau pensil warna. (2) tutuplah mata sejenak, ambillah nafas lambat, serta fokuskan diri untuk konsentrasi pada subjek peta pikiran. (3) bukalah mata kemudian menulislah dengan kata kunci. Agar menarik dapat diberi warna, atau pensil warna.

#### **D. PERTANYAAN.**

1. Otak dibagi dalam tiga bagian, meliputi: neokortek, otak mamalia dan otak reptilian.  
Pertanyaannya:
  - a. Apa hubungan tiga bagian otak di atas dengan kualitas pembelajaran?
  - b. Buatlah suatu ilustrasi/contoh hubungan antara otak dengan: (1) metode, (2) gaya belajar, dan (3) model pembelajaran.
2. Jelaskan tafsir surat Al Alaq ayat 15 dan 16 hubungannya dengan PFC (Pre Frontal Cortex) , dan dampaknya dalam dunia pendidikan.