

**MODUL 01**

**Neurosains**

**(SFS310)**

Materi 01

Pengantar: Topik Perkuliahan dan Pengertian Neurosains

Disusun Oleh

1. Kesit Ivanali, S.Ft, M.Biomed

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2019**

**TOPIK / MATERI PEMBELAJARAN**

1. **Pendahuluan**

Dalam era globalisasi dibutuhkan sekali manusia-manusa yang Tangguh, yang memiliki kemampuan untuk bersaing. Manusia-manusia seperti ini dilahirkan dari orang-orang bermotivasi tinggi. Kesulitan yang dihadapi bangsa Indonesia adalah bagaimana akan mencetak manusia-manusia bermotivasi tinggi apabila sebagian besar pusat Pendidikan di Indonesia menggunakan gaya belajar yang mengikat peserta didik, dengan menyajikan informasi-informasi final yang seolah-olah sudah tidak dapat diubah lagi, peserta didik hanya menghafal informasi-informasi yang diberikan.

Begitu pula yang terjadi dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi. Terkadang peserta didik tidak siap untuk belajar yang dibangun dalam suatu proses pembelajaran, dimana lingkungan sangat dipengaruhi oleh orang-orang yang berada dalam lingkungan belajar itu sendiri, dalam hal ini peserta didik. Kesadaran akan belajar harus dimulai dari kesiapan otak untuk memulai belajar.

Belajar akan terjadi bila otak siap untuk belajar. Semua tindakan belajar dipengaruhi oleh otak. Bila kondisi otak tidak siap untuk belajar, maka proses belajar tidak akan terjadi. Oleh sebab itu teori mengenai otak menjadi sangat popular di masa sekarang. Penelitian ini mencoba untuk menerapkan otak menjadi sangat popular di masa sekarang. Penelitian ini mencoba untuk menerapkan teori belajar neurosains untu meningkatkan pengetahuan secara umum mengenai ilmu otak.

Profesor Marian Diamond dalam Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa otak dapat berubah secara positif jika dihadapkan pada lingkungan yang diberi rangsangan, dan otak akan dapat menjadi negatif jika tidak diberi rangsangan. Berkaitan dengan hal tersebut, maka sangat penting menghadirkan lingkungan yang mampu merangsang siswa untuk dapat mengaktifkan otaknya. Lingkungan yang merangsang ini perlu dihadirkan dalam kondisi yang bervariasi. Mekanisme kerja otak sangat memberikan kedudukan yang penting dalam memahami setiap perubahan tingkah laku belajar yang dilakukan oleh seseorang. Berkaitan dengan hal itulah, maka penulis ingin memberikan penjelasan mengenai mekanisme kerja otak pada teori Neurosains dalam pengaturan informasi yang akan mendukung peran kita sebagai seorang pendidik.

1. **Kompetensi Dasar**
2. Mengetahui pengertian neurosains
3. Mengetahui mekanisme kerja otak berkaitan dengan kecapakan
4. Mengetahui bagaimana aplikasi neurosains dalam pembelajaran
5. Mengetahui apa kelebihan dan kekurangan neurosains
6. **Kemampuan Akhir yang Diharapkan**

Mahasiswa mampu memahami konsep dasar keilmuan bidang Neurosains dalam:

1. Penerapannya 🡪 bidang fisioterapi
2. Implementasinya 🡪 praktik kasus penyakit neurologi bid. fisioterapi
3. Aplikasi 🡪 pemecahan masalah penyakit pasien bidang fisioterapi
4. **Kegiatan Belajar**
5. **Definisi Neurosains**

Neurosains merupakan satu bidang kajian mengenai sistem saraf yang ada di dalam otak manusia. Neurosains juga mengkaji mengenai kesadaran dan kepekaan otak dari segi biologi, persepsi, ingatan, dan kaitannya dengan pembelajaran. Bagi teori Neurosains, sistem saraf dan otak merupakan asas fisikal bagi proses pembelajaran manusia. Neurosains dapat membuat hubungan diantara proses kognitif yang terdapat di dalam otak dengan tingkah laku yang akan dihasilkan. Hal ini dapat diartikan bahwa, setiap perintah yang diproses oleh otak akan mengaktifkan daerah-daerah penting otak (Harun, 2003).

Neurosains adalah suatu bidang penelitian saintifik tentang sistem saraf, utamanya otak. Neurosains merupakan penelitian tentang otak dan pikiran. Studi tentang otak menjadi landasan dalam pemahaman tentang bagaimana kita merasa dan berinteraksi dengan dunia luar dan khususnya apa yang dialami manusia dan bagaimana manusia mempengaruhi yang lain (Schneider, 2011).

Kehadiran teori belajar neurosains seakan membuka tabir baru tentang bagaimana otak memproses informasi dan juga semakin memperkaya keilmuan dibidang belajar dan pembelajaran. Teori belajar deskriptif ini muncul sekitar tahun 1980-an dimana cabang-cabang ilmu baru berkembang secara berlahan dan kemudian keilmuan berkembang pesat sebagai keillmuan yang multi-disiplinier di tahun 1990-an melalui pemikiran-pemikiran neurolog dan psikolog pengembangan seperti, Alkon, Gaze, Gazzaniga, Gardner, Goleman dll. Gottlieb dalam (Effendi, 2005) menyatakan bahwa “the last frontier of the science is not genetic engineering or space exploration. It is discovering the secret of you-your brain, your identity, your true and total potential”. Jadi garda terdepan sains bukalah rekayasa genetik atau explorasi luar angkasa tetapi sains tentang rahasia dalam dirimu yakni otakmu, identitasmu, kebenaran tentang dirimu dan potensi meyeluruh dalam dirimu. Kutipan tersebut membuktikan betapa pesatnya perkembangan neurosains atau ilmu otak.  
 Otak beroprasi secara simultan pada banyak tingkat kesadaran dan memproses semua hal seperti gerak, bentuk, bunyi, rasa, dan pikiran sehingga terjadi proses olah seperti penggabungan, pengubahan, penyeleksian dalam memaknai pengalaman. Secara biologis, fisik, intelektual dan emosional kejadian tersebut terjadi secara bersamaan karena otak secara konstan mencatat persepsi (lebih dari 36.000 sinyal visual per jam). Persepsi tersebut adalah hasil dari monitoring organ vital dalam hidup kita seperti, jantung, kadar hormon, pernapasan dan sistem percernaan. Lebih lanjut dalam proses kerjanya, otak selalu mengikut sertakan emosi pada setiap peristiwa dan pikiran tentang informasi yang dimiliki.  
 Seperti halnya dengan sidik jadi, kapasitas dan sistem jaringan sel otak manusia bervariasi. Hal tersebut sangat ditentukan oleh genetika dan pengaruh lingkungan yang membentuk presepsi dan pola pikir manusia, meskipun pada dasarnya secara structural otak manusia semua sama, tak satupun komponen otak yang tidak dimiliki manusia normal lain. Yang menjadi pembeda dalam hal ini adalah koneksi antara sel-sel yang tercipta sebagai hasil dari pengalaman sehingga membentuk peta kognisi personal. Setiap peta kognisi memiliki lima puluh sampai serratus ribu neuron yang terkoneksi dengan peta-peta kognisi yang lain dan ada sekitar tiga puluh pusat interkonesi dalam otak. Pembelajaran terjadi ketika peta-peta kognisi atau jaringan-jaringan sel saraf saling berbicara satu sama lain (Jensen, 2008). Kemudian muncul pertanyaan mendasar, jadi otak itu bentuknya seperti apa ? apa saja yang terdapat dalam otak ? bagaiman manusia belajar dengan otaknya

1. **Otak Sebagai Struktur yang Kompleks**

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa otak masing-masing yang beratnya hanya tiga pon, mempunyai 100 miliar neuron, 16 kali lebih banyak dari jumlah penduduk bumi, atau kira-kira sama banyaknya dengan jumlah bintang di galaksi Bimasakti. Setiap neuron mempunyai cabang hingga 10 ribu cabang dendrit, yang dapat membangun sejumlah satu kuadrilion koneksi komunikasi. Jumlah yang dahsyat itu ternyata hanya setengah dari jumlah neuron yang dibekalkan Tuhan kepada kita pada empat bulan pertama kehamilan.

Masing-masing neuron memperoleh “jati dirinya” yaitu sebagai neuron visual atau neuron pendengaran ketika neuron tersebut berhenti di suatu tempat yang nantinya akan menjadi tempat datangnya informasi visual atau pendengaran. Pada saat inilah, setiap neuron membangun dendrit dan akson untuk berkomunikasi dengan dendrit dan akson lainnya. Akson dan dendrit berkomunikasi dengan mengirimkan zat kimia, neurotransmiter, melalui sinapsis. Setiap neuron dimungkinkan mampu berkomunikasi melalui 100.000 sinapsis. Zat-zat kimia disebut secara teknis sebagai faktor trofik yang mengatur di mana dan bagaimana akson harus berhubungan serta membuat koneksi-koneksi.

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa selama perjalanan, neuron-neuron merayap di atas sel-sel glial, yang menjadi penunjuk jalan, pelindung, dan pemeliharanya. Terdapat dua macam sel glial: yang pertama mengontrol metabolisme dan fungsi neuron, yang lainnya membungkus akson dengan zat lemak yang disebut mielin. Mielin mengatur seberapa cepat akson menyampaikan informasi. Setelah neuron mencapai tujuannnya, sel-sel glial masih tetap tinggal, walaupun bentuk dan sifat-sifat molekulnya berubah. Tempat dimana berhentinya suatu neuron, menentukan sikap-sikap kita dan sikap kita.

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa perjalanan neuron dari tempat asal ke tempat tujuan tidak selalu berjalan mulus. Terdapat neuron yang berhenti di tengah jalan, ada yang terus berjalan untuk menghidupkan atau mematikan pengendalian genetis yang terdapat di dalamnya, serta ada juga neuron yang mati karena pengaruh lingkungan. Banyak faktor yang mengganggu migrasi neuron yang berasal dari lingkungan termasuk radiasi, mutasi genetis, obat-obatan, dan stres.

Apabila tidak ada gangguan dalam lingkungan prenatal (sebelum kelahiran), bayi lahir dengan bekal sebanyak 100 miliar neuron dengan koneksi-koneksi awal, akan tetapi otak masih belum terbentuk secara sempurna. Otak neonatal hanyalah sebuah lukisan berbentuk sketsa, yang sama sekali belum sempurna dan lingkunganlah yang akan melengkapinya atau bahkan akan mengabaikannya. Penyempurnaan otak ini memiliki batas waktu dan inilah yang disebut jendela peluang. Proses penyempurnaan koneksi-koneksi dendrit akan terhenti, begitu jendela peluang tertutup.

Waktu tiga tahun adalah waktu peluang bagi mata untuk memperkuat koneksi dan jika waktu tiga tahun terlewati, maka “sketsa” sistem visual bayi akan tetap menjadi sketsa. Setelah tiga tahun, jendela peluang akan tertutup. Sousa mengungkapkan bahwa jendela peluang ini adalah periode ketika otak memerlukan jenis-jenis masukan tertentu untuk menciptakan atau menstabilkan struktur yang bertahan lama.

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa jendela peluang tersebut bukan hanya terdapat pada proses penglihatan, tetapi juga kemampuan linguistik, gerakan, perasaan, musik, matematika, logika, dan sebagainya. Jendela peluang ini adalah periode kritis dan masa terbukanya jendela-jendela peluang ini berbeda-beda. Jendela peluang untuk belajar bahasa mulai terbuka pada usia dua bulan. Bayi menguasai sekitar sepuluh kata per hari, sehingga ia menguasai sekitar 900 kata pada usia tiga tahun, dan terus-menrus meningkat sampai 3.000 kata pada usia lima tahun.

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa jendela peluang untuk berbahasa tetap terbuka sepanjang hidup kita. Tetapi beberapa komponen bahasa tertutup lebih awal. Jendela bahasa tutur (*spoken language*) tertutup pada usia sepuluh atau sebelas tahun. Walaupun terdapat jendela-jendela peluang yang memberikan batasan pada kelenturan otak, proses belajar yang menumbuhkan, melestarikan, dan mengembangkan sel-sel otak dapat berlanjut sampai usia tua. Kapan saja otak kita mempelajari sesuatu yang baru, atau menghadapi tantangan, atau membuat kebiasaan-kebiasaan baru, maka otak akan menghasilkan cabang-cabang dendrit yang baru.

Buzan (2005) menjelaskan bahwa otak manusia berevolusi dengan urutan sebagai berikut:

* Batang otak, mengendalikan fungsi-fungsi penyangga kehidupan, misalnya pernafasan dan laju denyut jantung
* Serebelum, atau otak kecil, mengendalikan gerakan tubuh dalam ruang dan menyimpan ingatan untuk respon-respon dasar yang dipelajari
* Sistem limbik, yang posisinya sedikit lebih ke depan dan terdiri atas thalamus dan ganglia basal atau otak tengah. Sistem limbik penting bagi pembelajaran dan ingatan jangka pendek tetapi juga menjaga homeostasis di dalam tubuh (tekanan darah, suhu tubuh, dan kadar gula darah)

Serebrum, atau korteks serebral, membungkus seluruh otak dan posisinya berada di depan. Serebrum adalah karya besar evolusi alam dan bertanggung jawab atas berbagai keterampilan termasuk ingatan, komunikasi, pembuatan keputusan, dan kreativitas.

1. **Mekanisme Kerja Otak yang Berkaitan dengan Kecakapan Belajar**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Profesor Marian Diamond dalam Rakhmat (2005) dapat diketahui bahwa medulla mampu mengatur detak jantung dan proses respirasi. Panjang medulla hanya beberapa inci, dan sama panjang yang dimiliki oleh otak simpanse, namun kapasitas medulla pada manusia berkembang tiga kali lipat daripada simpanse. Serebelum (otak kecil) berada di sebelah medulla.

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa serebelum ini bertanggung jawab dalam proses koordinasi dan keseimbangan serta kemampuan dalam proses belajar dan berbicara. Otak mengalami evolusi yang salah satunya dapat dicontohkan dengan peristiwa melipatnya korteks dan bagian otak yang terakhir berevolusi ialah lobus frontal. Lobus frontal inilah yang memberikan peranan penting dalam pembentukan kepribadian anda, perencanaan masa depan, serta penataan ide-ide.

Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa bagian otak yang memegang peranan lainnya ialah area pengendali ucapan (*motor speech area*), korteks visual, area yang menggerakkan lengan, tungkai, jari-jari, bagian yang mengendalikan perasaan, rasa sakit, temperatur, sentuhan, tekanan, pendengaran, serta adanya sistem limbik. Pada sistem ini dapat diketahui adanya bagian otak yang berkaitan dengan ketakutan, kemarahan, emosi, seksualitas, cinta, gairah. Kelenjar pituitari yang memproduksi hormon. Kemampuan otak untuk menunjukkan dan menghentikan rasa sakit. Cara otak dalam mengirim pesan-pesan dalam dirinya di seluruh tubuh, pesan yang secara terus-menerus mengubah impuls-impuls listrik menjadi aliran-aliran kimiawi.

Profesor Marian Diamond dalam Rakhmat (2005) mengungkapkan bahwa betapa dinamisnya otak manusia, otak mampu berubah pada usia berapa pun, sejak lahir sampai akhir kehidupan. Otak dapat berubah secara positif jika dihadapkan pada lingkungan yang diberi rangsangan, dan otak akan dapat menjadi negatif jika tidak diberi rangsangan. Pernyataan Profesor Marian Diamond ini menumbangkan mitos-mitos yang selama berabad-abad dipercayai para ilmuwan dan orang awam sekaligus. Mitos yang pertama ialah otak sepenuhnya ditentukan secara genetis, karena keturunan. Mitos kedua mengatakan bahwa otak kita mengerut dalam perjalan waktu, karena ketuaan.

Seiring dengan kemajuan ilmu dan teknologi dan banyaknya penemuan-penemuan baru dalam teknologi otak maka para ilmuwan mulai meragukan mitos-mitos yang dahulu mereka percayai. Beberapa penemuan terkait dengan teknologi otak diantaranya ialah *computerized tomography*, *scanner* yang menggunakan sinar X untuk memperoleh gambar bagian struktur otak secara terperinci, *positron emission tomography* (PET), *magnetic resonance imaging*(MRI), dan penemuan *neurotransmitter* yang merupakan zat kimia yang menjalankan beberapa fungsi otak.

1. **Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Neurosains**

Rianawaty (2011) mengungkapkan bahwa sebagai suatu teori pembelajaran berbasis kemampuan otak (Neuroscience), tentu saja memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan-kelebihannya adalah sebagai berikut:

* Memberikan suatu pemikiran baru tentang bagaimana otak manusia bekerja.
* Memperhatikan kerja alamiah otak si pembelajar dalam proses pembelajaran.
* Menciptakan iklim pembelajaran dimana pembelajar dihormati dan didukung.
* Menghindari terjadinya pemforsiran terhadap kerja otak.
* Dapat menggunakan berbagai model-model pembelajaran dalam mengaplikasikan teori ini. Dianjurkan untuk memvariasikan model-model pembelajaran tersebut, supaya potensi pebelajar dapat dibangunkan.

Kelemahan-kelemahannya adalah sebagai berikut:

* Tenaga kependidikan di Indonesia belum sepenuhnya mengetahui tentang teori ini (masih baru).
* Memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk dapat memahami (mempelajari) bagaimana otak kita bekerja.
* Memerlukan biaya yang tidak sedikit dalam menciptakan lingkungan pembelajaran yang baik bagi otak.
* Memerlukan fasilitas yang memadai dalam mendukung praktek pembelajaran teori ini.

1. **Aplikasi Neurosains dalam Pembelajaran**

Sistem pendidikan saat ini cenderung mengarahkan peserta didik untuk hanya menerima satu jawaban dari guru untuk kemudian diulangi oleh peserta didik dengan baik pada saat ujian. Tidak ada ruang untuk berpikir lateral, berpikir alternatif, mencari alternatif jawaban lain, dan keterbukaan. Potensi berpikir anak-anak ini, secara tidak sengaja telah dipasung dan dihambat perkembangan otaknya (Rianawaty, 2011).

Pada dasarnya setiap siswa telah dianugerahkan kecerdaasan yang luar biasa. Hal ini tentunya tidak dapat dipisahkan dari peran otak sebagai penyusun informasi. Otak mampu menyusun ulang informasi dengan informasi yang telah ada sebelumnya sehingga akhirnya tercipta ide atau gagasan yang telah diperbarui. Proses pembelajaran yang dikembangkan seharusnya mampu memberikan kesempatan kepada setiap siswa untuk mengoptimalkan kecerdasan otaknya.

Neurosains memberikan peran penting dalam membentuk pemahaman terhadap kegiatan belajar. Banyak ahli dari pakar teori belajar mengemukakan pandangan yang berbeda terhadap kegiatan belajar tersebut. Beberepa teori belajar yang akan dikemukakan meliputi teori behaviorisme, teori kognitivisme, dan teori konsturktivisme.

Budiningsih (2005: 20) menjelaskan pengertian belajar menurut teori behavioristik merupakan perubahan tingkah laku sebagai akibat dari adanya interaksi antara stimulus dan respon. Belajar merupakan bentuk perubahan yang dialami siswa dalam hal kemampuannya untuk bertingkah laku dengan cara yang baru sebagai hasil interaksi antara stimulus dan respon. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu jika mampu menunjukkan perubahan tingkah lakunya.

Para ahli psikologi kognitif, juga berpendapat bahwa belajar merupakan proses pengorganisasian struktur kognitif. Pendayagunaan kapasitas kognitif manusia sudah mulai berjalan sejak manusia nulai mendayagunakan kapasitas motorik dan sensoriknya. Hanya cara dan intensitas pendayagunaan kapasitas kognitif tersebut tentu masih belum jelas benar. Argumen yang dikemukakan para ahli mengenai hal ini antara lain ialah kapasitas sensori dan jasmani seorang bayi baru lahir tidak mungkin dapat diaktifkan tanpa pengendalian sel-sel otak bayi tersebut.

Belajar dalam kaitannya dengan teori kontruktivisme diungkapkan oleh Glasersfeld dan Matthews dalam Suparno (1997:18) yang menjelaskan bahwa pengetahuan merupakan hasil*konstruksi (bentukan)* kita sendiri dan bukanlah suatu tiruan dari kenyataan. Pengetahuan merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif kenyataan melalui kegiatan seseorang (meliputi pembuatan skema, kategori, konsep, dan struktur pengetahuan lainnya). Proses pembentukan ini berjalan terus menerus dengan setiap kali mengadakan reorganisasi karena adanya suatu pemahaman yang baru.

Penerapan Neurosains dalam kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan penggunaan peta konsep (mind map). Pembelajaran dengan penggunaan peta konsep ini mampu meningkatkan sikap kreatif dalam pemunculan ide-ide baru, pemecahan masalah dengan cara yang khas, sikap imajinatif, dan meningkatkan produktivitas (Buzan, 2005). Buzan (2005) mengungkapkan bahwa yang termasuk pemikiran kratif adalah kefasihan dalam pemunculan ide-ide baru, fleksibilitas, dan orisinalitas.

Buzan (2005) mengungkapkan bahwa, untuk menjadi pribadi yang jenius kreatif, kita perlu membebaskan imajinasi dan mendorong otak untuk membuat asosiasi-asosiasi yang baru dan lebih kuat di antara ide-ide yang sudah ada dan ide-ide yang baru dimunculkan. Ketika kita mengembangkan keterampilan kreatif, kita bukan saja memperbaiki kemampuan untuk menghasilkan ide-ide yang inovatif dan jalan keluar dari permasalahan, keterampilan kreatif yang kuat akan meningkatkan kemampuan untuk mengingat segala sesuatu. Hal ini dikarenakan kreativitas dan ingatan adalah dua proses mental yang sama persis, dan akan mencapai titik terbaik ketika kita menggunakan imajinasi dan asosiasi.

Belajar melibatkan reaksi perjalanan impuls yang berasal dari stimulus lingkungan belajar. Belajar diawali dari konsepsi visual yang melibatkan peran dari kelima indera kita dan informasi yang diterima berbentuk kesan sensorik. Informasi yang ditangkap oleh indera kita ini, tidak semuanya dapat berada pada struktur kognitif, melainkan akan dipilih mana informasi yang relevan dengan konsep atau sesuatu yang akan kita pelajari atau cari tahu. Informasi yang relevan akan menuju memori jangka pendek yang telah berubah menjadi informasi dalam bentuk kata atau frase. Informasi ini kemudian akan dikirim ke memori jangka panjang. Belajar dengan memahami makna dari setiap konsep yang dipelajari akan memberikan kemudahan dalam hal “pemanggilan” informasi jika dibutuhkan dibandingkan dengan belajar yang bersifat hafalan.

Belajar bermakna berhubungan dengan cara informasi atau materi yang disajikan pada siswa, melalui penemuan atau penerimaan. Belajar penerimaan menyajikan materi dalam bentuk final, dan belajar penemuan mengharuskan siswa untuk menemukan sendiri sebagian atau seluruh materi yang diajarkan. Kemudian materi-materi dihubungkan dengan informasi atau materi pelajaran pada struktur kognitif yang telah dimiliki para siswa (Dahar, 1988).

1. **Kerja Otak Sebagai Proses Pembelajaran**

Peningkatan mutu pembelajaran dapat dilakukan dengan berbagai cara. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan menciptakan kondisi belajar yang memungkinkan otak (sebagai pusat memproses informasi) dapat, berfungsi secara maksimal. Sekarang ini semakin diyakini bahwa setiap individu yang belajar memiliki berbagai pusat kecerdasan di dalam otaknya, Namun dalam proses pembelajarannya hanya mengembangkan bagian yang teramat kecil dari kemampuan yang sesungguhnya sehingga kurang memaksimalkan fungsi tersebut.

Dalam proses pembelajaran yang berdasarkan pada cara kerja otak manusia berusaha untuk menyajikan informasi dengan sedemikian rupa agar materi yang diterima berhasil di simpan di memori jangka panjang. Maka proses pembelajaran harus bersifat masuk akal dan mempunyai arti bagi peseta belajar. Masuk akal maksudnya siswa dapat memahami informasi dengan menghubungkan informasi tersebut dengan pengalaman yang telah dialami siswa sebelumnya. Sedangkan kata berarti maksudnya adalah memiliki relevansi terhadap diri siswa.

Proses pembelajaran yang memaksimalkan fungsi otak berarti tidak hanya memberdayakansatu belahannya saja tetapi mengupayakan pernaksimalan fungsi keduanya secara seimbang. Sehingga menghasilkan siswa yang tidak hanya mampu berfikir secara berurutan dan tersruktur tetapi juga mampu berfikir divergen, global dan kreatif. Salah satu upaya untuk memaksimalkan fungsi otak dalam proses pembelajaran adalah dengan merancang metode belajar yang memadukan ruang-ruang kelas dan alam bebas serta penggunaan musik ketika proses belajar dan mengajar berlangsung. Pada dasarnya belajar adalah pembentukan hubungan-hubungan baru antara neuron-neuron, terjadi kompleksitas peningkatan cabang-cabang dendrit dalam otak. Oleh sebab itu bealajar dalam teori neurosciense sangat dipengaruhi kesiapan dalam belajar dan lingkungan belajar itu sendiri. Bila digambarkan alur informasi dalam teori neuroscience, adalah sebagai berikut.

Belajar dilakukan dengan mempersiapkan otak dalam kondisi siap untuk belajar Eric Jensen (2008) dalam bukunya menjelaskan pola-pola gelombang otak yang berkaitan erat dengan kondisi kesiapan gelombang otak. Pola-pola gelombang otak ini memberikan informasi kapan seseorang siap untuk belajar. Adapun pala-pola gelombang otak tersebut:

* Delta 0-4Hz Tidur nyenyak/tak ada kesadaran luar
* Theta 4-8Hz Setengah tertidur/tidur-tiduran
* Alpha 8-12Hz Sadar/santai/tenang
* Beta 12-16Hz Pembangkitan kesadaran normal
* High Beta 16-30Hz Fokus yang intens diarahkan dari luar
* K Compleks 30-35Hz Pengalaman “Ah-ha”
* Super Beta 35-150Hz kondisi ekstrim, tak sadarkan diri atau diluar kesadaran tubuh.

Berdasarkan pola gelombang otak di atas, maka untuk dapat menciptakan proses belajar yang efektif, peserta didik harus dipersiapkan dalam posisi alpha. Kemudian proses pembelajaran itu sendiri harus mampu mengantar peserta didik minimal sampai pada posisi beta. Untuk mencapai hal tersebut pembentukkan kesikapan belajar dari peserta didik. Kesiapan dalam belajar ini tergantung dari bagaimana seseorang dapat memusatkan perhatian pada proses belajar itu sendiri. Intinya dalam proses pembelajaran perhatian peserta didik terpusat pada pesan yang disampaikan, maka akan memperoleh hasil belajar yang lebih baik. Semakin baik perhatian peserta belajar, maka semakin baik pula hasil belajar yang dicapai. Begitu pula sebaliknya, jika siswa kurang perhatian, maka hasil belajar siswa akan menurun. Namun perhatian peserta didik dalam belajar sangatlah terbatas, perhatian tidak bertahan pada waktu yang lama. Untuk itu diperlukan strategi khusus agar perhatian peserta didik dalam belajar dapat bertahan dalam waktu lama. Asri Budiningsih (2003: 123) mengemukakan beberapa cara yang dapat digunakan untuk mengarahkan perhatian peserta didik, yaitu:  
a.Mengaitkan materi pembelajaran dengan pengalaman atau kehidupan siswa.  
b. Menggunakan alat-alat pemusat perhatian seperti peta konsep, gambar, bagan, dan media-media pembelajaran visual lainnya.  
c. Penyajian pesan pembelajaran dengan urutan dari umum ke khusus.  
d. Menghubungkan pesan pembelajaran yang seadng dipelajari dengan topik-topik yang sudah dipelajari.  
e. Menggunakan musik penyeling, atau musik latar belakang (dalam hal pembelajaran melalui media audio).  
f. Bahasa yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran sesuai dengan tingkat kemampuan dan karakteristik peserta belajar.  
g. Menciptakan suasana riang dengan melakukan akting yang dramatis, mengejutkan, mendebarkan, dan sebagainya.  
h. Perubahan suara, irama, intonasi (misalnya dalam mengembangkan media pembelajaran, suara pelaku putra bergantian dengan suara pelaku putri.  
i. Penggunaan suara latar belakang (yang relevan dan benarbenar diperlukan).  
j. Teknik penyajian bervariasi (naratif diselingi dialog, diskusi, debat, dramatisasi, kunjungan ke lapangan dan sebagainya).  
k. Jika dalam program pembelajaran mencakup beberapa tujuan atau materi bahasan, perlu jelas tujuan dan materinya.  
l. Mengurangi bahan/materi yang tidak relevan.  
Untuk dapat memaksimalkan fungsi otak dalam proses pembelajaran, seseorang tidak harus menjadi ahli otak untuk dapat mengolah otaknya menjadi maksimal. Metode yang paling sederhana menurutt Taufik Pasiak (2004:71 ) adalah metode yang mencoba membawa penelitian di laboratorium yang telah dikembangkan para pakar ke lingkungan luar di mana saja, kapan saja dan oleh siapa saja. Penelitian yang telah dilakukan bertahun-tahun, terutama dibidang neurosains dan endokrinologi mengemukakan bahwa proses pembelajaran yang mengembangkan rasio, rasa dan spiritual atau yang lebih populer dengan istilah Kecerdasan rasio (lQ), Kecerdasan Emosi (EQ) dan Kecerdasan spiritual (SQ).

1. **Kesimpulan**

* Neurosains merupakan bidang kajian mengenai kesadaran dan kepekaan otak dari segi biologi, persepsi, ingatan, dan keterkaitannya terhadap pembelajaran
* Kerja otak melibatkan aktivitas neuron, dimana impuls listrik mengalir dari neuron menuju dendrit melalui akson dan berhenti pada ujung akson yang membentuk sinapsis kemudian dilanjutkan oleh neutransmiter untuk diterima oleh penerima khusus pada neuron berikutnya.
* Mekanisme mengingat informasi diantaranya ialah melakukan penyandian dengan tepat, pengulangn, dan pemrosesan makna untuk memperpanjang ingatan.
* Penerapan Neurosains dalam kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan penggunaan peta konsep (mind map).
* Pembelajaran Neurosains memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya salah satunya ialah memberikan suatu pemikiran baru tentang bagaimana otak manusia bekerja. Salah satu kelemahannya adalah memerlukan waktu yang panjang untuk memahaminya dan pembelajaran ini masih tergolong baru.

**DAFTAR PUSTAKA**

Buzan, Tony. 2005. Buku Pintar Mind Map. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

Dahar, R.W. 1988. Teori-teori Belajar. Departemen Pendidikan danKebudayaan Dirjen Dikti. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan : Jakarta

Harun, Jamaluddin. 2003. Teori Pembelajaran serta Kesannya dalam Reka bentuk Aplikasi Multimedia Pendidikan, (Online), (b.domaindlx.com/infodata/pdf/mdp.pdf), diakses tanggal 03 November 2011

Kalat, W. J. 2010. Biopsikologi. Bandung: Salemba Humanika

Jabbar, Abdul. 2011. Serotonin, (Online), (http://energisejati.wordpress.com/2011/06/02/ serotonin/), diakses tanggal 03 November 2011

Rakhmat, Jalaluddin. 2005. Belajar Cerdas Belajar Berbasiskan Otak. Bandung: MLC

Radjah, L. Carolina. 1994. Teori Pengolahan Informasi: Kapabilitas Pemecahan Masalah. Malang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IKIP Malang

Rianawaty, Ida. 2011. Teori Neurosains, (Online), (http://idarianawaty.blogspot.com/2011/02/teori-neurosains.html), diakses tanggal 03 November 2011

Schneider, Harry D. 2011. Neuroscience. (online). (http://www.harrydschneidermd.com/html/neuroscience.html diakses tanggal 20 Oktober 2011).

Wade, Carole dan Tavris, Carol. 2008. Psikologi. Jakarta: Erlangga

Winarno, E. M. 1994. Belajar Motorik. Malang: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan IKIP Malang