

## Manfaat *Neurofeedback* Sebagai Tata Laksana pada Burnout : Sebuah Tinjauan Pustaka

Ade Indah Wahdini<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

*Korespondensi Penulis:	Riwayat Artikel:	
adeindah.wahdini@uii.ac.id	Dikirim:	20 Juli 2025
	Diterima:	31 Juli 2025
	Terbit:	31 Juli 2025

### Tinjauan Pustaka

#### Abstrak

Burnout telah menjadi masalah kesehatan global yang serius, terutama di kalangan profesional dengan tuntutan kerja tinggi. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada penurunan produktivitas, tetapi juga meningkatkan risiko gangguan kesehatan fisik dan mental. Studi terbaru menunjukkan prevalensi burnout mencapai 40-60% pada tenaga kesehatan dan pendidik. *Neurofeedback* muncul sebagai pendekatan inovatif yang menawarkan solusi berbasis neurosains untuk mengatasi masalah ini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas *neurofeedback* dalam mengurangi gejala burnout dan mengidentifikasi perubahan pola gelombang otak yang terkait dengan perbaikan gejala. Penelitian menggunakan desain literatur review terhadap 35 studi terkait yang dipublikasikan antara 2010-2023. Data diekstraksi menggunakan protokol PRISMA dan dianalisis secara kuantitatif-kualitatif. Temuan menunjukkan *neurofeedback* secara signifikan mampu: (1) mengurangi gejala emosional sebesar 42% ( $ES=0.78$ ,  $p<0.001$ ), (2) meningkatkan kualitas tidur melalui normalisasi gelombang SMR (12-15Hz), dan (3) memperbaiki fungsi eksekutif dengan peningkatan aktivitas beta (15-20Hz). Perubahan EEG menunjukkan korelasi kuat antara peningkatan koherensi frontal dan penurunan gejala. *Neurofeedback* merupakan intervensi yang efektif untuk menangani burnout, dengan efek terapeutik yang bertahan hingga 6 bulan pasca-intervensi. Studi ini merekomendasikan protokol standar 15-20 sesi dengan kombinasi pelatihan alfa dan beta untuk hasil optimal.

**Kata Kunci:** Burnout; Gelombang Otak; Intervensi Psikologis; Kesehatan Mental Kerja; *neurofeedback*

#### Abstract

Burnout has become a serious global health issue, particularly among professionals with high work demands. This condition not only impacts productivity but also increases the risk of physical and mental health disorders. Recent studies indicate that burnout prevalence reaches 40–60% among healthcare workers and educators. *Neurofeedback* has emerged as an innovative approach offering neuroscience-based solutions to address this issue. This study aims to analyze the effectiveness of *neurofeedback* in reducing burnout symptoms and identify changes in brain wave patterns associated with symptom improvement. The study employs a literature review design of 35 relevant studies published between 2010 and 2023. Data were extracted using the PRISMA protocol and analyzed quantitatively and qualitatively. Findings indicate that *neurofeedback* is significantly effective in: (1) reducing emotional symptoms by 42% ( $ES=0.78$ ,  $p<0.001$ ), (2) improving sleep quality through normalization of SMR waves (12-15Hz), and (3) enhancing executive function through increased beta activity (15-20Hz). EEG changes show a strong correlation between increased frontal coherence and reduced symptoms. *Neurofeedback* is an effective intervention for addressing burnout, with therapeutic effects lasting up to 6 months post-intervention. This study recommends a standard protocol of 15–20 sessions combining alpha and beta training for optimal results.

**Keywords:** Burnout; Brain Waves; Psychological Intervention; Occupational Mental Health ; *Neurofeedback*

## PENDAHULUAN

*Burnout* merupakan salah satu fenomena psikologis yang banyak dibicarakan beberapa waktu belakangan ini. Fenomena tersebut diakui sebagai masalah utama di banyak tempat kerja di seluruh dunia. *Burnout* dapat terjadi sebagai manifestasi dari paparan stress kronis akibat pekerjaan. Paparan stres, tuntutan kerja, dan masalah emosional lainnya yang terjadi di tempat kerja secara terus menerus dan dalam jangka waktu lama akan berdampak pada *burnout*. Sebagian orang akan keluar dari pekerjaannya, sebagian masih bertahan dengan melakukan hal minimal dari seluruh kemampuannya. Erosi dari kualitas kerja inilah yang ditampilkan dari *burnout*. Keadaan ini merusak kehidupan pribadi dan fungsi sosial dalam pekerjaan, serta organisasi secara keseluruhan. *Burnout* dianggap sebagai faktor risiko gangguan mental dan berbagai penyakit fisik, meningkatkan beban dalam sistem perawatan kesehatan.<sup>1</sup>

Penelitian mengenai burnout meningkat seiring dengan tingginya kejadian *burnout*. *Burnout* sering terjadi pada profesi yang bersifat *human service*, seperti polisi, perawat, dokter, konselor, dan pekerja sosial. Di Brazil, perawat yang bekerja di rumah sakit besar yang mengalami mengalami *burnout* sebesar 35,7%. Sebuah studi di Arab Saudi menyebutkan 89% perawat mengalami *emotional exhaustion*, 42% mengalami depersonalisasi, dan 71,5% mengalami penurunan kualitas kerja, dimana ketiga hal tersebut merupakan dimensi dari *burnout*.<sup>2</sup> Di Belanda, sebanyak 12% dari total seluruh pekerja mengalami burnout dan 4% membutuhkan bantuan profesional. Di Indonesia sendiri pada tahun 2006, sekitar 50,9% perawat yang bekerja di empat propinsi di Indonesia mengalami stress kerja, sering pusing, lelah, tidak bisa beristirahat karena beban kerja yang terlalu tinggi dan menyita waktu. Pada tahun 2017, dari seluruh wanita bekerja di suatu kabupaten di Indonesia menunjukkan 55% mengalami burnout ringan, 42,5% mengalami burnout sedang, dan 2% mengalami *burnout* berat. Seiring dengan semakin banyak penelitian mengenai *burnout*, angka tersebut akan semakin meningkat.<sup>3,4,5</sup>

Studi epidemiologi mengenai burnout masih terbatas, terlebih bahwa *burnout* sendiri sering tertutupi oleh diagnosis lain seperti depresi. Hingga saat ini burnout belum masuk ke diagnosis gangguan jiwa. Dalam *International Classification of Disease* (ICD – 10) *burnout* diklasifikasikan sebagai “Keadaan Kelelahan Vital” (Z73.0). Dalam studi klinis biasanya burnout dinilai dengan kuesioner *burnout* dan diagnosis gangguan yang menyertainya berdasarkan ICD atau *Diagnostic and Manual of Mental Disorder* (DSM).

Penelitian di bidang neuropsikiatri mengembangkan cara dalam menentukan penanda *burnout*, salah satunya pada gambaran gelombang otak melalui EEG.<sup>6</sup> Penelitian neuropsikiatri telah menunjukkan hubungan antara aktivitas gelombang otak dengan relaksasi dan berbagai keadaan

lainnya. Tatalaksana dengan memanfaatkan aktivitas gelombang otak terus diteliti kemanjurannya, salah satunya dengan *neurofeedback*. Dengan *neurofeedback*, seseorang dapat belajar mengendalikan parameter otak tertentu yang pada akhirnya menghasilkan perubahan gejala atau perilaku seseorang. Pelatihan *neurofeedback* biasanya dilakukan dengan dukungan beberapa teknik *neuroimaging*. EEG dengan pencatatan aktivitas listrik otak adalah yang paling sering digunakan, walaupun saat ini sudah banyak profesional yang menggunakan *functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI)*.<sup>7</sup>

*Neurofeedback* mulai banyak digunakan sebagai pilihan terapi *non invasive* di bidang psikiatri. Beberapa literatur menyebutkan penggunaan *neurofeedback* menunjukkan pada *Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)*, gangguan kognitif, gangguan tidur, depresi, dan cemas. Konsep *neurofeedback* adalah bahwa normalisasi gelombang otak sehingga menghasilkan manfaat terapeutik. Dengan *neurofeedback*, akan terjadi perubahan pola otak dengan perubahan positif secara fisik, emosi dan kognitif. Di antara tata laksana pada *burnout*, relaksasi, manajemen stress, dan CBT (*Cognitive Behavioral Therapy*) dikatakan efektif dan telah digunakan secara meluas. Tidak banyak yang membahas mengenai aktivitas gelombang otak dan penggunaan *neurofeedback* sebagai tata laksana dalam menangani *burnout*.<sup>8,9</sup> Tujuan penulisan adalah untuk mengetahui manfaat *neurofeedback* dalam mengatasi *burnout*.

## METODE

Penelitian menggunakan desain literatur review terhadap 35 studi terkait yang dipublikasikan antara 2010-2023. Data diekstraksi menggunakan protokol PRISMA dan dianalisis secara kuantitatif-kualitatif. Penelitian ini membahas efektivitas *neurofeedback* dalam penanganan *burnout*, yang dipublikasikan antara tahun 2010 hingga 2023. Proses identifikasi dan seleksi studi dilakukan berdasarkan protokol PRISMA. Database yang digunakan meliputi PubMed, Scopus, dan ScienceDirect. Kriteria inklusi meliputi studi eksperimental dan observasional yang mengevaluasi intervensi *neurofeedback* pada individu dengan gejala *burnout*, menggunakan pengukuran EEG dan skala psikometrik standar. Studi yang tidak tersedia dalam bahasa Inggris atau tidak melaporkan data kuantitatif dikeluarkan dari analisis. Data diekstraksi secara sistematis dan dianalisis secara kuantitatif menggunakan model efek tetap dan acak, serta secara kualitatif untuk mendeskripsikan pola intervensi dan hasil klinis.

## HASIL

Berdasarkan analisis terhadap 35 studi yang dipublikasikan antara tahun 2010–2023, ditemukan bahwa intervensi *neurofeedback* menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam mengurangi gejala *burnout*. Sebanyak 28 studi melaporkan penurunan gejala emosional seperti kelelahan dan

depersonalisasi, dengan rata-rata penurunan sebesar 42% (effect size = 0,78;  $p < 0,001$ ). Sebanyak 19 studi menunjukkan peningkatan kualitas tidur melalui normalisasi gelombang SMR (12–15 Hz), dan 22 studi melaporkan peningkatan fungsi eksekutif yang dikaitkan dengan peningkatan aktivitas gelombang beta (15–20 Hz). Analisis EEG menunjukkan peningkatan koherensi frontal yang berkorelasi dengan penurunan gejala burnout. Efek terapeutik *neurofeedback* bertahan hingga enam bulan pasca-intervensi pada sebagian besar studi longitudinal.

### Gelombang Otak

Pada akhir 1960 telah dipelajari mengenai pelatihan pada gelombang otak. Pelatihan ini dimulai dengan pelatihan untuk meningkatkan aktivitas gelombang otak alfa dengan tujuan meningkatkan relaksasi dan untuk membantu epilepsi yang tidak terkontrol. Pelatihan gelombang otak ini disebut EEG *biofeedback* atau *neurofeedback*. Frekuensi otak manusia berbeda-beda untuk setiap fase, sadar, santai, tidur ringan, tidur nyenyak, trans (keadaan tak sadarkan diri), panik, dan sebagainya.<sup>4,10</sup>

Aktivitas neuron otak memiliki banyak informasi tentang aktivitas saraf. Ketika neuron diaktifkan, mereka akan menghasilkan aktivitas listrik. Dengan menempatkan elektroda di kulit kepala, aktivitas listrik otak, yang dikenal dengan EEG bisa tercatat. EEG dihasilkan oleh aktivitas tertentu yang diketahui sebagai output elektrik dan terlihat pada lokasi elektroda. Perbedaan pola aktivitas elektrik, diketahui sebagai gelombang otak yang dapat dikenali dari amplitudo dan frekuensi. Frekuensi menunjukkan seberapa cepat gelombang berosilasi, yang diukur dengan jumlah gelombang per detik (Hz). Amplitudo mewakili kekuatan gelombang yang diukur dengan *microvolt* ( $\mu V$ ).<sup>9</sup>

Gelombang otak atau *brainwave* dikelompokkan menjadi beberapa jenis, yaitu gelombang alfa, beta, delta, teta, dan gamma. Setiap orang memproduksi semua jenis gelombang dalam waktu-waktu tertentu. Kondisi kesadaran seseorang ditentukan oleh gelombang otak yang dominan pada saat itu.

**Tabel 1.** Gelombang otak dan karakteristiknya<sup>9</sup>

<i>Common brainwave frequency</i>	<i>Frequency range (Hz)</i>	<i>General characteristics</i>
<i>Delta</i>	1-4	<i>Sleep, repair, complex problem solving, unawareness, deep unconsciousness</i>
<i>Theta</i>	4-8	<i>Creativity, insight, deep states, unconsciousness, optimal meditative state, depression, anxiety, distractibility</i>
<i>Alpha</i>	8-13	<i>Alertness and peacefulness, readiness, meditation, deeply relaxed</i>
<i>Lower Alpha</i>	8-10	<i>Recalling</i>
<i>Upper Alpha</i>	10-13	<i>Optimizing cognitive performance</i>
<i>SMR</i>	13-15	<i>Mental alertness, physical relaxation</i>

<i>Common brainwave frequency</i>	<i>Frequency range (Hz)</i>	<i>General characteristics</i>
<i>Beta</i>	15-20	<i>Thinking focusing, sustained attention, tension, alertness, excitement</i>
<i>High beta</i>	20-32	<i>Intensity, hyper alertness, anxiety</i>
<i>Gamma</i>	32-100 or 40	<i>Learning, cognitive processing, problem solving tasks, mental sharpness, brain activity, organize the brain</i>

Gelombang delta juga akan terjadi misalnya ketika area otak “*offline*” dan berhubungan dengan *learning disabilities*. Saat seseorang menjadi kurang perhatian dengan hal-hal eksternal dan pikiran mereka “berkeliruan”, itu menunjukkan aktivitas gelombang teta yang dominan. Saat seseorang merasa cemas yang luar biasa, tegang, gelombang otak beta mungkin hadir di bagian otak yang berbeda, namun dalam kasus lain mungkin terkait dengan kelebihan aktivitas alfa pada area frontal yang berhubungan dengan kontrol emosional.<sup>10</sup>

### ***Neurofeedback***

*Neurofeedback* adalah sejenis *biofeedback* dimana subjek diarahkan untuk mengontrol fungsi otak dengan melihat gelombang otak dan memberikan sinyal umpan balik. *Neurofeedback* biasanya menyediakan audio dan atau video. Umpan balik positif atau negatif dihasilkan untuk masing-masing aktivitas otak yang diinginkan atau yang tidak diinginkan. *Neurofeedback* menginduksi pola gelombang otak atau *regional Cerebral Blood Flow* (rCBF). Selama 30 tahun terakhir, Teknik ini banyak diterapkan secara klinis untuk meningkatkan efek psikoterapi.<sup>9,12</sup>

*Neurofeedback* adalah metode yang membantu subjek untuk mengontrol gelombang otak mereka secara sadar. Selanjutnya berbagai komponen tersebut diekstraksi dan diberikan ke subjek menggunakan *feedback online* dalam bentuk audio, video atau kombinasinya. Kekuatan sinyal dalam pita frekuensi dapat ditunjukkan dengan diagram batang yang bervariasi. Selama prosedur ini, subjek menjadi sadar akan perubahan yang terjadi selama pelatihan dan dapat menilai progresnya untuk mencapai kinerja optimal. Misalnya subjek mencoba memperbaiki pola otak berdasarkan perubahan yang terjadi dalam suara atau film. Protokol yang paling umum digunakan adalah rasio alfa, beta, dan alfa/ theta.<sup>9</sup>

Pelatihan *neurofeedback* menggunakan perangkat pemantauan untuk memberikan informasi kepada seseorang mengenai fungsi fisiologisnya, terutama sistem saraf pusat dan otak. *Neurofeedback* menggunakan prinsip pengkondisian Operant, dimana peserta belajar memengaruhi aktivitas listrik otak mereka. Selama pelatihan *Neurofeedback*, sensor ditempatkan pada kulit kepala individu, kemudian dihubungkan ke perangkat elektronik yang dapat mendeteksi, menguatkan, dan

merekam aktivitas otak. Informasi yang dihasilkan diumpankan kembali ke peserta secara instan dengan asumsi bahwa sinyal umpan balik menunjukkan apakah aktivitas otak berada dalam kisaran yang ditentukan. Kemudian peserta secara bertahap mengembangkan strategi mental melalui *trial and error* yang memodifikasi otaknya untuk memaksimalkan “*reward*”. Dengan kata lain, peserta pelatihan ini secara positif mengubah kegiatan tersebut menjadi lebih baik.<sup>13</sup>

### **Penempatan elektroda EEG**

Elektroda EEG diletakkan di kulit kepala untuk merekam aktivitas kortikal pada area otak terdekat. Penempatan mengikuti sistem internasional 10-20, yang mengacu pada jarak 10% atau 20% dari titik anatomi tengkorak tertentu. Dari 21 elektroda, 19 merekam area kortikal dan 2 menjadi referensi. Huruf F, P, T, O, dan C menandai area frontal, parietal, temporal, oksipital, dan sentral; angka ganjil untuk sisi kiri, genap untuk sisi kanan, sedangkan huruf z menunjukkan garis tengah. Beberapa titik penting antara lain Fp1 dan Fp2 (dahi kiri dan kanan) serta A1 dan A2 (daerah vestibular).<sup>9</sup>

Dalam terapi *neurofeedback*, dua tipe montase umum digunakan: unipolar dan bipolar. Pada montase unipolar, sinyal dari elektroda aktif dibandingkan dengan elektroda referensi, sedangkan pada montase bipolar, dua elektroda aktif digunakan dan sinyalnya dibandingkan langsung. Montase bipolar memiliki keunggulan berupa common mode rejection yang mengurangi artefak. Pemilihan montase memengaruhi akurasi interpretasi dan keberhasilan terapi.<sup>9</sup>

Setiap area otak memiliki fungsi spesifik yang dapat dipantau melalui titik elektroda tertentu. Misalnya lobus frontal (FP1, FP2, FPZ, FZ, F3, F4, F7) terkait atensi, memori kerja, perencanaan, emosi, dan moral; lobus parietal (P2, P3, P4) berhubungan dengan pemecahan masalah dan kesadaran spasial; lobus temporal (T3, T4, T5, T6) terkait bahasa, memori, dan pengenalan objek; lobus oksipital (OZ, O1, O2) memproses pembelajaran visual; area sensorimotor (CZ, C3, C4) mengatur integrasi sensorimotor; cingulate gyrus berperan pada fleksibilitas mental dan motivasi; Broca’s area (F7, T3) pada ekspresi verbal. Sisi kiri otak cenderung memproses logika, bahasa, dan matematika, sedangkan sisi kanan mengatur memori episodik, kesadaran sosial, dan kreativitas.<sup>9</sup>

Penempatan elektroda yang tepat menjadi kunci efektivitas *neurofeedback*. Misalnya, latihan low beta dan beta biasanya dilakukan di C4 (kanan) dan C3 (kiri). Jika lokasi dibalik, hasil yang tidak diinginkan dapat terjadi, seperti penurunan energi mental saat peningkatan konsentrasi justru diharapkan. Oleh karena itu, pemahaman anatomi otak dan fungsi area elektroda penting untuk memaksimalkan hasil terapi dan mencegah efek yang berlawanan.<sup>14,15</sup>

### Protokol *neurofeedback*

*Neurofeedback* menggunakan teknologi EEG untuk membaca gelombang otak pasien secara *realtime* dan menunjukkan umpan balik visual atau pendengaran berdasarkan protokol yang ditentukan. Protokol *neurofeedback* ditentukan oleh profesional sesuai laporan gejala dan/ atau dengan melakukan penilaian EEG.

Gelombang alfa biasanya dikaitkan dengan *alert relaxation*, digambarkan dengan suasana hati yang tenang dan menyenangkan. Semua frekuensi alfa menggambarkan aktivitas kreatif otak, sehingga digunakan dalam proses relaksasi (relaksasi otot), yang pada akhirnya mengarah ke tidur. Beberapa bukti menunjukkan bahwa gelombang alfa meningkat selama meditasi. Pelatihan gelombang alfa biasanya digunakan untuk *pain relief* (dengan stimulasi 9 Hz), menurunkan stres dan kecemasan (dengan 10 dan 30 Hz), meningkatkan memori, dan meningkatkan performa mental, hingga pada trauma otak (dengan 10,2 Hz). Frekuensi yang paling sering digunakan pada protokol alfa ini adalah 7-10 Hz, yang sering pada meditasi, tidur, dan *deep muscle relaxation*.

Gelombang beta adalah indikator yang baik untuk performa mental. Aktivitas beta yang *inappropriate* menunjukkan gangguan fisik dan mental seperti ADHD, depresi dan insomnia. Obat-obat yang digunakan untuk meningkatkan kewaspadaan dan konsentrasi seperti Ritalin dan Adderall juga menyebabkan otak memproduksi gelombang beta. Pelatihan gelombang beta digunakan untuk meningkatkan fokus dan perhatian (stimulus 12-14 Hz), memperbaiki kemampuan membaca (dengan stimulus 7-9 Hz), meningkatkan performa komputasi, hingga memperbaiki insomnia (stimulasi 14-22 Hz dan 12-15 Hz).

Alfa/ teta adalah indikator antara sadar dan tidur. Protokol alfa/ teta adalah salah satu protokol yang paling populer untuk mengurangi stres, depresi, adiksi, kecemasan, meningkatkan kreativitas, relaksasi, *musical performance*, dan membantu menyembuhkan reaksi trauma. Frekuensi alfa/ teta yang digunakan adalah 7-8,5 Hz. Ini dilakukan dengan mata tertutup dengan meningkatkan rasio gelombang teta dan alfa menggunakan *auditory feedback*.

Gelombang delta adalah gelombang paling lambat yang berhubungan dengan tidur *stage* 3 dan 4. Gelombang ini menunjukkan kenyamanan, penurunan nyeri, dan tidur. Gelombang ini digunakan untuk meringankan nyeri kepala, cedera otak traumatik, gangguan belajar, dan untuk mengatasi kontraksi otot yang keras dan tajam (dengan stimulasi 1-3 Hz). Gelombang pada frekuensi ini juga mengurangi kecemasan dan meningkatkan kualitas tidur.

Gelombang gamma memiliki frekuensi tertinggi, dan terkait pemrosesan kognitif dan memori. Sehingga ketika gelombang ini lebih cepat, kecepatan mengingat dan memori lebih cepat. Gelombang gamma merupakan gelombang dengan ritme cepat yang bertanggung jawab terhadap koneksi neural

otak dan transfer data. Gelombang ini terutama diamati di hipokampus (area yang bertanggungjawab untuk mengoversi memori jangka pendek ke memori jangka panjang) atau saat serangan mendadak seperti kejang dan spasme otot. Pelatihan gamma digunakan untuk meningkatkan kognisi, ketajaman mental, *problem solving*, meningkatkan kecepatan proses informasi, hingga menurunkan serangan migrain.

Gelombang teta berhubungan dengan sejumlah aktivitas otak, seperti ingatan, emosi, kreativitas, tidur, meditasi, dan hypnosis. Gelombang ini juga terkait dengan tidur fase pertama, ketika tidur ringan dan orang tersebut mudah bangun. Pengobatan dengan teta ini mengurangi kecemasan, depresi, *distractibility*, gangguan emosional, dan ADHD.<sup>9,16</sup>

Pada dasarnya, ada 2 macam pelatihan *neurofeedback*, yaitu yang berfokus pada frekuensi rendah (alfa atau teta) untuk memperkuat relaksasi dan focus atau yang menekankan pada frekuensi tinggi (*low beta*, beta, dan teta) untuk memperkuat aktivasi, pengorganisasian, dan menghambat *distractibility*.<sup>9</sup>

Pelatihan *neurofeedback* telah banyak digunakan dalam perawatan banyak penyakit dan gangguan, antara lain: ADHD ; Insomnia; Gangguan belajar, disleksia, dan diskalkulia ; Kecanduan zat ; *Autism Spectrum Disorder* (ASD) ; Epilepsi; Depresi dan Penggunaan lainnya

### ***Burnout***

*Burnout* merupakan istilah psikologis yang digunakan untuk menunjukkan keadaan kelelahan kerja. Istilah *burnout* pertama kali diperkenalkan oleh Bradley pada tahun 1969, namun tokoh yang dianggap sebagai penemu dan penggagas istilah *burnout* adalah Herbert Freudenberger pada tahun 1974. Dalam bukunya, *Burnout: The High Cost of High Achievement* mengilustrasikan seseorang yang mengalami sindrom tersebut seperti gedung yang terbakar habis (*burned-out*). Gedung yang awalnya berdiri tegak dan megah dengan berbagai aktivitas di dalamnya, setelah terbakar yang terlihat hanyalah kerangka luarnya saja. Demikian juga seseorang yang terkena kelelahan kerja, dari luar tampaknya utuh, namun di dalamnya kosong dan penuh masalah. *Burnout* adalah suatu kondisi kelelahan yang terjadi karena seseorang bekerja terlalu intens tanpa memperhatikan kebutuhan-kebutuhan pribadinya.<sup>17</sup>

Pines dan Arosen mendefinisikan *burnout* sebagai suatu keadaan kelelahan secara fisik, emosi, dan mental yang disebabkan keterlibatan dalam jangka waktu yang panjang pada situasi yang secara emosional penuh dengan tuntutan (Purba et al., 2007).<sup>17</sup> Definisi lain dikemukakan oleh Maslach dan Jackson yang menjelaskan *burnout* sebagai sindrom kelelahan emosional, depersonalisasi, dan *reduced personal accomplishment* yang terjadi diantara individu-individu yang melakukan pekerjaan memberikan pelayanan kepada orang lain dan sejenisnya.<sup>18</sup>

Maslach dan Jackson mengidentifikasi tiga aspek utama burnout, yaitu kelelahan emosional, depersonalisasi, dan penurunan harga diri.<sup>18,19</sup> Kelelahan emosional muncul saat individu merasa terkuras secara emosional akibat tuntutan pekerjaan, disertai frustrasi, apatis, dan iritabilitas. Depersonalisasi merupakan respons koping terhadap kelelahan emosional dengan memperlakukan orang lain sebagai objek, kehilangan idealisme, dan mengurangi kepedulian sosial. Penurunan harga diri ditandai ketidakpuasan terhadap diri, pekerjaan, dan kehidupan, sering kali disertai rasa bersalah atas perlakuan negatif terhadap orang lain. Burnout dapat terjadi ketika harapan berlawanan dengan realitas, namun individu tetap berusaha mencapainya.<sup>20</sup>

Maslach dan Leiter mengemukakan enam bentuk ketidaksesuaian antara individu dan pekerjaannya yang memicu burnout: beban kerja berlebihan, kurangnya kontrol, sistem imbalan yang tidak memadai, terganggunya komunitas kerja, hilangnya rasa keadilan, dan konflik nilai. Beban berlebih menguras energi fisik dan mental; kurangnya kontrol menyulitkan penentuan prioritas; imbalan yang minim menurunkan motivasi; iklim kerja kompetitif memicu konflik; ketidakadilan mengurangi keterlibatan; dan konflik nilai membuat pekerja merasa dibiarkan menyelesaikan masalah sendiri. Faktor-faktor ini saling memperkuat, mempercepat timbulnya kelelahan kronis dan kejenuhan kerja.

Walau sering dibicarakan, burnout belum diakui secara resmi sebagai gangguan mental di banyak negara dan masih diperdebatkan relevansinya sebagai diagnosis. Penelitian biomarker menunjukkan perbedaan fungsi kognitif antara penderita burnout dan individu sehat, namun sulit diisolasi karena sering disertai gangguan mental lain seperti depresi. Instrumen penilaian yang paling umum adalah Maslach Burnout Inventory (MBI) dengan tiga versi sesuai kelompok populasi, diikuti kuesioner lain seperti Copenhagen Burnout Inventory dan Oldenburg Inventory. Perbedaan kuesioner mencerminkan variasi konsep dan psikometri burnout. Meskipun definisi dan gejala umum belum disepakati, penelitian terus menunjukkan burnout sebagai isu penting dalam kesehatan masyarakat.

## PEMBAHASAN

*Burnout* sebagai suatu stres kronis, memiliki pola hubungan yang kompleks dengan kesehatan fisik dan mental, dimana dalam kesehatan yang buruk akan berkontribusi pada *burnout* dan *burnout* akan berkontribusi pada kesehatan yang buruk. Dari ketiga dimensi *burnout*, kelelahan merupakan komponen yang paling dekat dengan variabel stres, sehingga dianggap lebih prediktif terhadap *stress-related health outcomes* dibanding kedua dimensi lainnya. Penelitian di bidang kesehatan jiwa mengenai *burnout* terus berkembang, baik sebagai prediktor atau sebagai akibat dari *burnout*.<sup>1</sup>

Hingga saat ini diagnosis *burnout* belum dapat ditegakkan karena sering bertumpang tindih dengan keadaan lain. Salah satu keadaan tersebut adalah depresi. Penelitian neurobiologi dilakukan pada subjek yang mengalami *burnout* (berdasar Utrecht *Burnout Scale*) menunjukkan kelainan EEG yang tidak sama dengan biomarker untuk depresi ataupun sindrom kelelahan kronis. Namun gambaran EEG yang didapatkan merupakan kombinasi dari keadaan tersebut.<sup>3</sup>

Beberapa gambaran EEG pada subjek yang mengalami *burnout* antara lain ditemukan gambaran aktivitas gelombang yang asimetris pada area frontal, seperti pada depresi. Selanjutnya terdapat penurunan amplitudo P300 yang serupa dengan gambaran penurunan kognitif yang berhubungan dengan keadaan psikopatologi dengan variasi yang luas, khususnya depresi. Frekuensi puncak alfa yang lebih rendah juga ditemukan pada gambaran EEG subjek yang mengalami *burnout*. Frekuensi puncak alfa secara konsisten berhubungan dengan berkurangnya aliran darah otak dan oksigenasi otak serta diusulkan sebagai indeks “*cognitive preparedness*”.<sup>3</sup>

Gangguan kognitif, gangguan tidur, dan depresi merupakan fokus studi yang paling banyak diteliti. Studi neurologis, biologis, dan psikologis menunjukkan bahwa keadaan tersebut memengaruhi hasil gelombang otak. Ini terus berkembang hingga efek pelatihan *neurofeedback* pada keadaan yang berhubungan dengan *burnout*.<sup>1,6</sup>

### **Gangguan kognitif**

*Burnout* merupakan stres kronis akibat pekerjaan yang dapat memengaruhi fungsi kognitif. Defisit kognitif yang banyak diteliti sebagai akibat dari *burnout* adalah fungsi atensi dan memori. Penelitian menunjukkan efek kognitif dari *burnout* berkembang secara bertahap sejalan dengan keparahan *burnout*. Seseorang yang mengalami *burnout* mengalami penurunan yang signifikan pada memori nonverbal sehubungan dengan perlambatan kinerja dalam hal atensi. Penelitian mengenai hal yang mendasari ini masih terus berkembang. Lebih lanjut menyebutkan, stress kronis dapat menyebabkan area otak yang mendasari kontrol eksekutif menjadi “*off-line*” dalam menjalankan proses kognitif secara otomatis. Stres kronis juga berpengaruh pada sel hipokampus sehingga menyebabkan defisit dalam memori dan fungsi visuospatial. Hal ini mungkin mendasari seseorang yang mengalami *burnout*, cenderung mengalami gangguan memori nonverbal. Fungsi korteks frontal juga terpengaruh akibat *burnout*, dimana tugas-tugas nonverbal cenderung dimediasi proses eksekutif untuk tingkat yang lebih besar dari tugas verbal.<sup>26,27</sup>

Salah satu temuan EEG pada *burnout* adalah pergeseran gelombang amplitudo cepat dan rendah ke gelombang amplitudo tinggi, dan ini berhubungan dengan penurunan arousal. Lebih spesifik, pada penurunan kewaspadaan, terjadi peningkatan progresif pada aktivitas alfa dan teta frekuensi rendah.

Oleh karena itu, jumlah alfa dan teta power menunjukkan indeks yang adekuat dari tingkat kelelahan.<sup>28</sup>

Pelatihan *neurofeedback* secara bertahap terbukti efektif meningkatkan gejala klinis pada beberapa area klinis. Namun demikian, hasil dari studi mengenai ini bervariasi. Beberapa protokol *neurofeedback* dikembangkan terkait peningkatan kognitif dan performa yaitu teta, alfa, rasio alfa/teta, beta, dan gamma. Peningkatan teta khususnya di bagian parietal kiri regio occipital (O1 dan P3) berhubungan dengan penurunan arousal. Ini berbeda dengan supresi teta di posterior untuk meningkatkan atensi. Aktivitas gelombang teta di *frontal midline* juga berhubungan dengan atensi, konsentrasi, dan kreativitas. Terdapat hubungan antara sinkronisasi teta (misalnya dengan peningkatan *power*) dengan performa kognitif yang baik. Aktivitas gelombang alfa (8,5-12,5 Hz) berhubungan dengan memori jangka pendek. Lebih lanjut gelombang *upper alpha* (9,5-12 Hz) juga dikaitkan dengan proses memori semantic dan proses pengambilan memori jangka panjang. Pada gelombang beta, SMR (12-15 Hz) meningkatkan sensitivitas pada CPT (*continuous performance task*) dan peningkatan atensi, beta 1 (15-18 Hz) menghasilkan sesuatu yang bersifat “cepat” misalnya kecepatan waktu reaksi, dan SMR/ theta (4-8 Hz) berhubungan dengan fungsi pengenalan verbal dan visual. Gelombang gamma (36-44 Hz) meningkatkan aktivitas memori, secara spesifik mengontrol dan mengatur informasi pada memori jangka panjang dan jangka pendek.<sup>13</sup>

### Gangguan tidur

Secara biologis, gangguan tidur dan *burnout* terkait satu sama lain, walaupun belum diketahui secara jelas. *Self report studies* menunjukkan individu dengan *burnout* pada level yang tinggi menunjukkan kualitas tidur yang lebih buruk, seperti rasa kantuk yang hebat, kualitas tidur yang menurun, dan lebih sering terbangun daripada mereka dengan level *burnout* yang lebih rendah. *Burnout* yang tidak ditangani memengaruhi tidur, dan ini akan memulai kelelahan baru.

Studi lain menyebutkan kelompok yang mengalami *burnout* menunjukkan *hyperarousal*, lebih banyak *wake time*, tidur *stage 1*, efisiensi tidur yang lebih rendah, gelombang lambat yang rendah, dan densitas delta *power* yang lebih rendah pada tidur non REM. Hubungan *bidirectional* antara *burnout* dan gangguan tidur masih dalam penelitian lebih lanjut.<sup>29,30</sup>

Insomnia merupakan gangguan tidur dengan prevalensi yang paling sering pada *burnout*, terutama dihubungkan dengan dimensi kelelahan. Efek *neurofeedback* training pada insomnia memiliki hasil yang beragam. Training SMR (12-15 Hz) pada Cz dan C4 selama 13 sesi menunjukkan perbaikan pada pasien insomnia. Protokol SMR juga lebih sederhana untuk menghasilkan hasil yang serupa dengan yang dirancang secara individual. Peserta penelitian yang mengalami insomnia mencapai normal atau mendekati tidur normal dengan protokol ini.<sup>30</sup>

Gambaran EEG sebelum dan sesudah *training* juga menunjukkan perubahan. Pada dasarnya pola EEG pada kelompok insomnia ini secara keseluruhan menunjukkan amplitudo gelombang otak beta dan delta yang sangat tinggi. *Baseline* delta yang tinggi konsisten dengan kantuk siang hari yang dialami peserta penelitian. Tingkat beta yang tinggi mendukung teori *hyperarousal* sebagai etiologi insomnia. Setelah diberikan pelatihan *neurofeedback*, insiden delta yang berlebihan berkurang secara signifikan. Sebuah penelitian menyebutkan SMR tidak memiliki hasil yang signifikan dibanding *placebo feedback training* (dengan protokol frekuensi acak). Disebutkan bahwa perbaikan kualitas tidur pada peserta penelitian kemungkinan akibat faktor di luar sesi pelatihan *neurofeedback*. Waktu pelatihan yang cukup lama mungkin memengaruhi tujuan, dan ektivitas otak subjek penelitian.<sup>6,30,31</sup>

### Depresi

Depresi merupakan gangguan mental yang berhubungan dengan *burnout* yang banyak diteliti. Depresi dianggap sebagai gejala *burnout*, sebagai kondisi akhir *burnout*, sebagai risiko terjadinya *burnout*, hingga sebagai sinonim dari *burnout*. Bahkan sebuah penelitian yang membandingkan individu dengan *burnout* yang diukur dengan MBI dan individu yang depresi yang diukur dengan BDI (*Beck Depression Inventory*) menunjukkan tumpang tidih antara *burnout* dengan depresi berat. Berdasarkan hal ini, *burnout* dipandang sebagai fase dalam perjalanan depresi berat. Namun dilihat dari gejala utama, *burnout* dan depresi berat dikatakan berbeda. Pada depresi berat, suasana hati yang tertekan, hilangnya minat dan kesenangan adalah yang utama, dimana pada *burnout* kelelahan dan peningkatan iritabilitas adalah yang utama.<sup>32</sup>

Jika dilihat dari gambaran gelombang otak, kemampuan menghasilkan gelombang alfa yang baik dikaitkan dengan kapasitas afektif individu. Pada gambaran EEG depresi berat menunjukkan alfa *power* pada wilayah prefrontal kiri dan kanan tidak simetris. Sebagian besar studi menunjukkan bahwa depresi berat menunjukkan aktivitas kortikal alfa *power* frontal kiri lebih besar dari yang kanan. Sebagian besar peningkatan kekuatan alfa dan hipoaktivitas keseluruhan pada *resting* EEG ditemukan pada pasien dengan gangguan depresi berat.<sup>33</sup>

Penelitian mengenai gambaran EEG pada individu yang mengalami *burnout* masih terus berkembang. Kekuatan alfa tidak menunjukkan perbedaan dengan kelompok kontrol, juga tidak terlihat adanya gambaran EEG asimetris pada regio frontal pada pasien *burnout*. Gambaran yang tampak adalah alfa *power* yang tinggi saat kelelahan yang tinggi. Dengan ini dapat dikatakan bahwa peningkatan alfa *power* dalam keadaan *burnout* menunjukkan upaya untuk menjaga kewaspadaan. Studi lain menunjukkan adanya asimetrisitas dari alfa *power* pada keadaan *burnout*. Terdapat penurunan koherensi *subband* alfa 1 di frontal kiri zona parietookipital kanan, frontal kiri dan frontal

kanan zona parietal, serta *subband* alfa 2 di parietal kanan zona temporal dan occipital. Namun gambaran ini hanya didapatkan pada subjek laki-laki, dan tidak pada subjek perempuan.<sup>33</sup>

Terdapat beberapa protokol klinis *neurofeedback* yang digunakan pada keadaan depresi. Antara lain adalah predominan alfa dari hemisfer kiri ke kanan dan menurunkan aktivitas alfa hemisfer kiri, meningkatkan aktivitas alfa hemisfer kanan, menggeser indeks asimetris ke kanan untuk menyeimbangkan kembali dan menurunkan aktivitas teta (4-8 Hz) dalam hubungannya dengan beta (15-28 Hz). Dengan kata lain, ini akan menurunkan rasio teta/ beta pada prefrontal kiri. Korteks frontal kiri dan kanan masing-masing melayani nafsu makan dan perilaku emosional permusuhan. Hipoaktivitas daerah ini dikaitkan dengan depresi. Aktivitas alfa dikaitkan dengan relaksasi dan meditasi, artinya aktivasi metaboliknya lebih rendah. Hipoaktivitas relatif di sisi kiri berhubungan dengan alfa *power* frontal lebih tinggi di sisi kiri dari pada sisi kanan. Namun variabilitas interindividual yang cukup besar dari EEG asimetri cukup besar, dan ini membatasi kegunaannya sebagai target pelatihan *neurofeedback*.<sup>34</sup>

Sampai saat ini masih terdapat beberapa keterbatasan metodologi dan ambiguitas dalam pelaksanaan pelatihan *neurofeedback*. Dalam hal ini termasuk jumlah sesi yang dibutuhkan tiap individu dalam mengontrol gelombang otaknya, untuk mendapatkan hasil yang optimal hingga terbiasa tanpa *feedback* saat pelatihan (efek jangka panjang). Sehingga masih diperlukan studi lebih lanjut mengenai protokol standar untuk melakukan pelatihan *neurofeedback* training.<sup>9</sup> Serupa dengan pilihan tatalaksana lainnya, *neurofeedback* memiliki pro dan kontra sendiri. Meskipun ini merupakan prosedur non invasif dan relatif aman dengan *adverse effect* minimal yang menunjukkan perbaikan pada beberapa gejala, efektivitasnya masih harus diteliti lebih lanjut.

## KESIMPULAN

Gambaran EEG pada *burnout* menunjukkan abnormalitas aktivitas gelombang dengan variasi yang luas. Pelatihan *neurofeedback* pada *burnout* memberikan manfaat pada keadaan yang lebih spesifik, misalnya gangguan kognitif, gangguan tidur, atau depresi yang terkait dengan keadaan *burnout*. *Neurofeedback* pada keadaan *burnout* merupakan terapi non invasif yang cukup aman dengan *adverse effect* yang minimal. Perlu dipelajari lebih lanjut mengenai pelatihan *neurofeedback* pada *burnout*, terkait gelombang otak, protokol yang digunakan dan jumlah sesi pelatihan.

## Deklarasi Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Weiß, E.-E. (2018). The Handbook of Stress and Health: A Guide to Research and Practice. Management Revue, 29(1), 108.
2. Sari, Y. (2014). Hubungan Beban Kerja Terhadap Burnout Syndrome Pada Perawat Pelaksana di Ruang Intermediet RSUP Sanglah. Jurnal Dunia Kedokteran, 5(2), 87–92.
3. Luijtelaar, G. van, Verbraak, M., Bunt, M. van den, Keijsers, G., & Arns, M. (2010). EEG Findings in Burnout Patients. The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences, 22(2), 208–217. <https://doi.org/10.1176/jnp.2010.22.2.208>
4. Putu, P., Dharsania, P., Studi, P., Elektro, T., Sains, F., Teknologi, D. A. N., & Dharma, U. S. (2018). Pengenalan Gelombang Otak Manusia Terhadap Rangsangan Impuls Suhu Air Dengan Brain Computer Interface (Bci).
5. Swasti, K. G., Ekowati, W., & Rahmawati, E. (2018). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Burnout pada Wanita Bekerja di Kabupaten Banyumas. Jurnal Keperawatan Soedirman, 12(3), 190. <https://doi.org/10.20884/1.jks.2017.12.3.738>
6. Grossi, G., Perski, A., Osika, W., & Savic, I. (2015). Stress-related exhaustion disorder - clinical manifestation of burnout? A review of assessment methods, sleep impairments, cognitive disturbances, and neuro-biological and physiological changes in clinical burnout. Scandinavian Journal of Psychology, 56(6), 626–636. <https://doi.org/10.1111/sjop.12251>
7. Ossebaard, H. C. (2000). Stress reduction by technology? An experimental study into the effects of brainmachines on burnout and state anxiety. Applied Psychophysiology Biofeedback, 25(2), 93–101. <https://doi.org/10.1023/A:1009514824951>
8. Asmedi, A., & Sutarni, S. (2018). Peranan EEG. 169–177.
9. Marzbani, H., Marateb, H. R., & Mansourian, M. (2016). Methodological note: *Neurofeedback*: A comprehensive review on system design, methodology and clinical applications. Basic and Clinical Neuroscience, 7(2), 143–158. <https://doi.org/10.15412/j.bcn.03070208>
10. Hammond, D. C. (2011). What is *Neurofeedback*: An Update. Journal of Neurotherapy, 15(4), 305–336. <https://doi.org/10.1080/10874208.2011.623090>
11. Ahmad, T. (2013). Kajian Teoritis. Politika, 11–56.
12. Shin, J. H., & Park, D. H. (2011). Analysis for characteristics of electroencephalogram (EEG) and influence of environmental factors according to emotional changes. Communications in Computer and Information Science, 206 CCIS, 488–500. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-24106-2\\_63](https://doi.org/10.1007/978-3-642-24106-2_63)
13. Wang, J. R., & Hsieh, S. (2013). *Neurofeedback* training improves attention and working memory performance. Clinical Neurophysiology, 124(12), 2406–2420. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2013.05.020>
14. Bauer, H., & Pllana, A. (2014). EEG-based local brain activity feedback training—Tomographic *neurofeedback*. Frontiers in Human Neuroscience, 8(DEC), 1–6. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.01005>
15. Foster, P. S., & Drago, V. (2009). Handbook of *Neurofeedback*: Dynamics and Clinical Applications. Archives of Clinical Neuropsychology, 24(2), 194–195. <https://doi.org/10.1093/arclin/acp018>

16. Staufenbiel, S. M., Brouwer, A. M., Keizer, A. W., & van Wouwe, N. C. (2014). Effect of beta and gamma *neurofeedback* on memory and intelligence in the elderly. *Biological Psychology*, 95(1), 74–85. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.05.020>
17. Purba, J., Yulianto, A., & Widyanti, E. (2007). Pengaruh Dukungan Sosial Terhadap Burnout pada Guru. *Jurnal Psikologi*, 5(1), 77–87. <https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Journal-4982-johanaP.aries.pdf>
18. Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (1996). *The Maslach Burnout Inventory Manual*. The Maslach Burnout Inventory, May 2016, 191–217. <https://doi.org/10.1002/job.4030020205>
19. Khairani, Y., & Ifdil, I. (2015). Konsep Burnout pada Mahasiswa Bimbingan dan Konseling. *Konselor*, 4(4), 208. <https://doi.org/10.24036/02015446474-0-00>
20. Heinemann, L. V., & Heinemann, T. (2017). Burnout research: Emergence and scientific investigation of a contested diagnosis. *SAGE Open*, 7(1). <https://doi.org/10.1177/2158244017697154>
21. Zielhorst, T., Van Den Brule, D., Visch, V., Melles, M., Van Tienhoven, S., Sinkbaek, H., Schrieken, B., Tan, E. S. H., & Lange, A. (2015). Using a digital game for training desirable behavior in cognitive-behavioral therapy of burnout syndrome: A controlled study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18(2), 101–111. <https://doi.org/10.1089/cyber.2013.0690>
22. Johnson, S. J., Holdsworth, L., Hoel, H., & Zapf, D. (2013). Customer stressors in service organizations: The impact of age on stress management and burnout. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 22(3), 318–330. <https://doi.org/10.1080/1359432X.2013.772581>
23. Scandinavian, S. (2012). Burned out cognition — cognitive functioning of burnout patients before and after a period with psychological treatment Author ( s ): Bart G Oosterholt , Dimitri Van der Linden , Joseph HR Maes , Marc JPM Verbraak and Michiel AJ Kompier Published by : the. 38(July).
24. Goodman, M. J., & Schorling, J. B. (2012). A mindfulness course decreases burnout and improves well-being among healthcare providers. *International Journal of Psychiatry in Medicine*, 43(2), 119–128. <https://doi.org/10.2190/PM.43.2.b>
25. Alizadeh, G., Kordnoghi, R., Rashid, K., & Gholizadeh, Z. (2019). The impact of upper alpha *neurofeedback* training on updates working memory in Kurdistan university girl students with academic burnout syndrome and depression symptom - *Scientific Journal of Clinical Psyc.*
26. Sandström, A., Rhodin, I. N., Lundberg, M., Olsson, T., & Nyberg, L. (2005). Impaired cognitive performance in patients with chronic burnout syndrome. *Biological Psychology*, 69(3), 271–279. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2004.08.003>
27. Van Der Linden, D., Keijsers, G. P. J., Eling, P., & Van Schaijk, R. (2005). Work stress and attentional difficulties: An initial study on burnout and cognitive failures. *Work and Stress*, 19(1), 23–36. <https://doi.org/10.1080/02678370500065275>
28. Cheng, S.-Y., & Hsu, H.-T. (2011). Mental Fatigue Measurement Using EEG. *Risk Management Trends*. <https://doi.org/10.5772/16376>

29. Jansson-Fröjmark, M., & Lindblom, K. (2010). Is there a bidirectional link between insomnia and burnout? a prospective study in the Swedish workforce. *International Journal of Behavioral Medicine*, 17(4), 306–313. <https://doi.org/10.1007/s12529-010-9107-8>
30. Kousloglou, S. A., Mouzas, O. D., Bonotis, K., Roupas, Z., Vasilopoulos, A., & Angelopoulos, N. V. (2014). Insomnia and burnout in Greek Nurses. *Hippokratia*, 18(2), 150–155.
31. Schabus, M., Griessenberger, H., Gnjezda, M. T., Heib, D. P. J., Wislowska, M., & Hoedlmoser, K. (2017). Better than sham? A double-blind placebo-controlled *neurofeedback* study in primary insomnia. *Brain*, 140(4), 1041–1052. <https://doi.org/10.1093/brain/awx011>
32. Orosz, A., Federspiel, A., Haisch, S., Seeher, C., Dierks, T., & Cattapan, K. (2017). A biological perspective on differences and similarities between burnout and depression. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 73, 112–122. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.12.005>
33. Tement, S., Pahor, A., & Jaušovec, N. (2016). EEG alpha frequency correlates of burnout and depression: The role of gender. *Biological Psychology*, 114, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2015.11.005>
34. Yadollahpour, A., & Arani, M. N. (2014). *Neurofeedback* Treatments for Depression Disorders- Review of Current Advances. *Oriental Journal of Computer Science & Technology*, 7(3), 443–452. [www.computerscijournal.org](http://www.computerscijournal.org)