

PELATIHAN SEKOLAH OTAK PAPUA “BELAJAR PAKAI OTAK” UNTUK SISWA SMP NEGERI 9 JAYAPURA

Hendrikus Masang Ban Bolly*, Renny Sulelino
*Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Cenderawasih,
Jayapura, Indonesia*
hendrikusbolly@gmail.com, sulelinoreny@gmail.com

Abstrak

Seluruh aktivitas belajar membutuhkan kinerja otak yang selain berperan sebagai organ sentral dalam proses pembelajaran. Dengan demikian mengetahui bagaimana otak bekerja dalam serangkaian proses pembelajaran akan menjadi salah satu kunci keberhasilan belajar siswa. Pelatihan “Sekolah Otak Papua (SOP): Belajar Pakai Otak” untuk Siswa SMP Negeri 9 Jayapura bertujuan untuk memberikan cakrawala pengetahuan kepada siswa SMP tentang bagaimana strategi pembelajaran berbasis pengetahuan dan kemampuan mengoptimalkan sumber daya otak demikian pentingnya. Pelatihan telah dilakukan dan diikuti oleh 38 siswa SMP selama 1 hari. Topik materi terdiri atas 7 sub topik yang diuraikan secara interaktif, diselingi dengan peragaan dan “brain games”. Hasil identifikasi pada saat awal pelatihan bahwa tantangan belajar utama siswa sebanyak 45% adalah ketagihan bermain media sosial, waktu fokus siswa dalam belajar mandiri sebanyak 47% hanya kurang dari 10 menit, penyebab kesulitan belajar adalah 29% karena faktor guru. Sebanyak 15 pertanyaan yang diajukan pre- dan post-test terkait konten pelatihan mengalami peningkatan pengetahuan secara signifikan setelah pelatihan diberikan. Pelatihan ini dapat menjadi salah satu alternatif pengembangan kapasitas “software” belajar siswa SMP. Siswa dapat memiliki pengetahuan mengenai strategi belajar menggunakan otak sebagai bekal untuk membentuk kebiasaan belajar yang baik.

Kata kunci: Belajar, Otak, Papua, Siswa

Abstract

All learning activities require brain performance, which in addition to acting as a central organ in the learning process. Thus, knowing how the brain works in a series of learning processes will be one of the keys to student learning success. The training “Papua Brain School (SOP): Learning Using the Brain” for SMP Negeri 9 Jayapura Students aims to provide a horizon of knowledge to SMP students about how knowledge-based learning strategies and the ability to optimize brain resources are so important. The training has been conducted and attended by 38 SMP students for full day. The material topics consist of 7 sub-topics described interactively, interspersed with demonstrations and brain games. The results of the identification at the beginning of the training were that 45% of students' main learning challenges were addicted to playing social media, 47% of students' focus time in independent learning was only less than 10 minutes, and 29% of the causes of learning difficulties were due to teacher factors. As many as 15 questions were asked in the pre-and post-test related to the training content, and a significant increase in knowledge was experienced after the training was given. This training can be an alternative to developing the learning “software” capacity of SMP students. Students can learn about learning strategies by using the brain as a provision to form good learning habits.

Keywords: Study, Brain, Papua,

1. PENDAHULUAN

Otak manusia memiliki kapasitas tak terhingga untuk mengumpulkan berbagai informasi terbaru, termasuk membangun sub-sistem dalam belajar. Seluruh aktivitas belajar membutuhkan kinerja otak yang selain berperan sebagai organ sentral dalam proses pembelajaran juga merupakan pusat perekaman seluruh catatan kehidupan seorang siswa dalam proses pembelajaran. Otak yang prima dalam proses pembelajaran memerlukan dukungan nutrisi, kondisi fisik otak yang prima, otak yang relaks dan yang terlebih adalah otak yang mampu berproses dengan tepat dan optimal selama proses pembelajaran. Seringkali siswa yang berada dalam proses dan tahapan belajar, pada

tingkat SMP justru terlibat dalam kewajiban memenuhi tuntutan kurikulum pembelajaran. Sebaliknya proses pembelajaran seharusnya menjadi ajang melatih otak, proses mempersiapkan kinerja otak untuk tantangan pembelajaran pada tingkatan yang lebih tinggi di kemudian hari. Tahap SMP berada pada usia biologis remaja dimana terjadi banyak perubahan fisiologi tubuh siswa. Perubahan hormonal, perkembangan anatomi tubuh dan berbagai dorongan emosional menempatkan siswa SMP dapat berada situasi pembelajaran yang seringkali tidak mengenakan dan berujung pada penurunan prestasi belajar. Kondisi tersebut dapat diatasi jika siswa SMP dapat memahami bagaimana menjalankan pembelajaran yang melibatkan otak. Termasuk memahami bagaimana otak dapat diatur secara sengaja untuk bekerja optimal dan tetap sehat.

Sekolah Menengah Pertama Negeri 9 Jayapura merupakan salah satu sekolah yang unggul milik Pemda Provinsi Papua yang berdiri sejak 20 November 1984. SMP Negeri 9 Jayapura telah terakreditasi A dan menjalankan kurikulum merdeka. SMPN 9 Jayapura memiliki visi “*berjiwa agamis, unggul, ber-iptek dan berwawasan lingkungan*”. Sejalan dengan visi tersebut, program penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dilakukan ini sejalan dengan misi sekolah yang terkait dengan mendukung perwujudan prestasi dan mendukung penerapan ilmu pengetahuan teknologi tepat guna.

Pelatihan yang dilakukan diharapkan akan mampu meningkatkan kemampuan belajar dan prestasi belajar siswa karena akan menyajikan strategi memperlakukan otak, merangsang kinerja otak, meningkatkan performa otak sehingga berdampak pada prestasi belajar yang lebih baik. Program pelatihan belajar pakai otak ini akan menawarkan pemahaman pengetahuan dan praktik agar mengarahkan siswa memiliki kemampuan belajar mandiri berbasis kemajuan ilmu neurosains. Dengan demikian program belajar pakai otak ini diharapkan mampu meningkatkan performa belajar siswa SMP sehingga mentalitas ketahanan belajar dan prestasi siswa dapat meningkat

2. TINJAUAN LITERATUR

Memenuhi tuntutan kurikulum pembelajaran siswa SMP yang ditetapkan secara nasional tentu menuntut kesiapan fisik dan mental siswa yang baik. Secara khusus pada siswa SMP, perubahan hormonal, perkembangan anatomi tubuh dan berbagai dorongan emosional menempatkan siswa SMP dapat berada situasi pembelajaran yang seringkali tidak mengenakan dan berujung tidak optimalnya prestasi belajar. Demikian juga lajunya perkembangan informasi dan media yang terfasilitasi internet, membuat siswa SMP jatuh pada “ketagihan” kebiasaan non belajar yang merusak performa maupun prestasi belajar siswa SMP. Disisi lain, siswa SMP belum mampu melakukan “self-identification” kendala-kendala belajar dan merancang strategi belajar sendiri berdasarkan optimalisasi kinerja otak karena lebih banyak terjebak pada performa belajar sesuai tuntutan kurikulum yang diterapkan.

Otak manusia adalah organ yang bahkan lebih canggih dari super-komputer yang paling canggih sekalipun. Banyak ungkapan untuk menggambarkan otak manusia,

“raksasa yang tidur”, “alat pintal yang mempesona”, “perangkat mesin terkompleks di jagat raya” dan sebagainya (Buzan, 2000; Kato, 2015). Otak adalah organ tubuh yang memiliki kesempatan dan peluang tak terhingga. Gaya belajar adalah cara seseorang merasa mudah, nyaman dan aman saat belajar, baik dari sisi waktu maupun secara indra. Gaya belajar adalah gaya yang dipilih seseorang untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan dalam suatu proses pembelajaran (Subini, 2011). Gaya belajar juga didefinisikan sebagai cara manusia mulai berkonsentrasi, menyerap, memproses, dan menampung informasi yang baru dan sulit. Demikian juga gaya belajar siswa merupakan pola perilaku spesifik dalam menerima informasi baru, mengembangkan ketrampilan baru, serta proses menyimpan informasi dan ketrampilan baru tersebut (Buzan, 2000; Subini, 2011; Kato, 2015) Otak merupakan organ yang dapat dilatih secara sengaja (Kato, 2015). Agar otak dapat berkembang dengan baik, maka sangat penting untuk terus-menerus menambahkan pengalaman dan pengetahuan baru. Siswa belajar dan menerima input informasi melalui mata dan telinga. Input informasi tersebut akan sampai dan dikelola di zona otak “memahami”. Peningkatan kinerja zona otak memahami harus dilatih terus menerus (Buzan, 2000; Chai & Kong, 2017). Kesuksesan atau kegagalan pendidikan di sekolah saat ini ditentukan oleh proses pengalaman belajar oleh siswa itu sendiri; siswa harus dibekali dengan kemampuan manajerial belajar yang penuh pengalaman (Susani dkk, 2019). Beberapa hal mendasar terkait performa otak mulai dari relaksasi otak melalui olah raga, mengkonsumsi makanan yang mengandung nutrisi tepat untuk mendukung performa otak, sampai dengan mendengar musik sangat lah diperlukan untuk kinerja belajar siswa (Buzan, 2000; Chai & Kong, 2017; Roffiq dkk, 2017). Demikian juga siswa memahami kinerja dasar otak dalam pembelajaran, termasuk mengenal dan mampu mengoptimalkan area otak utama yang diperlukan dalam proses belajar membuat siswa jauh lebih siap dalam proses belajar sesungguhnya di sekolah (Buzan, 2000; Kato, 2015; Saleh&Mazlan, 2019).

Proses belajar berbasis otak akan menjamin siswa mampu menyediakan suatu pengalaman emosional dalam proses pembelajaran itu sendiri. Model ini akan membantu siswa dalam meningkatkan luaran pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis (Haryulinda dkk, 2020). Dalam belajar, otak akan membangun sinapsis dan konektivitas antar area otak yang terlibat. Informasi yang diterima dan dikelola selama belajar akan ditransmisikan ke dalam area otak spesifik hingga akhirnya diproses untuk dideposit dalam pusat memori (Handayani & Corebima, 2017; Haryulinda dkk, 2020). Pembelajaran berbasis otak sangat penting untuk diterapkan sedini mungkin sehingga perkembangan selanjutnya siswa mampu memiliki *skills* belajar yang mumpuni ketika diberikan beban maupun tuntutan belajar yang lebih tinggi dan kompleks. Proses belajar akan membantu siswa mampu merencanakan, implementasi dan secara sistematis melakukan evaluasi hasil belajarnya. Dengan demikian melatih *skill* belajar berbasis pengetahuan terhadap kinerja otak menjadi sangat penting untuk diberikan dan diimplementasi sedini mungkin (Buzan, 2000; Kato, 2015; Handayani & Corebima, 2017; Haryulinda dkk, 2020).

3. METODE PELAKSANAAN

Tujuan dari program ini adalah memberikan wawasan dan gambaran kepada siswa SMP tentang bagaimana strategi pembelajaran berbasis pemahaman kinerja otak sehingga pada akhirnya mampu meningkatkan kemampuan dan prestasi belajar siswa. Siswa dikenalkan tentang bagaimana otak berkembang, stimulasi otak yang tepat dalam proses memori, berpikir, analisis masalah dan pemecahan masalah, kinerja memori dan mengoptimalkan kinerja otak dengan dukungan nutrisi, musik dan olah raga yang mampu mempertahankan kinerja otak dalam belajar seoptimal mungkin. Pelatihan SOP “Belajar Pakai Otak” diharapkan mampu mendorong siswa siap dan mampu belajar secara mandiri, bertanggung jawab dan efektif. Strategi ini diharapkan mampu membuat siswa SMP dapat merencanakan program belajar dan belajar secara efektif. Pelatihan dilakukan selama dua hari secara tatap muka (Gambar 2-3) . Metode pelatihan menggunakan slide *power point* untuk penyampaian materi teori, peragaan langsung, bermain peran dan *pre-post test*. Materi pelatihan terdiri atas 7 topik utama yang disampaikan secara interaktif (gambar-1). Pre-test difokuskan untuk identifikasi gaya belajar, kendala belajar, sekaligus perubahan yang diharapkan setelah mengikuti pelatihan.



Gambar 1. Ilustrasi topik pelatihan SOP

Pertanyaan pre-test dikelompokkan menjadi tiga bagian yang terdiri atas identifikasi tantangan belajar siswa, evaluasi pemahaman materi pelatihan dan refleksi perubahan yang akan dicapai dari hasil pelatihan. Instruktur pelatihan adalah seorang pakar neurosains sekaligus dosen di Fakultas Kedokteran.



Gambar 2. Suasana Kelas Saat Pemberian Materi

Tabel 1. Butir Pertanyaan Pre-test Identifikasi Tantangan Belajar Siswa

No	Pertanyaan
1	Tuliskan 3 Tantangan Utama Belajar Anda
2	Tuliskan siapa/apa yang berperan membuat anda sulit belajar
3	Berapa lama (menit) anda dapat terfokus penuh dalam belajar mandiri di rumah



Gambar 3. Foto Bersama Panitia dari UKM Brain ERA FK Uncen, Instruktur dan Seluruh Peserta

Tabel 2. Butir Pertanyaan Reflektif Post-test Identifikasi Tantangan Belajar Siswa

No	Pertanyaan
1	Apakah anda percaya bahwa pelatihan ini akan membantu memperbaiki cara dan hasil belajar anda?
2	Apakah anda percaya bahwa pelatihan ini akan membantu anda meningkatkan prestasi belajar anda?

Setiap topik pelatihan disampaikan secara singkat, praktis dan aplikatif. Bermain peran dan peragaan langsung secara interaktif selama penyampaian topik dirancang dan dilakukan untuk menambah pemahaman siswa terkait topik yang diajarkan. Disetiap akhir penyampaian topik disampaikan pertanyaan reflektif dan pernyataan motivatif untuk siswa.

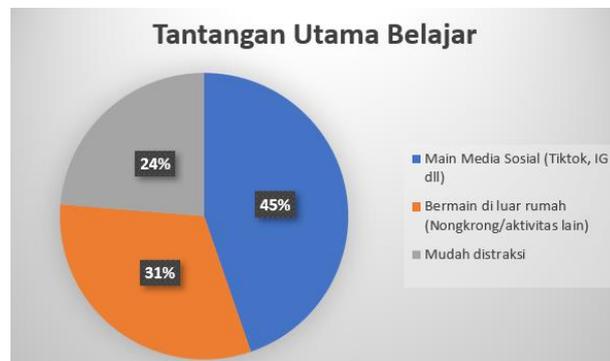
Tabel 3. Butir Pertanyaan pre- dan post-test Pelatihan SOP di SMP N 9 Jayapura

No	Pertanyaan
1	Apakah anda tahu bagian otak anda yang mana yang berperan dalam proses belajar?
2	Apakah anda tahu batang otak anda mempengaruhi performa belajar anda?
3	Apakah anda tahu cara melatih batang otak anda untuk meningkatkan performa belajar anda?
4	Apakah anda tahu system limbik anda mempengaruhi performa belajar anda?
5	Apakah anda tahu cara melatih system limbik anda untuk meningkatkan performa belajar anda?
6	Apakah anda tahu neokorteks anda mempengaruhi performa belajar anda?
7	Apakah anda tahu cara melatih neokorteks anda untuk meningkatkan performa belajar anda?
8	Apakah anda tahu proses pembentukan memori?
9	Apakah anda tahu cara me re-call memory yang telah tersimpan?
10	Apakah anda tahu jenis makanan apa yang membahayakan bagi otak anda?
11	Apakah anda tahu jenis makanan apa yang bermanfaat bagi otak anda?
12	Apakah anda tahu bahwa olahraga penting untuk knerja otak?
13	Apakah anda tahu jenis olahraga apa yang bermanfaat bagi otak?
14	Apakah anda tahu musik bermafaat bagi otak anda dalam belajar?
15	Apakah anda tahu jenis music apa yang bermanfaat untuk mendukung performa belajar anda?

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

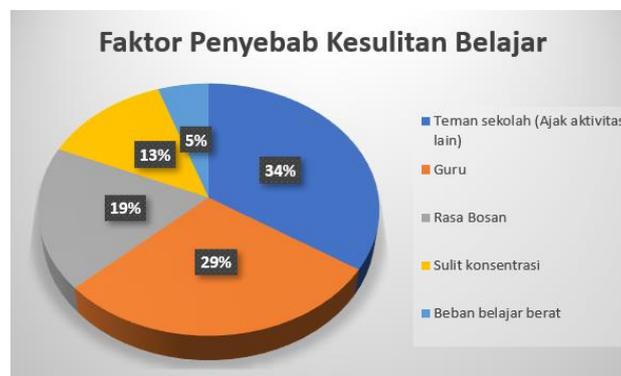
HASIL

Pelatihan tematik sekolah otak papua (SOP) “ Belajar Pakai Otak” telah dilaksanakan pada 15 Juli 2024 di ruang aula SMP Negeri 9 Jayapura. Pelatihan diikuti oleh 38 siswa, terdiri atas 30 siswi dan 8 siswa. Seluruh siswa berasal dari kelas IX. Hasil identifikasi tantangan utama dalam belajar siswa menunjukkan bahwa ketagihan bermain *smartphone* merupakan pencetus utama kesulitan siswa dalam belajar (gambar 4).



Gambar 4. Hasil identifikasi tantangan dalam belajar mandiri peserta pelatihan SOP

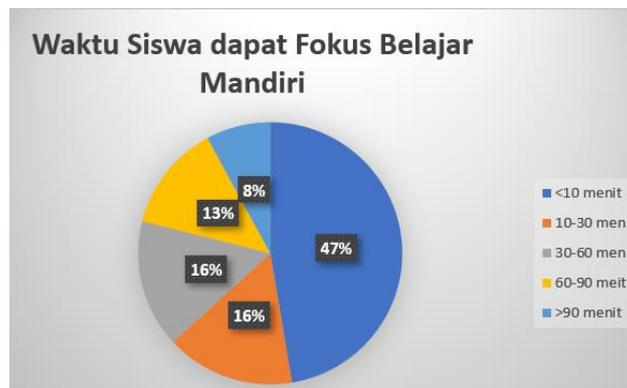
Bermain atau mengerjakan aktivitas lain selain belajar bersama teman kelas atau lainnya serta tidak puas dengan guru pengajar merupakan faktor yang mendominasi kesulitan belajar pada siswa peserta pelatihan (Gambar 5). Demikian juga diketahui bahwa banyak siswa peserta pelatihan memiliki ketahanan waktu belajar yang perlu memperoleh intervensi serius. Hal ini karena secara dominan, siswa pelatihan mengakui hanya mampu fokus belajar mandiri bahkan kurang dari 10 menit lalu beralih ke aktivitas lain (gambar 6).



Gambar 5. Hasil identifikasi penyebab kesulitan belajar peserta pelatihan SOP

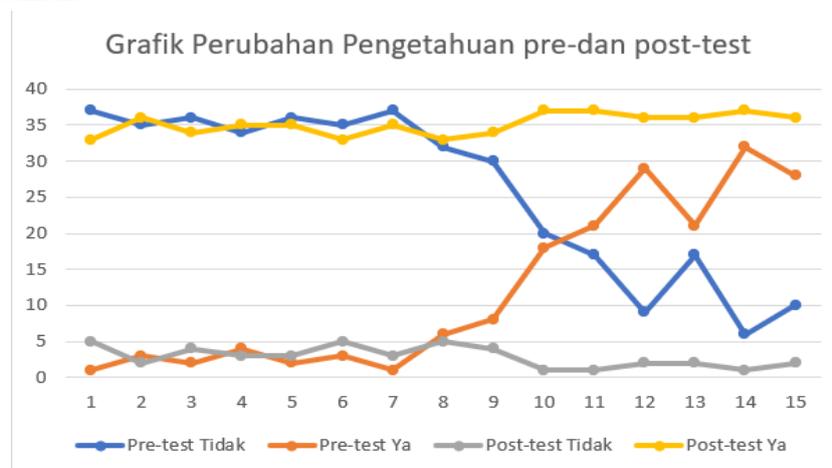
Pelatihan yang dilakukan dalam waktu 5 jam menyajikan topik-topik pilihan (gambar 1) yang diharapkan mampu menstimulus perubahan performa belajar siswa peserta pelatihan SOP. Pada gambar 7, dapat dilihat bahwa terjadi perubahan yang signifikan pengetahuan siswa terkait topik-topik pilihan konten pelatihan. Siswa (100%) kemudian yakin bahwa pelatihan SOP dapat memberikan dampak positif bagi para siswa. Mereka

sangat yakin dapat memperbaiki cara, hasil belajar dan prestasi siswa peserta pelatihan SOP (sesuai pertanyaan tabel 2).



Gambar 6. Hasil identifikasi waktu fokus belajar mandiri peserta pelatihan SOP

Pada gambar 7, terlihat bahwa sejak awal topik pelatihan terkait peran penting dan jenis makanan, olahraga dan musik untuk otak (tabel 3, item no 10-15) sedari awal sudah cukup dominan diketahui oleh siswa peserta pelatihan. Sedangkan untuk item pertanyaan 1-9 secara dominan tidak diketahui oleh siswa sebelum pelatihan, dan kemudian berubah setelah pelatihan.



Gambar 7. Hasil Evaluasi pre-dan post-test pelatihan SOP di SMP N 9 Jayapura

PEMBAHASAN

Pelatihan SOP telah terlaksana dengan baik dengan memperoleh dukungan penuh pihak sekolah. Pimpinan sekolah berkomitmen kuat mendukung pelaksanaan kegiatan SOP karena konten pelatihan dianggap mampu memperbaiki kinerja belajar siswa dalam mendorong peningkatan prestasi siswa. Salah satu keterbatasan utama pelatihan ini adalah jumlah siswa yang mengikuti sangat terbatas. Pada awal pelatihan, teridentifikasi bahwa siswa memiliki performa belajar yang inferior. Hal ini ditunjukkan dengan kemampuan konsentrasi belajar siswa yang mampu fokus belajar mandiri <10 menit. Ditambah lagi dengan fakta bahwa terpecahnya fokus belajar karena ajakan bermain teman lain maupun adiksi terhadap penggunaan media sosial selama belajar berlangsung.

Al-Otaibi dan Al-Midlij (2023) mengungkapkan dalam penelitiannya bahwa penggunaan social media selama pembelajaran menyebabkan distraksi lingkungan belajar yang akan menghalangi proses konsentrasi mendalam dan keterlibatan siswa dalam subjek yang dipelajari. Fakta yang sama juga disimpulkan oleh Abbas dkk (2023) bahwa media sosial memiliki efek negative dalam proses belajar termasuk merusak privasi, distraksi siswa dari pekerjaan akademik dan produktifitas siswa dalam belajar.

Pelatihan SOP ini membekali siswa dengan pengetahuan dasar mengenai pembelajaran berbasis otak. Hal itu dimulai dari memberikan pengetahuan kepada siswa mengenai area otak utama yang berperan selama siswa belajar, memberikan pemahaman mengenai cara kerja input-proses dan deposit memori di pusatnya di otak dan berbagai hal penunjang yang mendukung performa otak termasuk nutrisi, musik dan olahraga untuk otak. Konten pelatihan seperti ini sangatlah penting dan sesuai dengan pembelajaran berbasis otak sebagaimana disimpulkan dalam berbagai penelitian (Buzan, 2000; Kato, 2015; Handayani & Corebima, 2017; Roffiq dan Rubiono, 2017; Saleh and Mazlan, 2019; Haryulinda dkk, 2020). Demikian juga sesuai dengan fakta dimensi pembelajaran yang mendukung performa siswa abad-21 bahwa pembelajaran yang diperlukan saat ini adalah pembelajaran kolaboratif, menggunakan sumber teknologi pembelajaran yang sesuai, pengembangan konstruksi pengetahuan, berpikir kritis dan kreatif serta kemampuan pemecahan masalah (Chai and Kong, 2017). Perubahan pemahaman siswa terkait konten pelatihan yang diberikan pada pelatihan SOP ini sangat baik. Siswa mengalami perubahan pengetahuan terkait item inti konten pelatihan (gambar 7). Setelah *soft skill* belajar berbasis otak ini diketahui, maka hal berikut yang harus dicapai adalah partisipasi pembelajaran dalam kelas yang semakin baik. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Ghalley and Ray (2019) bahwa semakin siswa terlibat dalam pembelajaran kelas maka siswa akan semakin terlibat dalam peningkatan kemampuan berpikir termasuk interpretasi, analisis dan sintesis. Maka pengenalan siswa terkait fakta dan kinerja otak (3 area utama otak) yang terlibat dalam pembelajaran mampu mengiring siswa dalam pembelajaran kelas yang lebih baik. Siswa juga diperkenalkan dengan kinerja otak yang terlibat dalam belajar seperti korteks prefrontal, sistem limbik-amigdala, sampai dengan pusat memori di hipokampus. Konten ini sesuai dengan model pembelajaran berbasis otak dan model pengajaran berbasis otak sebagaimana yang penelitian oleh Handayani dan Corebima (2017).

Hal lain yang juga menarik adalah *gesture* tubuh dalam belajar, serta kemampuan penglihatan yang dikendalikan oleh otak akan membantu siswa dalam mengkonstruksi kemampuan mental dan energi dalam pembelajaran (Handayani dan Corebima, 2017; Haryulinda dkk, 2020; Susani dkk, 2019). Melihat fakta tersebut maka pengenalan materi tentang olahraga untuk otak dan nutrisi yang optimal untuk otak sebagaimana yang disampaikan dalam pelatihan ini mampu diterapkan oleh siswa untuk tujuan tersebut di atas. Sama hal nya kebutuhan terhadap jenis instrumen musik yang menunjang dalam proses pembelajaran dan peningkatan performa otak yang disampaikan dalam pelatihan ini ternyata memiliki efek positif bagi siswa sebagaimana penelitian Roffiq dkk (2017).

Dalam penelitian mereka, disimpulkan bahwa musik sangat berpengaruh dalam mendukung suasana belajar siswa. Dalam pelatihan SOP ini bahkan disampaikan bahwa musik akan mempengaruhi fisiologi tubuh siswa (denyut jantung menjadi normal, 60-80 kali per menit), membuat otak memasuki gelombang alfa (8-12 Hz) dimana pada gelombang tersebut otak menjadi rileks dan waspada; dan akhirnya musik akan meningkatkan sinergitas dan kapabilitas hipokampus (pusat memori) dan saraf somatosensori (telinga, mata, dll) yang dilibatkan dalam pembelajaran.

5. KESIMPULAN

Kegiatan SOP: Belajar Pakai Otak telah memberikan modal dasar kepada siswa SMP Negeri 9 Jayapura dalam hal *soft skill* dan pengetahuan dasar tentang bagaimana memanfaatkan pengetahuan mengenai kinerja otak dalam meningkatkan pembelajaran. Konten materi pelatihan juga telah membuka wawasan peserta dalam hal merawat kesehatan otak selama pembelajaran melalui olah raga, musik dan pemilihan nutrisi untuk otak. Program seperti ini dapat menjadi salah satu pilihan program pengembangan kemampuan dan mental belajar siswa SMP di sekitar Jayapura, sehingga penyusunan materi dalam bentuk buku praktis dapat menjadi salah satu pilihan untuk penyebarluasan materi dan diversifikasi program SOP.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Cenderawasih yang telah memberikan dukungan kegiatan melalui Hibah Pengabdian PNPB Nomor 2165/UN20.3.2/AM/2024 tanggal 5 April 2024.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Abbas Z, Dahar MA, Yousuf MI. 2023. Impact of Media Addiction on Academic Success of Secondary Students, *Russian Law Journal*. 11(3):3146-3157.
- Al-Otaibi N and Al-Midlij N. 2023. The impact of Social Media Addiction on Student Competency in Learning. *MECSJ*. 68:1-12
- Buzan T. 2000. *Gunakan Kepala Anda: Teknik Berpikir, Belajar dan Membangun Otak*. Jakarta: Pustaka Delapratasa.
- Chai CS, and Kong SC. 2017. Professional Learning for 21st Century Education. *Journal of Computers in Education*. 4(1): 1-4.
- Ghalley LR, and Rai BM. 2019. Factors Influencing Classroom Participation: A Case Study of Bhutanese Higher Secondary Student. *Asian Journal of Education and Social Studies*. 4(3):1-14.

- Haryulinda AZ, Prihatin J, Fikri K. 2020. Development of Brain-Based Learning Model Based on Problem Based Learning (BBL-PBL) to Improve Critical Thinking and Learning Outcomes. *Bioedukasi*. 18(2): 69-78.
- Handayani BS and Corebima AD. 2017. Model Brain-Based Learning (BBL) and Whole Brain Teaching (WBT) in Learning. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series* 1(2): 153-161.
- Kato T. 2015. *Otak Ideal: Makin berumur makin brilian*. Bandung: Qanita.
- Roffiq A, Qiram I, Rubiono G. 2017. Media Musik dan Lagu pada Proses Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*. 2(2):35-40.
- Saleh S and Mazlan A. 2019. The Effects of Brain-Based Teaching with the I Think Maps and Brain Gym Physics Approach Towards Understanding. *JPII*. 8(1): 12-21.
- Subini N. 2011. *Rahasia Belajar Orang Besar*. Yogyakarta: Javalitera.
- Susani DE, Ngabekti S, Priyono B. 2019. The Effect of Problem-Based Learning for Environmental Change Concept on Students' Learning Outcomes. *Journal of Biology Education*. 8(1): 8-14.
- Profil SMP Negeri 9 Jayapura. Diunduh dari <https://sekolahloka.com/data/smp-negeri-9-jayapura/>
- SMP Negeri 9 Jayapura. Diunduh dari <https://smpn9kotajayapura.sch.id/direktori-peserta-didik>