

Pengaruh *Digital Games Learn Math and Math Problems* Terhadap Motivasi Belajar Matematika Dipandang dari Neuroscience

Fransiska Duitasari W.S^{1*}, Putri Safitri²

^{1,2}Mahasiswa S2 Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma Yogyakarta

*Penulis Korespondensi: duitasarifransiska2@gmail.com

Abstract. Neuroscience is the study of how the nerves of the brain work. The brain's nervous system can influence a person's positive emotions that become the impetus to do something. In Mathematics, a person's willingness to learn is influenced by the brain's response based on the stimulus received in learning. Fun Mathematics learning can have a big impact on students. To make learning Mathematics fun, teachers can use an interesting learning media such as digital-based games. This article examines the use of digital games "Learn Math and Math Problems" (LMaMP) in learning Mathematics in Grade X students at a private school in Yogyakarta and Grade X and XI students at a private school in Surakarta. This research is qualitative. The method used is observation, documentation, interviews and literature study. The purpose of the study was to find out how one of the digital games LMaMP works in terms of neuroscience and its effect on students' learning motivation. The results showed that the use of LMaMP digital games could make students more motivated in learning Mathematics because the activity in the games gives the positive stimulus for the brain and activates the limbic cortex system.

Keyword: digital games; Learn Math and Math Problems; motivation; neuroscience; Mathematics.

1. Pendahuluan

Neurosains (*Neuroscience*) adalah sistem pendidikan baru yang mempelajari tentang sistem kerja syaraf (Wathon, 2016). Tugas utama ilmu saraf adalah menjelaskan perilaku manusia dari sudut pandang aktivitas yang terjadi di otak melalui warna, gambar, lagu, dll. (Duwika & Janardana, 2021). Literatur pencitraan otak juga sangat mendukung hubungan dinamis antara kognisi dan emosi pada tingkat saraf (Mareschal & Butterworth, n.d.). Otak dapat mengatur emosi seseorang, baik emosi senang, sedih, takut dan lain sebagainya. Emosi seseorang sangat berpengaruh terhadap keinginan seseorang untuk bertindak termasuk belajar dan cara belajar orang tersebut. Saat seseorang bahagia, ia akan cenderung melakukan hal yang positif. Studi pencitraan menunjukkan bahwa respons kebahagiaan sebagian berasal dari korteks limbik. Area lain yang disebut *precuneus* juga ikut berperan. *Precuneus* terlibat dalam pengambilan ingatan, mempertahankan rasa diri, dan memusatkan perhatian saat bergerak di lingkungan (Firmansyah, 2019). Sistem limbik adalah sekelompok struktur yang saling berhubungan yang terletak jauh di dalam otak. Ini adalah bagian dari otak yang bertanggung jawab atas respons perilaku dan emosional.

Matematika merupakan ilmu yang berguna dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Matematika pun adalah mata pelajaran yang selalu ada di dalam jenjang sekolah. Oleh karena itu, seseorang hendaknya dapat memahami konsep matematika yang nantinya akan bermanfaat bagi kehidupannya. Namun, yang terjadi saat ini adalah banyak pelajar yang menganggap matematika sulit dan kurang menarik untuk dipelajari. Banyak pula siswa yang takut dengan Matematika sehingga kurang termotivasi belajar matematika. Respons takut dan perasaan sulit ini, membuat otak menstimulasi hormon takut dan cemas. Hal inilah yang dapat menghambat seseorang untuk belajar. Untuk menghilangkan persepsi pada siswa bahwa matematika sulit, harus dimulai dari diri guru (Gazali, 2016). Oleh karena itu, ada suatu hal yang perlu diupayakan oleh guru untuk dapat menimbulkan emosi positif dari siswa sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar Matematika. Upaya yang dapat dilakukan guru adalah menggunakan media pembelajaran yang menarik untuk membelajarkan Matematika. Dengan menggunakan media pembelajaran tersebut, diharapkan dapat membangkitkan

emosi positif dari siswa sehingga tertarik untuk mempelajari konsep Matematika. Media pembelajaran dapat bermacam-macam, mulai dari media pembelajaran tradisional maupun modern seperti penggunaan teknologi. Kita mengetahui bahwa era saat ini merupakan era digital. Teknologi sudah sangat dekat dengan kita. Siswa-siswi pun sudah sangat terbiasa dalam menggunakan teknologi. Dalam pilihan media teknologi mutakhir, terdapat media berbasis mikroprosesor (Sunarti, et al., 2016). Salah satunya adalah permainan komputer atau *game* edukasi. Saat ini sudah banyak media pembelajaran digital untuk membelajarkan Matematika yang berupa sebuah aplikasi permainan dan dapat diunduh di *laptop* ataupun *handphone*. Salah satu aplikasi *digital games* (DG) yang ada di *playstore* adalah *Learn Math and Math Problems (LMaMP)*.

Bermain memegang peranan penting dalam perkembangan emosi anak (Tedjasaputra, 2001). Setiap orang pasti senang dengan kegiatan bermain dan permainan karena permainan dapat memicu timbulnya perasaan bahagia dan hormon kebahagiaan. Ada beberapa hormon yang dikenal sebagai “hormon bahagia” karena dapat menimbulkan perasaan positif. Hormon-hormon tersebut adalah dopamin, serotonin, oksitosin, dan endorfin (*Mengenal 4 Jenis Hormon Untuk Mental Yang Sehat*, n.d.). Dopamin juga dikenal sebagai hormon "perasaan baik". Dopamin adalah hormon dan neurotransmitter yang merupakan bagian penting dari sistem penghargaan otak. Dopamin dikaitkan dengan sensasi yang menyenangkan, bersama dengan pembelajaran, memori, fungsi sistem motorik, dan banyak lagi. Pembelajaran menggunakan DG diharapkan dapat meningkatkan hormon bahagia seseorang sehingga nantinya hormon itu akan membawa respon yang positif ke otak dan menimbulkan motivasi belajar Matematika. Jika seseorang sudah termotivasi dan mulai mencoba banyak latihan Matematika, diharapkan pemahaman siswa juga akan mengikuti.

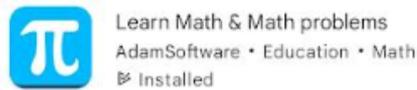
Berdasarkan kondisi yang telah dipaparkan sebelumnya terkait media pembelajaran digital dan pengaruhnya terhadap motivasi belajar Matematika siswa, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang DG “*Learn Math and Math Problems*” dipandang dari sisi Neurosains dan pengaruhnya terhadap motivasi belajar siswa kelas X SMA Swasta di Yogyakarta dan kelas X dan XI SMA Swasta di Surakarta. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cara kerja salah satu *digital games* LMaMP dilihat dari sisi Neuroscience dan pengaruhnya terhadap motivasi belajar siswa. Penelitian ini ingin mengenalkan kepada siswa sebuah media belajar digital Matematika dengan permainan dan diharapkan dapat membantu siswa membangkitkan perasaan positif sehingga mereka dapat termotivasi dalam belajar Matematika.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan paradigma penelitian yang menekankan pada makna dan penafsiran juga pengetahuan dalam perspektif partisipan (Ahmadi, 2014). Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu observasi, dokumentasi, dan wawancara untuk mengetahui respon siswa terhadap DG yang telah dimainkan. Dengan observasi, akan dapat diketahui tentang proses interaksi atau kejadian-kejadian yang terjadi (Gunawan, 2013). Observasi dilakukan untuk melihat perilaku siswa saat memainkan LMaMP. Dokumentasi dilakukan untuk melampirkan cuplikan gambar dari DG agar pembaca mendapatkan gambaran tentang permainan Matematika tersebut. Wawancara dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan untuk mendapatkan umpan balik tentang perilaku siswa setelah memainkan LMaMP. Sasaran penelitian pada penelitian ini adalah 5 orang murid Sekolah Menengah Atas kelas X SMA Swasta di Yogyakarta, 10 murid kelas X dan 4 murid kelas XI SMA Swasta di Surakarta. Jumlah total subyek penelitian adalah 19 orang. Rancangan penelitian pada penelitian ini yaitu peneliti meminta beberapa siswa mengunduh aplikasi *digital games* “*Learn Math and Math Problems*” pada gawai mereka. Setelah siswa mengunduh aplikasi, siswa diminta untuk memainkan *games* berdasarkan tingkatan kelas mereka. Setelah itu, siswa memberikan umpan balik terkait dengan DG tersebut. Selanjutnya, peneliti akan menganalisis pengaruh DG terhadap motivasi belajar Matematika siswa. Peneliti membahas hasil penelitian berdasarkan data yang didapatkan dan dihubungkan dengan ilmu Neurosains.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang penggunaan DG LMaMP, didapatkan bahwa *digital games* “*Learn Math and Math Problems*” (LMaMP) disimbolkan dengan gambar pi (π) yang berada di dalam kotak berwarna biru (**lihat Gambar 1**).



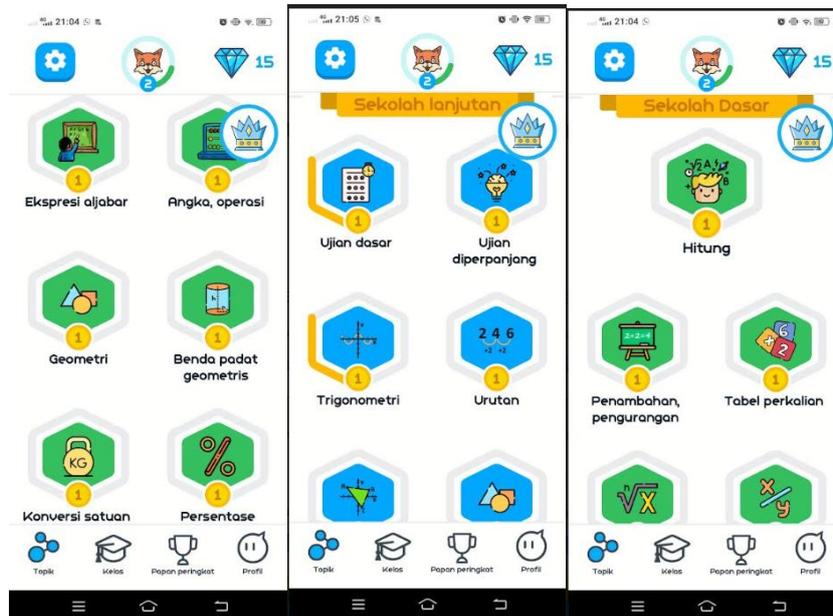
Gambar 1. Ikon Aplikasi “*Learn Math and Math Problems*”

LMaMP dapat digunakan untuk siswa kelas 1 SD hingga kelas 12 SMA. Siswa dapat memilih jenjang kelas yang sesuai (**lihat Gambar 2**).



Gambar 2. Contoh Tampilan Pilihan Jenjang Sekolah Lanjutan

Digital games ini berisi konsep-konsep Matematika untuk Sekolah Dasar seperti perhitungan dasar (penjumlahan, pengurangan, pembagian dan perkalian), Ekspresi Aljabar, Geometri, Benda Padat Geometris, Konversi Satuan, Presentase. Untuk sekolah lanjutan (menengah) berisi topik-topik seperti: Ujian Dasar, Pola, Eksponen, Trigonometri, Geometri Analitik, Statistik, Fungsi.

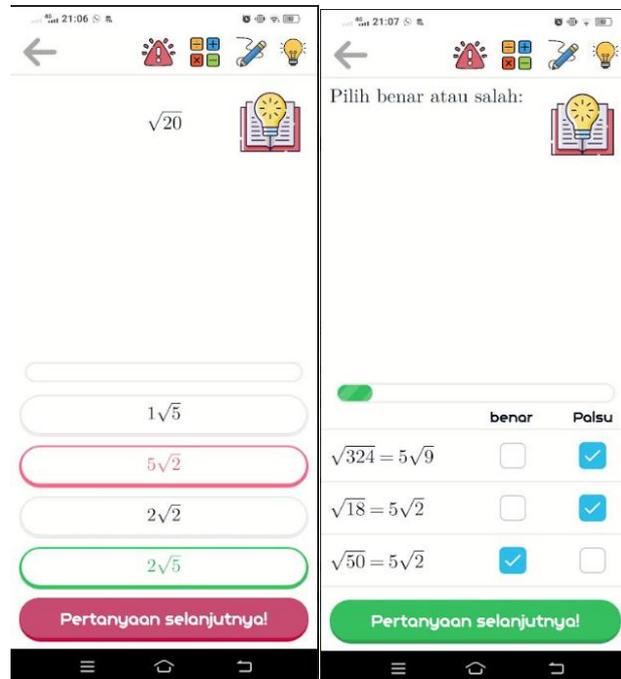


Gambar 3. Materi dalam Aplikasi Digital Games “Learn Math and Math Problems”

Dalam DG ini, siswa bisa memilih topik dari tingkat kesulitan yang rendah hingga tinggi sesuai dengan kemampuan awal mereka (lihat Gambar 4). Setelah siswa menjawab sebuah pertanyaan, akan ada koreksi jawaban siswa dari sistem. Jawaban yang benar berwarna hijau, jawaban yang salah berwarna merah (lihat Gambar 5).

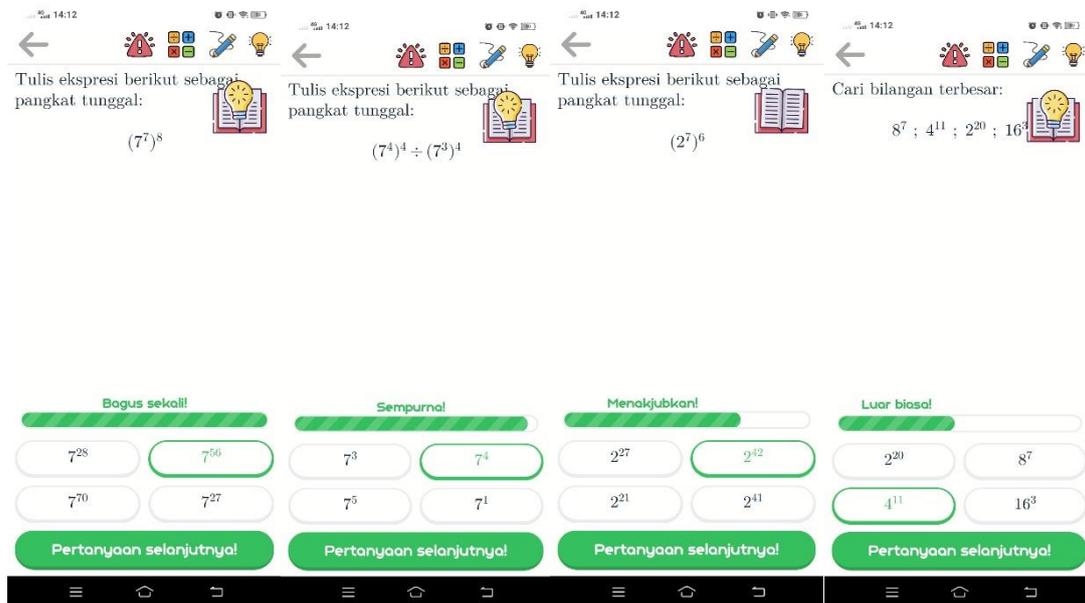


Gambar 4. Pilihan Tingkat Kesulitan Soal



Gambar 5. Tampilan Soal

Jika jawaban siswa salah, siswa akan ditunjukkan jawaban yang benar sehingga siswa dapat berefleksi akan kesalahannya. Saat menjawab salah, siswa bisa melanjutkan ke pertanyaan berikutnya. Jika siswa menjawab benar, akan ditampilkan kata-kata penyemangat seperti “bagus sekali, menakjubkan, luar biasa, sempurna” (Lihat gambar 6).



Gambar 6. Tampilan Kata-kata Motivasi Apabila Siswa Menjawab Jawaban dengan Benar
 Cara menerapkan pembelajaran dengan DG matematika untuk meningkatkan motivasi belajar siswa adalah dengan memperkenalkan siswa pada *games* tersebut. Siswa diminta mengunduh terlebih dahulu aplikasi dari DG tersebut dengan cara mengetikkan kata kunci “*Learn Math and Math Problems*”. LMaMP dapat diunduh secara gratis melalui aplikasi *playstore*. Kemudian guru dapat mengarahkan judul topik kepada siswa agar sesuai dengan materi yang sedang diajarkan, misalnya Eksponen, Trigonometri maupun materi lainnya. Dengan penggunaan DG ini, siswa mendapatkan berbagai latihan soal terkait dengan materi yang sedang dipelajari. Siswa dapat belajar mandiri di rumah dengan panduan dari kunci jawaban yang diberikan oleh sistem. Selain itu, DG ini akan memunculkan notifikasi pada layar gawai setiap beberapa hari untuk menawarkan siswa memainkan kembali permainan tersebut. Di akhir sesi satu paket soal, akan ditampilkan nilai akhir yang siswa dapatkan. Siswa dapat mengulang setiap sesi kembali jika dirasa belum paham.

Berikut ini adalah hasil rangkuman dari wawancara dan umpan balik siswa:

Tabel 1. Hasil Wawancara

Pertanyaan Wawancara	Rangkuman jawaban
1. Apakah kamu termotivasi untuk belajar Matematika melalui games ini?	1. 18 orang mengatakan iya, 1 orang tidak.
2. Apa yang kamu rasakan saat memainkan permainan ini?	2. Menyenangkan, senang, mudah, menarik, saya merasa berminat memainkannya, tidak tertekan karena tidak ada waktu mengerjakan, lebih paham, menambah wawasan.
3. Apa pendapatmu tentang digital games LMaMP?	3. Games ini menyenangkan, seru, unik, banyak fitur dan dapat membuat siswa ingin belajar, menyenangkan terutama untuk mereka yang ingin meningkatkan keahlian, menyenangkan karena ada kata-kata motivasi saat saya menjawab benar, permainan ini sangat mudah untuk dimainkan dan membuat tertarik untuk dimainkan, aplikasi yang

	bagus untuk meningkatkan pemahaman matematika.
4. Apakah kamu akan memainkan permainan ini lagi?	4. 18 orang menjawab iya, 1 orang menjawab tidak.

3.1 Motivasi

Hasil observasi dan wawancara dari penelitian terhadap sekelompok siswa kelas X dan XI SMA yang diambil sebagai sampel dan sudah menggunakan DG ini, menunjukkan bahwa DG Matematika “*Learn Math and Math Problems (LMaMP)*” membuat siswa penasaran sehingga ingin mencoba kembali soal-soal yang ada. Berdasarkan hasil wawancara, 18 siswa atau 95% responden mengatakan bahwa mereka termotivasi untuk mencoba kembali LMaMP karena tampilannya menarik, banyak fitur dan mudah digunakan, ada kata-kata motivasi yang membangkitkan keingintahuan mereka dan menggerakkan mereka untuk mempelajari Matematika. Hal ini sesuai dengan teori yang mengatakan bahwa motivasi belajar juga dapat didorong dengan adanya kegiatan yang menarik dan lingkungan belajar yang kondusif. Seorang siswa yang senantiasa memiliki motivasi belajar yang tinggi, akan melibatkan diri secara aktif dalam kegiatan belajar. Selain itu, DG ini membuat siswa lebih tertarik untuk mempelajari materi Matematika dan pada akhirnya memungkinkan untuk meningkatkan pemahaman.

Menurut Sardiman (2018:73), motif dapat dikatakan sebagai daya penggerak dari dalam dan di dalam subjek untuk melakukan aktivitas-aktivitas tertentu demi mencapai suatu tujuan. Motivasi ekstrinsik adalah faktor yang berasal dari luar individu tetapi mempengaruhi kemauan untuk belajar (Rama et al., 2019). Dalam kegiatan belajar, motivasi sangat diperlukan untuk membangkitkan gairah belajar siswa sehingga kegiatan belajar dapat berjalan dengan baik. Adapun pengertian motivasi belajar menurut Sardiman (2018:75) adalah keseluruhan daya penggerak di dalam diri siswa yang menimbulkan kegiatan belajar, yang menjamin kelangsungan dari kegiatan belajar dan memberikan arah pada kegiatan belajar, sehingga tujuan yang dikehendaki oleh subjek belajar itu dapat tercapai. Dari beberapa pengertian motivasi belajar menurut para ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar merupakan dorongan yang timbul baik dari dalam maupun dari luar diri siswa, yang mampu menimbulkan semangat dan kegairahan belajar serta memberikan arah pada kegiatan belajar sehingga tujuan yang dikehendaki dapat tercapai. Motivasi belajar berfungsi sebagai pendorong siswa untuk melakukan suatu kegiatan dan mencapai prestasi (belajar). Indikator motivasi belajar yaitu ketekunan dalam mengerjakan tugas, tertarik terhadap berbagai macam permasalahan dan cara untuk memecahkannya. Menurut Uno (2014: 23), dalam penelitiannya, indikator motivasi belajar meliputi : (1) adanya hasrat dan keinginan berhasil; (2) adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) adanya penghargaan dalam belajar; (4) adanya kegiatan yang menarik dalam belajar; (5) adanya situasi belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan peserta didik dapat belajar dengan baik.

Dari sisi Neurosains, dengan adanya stimulus dari kegiatan belajar yang positif, otak dapat menghasilkan dopamin yang juga dikenal sebagai hormon "perasaan baik". Dopamin dikaitkan dengan sensasi yang menyenangkan, bersama dengan pembelajaran, memori, fungsi sistem motorik, dan banyak lagi. Saat otak memberikan emosi positif, siswa akan mendapatkan dorongan yang positif pula dari dalam diri untuk melakukan tindakan yakni belajar Matematika melalui DG tersebut. Hal inilah yang kita sebut motivasi belajar. Dengan demikian, dengan membelajarkan Matematika melalui bermain DG, seseorang akan merasa bahagia dan termotivasi untuk belajar Matematika.

Terdapat satu orang atau 0.05% responden yang mengatakan tidak termotivasi untuk memainkan kembali permainan tersebut dengan alasan membuat memori penyimpanan HP menjadi penuh, namun siswa tersebut menyadari bahwa permainan ini dapat berguna untuk meningkatkan pemahaman. Oleh karena itu, untuk memainkan permainan ini, perlu diperhatikan pula kapasitas penyimpanan gawai dari siswa. Setelah ditelusuri lebih jauh melalui wawancara dan observasi guru yang mengajar, ternyata siswa yang menjawab tidak termotivasi ini, adalah siswa berkebutuhan khusus.

3.2. *Perasaan senang*

Temuan dari penelitian ini mendapatkan bahwa semua siswa yang diberikan stimulus berupa permainan DG Matematika LMaMP mengatakan bahwa mereka mengeluarkan emosi yang positif yaitu merasa senang saat memainkan permainan ini. Siswa terlihat senang saat menggunakan aplikasi dan menjawab pertanyaan karena masalah matematika disajikan dalam bentuk permainan. Siswa juga terlihat senang saat jawaban mereka benar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Smith et al; Garvey; Rubin, Fein & Vandenberg (dalam Tedjasaputra, 2001) diungkapkan adanya beberapa ciri kegiatan bermain, diantaranya perasaan dari orang yang terlibat dalam kegiatan bermain diwarnai oleh emosi-emosi yang positif. Walaupun emosi positif tidak tampil, setidaknya kegiatan bermain mempunyai nilai (*value*) bagi anak. Hal ini sesuai dengan teori Neurosains yang mengkaji bahwa otak manusia dapat menstimulasi tubuh untuk mengeluarkan hormon kebahagiaan jika diberikan rangsangan atau stimulus tertentu. Saat stimulus diberikan, bagian otak di korteks limbik memberikan respon kebahagiaan (*Mengenal Sistem Limbik, Bagian Otak Yang Mengontrol Emosi & Perilaku*, n.d.). Tidak hanya area limbik, namun area fungsi berpikir tingkat tinggi seperti area korteks frontal, banyak terlibat dalam pemrosesan emosi. Transformasi dari *prefrontal korteks* melalui *cingulate korteks* dihantarkan ke *hippocampus* dan *amygdala*, dan kemudian *amygdala* mentransformasi ke area *hypothalamus* yang kemudian menjadi respons dari perilaku (Rahmani, 2018). Area lain yang disebut *precuneus* juga ikut berperan. *Precuneus* terlibat dalam pengambilan ingatan, mempertahankan rasa diri, dan memusatkan perhatian saat bergerak di lingkungan. Sebuah studi dilansir dari *healthline.com* menemukan bahwa orang dengan volume materi abu-abu yang lebih besar di *precuneus* kanan mereka dilaporkan lebih bahagia. Para ahli berpikir *precuneus* memproses informasi tertentu dan mengubahnya menjadi perasaan bahagia.

3.3. *Penghargaan*

Temuan lain dari hasil wawancara, hampir semua siswa mengatakan bahwa mereka merasa termotivasi untuk melanjutkan permainan karena mendapatkan kata-kata pujian dan kata-kata penyemangat seperti “bagus sekali, luar biasa, sempurna, menakjubkan” saat menjawab jawaban dengan benar. Banyak siswa mengatakan bahwa mereka bersemangat karena mendapatkan penghargaan. Casey & Caudle (Kail, 2015) menyebutkan bahwa pada masa usia remaja, beberapa region otak mencapai puncak kematangannya, seperti sistem otak yang sensitif terhadap *reward*. Hal ini sesuai dengan teori dari penelitian ilmu saraf yang mengungkapkan bahwa respon otak terhadap hadiah dipengaruhi oleh banyak faktor yang berbeda termasuk konteks dan perbedaan individu. Ahli saraf telah mempelajari hubungan antara penghargaan dan pembelajaran dalam konteks pembelajaran penguatan, di mana kita belajar untuk mengaitkan nilai dengan tindakan sederhana. Kata-kata pujian ini akan mengaktifasi area otak yang sensitif terhadap penghargaan otak sehingga memberikan respon positif untuk tubuh. Hal ini pun berkaitan dengan kebaruan di area *substantia nigra/ventral tegmental* manusia. Jalur *mesolimbic* atau dikenal sebagai sirkuit neuron yang menghubungkan bagian tengah otak ke daerah terluarnya (*korteks serebral*). Satu kelompok neuron yang menghasilkan neurotransmitter ini terletak di *Ventral Tegmental Area (VTA)*, dimana mereka memproyeksikan ke *nukleus accumbens* serta daerah limbik lainnya (Ilmu Saraf Motivasi Dan Cara Meningkatkan - InnerSelf.Com, n.d.). Ini adalah area otak yang mengatur respons emosional. Kebaruan dan variasi merangsang dopamin. Dopamin memiliki banyak fungsi yang meliputi mengukur nilai penghargaan, motivasi, pembelajaran dan memori. Dengan adanya penghargaan, pada akhirnya siswa akan lebih termotivasi untuk belajar lewat DG matematika yang dimainkan.

Dalam jenis pembelajaran ini, sistem penghargaan individu merespon kesalahan prediksi, yang merupakan perbedaan antara hasil yang kita harapkan dari suatu tindakan dan hasil yang sebenarnya kita dapatkan. Respons sistem penghargaan inilah yang memungkinkan kita mempelajari tindakan mana yang memiliki hasil paling berharga. Beberapa ahli saraf berpikir bahwa hanya mengurangi kesalahan prediksi dengan membuat prediksi yang lebih baik tentang hasil itu sendiri dapat bermanfaat. Respons otak terhadap kesalahan prediksi juga mendukung jenis pembelajaran lain yang sangat potensial menarik bagi pendidik, seperti kemampuan untuk mengingat informasi (*The Royal Society*, 2011).

Penelitian menunjukkan bahwa tingkat ketidakpastian tentang hadiah yang mungkin diterima seseorang merupakan kontributor penting untuk besarnya respons saraf yang dihasilkan. Ini menantang

gagasan pendidikan tentang hubungan sederhana antara hadiah dan motivasi di sekolah dan mungkin menyarankan cara baru untuk menggunakan hadiah lebih efektif dalam pendidikan untuk mendukung pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian tentang permainan DG Matematika yang akan melatih pemainnya untuk dapat memenangkan permainan dengan cepat dan menghasilkan lebih banyak poin sebagai hadiah sehingga siswa akan terlatih untuk menyelesaikan permasalahan Matematika.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa hasil penelitian tentang penggunaan DG Matematika *Learn Math and Math Problems* dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Hal ini terlihat dari indikator motivasi yang ditunjukkan siswa yaitu ketekunan mengerjakan tugas/memainkan DG, adanya keinginan berhasil, adanya penghargaan dalam belajar, adanya kegiatan yang menarik dalam belajar.

Hal ini didukung pula dengan hasil penelitian lain yang pernah dilakukan. Beberapa penelitian sebelumnya menyatakan multimedia pembelajaran interaktif dapat menciptakan pembelajaran yang realistis dan dapat meningkatkan motivasi peserta didik (Syahrowardi & Permana, 2016). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Irwan, dkk., (2019) tentang penggunaan media pembelajaran digital, ditemukan bahwa kelas yang menggunakan media pembelajaran *online*, dalam hal ini *digital math games* mendapatkan hasil belajar yang lebih tinggi karena siswa termotivasi belajar dibandingkan kelas yang tidak menggunakan. Hal ini bermakna media belajar digital yang interaktif dapat menumbuhkan minat belajar dikarenakan adanya inovasi, tampilan yang menarik sehingga membuat siswa lebih semangat dalam belajar yang pada akhirnya prestasi belajar siswa pun meningkat. Menurut penelitian Tiana, dkk., (2021) menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan *digital game* matematika, dalam penelitiannya menggunakan *media game Quizizz* mampu meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Matematika materi pecahan.

Penutup

Dari kajian pustaka dan uji coba pada siswa, dapat disimpulkan bahwa permainan digital *Learn Math and Math Problems* ini memberikan penghargaan kepada siswa untuk menstimulasi bagian *korteks limbik* pada otak untuk menghasilkan hormon kebahagiaan dan perasaan bahagia sehingga membuat siswa bersemangat dalam memainkan permainan itu. Lebih lanjut, didapatkan bahwa DG ini merupakan media pembelajaran yang interaktif dan dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar Matematika, dengan catatan, siswa yang diteliti adalah siswa pada umumnya dan tidak berkebutuhan khusus. Peneliti berharap semoga artikel ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah wawasan tentang pengaruh DG Matematika dalam meningkatkan motivasi belajar dipandang dari sisi Neurosains. Saran penulis kepada peneliti selanjutnya yaitu agar lebih menyempurnakan penelitian dan mengefektifkan waktu, sehingga memperoleh hasil yang lebih maksimal. Peneliti selanjutnya dapat mencoba mengeksplorasi DG Matematika yang lain yang mungkin lebih menarik dan berhubungan dengan neurosains dengan menggunakan sampel yang lebih besar lagi.

Daftar Pustaka

- Ahmadi, Rulam. (2014). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media
- Anonim. (2022). *Ilmu Saraf Motivasi dan Cara Meningkatkanannya - InnerSelf.com*. (n.d.). Retrieved November 22, 2022, from <https://id.innerself.com/pribadi/kebahagiaan-dan-bantuan-diri-sendiri/21535-ilmu-saraf-tentang-motivasi-dan-bagaimana-meningkatkannya.html>
- Anonim. (2022). *Mengenal 4 Jenis Hormon untuk Mental yang Sehat*. (n.d.). Retrieved November 25, 2022, from <https://www.halodoc.com/artikel/mengenal-4-jenis-hormon-untuk-mental-yang-sehat>
- Anonin. (2022). *Mengenal Sistem Limbik, Bagian Otak yang Mengontrol Emosi & Perilaku*. (n.d.). Retrieved November 22, 2022, from <https://www.idntimes.com/science/discovery/ganjar-firmansyah/sistem-limbik-manusia-exp-c1c2?page=all>

- Duwika, K., & Janardana, A. (2021). Multimedia Interaktif Model Neurosains dengan Transformasi Mode Daring dan Luring di Era New Normal. *Jurnal Mimbar Ilmu*, 26(3), 506–515. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/MI>
- Firmansyah, Ganjar. (2021). *Mengenal Sistem Limbik, Bagian Otak yang Mengontrol Emosi & Perilaku*. (n.d.). Retrieved November 22, 2022, from <https://www.idntimes.com/science/discovery/ganjar-firmansyah/sistem-limbik-manusia-exp-c1c2?page=all>
- Gazali, R. Y. (n.d.). Pembelajaran Matematika yang Bermakna. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 2(3).
- Gunawan, Iman. (2013). *Metode Penelitian Kualitatif: Teori dan Praktik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Irwan, I., Luthfi, Z. F., & Waldi, A. (2019). Efektifitas Penggunaan Kahoot! untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 95-104. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1866>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive and Individualistic Learning (5th ed.)*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Kail. (2015). *Human Development*. Cengage Learning. Retrieved from <http://www.myilibrary.com?id=815649>
- Mareschal, D., & Butterworth, B. (n.d.). *Educational Neuroscience Edited by*.
- Rahmani, Yusron I. (n.d.). *Otak Emosi dan Otak Sosial: Fondasi Perspektif Neurosains dalam Perkembangan Sosial dan Emosi Cognitive Bias and Effortless to Think: Viral Hoaxes and Intolerance Political Disagreement Tendencies View project Otak Emosi dan Otak Sosial: Fondasi Perspektif Neurosains dalam Perkembangan Sosial dan Emosi View project*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36231.50088>
- Rama, Yeni Y., Syarifuddin, H., & Ahmad, R. (2019). The effect of contextual teaching and learning approach and motivation of learning on the ability of understanding the mathematics concepts of grade v student. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 314(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/314/1/012064>
- Sardiman. (2018). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Depok: Rajawali Pers.
- Shahrowardi, Sandy., Permana, Handjoko. (2016). Desain Handout Multimedia Menggunakan 3D Pageflip Professional untuk Media Pembelajaran pada Sistem Android. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(1):89-96. DOI:10.21009/1.02113
- Sunarti, Rahmawati, S., Wardani, Setia. (2016). Pengembangan Game Petualangan “Si Bolang” Sebagai Media Pembelajaran Tematik Untuk Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Cakrawala Pendidikan: Februari 2016, Th. XXXV, No. 1*, 58-68.
- Tedjasaputra, M.S. (2001). *Bermain, Mainan dan Permainan*. Jakarta: Grasindo.
- The Royal Society. (2011). *Modul Gelombang Otak 2: Ilmu Syaraf Implikasi untuk Pembelajaran dan Pendidikan Seumur Hidup*. London: U.K.
- Tiana, A., Sagita K. A. D., & Sarwi, M. (2021). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Melalui Media Game Quizizz pada Mata Pelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(6), 943–952. <https://doi.org/10.36418/japendi.v2i6.189>
- Wathon, A. (2016). Neurosains Dalam Pendidikan. In *Keilmuan dan Teknologi* 14(1). <http://id.wikipedia.org/wiki/Neurosains>

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Bapak Dr. Marcellinus Andy Rudhito, S.Pd. selaku dosen yang telah membimbing dalam penelitian ini dan dukungannya dalam memberikan informasi dan sumber bacaan terkait bidang Neurosains sehingga artikel ini dapat diterbitkan.