



# Peningkatan Kecerdasan Memori Spasial pada Anak Melalui Permainan Tradisional Engklek

Lalu M. Ardi Praditna<sup>1\*</sup>, Chivan Agustinus Siregar<sup>1</sup>, Nafisyah Ayu Evana<sup>1</sup>, Herpan Syafii Harahap<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

<sup>2</sup> Staf Pengajar Bagian Saraf, Fakultas Kedokteran Universitas Mataram, Mataram, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/lmj.v3i2.3481>

## Article Info

Received : March 21, 2024

Revised : May 13, 2024

Accepted : May 17, 2024

**Abstract:** Spatial intelligence, especially in a visual context, is the ability to construct, design, or arrange the structure of an object in space that includes various directions and positions. Spatial intelligence, especially spatial memory, develops throughout childhood along with the functional maturation of specific areas in the cerebral white matter tracts. Based on this, efforts to improve spatial intelligence are important to do in childhood, one of which is through the traditional game engklek. Children's spatial memory intelligence increases through the process of playing engklek. The engklek game can train the use of spatial memory through movement within spatial boundaries and cognitive mapping of the brain which represents images of the environment and objects in space. The method used in this literature review is by searching and reviewing various literature sourced from online databases such as PubMed as well, Google Scholar, and textbooks.

**Keywords:** spatial intelligence, spatial memory, traditional game, engklek

**Citation:** Praditna, L. M. A., Siregar, C. A., Evana, N. A., & Harahap, H. S. (2023). Peningkatan Kecerdasan Memori Spasial pada Anak Melalui Permainan Tradisional Engklek. *Lombok Medical Journal*, 3(2), 49-54. <https://doi.org/10.29303/lmj.v3i2.3481>

## Pendahuluan

Kecerdasan spasial merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan konstruksional, perancangan, atau penyusunan struktur suatu objek dalam ruang yang mencakup berbagai arah dan posisi (Nurizzan, 2021). Kecerdasan ini dapat ditingkatkan melalui berbagai aktivitas anak, seperti menggambar, menonton film, bermain puzzle, dan berbagai permainan lainnya yang melibatkan eksplorasi pada objek maupun ruang (Hastuti, Susanto, & Jaya, 2022). Melalui kecerdasan ini seseorang dapat mengenal, memahami, dan menggambarkan kembali informasi yang diterima terkait orientasi posisi, arah, dan perspektif objek terhadap ruang.

Salah satu aspek penting dalam kecerdasan spasial adalah memori spasial. Dalam proses pembentukan kecerdasan spasial, informasi dari lingkungan eksternal yang telah diperoleh akan diproses membentuk suatu jalur yang disebut engram dan disimpan dalam jaringan hippocampal sebagai memori spasial (Moser, Rowland, & Moser, 2015). Hippocampal merupakan struktur penting pada lobus temporal medial otak yang berkaitan dengan memori episodik dan navigasi spasial, serta merupakan area inti yang membentuk sirkuit pemetaan kognitif. Hippocampal terdiri atas beberapa sel yang berkaitan dengan representasi spasial, yaitu *place cell* (sel tempat), *grid cell* (sel kisi), *head-direction cell* (sel arah kepala), dan

Email: [ardipraditna@gmail.com](mailto:ardipraditna@gmail.com) (\*Corresponding Author)

*boundary vector cell* (sel batas vektor) (Han, Wu, & Lai, 2020). Seluruh komponen sel tersebut akan membentuk kecerdasan spasial yang berperan dalam proses kompetensi prosedural, pengetahuan deklaratif, dan representasi lingkungan secara mental yang berkaitan dengan orientasi spasial. Berbagai informasi dari sel tersebut akan membentuk memori spasial yang mencakup keseluruhan fungsi tersebut.

Memori spasial merupakan memori yang sangat penting untuk kehidupan sehari-hari, terutama dalam proses pertimbangan dan pengambilan keputusan yang didasari pada aspek spasial, khususnya pada masa kanak-kanak. Berdasarkan studi perilaku yang dilakukan oleh Klingberg pada tahun 2006, pematangan fungsional dari komponen cerebral yang berhubungan dengan kecerdasan spasial terjadi pada akhir masa kanak-kanak hingga menginjak usia dini remaja. Hal ini juga dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Krogsurd et al., (2018) yang membuktikan bahwa kecerdasan spasial khususnya memori spasial berkembang sepanjang masa kanak-kanak seiring dengan pematangan fungsional area spesifik pada traktus *white matter* cerebral (Krogsurd et al., 2018).

Berdasarkan hal tersebut, dapat dipahami bahwa perkembangan memori spasial seseorang sangat berkaitan dengan faktor usia. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan fleksibilitas efisiensi dan efektivitas penggunaan kecerdasan memori spasial sebaiknya dilakukan pada masa kanak-kanak. Kecerdasan memori spasial seorang anak dapat berkembang dengan baik melalui berbagai kegiatan pembelajaran yang melibatkan aktivitas dalam beberapa aspek, seperti bergerak, melihat dan mengamati bentuk geometri benda dalam ruang, mengenali wajah, warna, detail, dan pemandangan (Nopiana, Nurfarida & Suryadi, 2020). Salah satu aktivitas yang melibatkan berbagai aspek tersebut adalah permainan tradisional engklek. Penulisan artikel ini bertujuan untuk menambah informasi mengenai upaya peningkatan kecerdasan memori spasial melalui permainan tradisional engklek

## Metode

Metode yang digunakan dalam tinjauan pustaka ini adalah dengan mencari dan meninjau berbagai literatur yang bersumber dari database *online* seperti PubMed, Google Scholar, dan juga *textbook*. Prosedur pencarian literatur dipertimbangkan yang sesuai dan relevan dengan topik.

## Kecerdasan Spasial

Salah satu jenis kecerdasan yang memiliki peranan penting dalam kehidupan sehari-hari adalah kecerdasan spasial. Kecerdasan spasial merupakan kemampuan seseorang dalam melakukan konstruksional, perancangan, atau penyusunan struktur suatu objek dalam ruang yang mencakup berbagai arah dan posisi (Nurizzan, 2021). Menurut Achdiyat & Utomo (2017), kecerdasan spasial merupakan suatu bentuk kemampuan seseorang dalam memahami perspektif ruang dan dimensi, yang meliputi persepsi spasial termasuk orientasi dan manipulasi serta rotasi mental dari bayangan visual. Berdasarkan uraian tersebut, kecerdasan spasial merupakan kemampuan seseorang dalam mengenal, memahami, menggambarkan, dan menciptakan kembali informasi yang diterima terkait orientasi posisi, arah, dan perspektif objek terhadap ruang.

Kecerdasan spasial memiliki peran penting dalam proses retensi dan pemrosesan informasi spasial. Inti dari sistem kecerdasan spasial dibentuk pada suatu area otak yang dinamakan hippocampal (Jeffery, 2018). Hippocampal merupakan struktur penting pada lobus temporal medial otak yang berkaitan dengan memori episodik dan navigasi spasial, serta merupakan area inti yang membentuk sirkuit pemetaan kognitif. Hippocampal terdiri atas beberapa sel yang berkaitan dengan representasi spasial, yaitu *place cell* (sel tempat), *grid cell* (sel kisi), *head-direction cell* (sel arah kepala), dan *boundary vector cell* (sel batas vektor) (Han, Wu, & Lai, 2020). Seluruh komponen sel tersebut akan membentuk kecerdasan spasial yang berperan dalam proses kompetensi prosedural, pengetahuan deklaratif, memori spasial, dan representasi lingkungan secara mental yang berkaitan dengan orientasi arah, posisi, dan lokasi suatu objek dalam ruang.

*Place cell* merupakan sel yang berperan dalam proses navigasi lokasi pada kondisi yang sedang terjadi dan menyimpan memori spasial yang berkaitan dengan pengalaman spasial dari ruang atau lokasi yang pernah dikunjungi sebelumnya (Moser, Rowland, & Moser, 2015). Ketika seseorang melakukan eksplorasi spasial pada suatu lingkungan eksternal, sejumlah *place cell* tertentu akan membentuk populasi sel untuk mewujudkan representasi ruang. Selain *place cell*, terdapat pula jenis sel lain yang berperan penting dalam pembentukan kecerdasan spasial, yaitu *grid cell* atau sel kisi. *Grid cell* merupakan sel yang berperan dalam interpretasi spasial yang berkaitan dengan ukuran, jarak, fase, dan arah suatu stimulus. Sebagian besar *grid cell* terletak di area entorhinal. Stimulus utama untuk sel

ini adalah pergerakan diri sendiri terhadap lingkungan (Han, Wu, & Lai, 2020). Selain *grid cell*, terdapat pula jenis sel lain yang turut berperan dalam membentuk kecerdasan spasial, yakni *boundary cell* dan *head-direction cell*. Sel batas atau *boundary cell* merupakan sel yang memberi masukan tentang posisi tubuh terhadap batas-batas geometrik, sedangkan sel arah kepala atau *head-direction cell* merupakan sel yang memberi masukan tentang posisi yang didasarkan pada arah kepala tanpa bergantung pada lokasi, sehingga dapat menentukan acuan posisi seseorang bahkan dalam kondisi gelap (Moser, Rowland, & Moser, 2015).

Informasi spasial yang telah diproses akan disimpan dalam jaringan hippocampal dan akan dimunculkan kembali ketika memperoleh informasi serupa berikutnya. Proses ini dikenal sebagai proses pembentukan memori spasial, yang terjadi melalui dua tahap utama. Tahapan pertama adalah proses *encoding memory* melalui peningkatan potensial sinaptik pada jaringan cornu amonis 3 (CA3) hipokampus yang terjadi saat melakukan eksplorasi spasial awal. Tahapan kedua adalah konsolidasi memori yang terjadi pada area cornu amonis 1 (CA1) hipokampus, yang akan membentuk memori spasial jangka panjang dan akan disimpan pada area neocortex (Moser, Rowland, & Moser, 2015). Proses ini dikenal dengan istilah sensitisasi memori, yakni pengulangan kembali informasi untuk fasilitasi jaras-jaras sinaps dari informasi yang dianggap penting (Guyton & Hall, 2014). Memori spasial tersebut nantinya akan saling berhubungan dengan kecerdasan spasial.

Pemrosesan informasi dan memori spasial akan dilanjutkan dan diwujudkan dalam bentuk representasi spasial. Representasi dari kecerdasan spasial akan melewati dua kerangka representasi, yakni egosentrik dan alosentrik. Representasi egosentrik adalah representasi spasial antara diri atau subjek terhadap objek, sedangkan representasi alosentrik adalah representasi spasial antara objek dengan objek dalam ruang. Representasi egosentrik berhubungan dengan sistem rute navigasi yang mengarahkan seseorang untuk bergerak dalam ruang dengan informasi spasial. Sementara itu, representasi alosentrik berhubungan dengan konsep pemetaan kognitif yang merepresentasikan gambaran lingkungan ke dalam otak (Ladyka-Wojcik et al., 2021).

### **Hubungan Permainan Engklek dengan Kecerdasan Spasial**

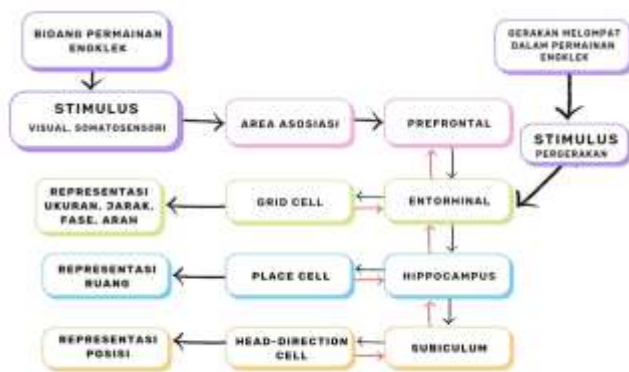
Kecerdasan memori spasial manusia berkembang sejalan dengan peningkatan konektivitas neuron pada

otak, yang umumnya dinyatakan dalam ukuran Fraksi Anisotropi (FA). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Peters et al. (2014) terdapat peningkatan fraksi anisotropi pada bagian *inferior fasciculus fronto-occipital* yang berhubungan dengan kapasitas memori spasial. Peningkatan tersebut terjadi sejak usia 8 tahun hingga mencapai usia remaja. Hasil ini sejalan dengan penelitian tentang memori visuospasial berdasarkan statistik dari traktus yang dilakukan oleh Krogsrud et al. (2018), menemukan bahwa perkembangan kecerdasan spasial telah berlangsung sejak usia 7 tahun (Krogsrud et al., 2018). Berdasarkan hasil tersebut, upaya untuk meningkatkan kecerdasan memori spasial pada anak dapat dilakukan sedini mungkin, terutama sejak masa memasuki sekolah dasar yaitu di usia 7 hingga 8 tahun. Pada usia tersebut, anak-anak umumnya masih sangat tertarik untuk bermain, sehingga salah satu metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kecerdasan memori spasial pada anak adalah melalui permainan tradisional, seperti permainan engklek.

Engklek merupakan permainan tradisional yang biasanya dimainkan anak-anak dengan cara melompat dari satu kotak ke kotak lain menggunakan satu kaki (Maulida, 2020). Engklek menggunakan media gambaran dengan pola kotak-kotak pada lantai yang ditambah dengan *gaco* sebagai alat untuk melakukan permainannya (Yuisman et al., 2021). Permainan ini melatih kemahiran anak dalam mengukur dengan memperhatikan sudut pandang lemparan agar *gaco* jatuh tepat sasaran. Permainan engklek ini juga membantu anak untuk mengenal bentuk serta arah yang dapat dijadikan sebagai salah satu aspek pembelajaran. Melalui hal tersebut, permainan tradisional engklek dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan kecerdasan memori spasial pada anak (Nopiana, Nurfarida & Suryadi, 2020).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nopiana et al., (2020), Proses kegiatan bermain engklek pada anak-anak yang melibatkan proses belajar secara aktif dalam pembelajaran eksplorasi ruang akan memberikan pengalaman baru bagi anak dalam belajar serta meningkatkan kecerdasan memori spasial anak sampai mencapai standar keberhasilan tindakan minimal 71%. Dalam proses bermain engklek ini, anak-anak akan mampu mengidentifikasi bidang kotak engklek dengan tidak menginjak garis batas permainan, memvisualisasi objek atau gambar dengan tidak salah mengambil *gaco* masing-masing, serta dapat menggambarkan bentuk engklek sesuai dengan objek yang sudah ada dan pernah dilihat (Nopiana, Nurfarida & Suryadi, 2020).

Berbagai hal tersebut akan melatih penggunaan kecerdasan spasial, khususnya memori spasial melalui representasi egosentrik pada sistem rute navigasi yang mengarahkan seseorang untuk bergerak dalam garis batas ruang permainan engklek dan representasi alosentrik melalui pemetaan kognitif dalam otak yang merepresentasikan gambaran lingkungan dan objek



**Gambar 1.** Hubungan antara Permainan Engklek dengan Kecerdasan Spasial

dalam permainan engklek (Ladyka-Wojcik et al., 2021). Kedua bentuk representasi tersebut akan memudahkan seorang anak dalam bermain permainan engklek. Dengan kata lain, dapat dipahami bahwa kecerdasan memori spasial dan permainan engklek saling memengaruhi antara satu sama lain.

Stimulus berupa informasi visual dan somatosensori yang berasal dari bidang permainan engklek akan dihantarkan menuju area asosiasi untuk diproses dan diteruskan menuju ke area prefrontal otak. Dari prefrontal, stimulus tersebut akan memasuki sistem limbik melalui entorhinal, yang akan mengaktifasi *grid cell* sehingga akan terbentuk representasi ukuran, jarak, dan arah suatu objek dalam ruang. Sel ini juga dapat teraktivasi oleh stimulus pergerakan, seperti gerakan melompat yang ada pada permainan engklek. Selain itu, sinyal dari entorhinal yang mengaktifasi *grid cell* juga akan diteruskan menuju hippocampus dan mengaktifasi *place cell*, sehingga akan membentuk representasi ruang. Kemudian stimulus dari hippocampus juga akan diteruskan menuju ke area subiculum dan mengaktifasi *head-direction cell* sehingga akan membentuk representasi posisi dalam ruang. Aktivasi *place cell*, *grid cell*, dan *head-direction cell* akan membentuk persepsi ruang secara keseluruhan dan membentuk suatu engram atau jalur informasi yang juga akan disimpan sebagai memori spasial.

## Gangguan pada Struktur Penyusun Kecerdasan Memori Spasial

Gangguan pada struktur penyusun kecerdasan memori spasial dapat mengganggu fungsi kerja dari struktur tersebut, yang bahkan dapat memengaruhi fungsi kerja dari struktur lain disekitarnya. Gangguan terutama yang disebabkan oleh lesi atau degenerasi akibat faktor usia yang terjadi pada area hipokampus akan berdampak pada fungsi kerja dari *place cell* yang dapat mengakibatkan terjadinya gangguan representasi tempat (O'Mara & Aggleton, 2019). Gangguan pada *place cell* nantinya juga akan mengurangi fungsi kerja dari *grid cell* yang juga menerima informasi spasial dari *place cell* (Han, Wu, & Lai, 2020). Penurunan fungsi kerja dari *grid cell* juga dapat disebabkan oleh gangguan pada korteks entorhinal yang akan mengakibatkan gangguan pada representasi jarak relatif suatu objek dalam ruang. Selain itu, gangguan yang terjadi pada area subiculum juga dapat menurunkan fungsi kerja *head-direction cell* yang mengakibatkan gangguan dalam representasi arah spasial (O'Mara & Aggleton, 2019). Apabila dikaitkan dengan fungsi memori, gangguan terutama yang terjadi pada hippocampus akan menyebabkan seseorang tidak dapat mengingat kembali materi atau objek yang telah ia ketahui dalam konteks ruang (Kim et al., 2013), sehingga mengganggu keseluruhan fungsi representasi spasial kembali. Hal ini dikenal dengan istilah distorsi memori, yaitu hilangnya informasi yang pernah diperoleh dan hanya mengingat sebagian petunjuk dari informasi tersebut (Bhinnety, 2019).

## Solusi terkait Gangguan Kecerdasan Memori Spasial

Berbagai gangguan dalam kecerdasan memori spasial terutama disebabkan oleh penurunan fungsi berbagai struktur yang berperan dalam pemrosesan kecerdasan tersebut. Salah satu solusi yang dapat dilakukan terkait permasalahan tersebut adalah melalui permainan tradisional engklek. Seperti yang telah kita bahas sebelumnya bahwa antara permainan tradisional engklek dengan kecerdasan memori spasial dapat saling memengaruhi antara satu sama lain, dimana kecerdasan memori spasial dapat memudahkan anak-anak dalam bermain engklek dan bermain engklek akan meningkatkan kecerdasan spasial anak melalui peningkatan memori spasial dan memperkaya engram atau jalur informasi yang berkaitan dengan konteks spasial (Nopiana et al., 2020). Hal tersebut dapat meningkatkan cadangan memori bagi anak tersebut.

Apabila seorang anak gemar bermain engklek sejak kecil, maka dalam berbagai struktur otak anak tersebut sudah tertanam jalur informasi dan memori

spasial yang berkaitan dengan permainan engklek tersebut. Seiring dengan perkembangannya, berbagai informasi baru yang diperoleh akan berkaitan dengan informasi memori spasial dalam permainan engklek, sehingga ketika seseorang melihat informasi yang berkaitan dengan permainan engklek, maka memori terkait informasi lain yang telah terhubung dengan permainan tersebut juga akan muncul kembali. Oleh karena itu, ketika seseorang mengalami distorsi memori spasial, diperlukan suatu isyarat atau informasi petunjuk yang berkaitan dengan memori tersebut untuk memunculkan kembali keseluruhan memori yang mengalami distorsi (Bhinnety, 2019). Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk memunculkan kembali informasi dalam memori tersebut adalah dengan melakukan kembali hobi yang berkaitan dengan informasi tersebut, yang dalam konteks memori spasial ini adalah hobi dalam bermain permainan engklek.

Dengan mencoba kembali bermain permainan tradisional engklek, berbagai sel penyusun kecerdasan memori spasial akan teraktivasi kembali selama mengingat dan melakukan suatu peristiwa, benda, atau tempat saat melaksanakan aktivitas tersebut, sehingga akan merekonstruksi kembali memori spasial terkait aktivitas tersebut (Moser et al., 2015). Dengan demikian, diharapkan berbagai memori spasial yang telah terhubung dengan permainan engklek sebelumnya dan mengalami distorsi akan dapat pulih kembali.

## Kesimpulan

Kecerdasan spasial merupakan kemampuan seseorang dalam mengenal, memahami, menggambarkan, dan menciptakan kembali informasi yang diterima terkait orientasi posisi, arah, dan perspektif objek terhadap ruang. Melalui kecerdasan spasial dalam aspek memori, seseorang akan memiliki kemampuan yang baik dalam proses pertimbangan dan pengambilan keputusan yang didasarkan pada informasi spasial yang telah diperoleh sebelumnya. Pengembangan kecerdasan ini sangat penting untuk dilakukan, khususnya pada masa kanak-kanak. Salah satu media pembelajaran yang dapat mengembangkan kecerdasan spasial pada masa kanak-kanak adalah melalui permainan tradisional yang melibatkan aktivitas secara langsung dalam ruang, seperti pada permainan engklek.

Permainan engklek dapat melatih penggunaan memori spasial melalui pergerakan dalam garis batas ruang yang merupakan bentuk representasi egosentrik dan representasi alosentrik dari kecerdasan spasial, melalui pemetaan kognitif otak yang merepresentasikan

gambaran lingkungan dan objek terhadap ruang. Selain itu, permainan engklek juga dapat meningkatkan kecerdasan memori spasial dan cadangan memori yang dapat membantu mencegah atau memulihkan terjadinya distorsi memori yang berkaitan dengan informasi yang terhubung pada permainan tersebut. Mengingat pentingnya peran kecerdasan spasial dalam kehidupan sehari-hari, diperlukan peran penting dari orang tua, guru, maupun anak itu sendiri dalam upaya untuk meningkatkan kecerdasan memori spasial melalui permainan tradisional engklek.

## Referensi

- Achdiyat, M., & Utomo, R. (2017). Kecerdasan Visual-Spasial, Kemampuan Numerik, dan Prestasi Belajar Matematika. *Jurnal Formatif*, 7(3), 234-245.
- Bhinnety, M. (2019). Struktur dan Proses Sosiologi. *Buletin Psikologi*, 16(2), pp. 74-88.
- Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2014). Buku Ajar Fisiologi Kedokteran. Edisi 12. Jakarta: EGC, 1022.
- Han, K., Wu, D. & Lai, L. (2020). A Brain-Inspired Adaptive Space Representation Model Based on Grid Cells dan Place Cells. *Computational Intelligence and Neuroscience*.  
<https://doi.org/10.1155/2020/1492429>.
- Hastuti, R., Susanto, C. & Jaya, A. A. (2022). Psikoedukasi Para Guru Mengenai Upaya Mengidentifikasi Potensi Siswa. *Journal Untar* pp. 1199-1204.  
<https://journal.untar.ac.id/index.php/PSERINA/article/view/19890/12282>.
- Jeffery, K. J. (2018). Cognitive Representations of Spatial Location. *Brain dan Neuroscience Advances*, 2, pp. 2-4.  
<https://doi.org/10.1177/2398212818810686>.
- Kim, S., Borst, G., Thompson, W. L., Hopkins, R. O., Kosslyn, S. M., & Squire, L. R. (2013). Sparing of spatial mental imagery in patients with hippocampal lesions. *Learning and Memory*, 20(11), pp. 657-663.  
<https://doi.org/10.1101/lm.031633.113>.
- Krogsrud, S.K., Fjell, A.M., Tamnes, C.K., Grydeland, H., Due-Tønnessen, P., & Bjørnerud, A. (2018). Development Of White Matter Microstructure In Relation To Verbal And Visuospatial Working Memory – A Longitudinal Study. *PLoS ONE* 13(4):

- e0195540. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195540>
- Ladyka-Wojcik, N., Olsen, R. K., Ryan, J. D., & Barense, M. D. (2021). Flexible Use of Spatial Frames Of Reference For Object-Location Memory In Older Adults', *Brain Sciences*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/BRAINSCI11111542>.
- Maulida, S. H. (2020). Pembelajaran Matematika Berbasis Etnomatematika Melalui Permainan Tradisional Engklek. *LEMMA: Letters of Mathematics Education*, 7(01), pp. 35–44.
- Moser, M. B., Rowland, D. C., & Moser, E. I. (2015). Place Cells, Grid Cells, and Memory. *Cold Spring Harbor perspectives in biology*, 7(2), a021808. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a021808>
- Nopiana, Nurfarida, I., & Suryadi. (2020). Peningkatan Spatial Visual Intelligence Melalui Kegiatan Bermain Engklek. *Jurnal Tunas Cendekia*, 3(2), pp. 139–150.
- Nurizzan, M. G. (2021). The Relationship Between Visuospatial Abilities and Anatomical Abilities. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 21(3). <https://doi.org/10.24815/jks.v21i3.20977>.
- O'Mara, S. M., & Aggleton, J. P. (2019). Space dan Memory (Far) Beyond the Hippocampus: Many Subcortical Structures Also Support Cognitive Mapping dan Mnemonic Processing. *Frontiers in Neural Circuits*, 13, pp. 1–12. <https://doi.org/10.3389/fncir.2019.00052>.
- Peters, B. D., Ikuta, T., DeRosse, P., John, M., Burdick, K.E., & Gruner, P. (2014). Age-Related Differences in White Matter Tract Microstructure Are Associated with Cognitive Performance from Childhood to Adulthood. *Biological Psychiatry*, 75 (3): 248–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.020>. PMID: 23830668
- Yuisman, D., Rina, J., & Adilla, U., Mualimin, M. (2021). Meningkatkan Kemampuan Kinestetik Melalui Penerapan Media Permainan Tradisional Engklek. *Jurnal Mikraf: Jurnal Pendidikan*, 2(1), 1-16.