

PENERAPAN VIDEO GAME TERHADAP DISFUNGSI KOGNITIF PASIEN SKIZOFRENIA: A LITERATURE REVIEW

FIFI SITI FAUZIAH YANI¹, SURYANI², IMAS RAFIYAH³

¹Program Magister Keperawatan, Fakultas Keperawatan, Universitas Padjajaran
email: fifisitifauziahyani@gmail.com

²Program Magister Keperawatan, Fakultas Keperawatan, Universitas Padjajaran
email: ynsuryani23@gmail.com

³Program Magister Keperawatan, Fakultas Keperawatan, Universitas Padjajaran
email: imasrafiyah@gmail.com

Abstrak : Skizofrenia merupakan gangguan mental berat yang mengalami gangguan perkembangan otak serta ditandai dengan penyimpangan perilaku dan kognitif. Pasien skizofrenia selain mengalami gejala positif, pasien juga mengalami penurunan kognitif yang merupakan salah satu dari gejala negatif. Terapi farmakologi dapat mengurangi penurunan fungsi kognitif, namun terapi ini tidak bisa menghilangkan masalahnya sehingga perlu ditelusuri hasil penelitian terkait terapi nonfarmakologis. Salah satu terapi nonfarmakologi yang digunakan adalah video game. Tujuan dari tinjauan literatur ini adalah untuk meninjau artikel hasil penelitian video game yang dapat digunakan untuk memperbaiki fungsi kognitif dan dapat diterapkan pada pasien skizofrenia. Metode yang digunakan dalam tinjauan sistematik ini dengan mencari, menyaring dan menganalisa artikel dari internet dari tahun 2008 hingga 2017 berdasarkan kata kunci yang ditetapkan seperti yaitu “*Schizophrenia, cognitive dysfunction, cognitive impairment, cognitive therapy, video games, cognitive dysfunction in schizophrenia, therapy for cognitive dysfunction in Schizophrenia*” melalui database Google Scholar, ProQuest dan Perpustakaan Indonesia. Hasil dari tinjauan literatur menunjukkan peningkatan memori kerja, persepsi, penalaran, perhatian, fungsi eksekutif dan *problem solving*. Semua literatur mengenai penerapan video game yang didapatkan memiliki hasil yang signifikan dalam memperbaiki disfungsi kognitif pasien skizofrenia. Video game juga merupakan jalan penelitian yang menarik dan relevan serta berpotensi dalam meningkatkan fungsi kognitif. Rekomendasi bagi peneliti selanjutnya diharapkan dilakukan tinjauan literatur yang lebih spesifik dari segi data demografi, dan hasil yang lebih signifikan dan terapi lainnya yang lebih bermanfaat bagi pasien skizofrenia terutama dalam memperbaiki masalah disfungsi kognitifnya.

Kata Kunci: Skizofrenia, Disfungsi Kognitif, Video Game

1. LATAR BELAKANG

Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2010 menyatakan bahwa skizofrenia merupakan gangguan mental berat ditandai dengan gangguan dalam pikiran, bahasa, persepsi dan kesadaran diri. Skizofrenia tidak terjadi dengan sendirinya, banyak faktor yang menyebabkan gejala-gejala skizofrenia. Skizofrenia pada umumnya mempunyai gejala-gejala seperti yang disebutkan menurut Owen, Sawa & Mortensen (2016) tanda dan gejala skizofrenia yang paling utama terdiri dari gejala positif, gejala negatif yang salah satunya terdiri dari disfungsi kognitif. Selain gejala positif dan negatif, fungsi kognitif juga merupakan hal yang penting pada pasien yang mengalami skizofrenia. Angka kejadian disfungsi kognitif dilaporkan terjadi hingga 75% pada pasien dengan diagnosa skizofrenia (Coman, 2010). Pasien dengan disfungsi kognitif memiliki ketidakmampuan pada fungsi kerja dan ketidakmampuan dalam mengontrol sebagian fungsi kognitif itu sendiri (Owen, Sawa & Mortensen, 2016). Fungsi kognitif terdiri dari daya ingat, perhatian, persepsi dan fungsi eksekutif yang berperan dalam pengambilan keputusan, penilaian, pilihan perencanaan serta fleksibilitas (Valentin, 2017). Oleh sebab itu penting bagi pasien skizofrenia diberikan penanganan khusus terutama pada fungsi kognitifnya.

Penanganan terhadap pasien skizofrenia tidak hanya pada aspek pengurangan gejala, psikoterapi, psikoedukasi keluarga, terapi kelompok dan farmakoterapi saja akan tetapi lebih baik secara menyeluruh terutama dalam memperbaiki penurunan fungsi kognitif klien sebagai upaya peningkatan kesejahteraan klien itu sendiri (Fatwikingasih, 2016). Penanganan dalam meningkatkan fungsi kognitif pasien skizofrenia dapat dilakukan salah satunya dengan terapi farmakologi. Sejalan dengan penelitian Kane & Correll (2010) didapatkan hasil bahwa pengobatan farmakologi efektif digunakan untuk mengatasi disfungsi kognitif dan gejala negatif yang secara positif mempengaruhi fungsionalnya. Selain terapi farmakologi, terdapat beberapa terapi non-farmakologi yang biasa digunakan dalam meningkatkan fungsi kognitif pasien skizofrenia. Saat ini telah banyak terapi non farmakologis yang dapat membantu pasien skizofrenia dalam meningkatkan fungsi kognitifnya. Mulai dari remediasi kognitif (Hardaetha, 2009), *Cognitive Behaviour Therapy* (CBT) (Ambarwati, 2009), *Individualized Occupational Therapy* (IOT) (Shimada *et al*, 2016), *Cognitive Adaptation Training* (CAT) (Hansen *et al*, 2013), *Cognitive Remediation* (CR) dan *Functional Skills Training* (FST) (Bowie *et al*, 2012), terapi music (Glickson & Cohen, 2000), serta Video Game (Anguera & Gazzaley, 2015; Sahakian, 2015; Senaparta, 2015; Kuhn *et al*, 2014; Fisher *et al*, 2014; Lohse *et al*, 2013; Nouchi *et al*, 2013). Terapi-terapi tersebut telah terbukti manfaatnya dalam meningkatkan fungsi kognitif pasien skizofrenia. Akan tetapi terdapat terapi yang memang belum banyak diterapkan sebagai sebuah terapi yaitu video game.

Pada era modern saat ini, video game banyak ditemukan dan dikonsumsi oleh masyarakat serta sangat mudah untuk diakses (Mishra *et al*, 2016). Selama beberapa tahun terakhir, terdapat lonjakan jumlah program perangkat lunak yang dibuat untuk memperbaiki aspek dasar kognitif yang terdiri dari: perhatian, memori kerja, manajemen tujuan (*multi-*

tasking/ task- switching) (Anguera & Gazzaley, 2015). Bermain game dapat berdampak negatif dan positif bagi pemain game tersebut. Dampak negatif dari bermain *game* dapat bermacam-macam, salah satunya berdampak terhadap perilaku. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dalam Wang et al (2009) dikatakan bahwa individu yang bermain game berjenis kekerasan dapat menimbulkan perilaku agresif pada individu tersebut. Namun dampak negatif yang timbul pada pemain game terjadi karena frekuensi yang berlebihan dalam bermain game dan juga jenis game yang dimainkan oleh pemain game.

Selain dampak negatif dari bermain game, kita juga perlu mengetahui dampak positif dari bermain game. Video game memiliki beberapa manfaat, salah satunya yaitu dapat meningkatkan fungsi kognitif (Anguera & Gazzaley, 2015). Beberapa kemungkinan video game dapat menjadi cara yang menyenangkan untuk dilakukan dan juga secara tidak sengaja menjadi jalan dalam menyempunakan fungsi otak tertentu untuk meningkatkan akademis maupun kinerja individu tersebut, serta dapat diaplikasikan sebagai terapi dalam beberapa kondisi (Kandola, 2016). Penelitian di Indonesia yang dilakukan oleh Senaparta (2015) mengenai pengaruh *game* bergenre *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) terhadap kemampuan kognitif pemain. Metode penelitian yang digunakan adalah ekperimental dengan sampel sebanyak 27 orang pemain *game*. Dampak positif yang ditemukan pada pemain pertama video game lebih besar dibandingkan dengan kelompok pembanding kelompok kontrol non-video game. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kelompok pemain memiliki kemampuan *task-switching*, *working-memory* dan *multitasking* yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang bukan pemain. Tujuan literature ini dilakukan peneliti dengan tujuan untuk mengetahui apakah terapi dengan menggunakan video game ini dapat diterapkan dalam memperbaiki fungsi kognitif, terutama pada pasien skizofrenia.

2. METODE

Tinjauan literatur dilakukan berdasarkan data empiris yang di publikasikan secara umum dari tahun 2000 sampai dengan tahun 2017. Metode yang digunakan untuk melakukan tinjauan literatur dengan pencarian melalui internet. Pencarian literatur melalui internet dilakukan dengan menggunakan kata kunci dan juga dilihat dari abstrak yang dicantumkan dari berbagai literature yang didapat. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur yaitu *Schizophrenia, cognitive dysfunction, cognitive impairment, cognitive therapy, cognitive dysfunction in schizophrenia, therapy for cognitive dysfunction in Schizophrenia*” melalui Google Scholar, ProQuest dan Database Indonesia yaitu Perpustakaan Indonesia. Hasil artikel yang didapat sebanyak 50 artikel yang sesuai dengan kriteria penulis yaitu artikel merupakan *primary sources* serta relevan dengan tema yang akan diambil.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Selain gejala psikosis, banyak pasien skizofrenia yang mengalami gangguan fungsi kognitif (Yang & Tsai, 2017). Diantara gejala-gejala tersebut, gangguan kognitif sangat relevan karena berdampak pada kinerja dari kehidupan normal pasien dalam jangka waktu yang lama (Negrón-Oyarzo, 2016). Menurut Bagge *et al* (2017) mengenai *“Cognitive Screening And Behavioural Observation Of Fungsional Ability In Patients With Multiple Episode Schizophrenia: An exploratory study”* ini menunjukkan bahwa pasien skizofrenia memiliki kemungkinan yang besar mengalami disfungsi kognitif, gangguan perilaku, penurunan fungsi eksekutif dan masalah ADL. Orang dengan skizofrenia sering tidak dapat menghasilkan pikiran logis atau sulit mengungkapkan kalimat yang koheren karena neurotransmisi pada system pengolahan informasi di otak mengalami kerusakan (Stuart, 2013). Sejalan dengan penelitian korelasi yang dilakukan oleh Golberg & Gold (2000) mengenai fungsi neurokognitif pada skizofrenia. Hasil yang didapat bahwa fungsi kognitif menurun secara progresif selama durasi penyakit skizofrenia. Pasien dapat mengalami gangguan fungsi pemahaman, abstraksi dan pertimbangan.

Terapi terkini yang dilakukan sebagai intervensi kognitif adalah terapi berbasis komputer. Terapi kognitif berbasis komputer baru-baru ini digunakan sebagai suatu proses dari kemajuan teknologi dalam memberikan manfaat yang disesuaikan dengan penggunaanya secara individual, salah satu contohnya adalah video game (Charvet *et al*, 2017). Sejalan dengan Anguera & Gazzaley (2015) terdapat intervensi yang menunjukkan potensi untuk meningkatkan kemampuan kognitif yaitu pendekatan dengan media digital interaktif seperti video game. Pada era modern, video game berbasis software banyak ditemukan dan tingkat konsumsi pada video games ini akan meningkat serta sangat mudah untuk diakses (Mishra *et al*, 2016). Kedepannya, individu dapat mengaplikasikan di rumah sehingga hal tersebut dapat menjadi akses lain dalam melatih kognitif dengan mudah serta dapat dimiliki oleh individu dirumah (Charvet *et al*, 2017). Video game merupakan sebuah teknologi komputer yang mendapatkan perhatian khusus di tahun-tahun terakhir (Gamberini *et al*, 2008). Video Game juga telah berhasil memberikan intervensi dalam kesehatan terutama pada anak dan remaja (Desai *et al*, 2010). Penelitian lain juga mengatakan bahwa video game merupakan hal yang penting bagi kehidupan remaja maupun dewasa seluruh dunia (Giberson, 2016).

3.1 Mekanisme Kerja Video Game

Gejala negatif dan kognitif disebabkan oleh adanya kerusakan terutama pada daerah *dorsolateral prefrontal cortex* (Owen, Sawa & Mortensen, 2016). Sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara korteks prefrontal dengan defisit kognitif (memori kerja dan fungsi eksekutif) (Owen, Sawa & Mortensen, 2016). Korteks prefrontal merupakan bagian yang terlibat dalam fungsi kognitif dan regulasi perilaku (Kamly, Narita & Iwaki, 2016). Adanya kerusakan pada daerah tersebut dapat menyebabkan perubahan kepribadian dan perilaku sosial. Pengurangan *gray*

matter telah dilaporkan terjadi pada banyak daerah otak dan jalur otak pada pasien skizofrenia (Owen, Sawa & Mortensen, 2016).

Penelitian oleh Kuhn *et al* (2014) didapatkan hasil bahwa dengan bermain video game berjenis *Platformer Games* (Super Mario) dapat secara signifikan meningkatkan volume *gray matter* (GM) di *right hippocampal formation*, *right dorsolateral prefrontal cortex* dan *bilateral cerebellum*. Peningkatan volume GM ini berperan penting dalam navigasi spasial, perencanaan strategis, memori kerja dan performa motorik seiring dengan perubahan perilaku yang ditunjukkan oleh partisipan. Kuhn *et al* (2014) juga mengatakan bahwa pelatihan dengan video game ini dapat diaplikasikan pada orang dengan penyakit mental yang memiliki bagian otak dengan volume yang lebih kecil terutama pada bagian hippocampus dan korteks prefrontal. Misalnya, pada pasien dengan gangguan stress pasca trauma (PTSD), skizofrenia dan penyakit neurodegeneratif.

3.2 Manfaat Video Game

Terdapat beberapa manfaat video game khususnya terhadap fungsi kognitif yang ditemukan beberapa literature, seperti yang terdapat dalam Tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Tinjauan Literatur Dampak Video Game Terhadap Fungsi Kognitif.

| No | Nama | Tema/Tujuan | Metode | Sampel | Hasil |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Gazzaley (2013) | <i>Video games, cognitive exercises, and the enhancement of cognitive abilities</i> | <i>Experimental design</i> | 30 partisipan dari enam decade kehidupan (tahun 20an hingga 70an), dan 46 partisipan dengan rentang umur 60-85. 30 partisipan dari enam decade kehidupan (tahun 20an hingga 70an), dan 46 partisipan dengan rentang umur 60-85. | Hasil yang didapat penelitian ini menunjukkan adanya hubungan perubahan aktivitas otak selama peningkatan kemampuan kognitifnya, terutama berdampak positif pada perhatian dan kemampuan daya ingat |
| 2 | Fisher et al (2014) | <i>Neuroplasticity-Based Auditory Training Via Laptop Computer Improves Cognition in Young Individuals with Recent Onset Schizophrenia.</i> | <i>2 site double-blind randomized controlled trial</i> | sampel sebanyak 86 orang (rata-rata umur 21 tahun). | Hasil dari penelitian tersebut didapatkan peningkatan yang signifikan dari kognitif secara global, memori verbal, dan pemecahan masalah pada kelompok yang dilakukan tindakan komputer games. |
| 3 | Senaparta (2015) | Pengaruh <i>game</i> bergenre <i>Multiplayer Online Battle Arena</i> (MOBA) terhadap kemampuan kognitif pemain. | Eksperimen | pada 27 orang pemain <i>game</i> . | Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa kelompok pemain memiliki kemampuan <i>task-switching</i> , <i>working-memory</i> dan <i>multitasking</i> |
| 4 | Nouchi et al (2013) | mengenai penggunaan <i>brain training game</i> dalam meningkatkan fungsi eksekutif, memori kerja dan kecepatan dalam memproses pada dewasa muda. | <i>A double blind Randomized controlled trial</i> | sampel yang digunakan sebanyak 32 orang dan semuanya termasuk kedalam kategori umur dewasa muda. | Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan fungsi kognitif yang signifikan terutama pada fungsi eksekutif, memori kerja, dan kecepatan dalam memproses. |
| 5 | Baniqued et al (2015) | mengenai pengaruh <i>game</i> terhadap fungsi kognitif | | sampel sebanyak 45 orang (18 – 30 tahun) | Hasil yang didapat setelah dilakukan intervensi adalah terdapat perbaikan dalam beberapa fungsi kognitif terutama pada memori |

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | kerja, kecepatan persepsi, dan penalaran. |
| 6 | Hayes, Hardian dan Sumekar (2017) | bertujuan untuk membuktikan manfaat dari <i>brain training</i> terhadap tingkat intelegensia. | ekperimen | Sampel yang digunakan adalah sebanyak 26 orang yang berusia antara 17 – 22 tahun. | Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang bermakna pada <i>problem solving</i> dan <i>visuospatial intelegence</i> . |
| 7 | Sahakian, (2015) | Tujuan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat membantu meningkatkan memori pasien skizofrenia dan juga tujuan jangka panjang yang dapat membantu meningkatkan kualitas hidup pasien skizofrenia. | | 22 pasien yang mengalami gangguan memori | Hasil didapatkan bahwa pasien dapat meningkatkan memori menjadi lebih baik lagi |

Manfaat video game ini dikatakan dalam salah satu penelitian bahwa pengalaman dari pemain game dapat menunjukkan kemampuan baik dari superior visual, spatial maupun perhatian (Boot *et al*, 2008; Desai *et al*, 2010). Sejalan dengan penelitian lain didapatkan hasil bahwa dengan bermain video game, terdapat peningkatan dalam kognitifnya dan perhatian visual yang selektif (Gamberini *et al*, 2008). Peningkatan kognitif dinilai dari keterampilan spasial dan waktu reaksi (Gamberini *et al*, 2008). Video game yang telah digunakan dalam memperbaiki fungsi kognitif di era pertengahan tahun 80'an adalah sebagai berikut: Pac Man and Donkey Kong, Crystal Castle, Super Tetris, Free Cell, Brickles and Concentration (Gamberini *et al*, 2008).

Selain itu penelitian ekperimental yang dilakukan oleh Hayes, Hardian dan Sumekar (2017) ini bertujuan untuk membuktikan manfaat dari *brain training* terhadap tingkat intelegensia. Game yang digunakan dalam pelatihan otak ini adalah NeuronationTM. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 26 orang yang berusia antara 17 – 22 tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan adanya peningkatan yang bermakna pada *problem solving* dan *visuospatial intelegence*. Penelitian lain mengenai pengaruh game terhadap fungsi kognitif juga dilakukan oleh Baniqued *et al* (2015) yang dilakukan di Netherlands. Game yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mind Frontiers. Hasil yang didapat setelah dilakukan intervensi adalah terdapat perbaikan dalam beberapa fungsi kognitif terutama pada memori kerja, kecepatan persepsi, dan penalaran.

Selanjutnya penelitian Nouchi *et al* (2013) adalah dengan metode *A double blind Randomized controlled trial*, dengan sampel yang digunakan sebanyak 32 orang dan semuanya termasuk kedalam kategori umur dewasa muda. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini adalah adanya peningkatan fungsi kognitif yang signifikan terutama pada fungsi eksekutif, memori kerja, dan kecepatan dalam memproses. Sejalan dengan ahli neuroscience Gazzaley (2013) dalam penelitiannya membuat game yang disebut dengan NeuroRacer ini dapat membantu lansia untuk meningkatkan kapasitas multitasking dan memberi efek pada pekerjaan dalam kehidupan sehari-hari. Hasil didapatkan bahwa latihan dengan video game (terutama "action" game) berdampak positif pada perhatian dan kemampuan daya ingat (Anguera & Gazzaley, 2015).

Selain itu juga terdapat penelitian mengenai manfaat video game terhadap kognitif pasien skizofrenia yang dilakukan oleh Sahakian (2015) yang dilakukan dengan membuat *game* khusus untuk pasien skizofrenia dengan gangguan memori yang diberi nama "Wizard". Tujuan dari penelitian ini adalah diharapkan dapat membantu meningkatkan memori pasien skizofrenia dan juga tujuan jangka panjang yang dapat membantu meningkatkan kualitas hidup pasien skizofrenia. Game yang dibuat diusahakan sangat menyenangkan bagi pemainnya, penuh dengan perhatian, memotivasi dan mudah untuk dipahami pada pemain dengan gangguan memori episodik. Partisipan dalam *group training* terapi dengan game diindikasikan mereka sangat senang dalam bermain game dan dapat menjadi motivasi mereka dalam melakukan terapi selanjutnya. Sangat penting karna tidak jarang pasien dengan skizofrenia mengalami penurunan motivasi. Hasil yang didapat setelah dilakukan uji coba kepada 22 pasien yang mengalami gangguan memori menemukan bahwa bermain *game* selama delapan jam perhari selama 4 minggu dapat meningkatkan memori menjadi lebih baik lagi.

3.3 Penerapan Video Game pada Disfungsi Kognitif Pasien Skizofrenia

Area penting lainnya dalam aplikasi dari video game adalah dapat menjadi sebuah terapi psikologi (dengan berdampak langsung atau tidak langsung dalam perubahan kognitif yang muncul selama periode hidupnya) (Gamberini *et al*, 2008). Sedangkan Lohse *et al* (2013) berpendapat bahwa permainan *motion-controlled* video dan video game adalah jalan penelitian yang paling menarik untuk menambah terapi karena menggunakan gerakan dalam konteks permainan yang menarik dan relevan dengan rehabilitasi dan motivasi sehingga dapat berpotensi membantu saat melakukan terapi. Video game juga merupakan intervensi dengan cara yang sederhana dan mudah diaplikasikan dalam memperbaiki beberapa fungsi kognitif (Nouchi *et al*, 2013).

4. KESIMPULAN

Manfaat video game setelah dilakukan tinjauan literature yaitu menunjukkan peningkatan memori kerja, persepsi, penalaran, perhatian, fungsi eksekutif dan *problem solving*. Semua literatur mengenai penerapan video game yang didapatkan memiliki hasil yang signifikan dalam memperbaiki disfungsi kognitif pasien skizofrenia. Bila dilihat dari manfaatnya, video game dapat diaplikasikan sebagai terapi dalam memperbaiki fungsi kognitif terutama pada pasien skizofrenia.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Orang Tua, Prof. Suryani, S.Kp., MHSc., PhD dan Imas Rafiyah, S.Kp., MNS, selaku pembimbing yang membantu memberikan masukan kepada penulis.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anguera, J A. & Gazzaley, A. (2015). Video Games, Cognitive Exercises, and The Enhancement of Cognitive Abilities. *ScienceDirect*. 4: 160-165.
- Bagge, E., Esbjornsson, E., & Sunnerhagen, K. (2017). Cognitive Screening and Behavioural Observation of Fungsional Ability in Patients with Multiple Episode Schizophrenia: An exploratory study. *BMJ Open*. Doi:10.1136/bmjopen-2016-014783.
- Baniqued, P. L., Allen, C. M., Kranz, M. B., Johnson, K., Sipolins, A., Dickens, C., ... & Kramer, A. F. (2015). Working memory, reasoning, and task switching training: transfer effects, limitations, and great expectations? *PLoS one*, 10(11), e0142169.
- Boot, W. R., Kramer, A. F., Simons, D. J., Fabiani, M., & Gratton, G. (2008). The effects of video game playing on attention, memory, and executive control. *Acta psychologica*, 129(3), 387-398.
- Coman, H., Nemes, B., Nica, S., Rusu, I., Herta, D & Cosman, D. (2010). Reaction Time and Implicit Learning in Patients with Multiple-Episode Schizophrenia. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*. Vol.10, No. 2, 147-160.
- Desai, R. A., Krishnan-Sarin, S., Cavallo, D., & Potenza, M. N. (2010). Video-gaming among high school students: health correlates, gender differences, and problematic gaming. *Pediatrics*, peds-2009.
- Fatwikingasih, N. (2016). Rehabilitasi Neuropsikologi Dalam Upaya Memperbaiki Defisit Executive Function (Fungsi Eksekutif) Klien Gangguan Mental. *Journal An-Nafs: Kajian Penelitian Psikologi*, 1(2), 320-335..
- Fisher, M., Loewy, R., Carter, C., Lee, A., Ragland, J D., Niendam, T., Schlosser, D., Pham, L., Miskovich, T., & Vonogradov, S. (2014). Neuroplasticity-Based Auditory Training Via Laptop Computer Improves Cognition in Young Individuals with Recent Onset Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*. Vol. 41 no. 1 pp. 250-258.
- Gamberini, L., Fabregat, M., Spagnolli, A., Prontu, L., Seraglia, B., Alcaniz, M., ... & Gonzales, A. L. (2008). Eldergames: videogames for empowering, training and monitoring elderly cognitive capabilities. *Gerontechnology*, 7(2), 111.
- Hayes, C., Hardian, H., & Sumekar, T. A. (2017). Pengaruh Brain Training Terhadap Tingkat Inteligensia Pada Kelompok Usia Dewasa Muda. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(2), 402-416.
- Herdaetha, A. (2009). Keefektifan Terapi Remediasi Kognitif Dengan Bantuan Computer Terhadap Disfungsi Kognitif Pasien Skizofrenia Kronis di Panti Rehabilitasi Budi Makarti Boyolali. *Tesis*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret: Surakarta. diakses melalui www.eprints.uns.ac.id.
- Howes, O.D.; Williams, M.; Ibrahim, K.; Leung, G.; Egerton, A.; McGuire, P.K.; Turkheimer, F. Midbrain dopamine function in schizophrenia and depression: A post-mortem and positron emission tomographic imaging study. *Brain*, 136 Pt 11, 3242–3251. 2013
- Kandola, A. (2016). The emerging potential of video games. *Australasian Science*, 37(7), 18.
- Lohse, K., Shirzad N., Verster, A., Hodges, N., & Loo, M D L. (2013). Video Games and Rehabilitation: Using design principles to enhance engagement in physical therapy. *JNPT*; 37: 166-175.
- Mishra, J., Anguera, J A., & Gazzaley. (2016). Video Games for Neuro-Cognitive Optimization. *Neuron* 90. Elsevier Inc.
- Nouchi, R., Taki, Y., Takeuchi, H., Hashizume, H., Nozawa, T., Kambara, T., ... & Kawashima, R. (2013). Brain training game boosts executive functions, working memory and processing speed in the young adults: a randomized controlled trial. *PLoS one*, 8(2), e55518.
- Oei, A. C., & Patterson, M. D. (2013). Enhancing cognition with video games: a multiple game training study. *PLoS One*, 8(3), e58546.
- Owen, M J., Sawa, A., & Mortensen, P. (2016). Schizophrenia. *Lancet*, 388: 86-97. ProQuest. [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)01121-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)01121-6).
- Sahakian, Barbara. (2015). *Brain Training" Aap May Improve Memory and Daily Functioning in Schizophrenia*. Cambridge University. Diakses melalui <http://www.cam.ac.uk/> pada tanggal 15 September 2016.
- Sherwood, L. (2014). *Fisiologi Manusia Dari Sel Ke Sistem Ed-8*. Jakarta: EGC.
- Shimada, T., Nishi, A., Yoshida, T., Tanaka, S., & Kobayashi, M. (2016). Development of an Individualized Occupational Therapy Programme and Its Effects in Neurocognition, Symptoms and Social Functioning of Patients with Schizophrenia. *Occup. Ther. Int*. 23: 425-435.
- Stuart, G. W. (2013). *Prinsip dan Praktik Keperawatan Kesehatan Jiwa Stuart*. Singapura: Elsevier.
- Suryani. (2016). *Mencegah Palgiarism: Ilmu dan Seni Melakukan Literature Review*. Bandung: Unpad Press.
- Valentin, L. S. S. (2017). Can Digital Games Be a Way of Improving the Neuroplasticity in Stroke Damage? Can the Adult Brain Grow New Cells or Rewire Itself in Response to a New Experience? *Open Journal of Medical Psychology*, 6(02), 153.
- Wang, Y., Mathews, V. P., Kalnin, A. J., Mosier, K. M., Dunn, D. W., Saykin, A. J., & Kronenberger, W. G. (2009). Short term exposure to a violent video game induces changes in frontolimbic circuitry in adolescents. *Brain Imaging and Behavior*, 3(1), 38-50.
- WHO. (2010). *Schizophrenia*. World Health Organization. Diakses melalui www.who.int/topics/schizophrenia.
- World Federation of Mental Health. (2014). *World Mental Health Day*. Diakses 27 Oktober 2016 dari <http://wfmh.com/index.php/world-mental-health-day>.

Yang, A. C., & Tsai, S. J. (2017). New Targets for Schizophrenia Treatment beyond the Dopamine Hypothesis. *International journal of molecular sciences*, 18(8), 1689.