

PENGARUH *VIRTUAL REALITY* TERHADAP TINGKAT NYERI PADA ANAK DENGAN KANKER : TINJAUAN LITERATUR

Anis Isnaeniyah^{1*}

^{1*}Program Studi Magister Keperawatan Fakultas Ilmu Keperawatan, Depok, Universitas Indonesia
Email : isnaeniyah_anis@yahoo.com

ABSTRAK

Pendahuluan: *Virtual reality* (VR) merupakan salah satu metoda penggunaan multimedia dalam penanganan nyeri. VR sebagai alternatif teknik distraksi guna menghadirkan pengalaman yang menyenangkan melalui multimedia (visual atau audio) digunakan untuk mengalihkan perhatian anak dengan kanker yang mengalami penyakit kronis. VR dilaporkan dapat menurunkan nyeri yang dialami anak tersebut. **Tujuan:** Masih sedikit informasi tentang bagaimana VR dapat menurunkan nyeri pada anak, sehingga perlu dilakukan penelusuran literatur secara seksama. **Metode:** *Literatur review* telah dilakukan dengan mengumpulkan artikel dari berbagai data-base seperti pubmed, medline, ebsco dan CINAHL dengan kata kunci *virtual reality; pediatric; pain management; dan pediatric cancer*". **Hasil:** Hasil penelusuran menggambarkan keefektifan VR untuk mengurangi respon nyeri pada anak dengan kanker. **Kesimpulan:** VR dapat membantu dalam menurunkan nyeri selama pengobatan kanker dilakukan. **Saran:** Peneliti selanjutnya perlu melakukan penelitian terkait jenis dari *virtual reality* (VR) yang efektif dalam menurunkan nyeri pada anak dengan kanker.

Kata Kunci: virtual reality; tingkat nyeri, anak, kanker

ABSTRACT

Introduction: *Virtual reality* (VR) is a method of using multimedia in pain management. VR as an alternative distraction technique to present a pleasant experience through multimedia (visual or audio) is used to distract children with cancer who have chronic disease. VR is reported to reduce the pain experienced by the child. **Objective:** There is still little information about how VR can reduce pain in children, so it is necessary to conduct a thorough literature search. **Methods:** Literature review was carried out by collecting articles from various databases such as pubmed, medline, ebsco and CINAHL with the keywords *virtual reality; pediatrics; pain management; and pediatric cancer*". **Results:** The search results describe the effectiveness of VR to reduce pain response in children with cancer. **Conclusion:** VR can help in reducing pain during cancer treatment. **Suggestion:** Future researchers need to conduct research related to the types of virtual reality (VR) that are effective in reducing pain in children with cancer

Keywords: virtual reality; pain level, child, cancer

Cite this as : Isnaeniyah, A. (2022). Pengaruh *Virtual Reality* terhadap Tingkat Nyeri pada Anak dengan Kanker: Tinjauan Literatur. *Jurnal Ilmu Kesehatan Insan Sehat*, 10(1), 39-44.

PENDAHULUAN

Virtual reality merupakan suatu teknologi yang menghadirkan suatu realitas maya atau dunia virtual. *Virtual Reality* (VR) adalah teknologi di ciptakan menggunakan artifisial tiga dimensi berisi simulasi ruang, atau situasi tertentu sesuai dengan kebutuhan, terdiri dari satu alat yang di pasang di kepala dan mempunyai layar seperti kacamata yang tebal dan di hubungkan dengan komputer atau telpon selular, pada

headset terdapat sensor untuk menilai gerakan kepala sehingga menciptakan ilusi gerakan di dunia maya seolah olah seperti aslinya (Arane *et al*, 2017). Pengguna VR akan dihadapkan pada suatu pengalaman virtual berupa manipulasi lingkungan 3D yang *immersive* atau seolah olah nyata. Kombinasi teknologi *head-mounted display* (HMD), musik audio, *joys stick* maupun perangkat lain yang mendukung *Virtual Environment* (VE) atau lingkungan virtual secara

lengkap menghadirkan suatu multimodal sensorik (visual, auditori, taktil) yang berkontribusi sebagai pengalaman aktual yang dirasakan oleh seseorang, sehingga pengalaman yang didapatkan dari VR akan lebih baik daripada pengalaman pasif seperti menonton video atau melihat televisi (Kenji et al., 2012). Perkembangan VR dari tahun ke tahun semakin pesat yang awalnya untuk hiburan sekarang mulai ke ranah kesehatan.

Perkembangan VR pada mulanya di ciptakan untuk hiburan, VR dapat menempatkan seseorang pada situasi dan kondisi tertentu seperti aslinya, seperti bermain di pantai dan dapat seolah olah bisa menceburkan dirinya ke dalam air (Maldonado et al, 2012; Hoffman et al., 2011). VR kemudian di kembangkan dalam dunia kesehatan untuk mengatasi masalah kesehatan seperti pemeriksaan diagnostik dan termasuk pengobatan salah satunya pada penyakit kanker anak.

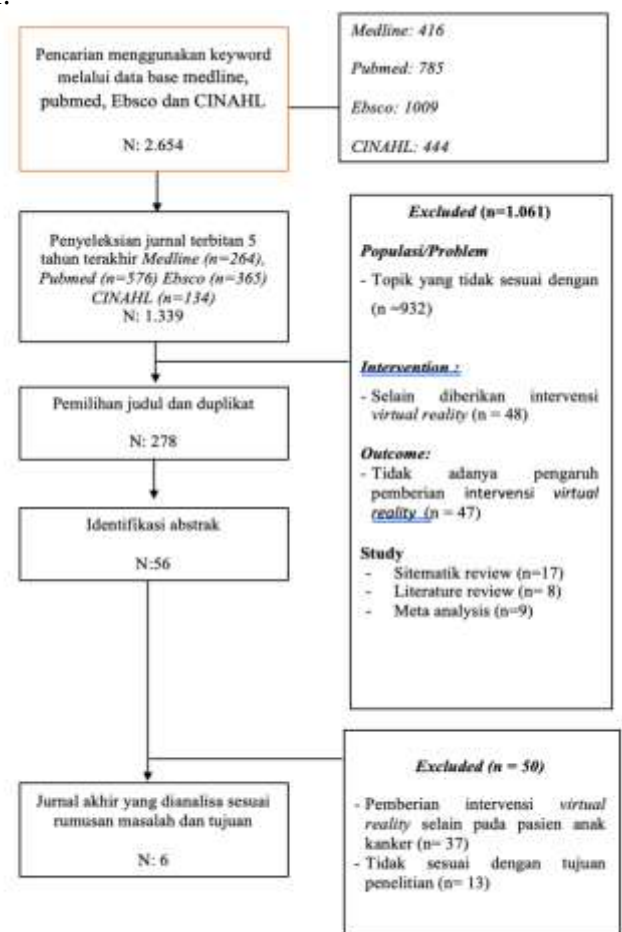
Pada kanker diperlukan berbagai prosedur tindakan, mulai dari prosedur diagnostik, pengobatan dan evaluasi, dimana beberapa prosedur tersebut merupakan tindakan yang menyakitkan, sehingga memberikan pengalaman yang tidak menyenangkan dan mengakibatkan ketakutan / trauma pada pasien (Nordgård and Torstein, 2021). Rasa takut dan cemas merupakan faktor psikologis yang dianggap signifikan berpengaruh dalam rasa nyeri pada saat proses prosedur infasif terutama pada anak dengan kanker (Jeminez et al, 2018; Semerci et al, 2021). VR dapat digunakan sebagai intervensi untuk anak dengan kanker (Banos et al, 2013; Cherry and Jacob, 2016). VR sebagai teknik distraksi efektif meredakan nyeri serta memberikan rasa aman dan nyaman pasien kanker selama mendapatkan perawatan di rumah sakit dan selama kemoterapi (Banos et al, 2013; Cherry and Jacob, 2016). Sehingga perlu dilakukan tindakan yang tepat untuk mendistraksi rasa nyeri selama perawatan kanker pada anak.

Distraksi yang dilakukan VR adalah dengan menarik perhatian klien ke dunia maya, dan melihat situasi yang di ciptakan dengan tujuan tertentu misalnya pemandangan indah pegunungan dengan suara burung dan gemericik air, sehingga menciptakan pengalaman yang menyenangkan dan dapat mengalihkan perhatian pasien dan melupakan nyerinya (Agrawal et al, 2018; Atzori et al, 2018). Sejauh ini VR telah di terapkan pada pasien kanker anak yang sedang menjalani therapi radiasi, mengatasi anxietas saat prosedur tindakan, mengurangi nyeri (Gerçeker et al, 2021; Tennant et al, 2020). Berdasarkan penjelasan diatas penulis tertarik untuk meneliti lebih lanjut terkait efektifitas *virtual reality* untuk menurunkan nyeri pada anak dengan kanker secara studi literatur. Hal ini menjadi penting karena intervensi tersebut dapat dilakukan dengan mudah dan tanpa perlu ada spesifikasi keilmuan tertentu. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk melakukan penelusuran literature

terkait bagaimana VR dapat menurunkan nyeri pada anak, sehingga perlu dilakukan penelusuran literatur secara seksama.

METODE

Rangkuman menyeluruh dalam bentuk *literature review* mengenai pengaruh intervensi reality virtual (RV) terhadap tingkat nyeri pada anak dengan kanker. Telaah artikel dalam penelitian ini menggunakan *PRISMA checklist* untuk mengevaluasi artikel untuk ditelaah oleh peneliti (Snyder, 2019). Pencarian artikel dengan menggunakan *keyword* dan *Boolean operator* (AND, OR NOT or AND NOT) yang digunakan oleh peneliti untuk proses mempermudah dalam pencarian artikel sesuai dengan tujuan penelitian. Kata kunci yang dipakai dalam penelitian ini sesuai dengan *Medical Subject Heading* (MeSH) yaitu “*virtual reality*” AND “*pediatric*” AND “*pain management*” AND “*pediatric cancer*”. Pencarian artikel dalam telaah literatur menggunakan empat (4) database dengan kriteria kualitas tinggi dan sedang yaitu medline, pubmed, Ebsco, dan CINAHL. Pencarian artikel terbitan tahun 2016-2021 dengan full text Bahasa Inggris. Hasil pencarian artikel akan diseleksi sesuai dengan *Diagram Flow* pada Gambar 1.



Gambar diagram 1. Diagram Alur Riwiew Artikel

Isna Isnaeniyah, Pengaruh *Virtual Reality* terhadap Tingkat Nyeri pada Anak dengan Kanker terhadap tingkat nyeri pada anak dengan kanker dikaji dan diuraikan sesuai dengan tabel 1.

HASIL

Enam artikel yang sesuai dengan topik telaah literatur yaitu intervensi pemberian *virtual reality*

Tabel 1. Tinjauan Literatur Terkait Intervensi Pemberian *Virtual Reality* Terhadap Tingkat Nyeri pada Anak Dengan Kanker

Source	Purpose / problem	Sample	Concept	Design, Instrument(s)	Result	Implikasi	comments
Kathryn A Birnie, Yalinie Kulandaivelu, Lindsay Jibb, Petra Hroch, Karyn Positano, Simon Robertson, Fiona Campbell, Oussama Abba, Jennifer Stinson, 2018	Usability Testing of an Interactive Virtual Reality Distraction Intervention to Reduce Procedural Pain in Children and Adolescents With Cancer	17 pasien anak dengan kanker umur 8-18 tahun yang menggunakan VR saat pemasangan IVAD	Virtual reality Nyeri konsep	<i>Mixed method, Semistructure interview Baseline pain and shymthoms</i> demografi	Hampir semua partisipan mengatakan VR mudah di gunakan (82%), mudah di pahami (94%) dan mau menggunakannya saat prosedur tindakan yang menggunakan jarum	VR dapat di gunakan dan aman dilakukan pada anak, remaja juga memudahkan staff saat di lakukan tindakan IVAD akses	Membandingkan VR dengan model pengalihan lain akan sangat penting, jika di temukan dan lebih baik maka intervensi VR berpotensi untuk menurunkan dampak negatif saat pemasangan / prosedur penusukan dengan jarum
Barbara Atzori, Hunter G Hoffman, Laura Vagnoli, David R Patterson, Wadde Alhalabi, Andrea Messeri, Rosapia Lauro Grotto, 2018	Virtual Reality Analgesia During Venipuncture in Pediatric Patients With Onco-Hematological Diseases	17 anak dengan kanker r (7-17 tahun) yang sedang melalui proses pengobatan di mana prosedur pengambilan sample darah, pemasangan alat untuk tranfusi darah dan lain lain	Nyeri pada pasien kanker VR	Kwantitatif dengan RCT, Demografifi	Sebelum penggunaan VR pasien mengeluh waktunya habis memikirkan sakit, tidak nyaman saat penusukan, setelah menggunakan VR, mereka melaporkan perasaan sangat menyenangkan dan melaporkan “seperti masuk dalam komputer” Dan itu menyenangkan buat klien	VR bisa di gunakan / di anjurkan untuk di gunakan sebagai tehnik pengalihan saat prosedur penusukan, dapat menurunkan reaksi negative sebelum tindakan penusukan pada anak	VR dapat mengurangi rasa nyeri pada saat penusukan pada tindakan yang akan dilakukan
Anurag K Agrawal, Simon Robertson, Liat Litwin, Erica Tringale, Marsha Treadwell, Carolyn Hoppe, Anne Marsh, 2018	Virtual reality as complementary pain therapy in hospitalized patients with sickle cell disease	30 pasien <i>sickle cell disease</i> , 21 wanita dengan median umur 16 tahun.	VOE SCD	Kuantitatif, APPT (<i>Adolescent Pediatric PainTool</i>)	Ada perubahan hasil pemeriksaan APPT, <i>Median pain intensity</i> (pre-VR 7.3 [<i>interquartile range</i> , IQR, 6.1, 8.8], postVR 5.8 [4.7, 7.9]), Semua pasien menginginkan lagi sesi VR di kemudian hari	Terapi VR dapat dilakukan pada pasien dengan SCD yang dirawat karena VOE. Pemberian VR efektif mengurangi pengalaman nyeri selama melakukan pengobatan	Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk melihat dampak VR pada penggunaan opioid untuk pasien yang dirawat lama di rumah sakit
Gülçin Özalp Gerçekler, Murat Bektaş, Yeşim Aydınok, Hale Ören, Hülya Ellidokuz, Nur Olgun, 2021	The effect of virtual reality on pain, fear, and anxiety during access a port with Huber needle in pediatric hematology-oncology patients: Randomized controlled trial Running title: Virtual reality during access port with Huber needle	42 pasien anak dengan usia rerata 11,2 tahun, 21 kelompok VR 21 yang lain adalah kelompok kontrol	Tidak di jelaskan	Kwantitatif, RCT Demografic form <i>Wong Bajer Face pain rating scale Ther child fear scale The children anxiety meter state</i>	Ditemukan perbedaan tingkat kepuasan yang lebih baik pada grup yang menggunakan VR di banding dengan kontrol grup	Melihat hasil yang baik pada metode distraksi menggunakan VR, akan lebih baik lagi jika di lakukan penelitian lebih lanjut	<i>Virtual reality</i> efektif sebagai metode distraksi pada saat pemasangan venoport pada anak
Michelle Tennant, George J Youssef, Jane	Exploring the use of Immersive	90 pasien kanker umur 7-19 tahun		RCT dengan menggunakan 2 grup	Tidak ditemukan perbedaan yang signifikan pada	Immersing VR sangat membantu	Perlu penelitian lebih agar VR dapat di gunakan sebagai salah satu metode distraksi pada pasien

Source	Purpose / problem	Sample	Concept	Design, Instrument(s)	Result	Implikasi	comments
McGillivray, Tara-Jane Clark, Laura McMillan, Maria C McCarthy, 2020	Virtual Reality to enhance psychological wellbeing in pediatric oncology: A pilot randomized controlled trial	yang sedang di rawat		intervensi dengan VR dan kontrol menggunakan IPAD, Penilaian dengan VAS rate PULSE rate	pasien yang menggunakan VR maupun IPAD, akan tetapi pasien mengatakan penggunaan VR lebih bisa meningkatkan mood sebelum tindakan	dalam meningkatkan mood pasien sebelum tindakan yang di lakukan	dengan nyeri, anxietas
Remziye Semerci, Melahat Akgün Kostak, Tuba Eren, Gülcan Avci, 2021	Effects of Virtual Reality on Pain During Venous Port Access in Pediatric Oncology Patients: A Randomized Controlled Study	82 anak dengan kanker dan akan di lakukan pemasangan akses venaport		Kwantitatif dengan RCT, Wong baker face rate	Terdapat rasa nyeri yang lebih pada kelompok kontrol dibandingkan pada pasien yang menggunakan VR	VR sangat efektif penggunaannya untuk menurunkan tingkat anxietas dan nyeri saat di lakukan prosedur tindakan	Perlu memasukkan VR sebagai salah satu metode distraksi nyeri

PEMBAHASAN

Dari 6 artikel yang telah di baca dan dilakukan sintesa oleh peneliti didapatkan bahwa jenis yang dilakukan penelitian yaitu sebanyak 5 artikel dilakukan dengan metode *quasi experiment* dengan kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Selanjutnya 1 artikel dilakukan dengan *mixed method* dengan wawancara terstruktur dan metode observasi untuk menilai tingkat nyeri pasien. Sebanyak 5 artikel membandingkan antara kelompok intervensi dengan kelompok kontrol (Tenant *et al*, 2020; Semerci *et al*, 2021; Gerçeker *et al*, 2021; Atzori *et al*, 2018; Agrawal *et al*, 2018). Dari semua artikel yang membandingkan antara kelompok intervensi dengan pemberian *virtual reality* (VR) mendapatkan hasil bahwasanya intervensi yang diberikan dapat mengurangi rasa nyeri dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kelompok kontrol yang dilakukan pada penelitian Atzori *et al*, 2018 didapatkan bahwasanya pemberian tindakan yaitu dengan memberikan permainan aplikasi yang ada di IPAD. Hasil yang muncul yaitu adanya perbedaan antara pemberian VR dengan IPAD saja, pasien dalam penelitian ini lebih nyaman dan aman dengan menggunakan VR dibandingkan dengan IPAD. Hal ini dikarenakan anak dapat menyatu dengan dunia VR dan lebih menjiwai terkait dengan lingkungan virtual yang muncul pada intervensi VR. Sehingga pengalaman tersebut dapat menurunkan tingkat nyeri pada saat dilakukan tindakan invasif. Penelitian yang dilakukan Colocca *et al* (2020) mengatakan bahwa keefektifan VR akan muncul dari kemampuan untuk memberikan keterlibatan multi sensor yang dapat menutup rasa nyeri dan memberikan rasa nyaman, mengurangi kecemasan serta menurunkan suasana hati yang negatif. Anak-anak dan remaja menjadi salah satu usia yang tepat untuk menggunakan teknologi VR ini karena teknologi ini melibatkan pengalaman imajinatif (Gold and Mahrer, 2018). Pengalaman anak terkait nyeri pada perawatan invasif kanker menjadi masalah

psikologis tersendiri dan dapat meningkatkan rasa nyeri selama perawatannya.

Pengalaman yang negatif terkait perawatan invasif selama di rumah sakit membuat perasaan negatif dan meningkatkan nyeri selama pengobatan. Hal ini sejalan dengan pengalaman anak dengan kanker yang melakukan pengobatan untuk kanker meningkatkan rasa cemas dan rasa sakit selama pengobatan (Bernie *et al*, 2018). Selain itu juga sesuai dengan penelitian Trost *et al* (2021) menyatakan bahwa pengalaman penggunaan VR itu didukung oleh 3 pilar yaitu kehadiran, imersi dan interaksi selama VR berlangsung. Pilar tersebut yang akan mempengaruhi tingkat nyeri yang akan muncul selama proses pengobatan kanker yang dijalani oleh pasien tersebut. Kehadiran mengacu pada pengalaman subyektif yang pernah pasien rasakan seperti pengobatan sebelumnya. Selain itu Imersi atau *immersion* mengacu pada penghayatan yang ada pada lingkungan VR yang ditampilkan sedangkan interaksi adalah sejauh mana pasien dapat memanipulasi atau menikmati lingkungan virtual yang muncul pada VR yang diberikan. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Agrawal *et al* (2018) yang memberikan lingkungan virtual di bawah laut selama 15 menit dan diberikan tindakan invasif setelah itu dinilai tingkat nyeri dengan APPT (*Adolesent Pediatric Pain Tool*) dan didapatkan bahwasanya dapat mengurangi rasa nyeri selama pengobatan. Anak yang mengalami kanker akan memiliki pengalaman nyeri selama pengobatan sehingga intervensi VR menjadi salah satu alternatif yang tepat karena menggabungkan antara indra pengelihat dan pendengaran dengan imajinasi mereka.

Keefektifan dari VR selain melibatkan multisensory, pancaindra dan imajinasi anak juga akan berdampak pada rasa nyeri selama pengobatan kanker. Penelitian Semerci *et al* (2021) menyatakan bahwa anak yang dilakukan pemasangan akses venaport akan mengalami nyeri yang hebat. Sehingga perlu ada

Isna Isnaeniyah, Pengaruh *Virtual Reality* terhadap Tingkat Nyeri pada Anak dengan Kanker intervensi yang dapat menurunkan rasa nyeri yang muncul selama tindakan tersebut dilakukan. Berdasarkan penelitian ini didapatkan 82 anak yang akan di pasang venaport dan diberikan VR setelah itu dinilai dengan tool *Wong baker face rate* untuk menilai nyeri yang dialami oleh partisipan. Hasil penelitian didapatkan bahwasanya pemberian VR sangat efektif dalam menurunkan tingkat nyeri pada saat tindakan diberikan. Selain itu juga dapat menurunkan tingkat kecemasan pada anak dengan kanker yang akan dilakukan pemasangan venaport.

Pada artikel penelitian Birnie *et al* (2018) menyatakan bahwa pemberian VR diperkuat dengan hasil wawancara secara semi terstruktur dengan responden yang didapatkan bahwa pemberian VR ini sangat mudah dilakukan, mudah dipahami dan mereka mau menggunakannya pada saat akan dilakukan tindakan invasif. Penelitian ini juga menilai nyeri dengan tools yang diberikan kepada responden dan mengevaluasi efektifitas dari pemberian VR ini. Alat pengukuran yang digunakan pada penelitian yang telah ditelaah oleh penulis meliputi VAS (*Visual Analog Scale*), *Wong baker face scale*, APPT, *fear scale* dan *children anxiety meter state* (Tenant *et al*, 2020; Semerci *et al*, 2021; Gerçeker *et al*, 2021; Atzori *et al*, 2018; Agrawal *et al*, 2018). Semua instrumen penilaian tingkat nyeri sudah baku dan merupakan *gold standart* di dunia.

Tindakan-tindakan yang dapat menyebabkan nyeri pada penelitian yang didapatkan oleh peneliti secara literatur yaitu pemasangan vena port (Semerci *et al*, 2021; Gerçeker *et al*, 2021; Birnie *et al*, 2018), prosedur pengambilan darah (Atzori *et al*, 2018), saat pelaksanaan terapi radiasi (Tenant *et al*, 2020) serta pada kondisi VOE pada pasien SDC (Agrawal *et al*, 2018). Tindakan tersebut dapat menyebabkan nyeri pada penderitanya sehingga perlu dilakukan tindakan yang tepat untuk mengurangi nyeri salah satunya pemberian VR. Jenis VR yang diberikan pada telaah literatur yang digunakan yaitu dengan memberikan aplikasi khusus, pemutaran video dan animasi serta permainan yang bisa dilakukan sebelum tindakan invasif dikerjakan (Logan *et al*, 2021; Arane *et al*, 2017). Pemberian VR menjadi salah satu topik yang hangat dewasa ini terutama pada anak dengan kanker karena dapat menurunkan kecemasan, rasa nyeri dan pengalaman yang traumatic selama perawatan. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai dampak pemberian VR pada pasien dengan sedasi dan juga keparahan dari kanker yang diderita oleh responden.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari keenam artikel yang sudah direview penulis, penelitian yang dilakukan sebagian besar adalah quasi eksperimen dan satu penelitian *mixed method*. Seluruh artikel membahas terkait dengan tindakan invasif pada pasien anak dengan kanker dan

dilakukan pemberian *virtual reality* (VR) lalu dinilai untuk tingkat nyeri yang dialaminya. Tindakan pemberian VR bermacam-macam ada yang berupa aplikasi khusus, permainan atau video yang bisa dirasakan dan didengarkan oleh responden. Konsep dari VR yaitu terdiri dari 3 (tiga) pilar mulai dari kehadiran, imersi dan interaksi. Ketiga pilar ini apabila dikombinasi dengan imajinasi anak/responden akan membantu dalam menurunkan nyeri selama dilakukannya pengobatan kanker.

SARAN

Rekomendasi pada penelitian selanjutnya yaitu melakukan penelitian terkait jenis dari *virtual reality* (VR) yang efektif dalam menurunkan nyeri pada anak dengan kanker. Selanjutnya perlu adanya pembahasan yang lebih mendalam terkait dengan jenis kanker yang dialami oleh anak dan keefektifan intervensi VR yang digunakan pada penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal AK, Robertson S, Litwin L, Tringale E, Treadwell M, Hoppe C, Marsh A. 2019. Virtual reality as complementary pain therapy in hospitalized patients with sickle cell disease. *Pediatr Blood Cancer*. 2019 Feb;66(2):e27525. doi: 10.1002/pbc.27525. Epub 2018 Oct 26. PMID: 30362236
- Arane, Karen, Amir Behboudi, Ran D. Goldman. Virtual reality for pain and anxiety management in children. 2017. *Canadian Family Physician*: VOL 63: December: 932-934.
- Atzori B, Hoffman HG, Vagnoli L, Patterson DR, Alhalabi W, Messeri A, Lauro Grotto R. 2018. Virtual Reality Analgesia During Venipuncture in Pediatric Patients With Onco-Hematological. *Front Psychol*. 2018 Dec 20;9:2508. doi: 10.3389/fpsyg.2018.02508. eCollection 2018. PMID: 30618938
- Baños RM, Espinoza M, García-Palacios A, Cervera JM, Esquerdo G, Barraón E, Botella C. A positive psychological intervention using virtual reality for patients with advanced cancer in a hospital setting: a pilot study to assess feasibility. *Supportive Care in Cancer*. 2013 Jan 1;21(1):263-70.
- Birnie, Kathryn A.; Kulandaivelu, Yalinie; Jibb, Lindsay; Hroch, Petra; Positano, Karyn; Robertson, Simon; Campbell, Fiona; Abila, Oussama; Stinson, Jennifer (2018). *Usability Testing of an Interactive Virtual Reality Distraction Intervention to Reduce*

- Procedural Pain in Children and Adolescents With Cancer. Journal of Pediatric Oncology Nursing*, (), 104345421878213–.doi:10.1177/1043454218782138
- Cherry B, Jacob SR. Contemporary nursing: Issues, trends, & management. Elsevier Health Sciences; 2016 Feb 1.
- Colloca L, Raghuraman N, Wang Y, Akintola T, Brawn-Cinani B, Colloca G, et al. Virtual reality: physiological and behavioral mechanisms to increase individual pain tolerance limits. *Pain* 2020 Sep 01;161(9):2010-2021. [doi: 10.1097/j.pain.0000000000001900] [Medline: 32345915]
- Gerçeker GÖ, Bektaş M, Aydınok Y, Ören H, Ellidokuz H, Olgun N. 2021. The effect of virtual reality on pain, fear, and anxiety during access a port with Huber needle in pediatric hematology-oncology patients: Randomized controlled trial Running title: Virtual reality during access port with Huber needle. *Eur J Oncol Nurs*. 2021 Feb;50:101886. doi: 10.1016/j.ejon.2020.101886. Epub 2020 Dec 1.PMID: 33321461
- Gold JI, Mahrer NE. Is virtual reality ready for prime time in the medical space? A randomized control trial of pediatric virtual reality for acute procedural pain management. *J Pediatr Psychol* 2018 Apr 01;43(3):266-275. [doi: 10.1093/jpepsy/jsx129] [Medline: 29053848]
- Gutiérrez-Maldonado, J., Gutiérrez-Martínez, O., Loreto-Quijada, D., & Nieto-Luna, R. (2012). The use of virtual reality for coping with pain with healthy participants. *Psicothema*, 24(4), 516–522. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23079345>
- Hoffman, H. G., Chambers, G. T., Iii, W. J. M., Arceneaux, L. L., Russell, W. J., Seibel, E. J., ... Patterson, D. R. (2011). Virtual Reality as an Adjunctive Non-pharmacologic Analgesic for Acute Burn Pain During Medical Procedures. <https://doi.org/10.1007/s12160-010-9248-7>
- Jimenez YA, Cumming S, Wang W, Stuart K, Thwaites DI, Lewis SJ. Patient education using virtual reality increases knowledge and positive experience for breast cancer patients undergoing radiation therapy. *Supportive Care in Cancer*. 2018 Aug 1;26(8):2879-88.
- Kenji, S., Daniel, O., Kiyoshi, M., Satoshi, F., Kantaro, M., & Akio, G. (2012). A novel application of virtual reality for pain control; virtual reality-mirror visual feedback therapy. *Pain in Perspective*, 237–254.
- Logan, Deirdre E, Laura E Simons, Thomas J Caruso, Jeffrey I Gold, Walter Greenleaf, Anya Griffin, Christopher D King, Maria Menendez, Vanessa A Olbrecht, Samuel Rodriguez, Megan Silvia, Jennifer N Stinson, Ellen Wang, Sara E Williams, Luke Wilson. 2021. Leveraging Virtual Reality and Augmented Reality to Combat Chronic Pain in Youth: Position Paper From the Interdisciplinary Network on Virtual and Augmented Technologies for Pain Management. *J Med Internet Res*: Vol. 23, iss. 4: page 1
- Nordgård R and Låg T (2021) The Effects of Virtual Reality on Procedural Pain and Anxiety in Pediatrics: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front. Virtual Real*. 2:699383. doi: 10.3389/frvir.2021.69938
- Semerci, Remziye; Akgün Kostak, Melahat; Eren, Tuba; Avci, G lcan (2020). *Effects of Virtual Reality on Pain During Venous Port Access in Pediatric Oncology Patients: A Randomized Controlled Study. Journal of Pediatric Oncology Nursing*, (), 104345422097570–.doi:10.1177/1043454220975702
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Tennant, Michelle; Youssef, George J.; McGillivray, Jane A.; Clark, Tara-Jane; McMillan, Laura; McCarthy, Maria C. (2020). *Exploring the use of Immersive Virtual Reality to enhance psychological wellbeing in pediatric oncology: A pilot randomized controlled trial. European Journal of Oncology Nursing*, (), 101804–.doi:10.1016/j.ejon.2020.101804
- Trost Z, France C, Anam M, Shum C. Virtual reality approaches to pain: toward a state of the science. *Pain* 2021 Feb 01;162(2):325-331.