

EFEKTIVITAS VIRTUAL REALITY TERHADAP PENURUNAN NYERI PROSEDURAL PADA ANAK DENGAN KANKER

Apriyani¹, Yati Afiyanti ², Tuti Nuraini³
Universitas Indonesia^{1,2,3}
aprygurinda@gmail.com¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas *Virtual Reality* (VR) untuk menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker. Metode yang digunakan adalah *systematic review* dengan mengumpulkan artikel dari database Proquest, Sage Journals, ScienceDirect dan PubMed. Hasil penelitian menunjukkan bahwa anak dengan kanker dalam kelompok VR melaporkan skor nyeri yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol baik itu skor nyeri yang dilaporkan oleh anak-anak maupun skor nyeri yang dilaporkan orangtua. Simpulan, penggunaan VR efektif dalam menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker.

Kata Kunci: Kanker Anak, Nyeri Prosedural, *Virtual Reality*

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of Virtual Reality (VR) to reduce procedural pain in children with cancer. The method use is a systematic review by collecting articles from the Proquest, Sage Journals, ScienceDirect and PubMed databases. The results describe that children with cancer in the VR group reported lower pain scores compared to the control group, both pain scores reported by children and pain scores reported by parents. Conclusions, the use of VR is effective in reducing procedural pain in children with cancer.

Keywords: Children With Cancer, Procedural Pain, Virtual Reality

PENDAHULUAN

Kanker anak adalah kanker yang menyerang anak berusia dibawah 18 tahun. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melalui Agensi Internasional untuk Riset Kanker (IARC) memperkirakan ada 8.677 anak Indonesia berusia 0-14 tahun yang menderita kanker pada tahun 2020. Jumlah itu menjadi yang terbesar dibandingkan negara lainnya di Asia Tenggara. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdakes) 2018 menunjukkan bahwa prevalensi kanker pada anak usia 0-14 tahun sebesar 20.126. Terdapat 6 jenis kanker yang sering menyerang anak-anak yaitu leukemia, osteosarcoma, neuroblastoma, limfoma maligna dan karsinoma nasofaring.

Pasien kanker sering menderita nyeri yang berhubungan dengan penyakit itu sendiri dan/atau nyeri yang disebabkan oleh pengobatan seperti kemoterapi, radiasi dan prosedur nyeri lainnya (Ibrahim et al., 2021). Selain itu, pasien kanker juga akan menjalani proses medis berkepanjangan yang melibatkan penyuntikan berulang kali seperti pemasangan port vena, port subkutan, dan aspirasi sumsum tulang yang berpotensi menyakitkan dan membuat stress. Rasa sakit yang disebabkan oleh prosedur dan pengobatan yang diterapkan dapat menjadi masalah yang lebih besar bagi anak-anak dengan kanker dibandingkan dengan penyakit kanker itu sendiri. Rasa sakit dan

kecemasan memiliki efek negative pada pengobatan anak-anak dengan kanker (Loeffen et al., 2020; Semerci et al., 2021).

Manajemen nyeri akut dan kecemasan memiliki pendekatan secara bertahap yang melibatkan intervensi farmakologis dan non farmakologis. Strategi manajemen nyeri non farmakologis yang dapat digunakan untuk mengurangi rasa nyeri antara lain terapi musik, akupuntur, kompres dingin/panas, olahraga, posisi yang nyaman, terapi pijat, dukungan sosial, dukungan spiritual dan keagamaan, terapi relaksasi, teknik napas dalam, dan teknik distraksi (Zelege et al., 2021). Manajemen nyeri non farmakologis dapat meningkatkan kenyamanan serta pasien dapat mengendalikan rasa nyeri apabila diberikan informasi atau edukasi yang tepat. Selain itu, manajemen nyeri non farmakologis memiliki keunggulan dibandingkan dengan pengobatan konvensional karena metode ini menangani aspek kognitif, afektif, dan sosiokultural dari pasien (Tsegaye et al., 2023).

Salah satu penelitian yang berkembang pesat adalah teknologi *virtual reality* yang memproyeksikan tampilan visual virtual dan audio peredam bising. Helm tampilan yang dipasang dikepala mengaburkan seluruh bidang visual kehidupan nyata dari anak dan menggantikannya dengan dunia virtual, demikian pula headphone akan menggantikan suara pendengaran eksternal dengan suara lingkungan virtual dengan efek khusus berupa suara atau musik. *Virtual Reality* merupakan metode distraksi yang membantu pasien secara aktif berpartisipasi dalam tugas dengan fungsi kognitif atau perilaku (Çakir & Evirgen, 2021; Loeffen et al., 2020; Semerci et al., 2021). Hasil penelitian dari Wong et al. (2021) menemukan bahwa aman dan efektif untuk mengurangi nyeri dan kecemasan pada pasien kanker anak yang menjalani prosedur pemasangan kanulasi intravena perifer.

Distraksi VR dilakukan sekitar 15 menit selama pasien kanker anak menjalani prosedur invasif. Selama penggunaan VR anak-anak akan mendapatkan pengalaman audio dan visual dibawah air melalui permainan pasif dan aktif. Dalam permainan pasif, perangkat VR akan menggerakkan peserta melewati lautan yang dipenuhi makhluk laut dan dalam permainan aktif, peserta dapat melemparkan bola ke arah makhluk laut (Hoag et al., 2022).

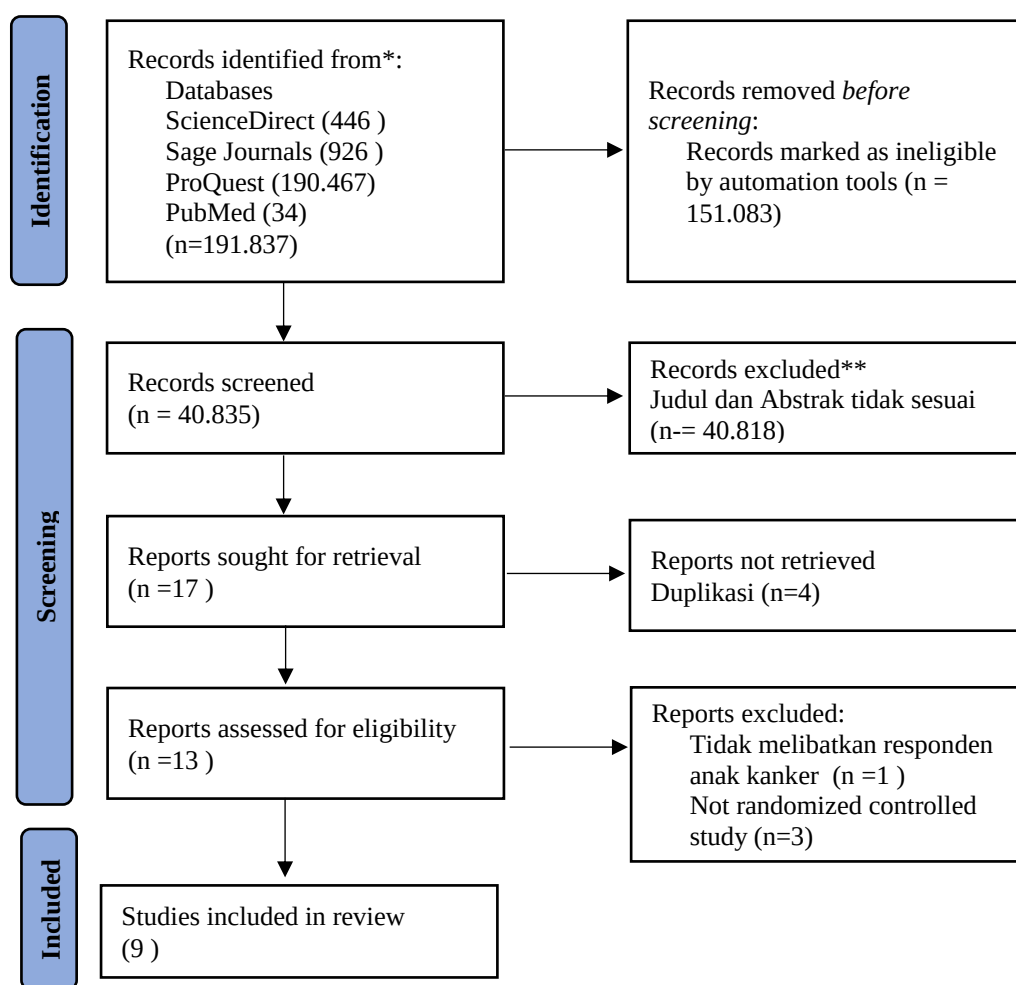
Kontrol nyeri penting untuk perawatan anak dan merupakan salah satu tugas perawat yang paling mendasar. Oleh karena itu nyeri harus dinilai dan dikelola dengan mempertimbangkan bahwa anak-anak perlu didekati dengan cara yang sesuai dengan perkembangan kognitif mereka dan perawat perlu memiliki pengetahuan tentang metode manajemen nyeri yang inovatif (Loeffen et al., 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas penggunaan VR dalam menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker.

Beberapa penelitian terdahulu seperti yang dilakukan oleh Burrai et al. (2023) dengan judul *Effectiveness of immersive virtual reality on anxiety, fatigue and pain in patients with cancer undergoing chemotherapy: A systematic review and meta-analysis* menunjukkan hasil VR terbukti efektif mengurangi tingkat kecemasan, kelelahan, dan nyeri dibandingkan dengan kontrol, penelitian terdahulu menggunakan sampel pasien kanker semua usia sedangkan pada penelitian ini menggunakan sampel pasien kanker anak.

METODE PENELITIAN

Penulisan *systematic review* ini menggunakan PRISMA untuk menggambarkan efektivitas penggunaan VR untuk menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker. Penelusuran jurnal melalui database online, yaitu ProQuest, Sage Journals, ScienceDirect, dan PubMed. Kata kunci yang digunakan adalah *children with cancer* ,

procedural pain, dan *virtual reality*. Penulisan *systematic review* ini menggunakan 9 jurnal sesuai dengan kriteria jurnal yang telah ditetapkan berdasarkan topik yang dipilih penulis. Pemilihan kriteria jurnal adalah jurnal yang dapat diakses penuh. Artikel yang dianalisis dalam *systematic review* ini adalah jurnal dari Journal of Pediatric Oncology Nursing, European Journal of Oncology Nursing, Journal of Medical Internet Research, Clinical Journal of Pain, Frontiers in Psychology, Oncology Nursing Society Journals, Cancer Nursing, Cyberpsychology and Behaviour, Integrative Cancer Therapies. Penelusuran artikel diperoleh 191.837 sesuai dengan kata kunci yang digunakan. Dari jumlah tersebut, 151.083 artikel dikecualikan dengan alasan tidak dapat diakses penuh. Selama penyaringan judul dan abstrak yang tidak sesuai dikecualikan 40.818 artikel. Sehingga terdapat 13 artikel yang diuji kelayakan sesuai topik virtual reality untuk menurunkan nyeri prosedural pada anak kanker. Dengan demikian, 9 artikel diidentifikasi memenuhi syarat untuk *systematik review*.



Gambar. 1

Proses Seleksi Studi Sistematis yang diadaptasi dari PRISMA

HASIL PENELITIAN

Hasil penelusuran melalui database ProQuest, Sage Journals, ScienceDirect, PubMed diperoleh 7 artikel RCT dan 2 artikel quasi eksperimental yang akan dianalisis. Aplikasi VR digunakan pada prosedur pemasangan vena port, subkutan port, kemoterapi port, vena port dengan *huber needle*, kemoterapi intramuskular, kanulasi intravena perifer, dan pungsi lumbal. Penelitian yang dilakukan pada 447 anak dengan

kanker berusia 6-18 tahun terbukti efektif dalam menurunkan nyeri selama prosedur invasif. Kelompok intervensi menerima aplikasi VR sedangkan kelompok kontrol menerima perawatan standar maupun intervensi lain seperti iPad, *mobile game*, *guided imagery*, dan distraksi non VR. Skala nyeri diukur menggunakan instrumen *wong baker scale*, *VAS (Visual Analog Scale)*, *FLACC (Face, Legs, Activity, cry and cosolability)*. 5 penelitian menilai skala nyeri yang dilaporkan oleh anak sendiri, 2 penelitian menilai skala nyeri yang dilaporkan oleh anak maupun orangtua, dan 2 penelitian menilai skala nyeri yang dilaporkan oleh anak, orangtua maupun perawat.

Tabel 1.
Deskripsi Artikel yang Dianalisis

Identitas Jurnal	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Remziye Semerci, Melahat Akgün Kostak, Tuba Eren, Gülcan Avci. (2021). <i>Effects of Virtual Reality on Pain During Venous Port Access in Pediatric Oncology Patients: A Randomized Controlled Study</i>	<i>Randomized Controlled Study</i>	Penelitian ini mengungkapkan selama prosedur pemasangan vena port, anak dalam kelompok kontrol melaporkan lebih nyeri dibandingkan dengan anak dalam kelompok VR
Gülçin Ozalp Gerçeker, Murat Bektas, Yesim Aydınok, Hale Oren , Hülya Ellidokuz, Nur Olgun. (2021). <i>The effect of virtual reality on pain, fear, and anxiety during access of a port with huber needle in pediatric hematology-oncology patients: Randomized cotrolled trial</i>	<i>Randomized Controlled Study</i>	Skor nyeri yang dilaporkan sendiri oleh pasien dalam kelompok VR dan kontrol masing-masing adalah 2,4±1.8 dan 5.3±1,8. Studi ini menemukan perbedaan yang signifikan secara statistik antar kelompok dalam skor nyeri (p <.001)
Jennifer A Hoag, Jeffrey Karst, Kristin Bingen, Akasha Palou-Torres, Ke Yan. (2022). <i>Distracting Through Procedural Pain and Distress Using Virtual Reality and Guided Imagery in Pediatric, Adolescent, and Young Adult Patients: Randomized Controlled Trial</i>	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Tidak ada perbedaan antara tingkat nyeri pada anak-anak dan dewasa muda pada kedua intervensi.
Amos S. Hundert, Kathryn A. Birnie, Oussama Abla, Karyn Positano, Celia Cassiani, Sarah Lloyd, Petra Hroch Tiessen, Chitra Laloo, Lindsay A. Jibb, Jennifer Stinson. (2022). <i>A Pilot Randomized Controlled Trial of Virtual Reality Distraction to Reduce Procedural Pain During Subcutaneous Port Access in Children and Adolescents With Cancer</i>	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Peserta dalam kelompok VR melaporkan perendaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok iPad. Meskipun tidak signifikan secara statistik, kelompok VR menunjukkan tidak ada nyer selama prosedur dibandingkan dengan kelompok iPad (65% vs 45%)
Barbara Atzori ¹ , Hunter G. Hoffman, Laura Vagnoli, David R. Patterson, Wade Alhalabi, Andrea Messeri, Rosapia Lauro Grotto. (2018). <i>Virtual reality analgesia during venipuncture in pediatric patients with onco-hematological diseases</i>	<i>A within-subjects design</i>	Rata-rata tingkat nyeri pasien selama menjalani pungsi vena lebih rendah dengan menggunakan VR dibandingkan dengan tanpa VR
Suzanne Sander Wint, Debra Eshelman, Jill Steele, Cathie E. Guzzetta. (2002). <i>Effects of Distraction Using Virtual Reality Glasses During Lumbar Punctures in Adolescents With Cancer</i>	<i>Pilot study using an experimental, control group design</i>	Skor nyeri VAS cenderung lebih rendah pada kelompok VR (median VAS 7.0 range 0-48) dibandingkan dengan kelompok kontrol (median VAS 9.0 range 0-59). Namun tidak ada perbedaan signifikan diantara kedua kelompok (p=0.77)

Cho Lee Wong, Chi Kong Li, Carmen W. H. Chan, Kai Chow Choi, Jieling Chen, Man Ting Yeung, On Na Chan. (2021). <i>Virtual Reality Intervention Targeting Pain and Anxiety Among Pediatric Cancer Patients Undergoing Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial</i>	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Pasien kanker dalam kelompok intervensi menunjukkan penurunan nyeri yang jauh lebih besar (estimasi mean difference=-1.69, p=0.007) dibandingkan dengan kelompok kontrol. Durasi rata-rata (dalam menit) untuk prosedur PIC secara signifikan lebih singkat diantara kelompok intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol
Jonathan Gershon, Elana Zimand, Melissa Pickering, Barbara Olosov Rothbaum, Lrry Hodges. (2004). <i>A pilot and feasibility study of virtual reality as a distraction for children with cancer</i>	<i>Randomized Controlled Trial</i>	Tidak ada perbedaan yang signifikan rasa nyeri dan kecemasan antar kelompok sebelum prosedur. Selama prosedur, ada perbedaan signifikan (p<0.05) nyeri yang dilaporkan oleh perawat. Perawat menilai nyeri anak pada kelompok VR dan non VR lebih rendah dibandingkan dengan kelompok kontrol
Sándor Erdős, Klára Horváth. (2023). <i>The Impact of Virtual Reality (VR) on Psychological and Physiological Variables in Children Receiving Chemotherapy: A Pilot Cross-Over Study</i>	<i>A Crossover Design</i>	Dalam parameter fisiologis, aktivitas elektrodermal menurun (p=0.01) setelah memainkan game seluler, tetapi tidak setelah menggunakan VR. Penggunaan VR bukan sebagai prediktor perubahan nyeri (p=0.698, OR=1.37, 95% CI 0.28 7.53)

PEMBAHASAN

Nyeri kanker terdiri dari nyeri akut dan nyeri kronis. Revisi ke-11 dari International Classification of Disease (ICD-11) mengklasifikasikan nyeri kronis terkait kanker menjadi nyeri kanker kronis dan nyeri pasca pengobatan kanker kronis. Nyeri kanker kronis berhubungan dengan faktor-faktor yang berkaitan langsung dengan kanker termasuk metastasis, sedangkan nyeri pasca pengobatan kanker kronis berhubungan dengan pengalaman menyakitkan terkait intervensi dan prosedur pengobatan (nyeri prosedural), seperti pungsi vena, pungsi lumbal, dan akses port. Pasien kanker seringkali mengalami nyeri berkepanjangan atau berulang yang waktu dan kualitasnya dipengaruhi oleh jenis kanker dan pengobatannya. Dalam konteks pediatrik, beberapa penelitian menunjukkan bahwa kekhawatiran utama dari pasien kanker anak adalah nyeri prosedural melebihi kekhawatiran terkait kanker itu sendiri (Comparcini et al., 2023).

Distraksi merupakan intervensi non farmakologis yang efektif untuk mengurangi rasa sakit dan kecemasan yang dialami oleh pasien anak yang menjalani perawatan terkait prosedur invasif (Wong et al., 2021). Teknik distraksi meliputi distraksi aktif dan distraksi pasif. Teknik distraksi aktif antara lain teknik relaksasi, latihan pernapasan, *guided imagery*, dan *virtual reality*, sedangkan distraksi pasif antara lain rangsangan auditori dan audiovisual (Menekli et al., 2022). Distraktor yang berhasil harus merangsang indra sesuai dengan perkembangan dan sangat interaktif untuk menarik perhatian anak. Sebuah tinjauan sistematis menemukan bahwa distraksi menggunakan kombinasi rangsangan audio dan visual lebih efektif dibandingkan dengan distraksi yang hanya menggunakan rangsangan visual saja (Czech et al., 2022).

VR telah digunakan dengan tiga pendekatan berbeda dibidang onkologi pediatrik untuk meningkatkan kesejahteraan pasien. Pendekatan pertama bertujuan untuk mengurangi efek samping kemoterapi dan hospitalisasi. Pendekatan kedua untuk

mengurangi rasa sakit dan kecemasan selama prosedur invasif akut dalam pengobatan kanker. Pendekatan ketiga untuk mengurangi kecemasan prosedural dengan meningkatkan kesiapan menghadapi prosedur yang dibantu dengan VR (Erdős & Horváth, 2023).

VR menggunakan layar yang dipasang dikepala dengan headphone peredam bising untuk mengirimkan suara. Penelitian oleh Gerçeker et al. (2021) menggunakan tiga aplikasi VR yaitu berenang dengan hewan laut dibawah air (*ocean rift*), naik *rollercoaster* (Rilix VR) dan menjelajah hutan melalui mata spesies (*in the eyes of animal*). Anak-anak dalam kelompok intervensi memakai kacamata virtual dan menonton aplikasi VR selama pemasangan akses vena port dengan *huber needle*. Anak-anak melaporkan bahwa VR mudah digunakan, dimengerti dan mereka ingin menggunakannya kembali selama pemasangan akses vena port dengan *huber needle*. Mereka juga melaporkan bahwa tidak ada efek samping mual atau pusing selama penggunaan VR.

Pemilihan video yang digunakan dalam intervensi VR disesuaikan dengan tingkat perkembangan dan usia anak-anak. Dalam penelitian Semerci et al. (2021) menggunakan VR video *rollercoaster* yang melaju kencang dan melambat didalam hutan diiringi musik pelan. Video ini dipilih setelah berkonsultasi terlebih dahulu dengan berbagai ahli seperti perawat anak, perawat onkologi, psikiater anak, dan ahli onkologi anak untuk memutuskan video yang sesuai dengan tingkat perkembangan dan usia anak-anak. Sebagian besar penelitian menunjukkan VR efektif dalam menurunkan nyeri ketika digunakan pada anak berusia diatas 6 tahun. Namun penggunaan VR tidak direkomendasikan untuk anak berusia dibawah 6 tahun. Oleh karena karakteristik perkembangan saraf mata anak berusia dibawah 6 tahun belum dapat menyesuaikan dengan jarak yang digunakan untuk VR.

VR bersifat imersif dan interaktif, melibatkan beberapa indera secara bersamaan. Teknologi ini memungkinkan seseorang untuk mendengar dan merasakan rangsangan sesuai dengan gambar visual dan dapat berinteraksi dengan lingkungan virtual (Ioannou et al., 2020). Helm VR yang dipasang dikepala akan mengaburkan seluruh bidang visual kehidupan nyata dari anak dan menggantikannya dengan dunia virtual, demikian pula headphone akan menggantikan suara pendengaran eksternal dengan suara lingkungan virtual (Semerci et al., 2021). Efek terapeutik VR dalam mengurangi rasa sakit dan kecemasan disebabkan karena kemampuan otak manusia yang terbatas untuk memproses sejumlah besar konvergen input sensorik dari beberapa rangsangan (Chow et al., 2021).

Tinjauan sistematis ini menemukan bahwa secara keseluruhan, kelompok VR melaporkan skor nyeri yang lebih rendah daripada kelompok kontrol baik skor nyeri yang dilaporkan sendiri oleh anak-anak maupun skor nyeri yang dilaporkan oleh orang tua (Hundert et al., 2022; Gerçeker et al., 2021; Semerci et al., 2021). Hal ini membuktikan bahwa Teknologi VR efektif dalam menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker.

Hal ini sejalan dengan sebuah studi *mixed method* yang menemukan bahwa VR efektif dalam menurunkan nyeri dan ketakutan anak-anak selama prosedur pemasangan port kateter. Selain itu, anak-anak dengan kanker melaporkan kemudahan penggunaan VR dan menjelaskan bahwa mereka tertarik untuk menggunakan VR kembali selama prosedur invasif. Anak-anak juga melaporkan tidak ada efek samping yang dirasakan selama penggunaan VR seperti pusing dan mual. Perawat juga melaporkan penggunaan VR telah memberikan dampak minimal dalam alur kerja perawat seperti waktu yang

dibutuhkan untuk menyelesaikan prosedur lebih singkat (Rygh et al., 2023). Temuan lain dari sebuah tinjauan sistematis sebelumnya, VR secara signifikan dapat mengurangi nyeri pada kondisi nyeri akut, nyeri kronis, dan nyeri prosedural, khususnya pada pasien yang lebih muda (Lier et al., 2023).

Hasil ini menunjukkan bahwa VR memiliki efektifitas yang lebih besar dalam menurunkan nyeri prosedural dibandingkan dengan perawatan standar. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh yang menemukan bahwa pasien yang menggunakan imersif VR secara konsisten melaporkan perubahan suasana hati yang positif dan pengurangan gejala negatif yang lebih besar dibandingkan dengan iPad (Tennant et al., 2020). Dalam penelitian ini, intervensi lain yang digunakan sebagai pembanding antara lain iPad, *mobile game*, *guided imagery*, dan distraksi non VR. Namun, untuk perawatan standar tidak didefinisikan secara rinci dalam penelitian ini. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk membandingkan efektivitas metode intervensi *virtual reality* dengan metode distraksi lain dalam menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker.

SIMPULAN

Teknologi VR efektif digunakan sebagai teknik distraksi untuk menurunkan nyeri pada anak selama mendapatkan prosedur invasif. Anak-anak memiliki tahapan dalam menyerap informasi dan sensitivitas rangsangan nyeri yang berbeda. Sehingga sifat imersif dari intervensi VR sangat cocok digunakan untuk mengalihkan perhatian anak-anak dengan kanker selama paparan berulang terhadap prosedur invasif yang menyakitkan.

SARAN

Ada potensi bahwa teknologi VR dapat dimasukkan dalam model perawatan holistik dan multidimensi untuk pasien kanker anak yang mengalami nyeri dalam prosedur invasif. Pengaplikasian teknologi VR dalam bidang keperawatan di Indonesia masih sangat jarang. Oleh karena itu penulis memberikan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut tentang penggunaan VR dalam menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker. Selain itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk membandingkan efektifitas teknologi VR dengan metode distraksi lainnya dalam menurunkan nyeri prosedural pada anak dengan kanker.

DAFTAR PUSTAKA

- Burrai, F., Sguanci, M., Petrucci, G., De Marinis, M. G., & Piredda, M. (2023). Effectiveness of Immersive Virtual Reality on Anxiety, Fatigue and Pain in Patients with Cancer Undergoing Chemotherapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *European Journal of Oncology Nursing*, 64(February), 102340. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2023.102340>
- Çakir, S. K., & Evirgen, S. (2021). The Effect of Virtual Reality on Pain and Anxiety During Colonoscopy: A Randomized Controlled Trial. *Turkish Journal of Gastroenterology*, 32(5), 451–457. <https://doi.org/10.5152/tjg.2021.191081>
- Chow, H., Hon, J., Chua, W., & Chuan, A. (2021). Effect of Virtual Reality Therapy in Reducing Pain and Anxiety for Cancer-Related Medical Procedures: A Systematic Narrative Review. *Journal of Pain and Symptom Management*, 61(2), 384–394. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2020.08.016>
- Compardini, D., Simonetti, V., Galli, F., Saltarella, I., Altamura, C., Tomietto, M., Desaphy, J. F., & Cicolini, G. (2023). Immersive and Non-Immersive Virtual

- Reality for Pain and Anxiety Management in Pediatric Patients with Hematological or Solid Cancer: A Systematic Review. *Cancers*, 15(3). <https://doi.org/10.3390/cancers15030985>
- Czech, O., Wrzeciono, A., Batalík, L., Szczepańska-Gieracha, J., Malicka, I., & Rutkowski, S. (2022). Virtual Reality Intervention as a Support Method during Wound Care and Rehabilitation after Burns: A Systematic Review and Meta-analysis. *Complementary Therapies in Medicine*, 68(April). <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2022.102837>
- Erdős, S., & Horváth, K. (2023). The Impact of Virtual Reality (VR) on Psychological and Physiological Variables in Children Receiving Chemotherapy: A Pilot Cross-Over Study. *Integrative Cancer Therapies*, 22. <https://doi.org/10.1177/15347354231168984>
- Gerçeker, G. Ö., Bektaş, M., Aydınok, Y., Ören, H., Ellidokuz, H., & Olgun, N. (2021). The Effect of Virtual Reality on Pain, Fear, and Anxiety During Access of A Port with Huber Needle in Pediatric Hematology-Oncology Patients: Randomized Controlled Trial. *European Journal of Oncology Nursing*, 50(December 2020), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101886>
- Hoag, J. A., Karst, J., Bingen, K., Palou-Torres, A., & Yan, K. (2022). Distracting Through Procedural Pain and Distress Using Virtual Reality and Guided Imagery in Pediatric, Adolescent, and Young Adult Patients: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 24(4). <https://doi.org/10.2196/30260>
- Hundert, A. S., Birnie, K. A., Ablu, O., Positano, K., Cassiani, C., Lloyd, S., Tiessen, P. H., Lalloo, C., Jibb, L. A., & Stinson, J. (2022). A Pilot Randomized Controlled Trial of Virtual Reality Distraction to Reduce Procedural Pain during Subcutaneous Port Access in Children and Adolescents with Cancer. *Clinical Journal of Pain*, 38(3), 189–196. <https://doi.org/10.1097/AJP.0000000000001017>
- Ibrahim, F. E., Elsayed, N. N. A. M., & Zayed, H. H. (2021). A Survey on the Effectiveness of Virtual Reality-based Therapy and Pain Management. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(7), 602–616. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2021.0120769>
- Ioannou, A., Papastavrou, E., Avraamides, M. N., & Charalambous, A. (2020). Virtual Reality and Symptoms Management of Anxiety, Depression, Fatigue, and Pain: A Systematic Review. *SAGE Open Nursing*, 6. <https://doi.org/10.1177/2377960820936163>
- Lier, E. J., de Vries, M., Stegink, E. M., Ten Broek, R. P., & van Goor, H. (2023). Effect Modifiers of Virtual Reality in Pain Management: A Systematic Review and Meta-Regression Analysis. *Pain*, 164(8), 1658-1665. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002883>
- Loeffen, E. A. H., Mulder, R. L., Font-Gonzalez, A., Leroy, P. L. J. M., Dick, B. D., Taddio, A., Ljungman, G., Jibb, L. A., Tutelman, P. R., Liossi, C., Twycross, A., Positano, K., Knops, R. R., Wijnen, M., van de Wetering, M. D., Kremer, L. C. M., Dupuis, L. L., Campbell, F., & Tissing, W. J. E. (2020). Reducing Pain and Distress Related to Needle Procedures in Children with Cancer: A Clinical Practice Guideline. *European Journal of Cancer*, 131, 53–67. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2020.02.039>
- Menekli, T., Yaprak, B., & Doğan, R. (2022). The Effect of Virtual Reality Distraction Intervention on Pain, Anxiety, and Vital Signs of Oncology Patients Undergoing Port Catheter Implantation: A Randomized Controlled Study. *Pain Management*

- Nursing : Official Journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 23(5), 585–590. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2022.03.004>
- Rygh, L., Johal, S., Johnson, H., & Karlson, C. W. (2023). Virtual Reality for Pediatric Oncology Port-A-Cath Access: A Pilot Effectiveness Study. *Journal of Pediatric Hematology/Oncology Nursing*. <https://doi.org/10.1177/27527530221147875>
- Semerci, R., Akgün Kostak, M., Eren, T., & Avci, G. (2021). Effects of Virtual Reality on Pain During Venous Port Access in Pediatric Oncology Patients: A Randomized Controlled Study. *Journal of Pediatric Oncology Nursing*, 38(2), 142–151. <https://doi.org/10.1177/1043454220975702>
- Tennant, M., Youssef, G. J., McGillivray, J., Clark, T. J., McMillan, L., & McCarthy, M. C. (2020). Exploring the use of Immersive Virtual Reality to Enhance Psychological Well-Being in Pediatric Oncology: A pilot randomized controlled trial. *European Journal of Oncology Nursing*, 48(July 2020), 101804. <https://doi.org/10.1016/j.ejon.2020.101804>
- Tsegaye, D., Yazew, A., Gedfew, M., Yilak, G., & Yalew, Z. M. (2023). Non-Pharmacological Pain Management Practice and Associated Factors Among Nurses Working at Comprehensive Specialized Hospitals. *SAGE Open Nursing*, 9. <https://doi.org/10.1177/23779608231158979>
- Wong, C. L., Li, C. K., Chan, C. W. H., Choi, K. C., Chen, J., Yeung, M. T., & Chan, O. N. (2021). Virtual Reality Intervention Targeting Pain and Anxiety Among Pediatric Cancer Patients Undergoing Peripheral Intravenous Cannulation: A Randomized Controlled Trial. *Cancer Nursing*, 44(6). https://journals.lww.com/cancernursingonline/Fulltext/2021/11000/Virtual_Reality_Intervention_Targeting_Pain_and.3.aspx
- Zelege, S., Kassaw, A., & Eshetie, Y. (2021). Non-Pharmacological Pain Management Practice and Barriers among Nurses Working in Debre Tabor Comprehensive Specialized Hospital, Ethiopia. *PLoS ONE*, 16(6 June), 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0253086>