

## MANAJEMEN NYERI BERBASIS DIGITAL PADA PASIEN DENGAN PENYAKIT KRONIS

Anak Agung Ayu Emi Primayanthi<sup>1</sup>, Dewi Gayatri<sup>2</sup>, La Ode Abd Rahman<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup>Universitas Indonesia  
gungemmy@gmail.com<sup>1</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mencari dan membahas *evidence based* terkait dengan manajemen nyeri berbasis digital pada pasien dengan penyakit kronis. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *systematic review* yang dimulai dari mengidentifikasi masalah keperawatan, menentukan prioritas masalah dan pertanyaan penelitian, mencari dan mengidentifikasi penelitian yang relevan, serta melakukan ekstraksi data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat lingkup besar penelusuran literature yang membahas manajemen nyeri kronis yaitu telehealth, aplikasi, terapi berbasis internet, dan virtual reality. Simpulan bahwa terapi digital dapat membantu dalam menurunkan nyeri yang dirasakan oleh pasien. Terapi ini dapat bermanfaat secara jangka panjang karena terapi digital merupakan terapi yang murah, mudah, dan dapat dilakukan dimana saja tanpa harus pergi ke pelayanan kesehatan.

Kata Kunci: Digital Terapi, Manajemen Nyeri, Nyeri, Penyakit Kronis

### ABSTRACT

*This study aims to find and discuss evidence based on digital-based pain management in patients with chronic diseases. The method used in this research is a systematic review that starts by identifying nursing problems, determining priority problems and research questions, searching for and identifying relevant research, and carrying out data extraction. The research results show four significant scopes of literature searches discussing chronic pain management: telehealth, applications, internet-based therapy, and virtual reality. The conclusion is that digital therapy can help reduce the pain felt by patients. This therapy can be beneficial in the long term because digital therapy is a therapy that is cheap, easy, and can be done anywhere without having to go to a health service.*

Keywords: Digital Therapy, Pain Management, Pain, Chronic Disease

### PENDAHULUAN

Penyakit kronis merupakan penyakit yang dapat menurunkan kondisi penderitanya secara bertahap dalam jangka waktu yang lama dan menahun serta umumnya mengindikasikan para penderitanya mengalami penyakit berbahaya yang dapat menyebabkan kematian (Kemkes, 2022). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi penyakit kronis mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan Riskesdas 2013, antara lain kanker, stroke, penyakit ginjal kronis, diabetes melitus, dan hipertensi. Prevalensi kanker naik

dari 1,4% menjadi 1,8%; prevalensi stroke naik dari 7% menjadi 10,9%; dan penyakit ginjal kronik naik dari 2% menjadi 3,8% (Datin, 2022).

Manifestasi klinis dari penderita penyakit kronis terbanyak adalah gangguan rasa nyaman atau rasa nyeri yang berkepanjangan. Nyeri adalah perasaan sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan akibat kerusakan jaringan atau yang cenderung merusak jaringan. Berdasarkan durasinya nyeri dibagi menjadi dua yaitu nyeri akut dan nyeri kronik. Nyeri akut terjadi karena stimulasi yang berasal dari kerusakan jaringan, proses penyakit atau fungsi abnormal otot atau organ. Nyeri kronik menurut *American Society of Anesthesiologist* menjelaskan bahwa nyeri kronik merupakan nyeri dengan durasi dan intensitas yang menyebabkan gangguan fungsi dan rasa nyaman pasien (Alhazmi et al., 2021).

Penanganan nyeri non-farmakologi salah satunya seperti teknik distraksi (Anggraeni & Widiyanti, 2019). Namun, seiring dengan berkembangnya era digitalisasi, banyak penanganan nyeri nonfarmakologi yang berkembang. Menurut Rejula et al., (2021) terapi digital atau intervensi digital adalah penggunaan perangkat lunak, aplikasi seluler, sensor, dan pendekatan digital lainnya sebagai intervensi terapeutik untuk mengatasi berbagai masalah medis.

Terapi digital mengacu pada semua perangkat dan metode digital terkini secara bersamaan. Pada dasarnya perawatan digital tidak berbeda dengan prosedur terapi tatap muka tradisional. Teknik terapi perilaku kognitif digunakan di sebagian besar pada praktik terapi digital. Hal ini berfokus pada gagasan memberikan konseling yang sering kepada pasien untuk meningkatkan kebiasaan perilaku dan gaya hidup mereka (Rejula et al., 2021.). Terdapat banyak teknik yang disediakan pada praktik terapi digital seperti layanan konseling kesehatan, monitoring kesehatan pribadi, layanan kesehatan mental, video relaksasi, hingga layanan pendampingan pasien. Platform digital yang melibatkan pasien langsung seperti telerehabilitasi, monitoring pasien jarak jauh, *chatbots*, *artificial intelligence*, dan *immersive technology medicine* (Smits et al., 2022).

Studi literatur ini mempunyai tujuan untuk mencari dan membahas *evidence based* terkait dengan manajemen nyeri non-farmakologi berbasis digital pada pasien dengan penyakit kronis. Manfaat studi literatur ini dapat digunakan sebagai bahan masukan bagi rumah sakit untuk mengatasi nyeri yang dialami pasien dengan penyakit kronis menggunakan terapi non-farmakologis berbasis digital sehingga mampu menurunkan dosis terapi farmakologi pada nyeri pasien dengan penyakit kronis. Penelusuran literatur terkait dengan manajemen nyeri non-farmakologi berbasis digital masih jarang dilakukan, penerapan terkait manajemen nyeri non-farmakologi berbasis digital di Indonesia juga masih sangat jarang dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, penulis perlu membahas mengenai terapi-terapi non-farmakologis berbasis digital apa saja yang dapat dilakukan untuk membantu mengelola rasa nyeri berkepanjangan atau nyeri kronis yang dialami oleh pasien terutama pada pasien dengan penyakit kronis.

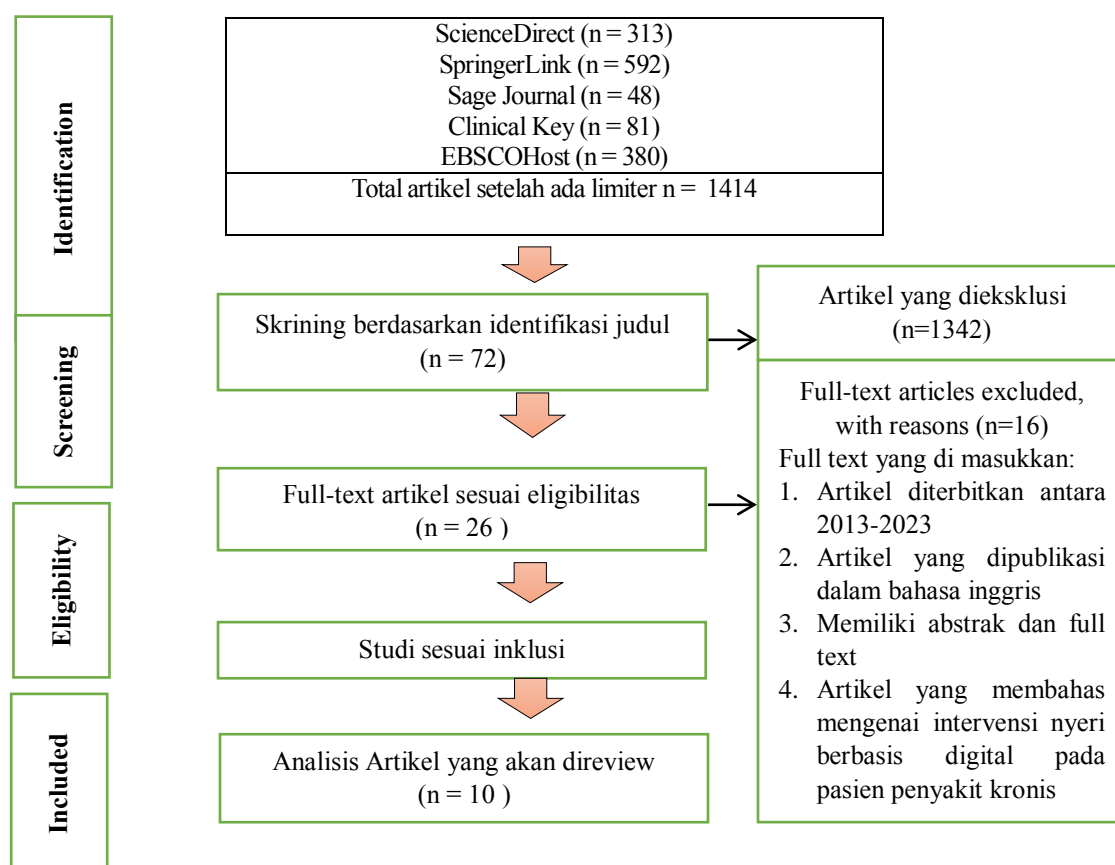
## **METODE PENELITIAN**

Tinjauan sistematis ini dilakukan sesuai dengan standar PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic-Reviews and Meta-Analyses*). Database yang digunakan dalam pencarian literatur adalah Science Direct, ClinicalKey, EBSCOhost, Sage Journals, dan Springer Link. Penulis melakukan pencarian literatur melalui pangkalan data (database) dengan menggunakan bahasa inggris dan pencarian literatur sistematis antara tahun 2013 hingga tahun 2023. Dalam mencari literatur yang terkait dengan terapi digital untuk menangani nyeri pada pasien pasien penyakit kronis yang mengalami nyeri digunakan beberapa kata kunci seperti: "chronic pain" OR "persistent pain" OR "long term pain" OR "long-term pain" OR "chronic illness" OR "chronic

disease” OR “chronic sickness” OR “chronic condition” AND "digital interventions" OR "technology" OR "internet" OR "apps" OR “digital therapeutics OR “pain reduction” OR “pain relief” OR “pain management” OR “pain control”.

Penulis melakukan pencarian literatur semua judul terkait untuk kelayakan kriteria inklusi dan eksklusif. Artikel ditinjau serta dimasukkan apabila ada artikel yang memenuhi kriteria Inklusi sebagai berikut, yaitu: subjek pada artikel yang melaporkan nyeri, artikel yang memiliki *Full Text*, diterbitkan dalam bahasa Inggris pada tahun 2013-2023, pencarian di database dengan journal article, serta membahas mengenai intervensi nyeri berbasis digital pada pasien penyakit kronis. Kriteria eksklusi pada studi ini yaitu: artikel yang bukan penelitian seperti reviews, book chapter, conference abstract dll serta penelitian yang membahas terapi digital selain manajemen nyeri.

Setelah penulis menyaring hasil dari beberapa database berdasarkan judul, abstrak, dan memperoleh teks lengkap kemudian penulis melakukan penilaian terhadap artikel yang ditemukan dengan melakukan *critical review* menggunakan sebuah ceklis dari *Critical Appraisal Skills Programme* (CASP). Pada setiap proses penilaian kritis, kesepakatan artikel terkait dibahas dengan dua peninjau, bila terdapat perbedaan pendapat maka peninjau ketiga dilibatkan untuk menguatkan analisis dan memberikan ulasan terkait artikel yang sudah disaring.



Gambar. 1  
Diagram PRISMA

## HASIL PENELITIAN

Tabel 1  
Rangkuman Analisis literatur

Identitas Jurnal	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Garcia, L. M., Birkhead, B. J., Krishnamurthy, P., Mackey, I., Sackman, J., Salmasi, V., Louis, R., Maddox, T., & Darnall, B. D. (2022). Three-Month Follow-Up Results of a Double-Blind, Randomized Placebo-Controlled Trial of 8-Week Self-Administered At-Home Behavioral Skills-Based Virtual Reality (VR) for Chronic Low Back Pain	Randomized Control Trial	Hasil penelitian ditemukan bahwa efektivitas intervensi dengan VR selama periode pasca perawatan hingga bulan ke-3 memiliki hasil yang bermakna untuk intensitas nyeri dan gangguan nyeri dengan aktivitas, tidur, dan stress. Hal ini mengindikasikan adanya perawatan yang bertahan lama dan lebih unggul dibandingkan dengan Sham VR.
Labinsky, H., Gupta, L., Raimondo, M. G., Schett, G., & Knitza, J. (2022). Real-world usage of digital health applications (DiGA) in rheumatology: results from a German patient survey	Cohort Study	Sebanyak 48 pasien dengan usia rata-rata 50,2 tahun berpartisipasi dalam penelitian ini yang diantaranya 60,2% perempuan. Sebanyak 40% pasien melaporkan perbaikan setelah menggunakan aplikasi tersebut, diantaranya 3/8 terasa sedikit lebih baik, 4/8 terasa lebih baik dan 1/8 terasa jauh lebih baik.
Merlot, B., Dispersyn, G., Husson, Z., Chanavaz-Lacheray, I., Dennis, T., Greco-Vuilloud, J., Fougère, M., Potvin, S., Cotty-Eslous, M., Roman, H., & Marchand, S. (2022). Pain Reduction with an Immersive Digital Therapeutic Tool in Women Living with Endometriosis-Related Pelvic Pain: Randomized Controlled Trial	Randomized Control Trial	Sebanyak 45 partisipan dibagi kedalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Didapatkan hasil bahwa Endocare secara signifikan mampu mengurangi persepsi nyeri hingga 4 jam dari pemberian intervensi dibandingkan dengan kelompok kontrol untuk setiap pengukuran pasca perawatan.
Lara-Palomo, I. C., Antequera-Soler, E., Matarán-Peñarrocha, G. A., Fernández-Sánchez, M., García-López, H., Castro-Sánchez, A. M., & Aguilar-Ferrándiz, M. E. (2022). Comparison of the effectiveness of an e-health program versus a home rehabilitation program in patients with chronic low back pain: A double blind randomized controlled trial	Randomized Control Trial	Sebanyak 74 partisipan dengan nyeri LBP non-spesifik dilakukan randomisasi ke dalam kelompok program e-Health (n=39) dan kelompok program rehabilitasi rumah (n=35). Independent Uji-t test menunjukkan bahwa pasien yang mengikuti program e-Health mengalami peningkatan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan pasien yang mengikuti program rehabilitasi di rumah dalam hal intensitas nyeri dan mobilitas fleksi lumbal (P <0,001).
Morcillo-Muñoz, Y., Sánchez-Guarnido, A. J., Calzón-Fernández, S., & Baena-Parejo, I. (2022). Multimodal Chronic Pain Therapy for	Randomized Controlled Clinical Trial	Hasil penelitian ini didapatkan efek positif pada kelompok intervensi dalam penilaian PCS antara fase pre dan posttreatment serta dalam penilaian

Adults via Smartphone: Randomized Controlled Clinical Trial		kualitas hidup (P<.001).
Nambi, G., Abdelbasset, W. K., Alrawaili, S. M., Alsubaie, S. F., Abodonya, A. M., & Saleh, A. K. (2021). Virtual reality or isokinetic training; its effect on pain, kinesiophobia and serum stress hormones in chronic low back pain: A randomized controlled trial	Randomized Control Trial	Hasil penelitian didapatkan bahwa kelompok VRT dan IKT menunjukkan perubahan intensitas nyeri dan kinesiophobia yang signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol (p <.05). Tindakan hormonal juga menunjukkan peningkatan yang signifikan pada kelompok VRT dibandingkan dengan dua kelompok lainnya (p <.05).
Bennell, K. L., Nelligan, R., Dobson, F., Rini, C., Keefe, F., Kasza, J., French, S., Bryant, C., Dalwood, A., Abbott, J. H., & Hinman, R. S (2017). Effectiveness of an Internet-Delivered Exercise and Pain-Coping Skills Training Intervention for Persons With Chronic Knee Pain	Randomized Control Trial	Dari partisipan yang terdaftar, hanya 139 (94%) mengikuti penelitian hingga akhir pada bulan ke-9. Kelompok intervensi melaporkan perbaikan nyeri yang lebih signifikan dan peningkatan secara global dibandingkan dengan kelompok kontrol.
Suso-Ribera, C., Castilla, D., Zaragoza, I., Mesas, A., Server, A., Medel, J., & Garcia-Palacios, A. (2020). Telemonitoring in Chronic Pain Management Using Smartphone Apps: A Randomized Controlled Trial Comparing Usual Assessment Against App-Based Monitoring with and without Clinical Alarms	Randomized Control Trial	Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan signifikan secara klinis pada kelompok TAU+app+alarm dimana hal tersebut mengindikasikan aplikasi tersebut lebih baik digunakan terutama versi dengan alarm.
Trompetter, H. R., Bohlmeijer, E. T., Veehof, M. M., & Schreurs, K. M. G (2015). Internet-based guided self-help intervention for chronic pain based on Acceptance and Commitment Therapy: A randomized controlled trial	Randomized Control Trial	Sebanyak 238 penderita nyeri kronis diacak dan dialokasikan ke dalam kelompok ACT (n = 82) dan kelompok kontrol yang diberikan terapi <i>Expressive Writing</i> (n = 79). Hasil penelitian menunjukkan 28% dari peserta ACT mengalami perbaikan yang relevan secara klinis dalam gangguan nyeri, intensitas nyeri, dan depresi.
Granville, N., Malkani, R., & Chathampally, Y. (2020). Health-Related Quality of Life Improvements in Systemic Lupus Erythematosus Derived from a Digital Therapeutic Plus Tele-Health Coaching Intervention: Randomized Controlled Pilot Trial	Randomized Control Trial	Sebanyak 50 partisipan dibagi ke dalam dua kelompok. Kelompok intervensi mencapai peningkatan yang jauh lebih besar daripada kelompok kontrol dalam hal nyeri, intensitas nyeri, kesehatan fisik, dan kualitas hidup.

Dari tabel tersebut didapatkan bahwa manajemen nyeri non-farmakologi berbasis terapi digital memiliki manfaat dalam mengelola nyeri yang dialami oleh pasien dengan nyeri kronis. Pemanfaatan terapi digital tidak hanya diperuntukkan terhadap pasien dengan nyeri namun dapat pula disimpulkan bahwa terapi digital dapat bermanfaat terhadap kualitas tidur, pola diet, tingkat

status kesehatan, depresi, kualitas hidup dan banyak pula manfaat lainnya. Penggunaan terapi digital juga mendapatkan respon positif dari pasien dimana pasien dapat dengan mudah memantau status kesehatan mereka dan melakukan latihan yang berdampak positif terhadap kesehatan, dimana pemantauan dan pelatihan ini dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja tanpa harus mendatangi pelayanan kesehatan yang mungkin letaknya sulit dijangkau oleh beberapa pasien serta dapat mengurangi janji temu dengan tenaga kesehatan.

## **PEMBAHASAN**

### ***Tele-Health***

Perkembangan teknologi *telehealth* yang paling sederhana adalah melakukan konsultasi melalui telepon sehingga petugas kesehatan dapat membantu memantau kondisi pasien saat pasien sudah pulang kerumah. *Telehealth* dapat menjadi alternatif intervensi yang efektif bagi pasien yang dapat mengelola berbagai komponen kesehatan seperti kemandirian dalam melatih fungsi tubuh, perawatan diri, dan pemeliharaan terhadap penyakit. Selain itu, *telehealth* dapat diukur efektivitasnya, dapat diakses secara universal dan berbiaya rendah dalam pengobatan multidisiplin nyeri punggung bawah (Lara-Palomo et al., 2022).

### ***Aplikasi***

Menurut survey yang dilakukan oleh Labinsky et al., (2022) terhadap 48 partisipan yang menggunakan *Digital health applications* menyatakan bahwa tidak ada efek buruk terhadap aplikasi yang digunakan oleh pasien. Pada pasien yang mengalami nyeri kronis melaporkan terapi digital berbasis latihan untuk mengurangi nyeri terbukti efektif dalam menurunkan nyeri secara signifikan dan tidak ada laporan efek samping negatif dari penggunaan aplikasi tersebut.

Sejalan dengan survey tersebut terdapat sebuah penelitian menunjukkan bahwa kelompok pasien yang menggunakan aplikasi seluler menghasilkan peningkatan HRQoL (*Health Related Quality of Life*) yang signifikan secara statistik dan bermakna secara klinis bila ditambahkan ke dalam perawatan biasa, hal ini menandakan bahwa mengatasi nyeri dengan aplikasi dapat berdampak terhadap kualitas hidup pasien (Granville et al., 2020).

### ***Internet-Based Therapy***

Petugas kesehatan sering memberikan edukasi terhadap perawatan pasien dirumah, namun banyak dari keluarga pasien dan pasien yang lupa dengan langkah perawatan yang sudah dijelaskan oleh petugas kesehatan sehingga diperlukan edukasi yang dapat diakses oleh pasien kapan saja dan dimana saja. Terutama pasien yang mengalami kesulitan mengakses pelayanan kesehatan seperti terkendala biaya, masalah transportasi, atau lokasi geografis yang memiliki akses terbatas (Koo et al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Bennell et al., (2017) bahwa pasien dengan nyeri lutut kronis yang mendapatkan intervensi berbasis internet dengan program latihan yang ditentukan oleh fisioterapis memberikan perbaikan yang berarti secara klinis pada nyeri dan fungsi muskuloskeletal yang mampu bertahan selama minimal 6 bulan. Terapi lain yang berbasis web seperti *Acceptance and Commitment Therapy* (ACT) dalam menurunkan nyeri kronis didapatkan bahwa terdapat penurunan nyeri yang signifikan pada 3 bulan pertama pasca pemberian ACT berbasis internet terhadap pasien dengan nyeri sehingga terapi ini dapat menjadi modalitas pengobatan yang menjanjikan untuk nyeri kronis (Suso-Ribera et al., 2020).

### ***Virtual Reality***

Beberapa penelitian mengklaim bahwa *virtual reality* mampu mengurangi nyeri khususnya pada pasien dengan nyeri kronis dan mampu memberikan sensasi keberadaan pasien untuk masuk ke dalam ruang digital yang mendistraksi pasien dari kondisi nyeri yang dirasakan di dunia nyata. Penelitian yang dilakukan terhadap 45 partisipan yang menggunakan terapi *immersive digital (virtual reality)* selama 20 menit pada wanita yang mengalami nyeri panggul kronis didapatkan bahwa nyeri menurun secara signifikan hingga 28% bila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Penelitian ini juga menilai persepsi nyeri hingga 4 jam pasca intervensi dan didapatkan hasil yang signifikan dalam mengurangi rasa nyeri pada pasien dengan nyeri panggul kronis (Merlot et al., 2022).

Penelitian lain yang membandingkan *virtual reality* dengan digital terapi 2 dimensi didapatkan hasil bahwa efektivitas pada kelompok VR terbukti memiliki dampak yang bermakna secara klinis dan mampu bertahan lama dalam mengatasi nyeri kronis. Penelitian ini juga mendukung penelitian lanjutan tentang kemanjuran pengobatan VR, aplikasi potensial dalam pengaturan klinis nyeri kronis, dan pertimbangan di masa depan untuk memberi akses kepada pasien yang mengalami nyeri kronis (Garcia et al., 2022).

Dalam pembahasan mengenai terapi digital didapatkan bahwa terapi digital tidak hanya berperan dalam mengelola nyeri namun terapi digital paling banyak dilaporkan dapat mengatasi stress, depresi, dan kecemasan. Terapi digital yang paling sering digunakan untuk mengatasi gejala psikologis antara lain terapi berbasis internet atau web, aplikasi seluler, *self-tracking*, dan *guided intervention*. Dalam penanganan rasa nyeri, terapi digital yang paling sering digunakan adalah terapi imersif seperti bermain *games* atau menggunakan *virtual reality*. Penggunaan terapi imersif ini lebih umum terutama sebagai alat untuk mengalihkan perhatian, atau sebagai rangsangan untuk studi mekanistik tentang rasa sakit atau kecemasan (Khalili-Mahani & Tran, 2022).

Kesenjangan pengetahuan antara pemberi pelayanan kesehatan menggunakan terapi digital dengan tantangan teknologi yang semakin terus berkembang perlu menjadi perhatian untuk dapat diberikan pelatihan khusus kedepannya (Kang et al., 2021). Sejalan dengan hal tersebut, pengembangan profesional berkelanjutan merupakan salah satu implementasi yang berpengaruh terhadap implementasi manajemen nyeri oleh pelayanan keperawatan terutama perawat klinik (Herawati et al., 2017).

### **SIMPULAN**

Tinjauan sistematis ini mengidentifikasi 10 studi yang dapat mempengaruhi efektifitas pemberian digital terapi terhadap nyeri pada pasien dengan penyakit kronis. Terdapat empat jenis digital terapi yang dibahas pada studi ini yang dapat digunakan sebagai pilihan dalam menurunkan nyeri kronis yang dirasakan pasien diantaranya *tele-health*, *apps*, *internet-based therapy*, dan *virtual reality* yang terbukti dapat mengatasi nyeri yang dirasakan oleh pasien. Sehingga terapi tersebut dapat menjadi pilihan terapi modalitas yang dapat dikombinasikan dengan terapi farmakologi.

### **SARAN**

Semakin berkembangnya era digitalisasi maka berkembang pula teknologi dalam bidang kesehatan baik untuk mendiagnosis penyakit hingga memberikan terapi untuk menangani penyakit. Penggunaan digital terapi dalam mengatasi nyeri diharapkan dapat menjadi salah satu

pilihan terapi dalam era digitalisasi dikarenakan penggunaannya yang dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja tanpa terbatas ruang dan waktu. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya agar menganalisis lebih dalam lagi mengenai terapi digital dari segi psikologis maupun segi sosial.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alhazmi, L. S. S., Bawadood, M. A. A., Aljohani, A. M. S., Alzahrani, A. A. R., Moshref, L., Trabulsi, N., & Moshref, R. (2021). Pain Management in Breast Cancer Patients: A Multidisciplinary Approach. *Cureus*, *13*(6), e15994. <https://doi.org/10.7759/cureus.15994>
- Anggraeni, L. D., & Widiyanti, W. (2019). Distraction Techniques: Telling Stories to Decrease Pain for Preschool Children During Infusion. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, *22*(1), 23–30. <https://doi.org/10.7454/jki.v22i1.887>
- Bennell, K. L., Nelligan, R., Dobson, F., Rini, C., Keefe, F., Kasza, J., French, S., Bryant, C., Dalwood, A., Abbott, J. H., & Hinman, R. S. (2017). Effectiveness of an Internet-Delivered Exercise and Pain-Coping Skills Training Intervention for Persons with Chronic Knee Pain: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, *166*(7), 453–462. <https://doi.org/10.7326/M16-1714>
- Datin. (2022). *Penderita Kanker Anak di Indonesia Terbanyak di Asia Tenggara*. <https://dataindonesia.id/kesehatan/detail/penderita-kanker-anak-indonesia-terbanyak-di-asia-tenggara>
- Garcia, L. M., Birckhead, B. J., Krishnamurthy, P., Mackey, I., Sackman, J., Salmasi, V., Louis, R., Maddox, T., & Darnall, B. D. (2022). Three-Month Follow-Up Results of a Double-Blind, Randomized Placebo-Controlled Trial of 8-Week Self-Administered At-Home Behavioral Skills-Based Virtual Reality (VR) for Chronic Low Back Pain. *Journal of Pain*, *23*(5), 822–840. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.12.002>
- Granville, N., Malkani, R., & Chathampally, Y. (2020). Health-Related Quality of Life Improvements in Systemic Lupus Erythematosus Derived from a Digital Therapeutic Plus Tele-Health Coaching Intervention: Randomized Controlled Pilot Trial Research. In *Journal of Medical Internet Research*, *22*(10). <https://web.p.ebscohost.com/ehost/delivery?sid=cee89945-3838-4991-a1f9-17588f2c81bd%40redis&vid=2&ReturnUrl=https%3a%2f%2fweb.p.ebsc...1/21>
- Herawati, T. M., Hariyati, R. T. S., & Afifah, E. (2017). Pengembangan Profesional Keperawatan Berhubungan dengan Kemampuan Perawat dalam Mengatasi Nyeri Pasien. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, *20*(1), 40–47. <https://doi.org/10.7454/jki.v20i1.501>
- Kang, C., Sun, S., Yang, Z., Fan, X., Yuan, J., Xu, L., Wei, Y., Tong, H., & Yang, J. (2021). The Psychological Effect of Internet-Based Mindfulness-Based Stress Reduction on the Survivors of Breast Cancer During the COVID-19. *Frontiers in Psychiatry*, *12*. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.738579>
- Kemkes. (2022). *Penyakit Tidak Menular (PTM)*. [https://yankes.kemkes.go.id/view\\_artikel/761/penyakit-tidak-menular-ptm#:~:text=Penyakit%20Kronis%20%3A%20penyakit%20yang%20menurunkan,berbahaya%20yang%20dapat%20menyebabkan%20kematian](https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/761/penyakit-tidak-menular-ptm#:~:text=Penyakit%20Kronis%20%3A%20penyakit%20yang%20menurunkan,berbahaya%20yang%20dapat%20menyebabkan%20kematian)



- Khalili-Mahani, N., & Tran, S. (2022). The Bigger Picture of Digital Interventions for Pain, Anxiety and Stress: A Systematic Review of 1200+ Controlled Trials. *Lecture Notes in Computer Science*, 67–78. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-06018-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06018-2_5)
- Koo, C. H., Park, J. W., Ryu, J. H., & Han, S. H. (2020). The Effect of Virtual Reality on Preoperative Anxiety: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Journal of Clinical Medicine*, 9(10), 3151. <https://doi.org/10.3390/jcm9103151>
- Labinsky, H., Gupta, L., Raimondo, M. G., Schett, G., & Knitza, J. (2023). Real-World Usage of Digital Health Applications (DiGA) in Rheumatology: Results from a German Patient Survey. *Rheumatology international*, 43(4), 713–719. <https://doi.org/10.1007/s00296-022-05261-7>
- Lara-Palomo, I. C., Antequera-Soler, E., Matarán-Peñarrocha, G. A., Fernández-Sánchez, M., García-López, H., Castro-Sánchez, A. M., & Aguilar-Ferrándiz, M. E. (2022). Comparison of the Effectiveness of an e-Health Program Versus a Home Rehabilitation Program in Patients with Chronic Low Back Pain: A Double Blind Randomized Controlled Trial. *Digital Health*, 8, 20552076221074482. <https://doi.org/10.1177/20552076221074482>
- Merlot, B., Dispersyn, G., Husson, Z., Chanavaz-Lacheray, I., Dennis, T., Greco-Vuilloud, J., Fougère, M., Potvin, S., Cotty-Eslous, M., Roman, H., & Marchand, S. (2022). Pain Reduction with an Immersive Digital Therapeutic Tool in Women Living with Endometriosis-Related Pelvic Pain: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 24(9). <https://doi.org/10.2196/39531>
- Morcillo-Muñoz, Y., Sánchez-Guarnido, A. J., Calzón-Fernández, S., & Baena-Parejo, I. (2022). Multimodal Chronic Pain Therapy for Adults Via Smartphone: Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal of Medical Internet Research*, 24(5). <https://doi.org/10.2196/36114>
- Nambi, G., Abdelbasset, W. K., Alrawaili, S. M., Alsubaie, S. F., Abodonya, A. M., & Saleh, A. K. (2021). Virtual Reality or Isokinetic Training; Its effect on Pain, Kinesiophobia and Serum Stress Hormones in Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Technology and Health Care*, 29(1), 155–166. <https://doi.org/10.3233/THC-202301>
- Rejula, V., Anitha, J., Belfin, R. v, & Peter, J. D. (2021). Chronic Pain Treatment and Digital Health Era-An Opinion. *Frontiers in Public Health*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.779328>
- Smits, M., Ludden, G. D. S., Verbeek, P. P., & Goor, H. (2022). How Digital Therapeutics are Urging the Need for a Paradigm Shift: From Evidence-Based Health Care to Evidence-Based Well-being. *Interactive Journal of Medical Research*, 11(2), 39323. <https://doi.org/10.2196/39323>
- Suso-Ribera, C., Castilla, D., Zaragoza, I., Mesas, Á., Server, A., Medel, J., & García-Palacios, A. (2020). Telemonitoring in Chronic Pain Management Using Smartphone Apps: A Randomized Controlled Trial Comparing Usual Assessment Against App-Based Monitoring with and without Clinical Alarms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(18), 1–23. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186568>