

MANAJEMEN FISIOTERAPI TERKAIT GANGGUAN FUNGSIONAL TANGAN PADA PASIEN POST FRAKTUR 1/3 DISTAL RADIUS DISTAL DEXTRA

Oleh

Mawar Aqila¹, Arin Supriyadi²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah

E-mail: ¹mawaraqila@gmail.com

Article History:

Received: 01-11-2022

Revised: 15-11-2022

Accepted: 20-12-2022

Keywords:

fraktur, fraktur 1/3 radius, infrared, ultrasound, contra relax, passive exercises, active exercises.

Abstract: Indonesia meenmpati peringkat tiga besar dalam kategori negara dengan kepemilikan sepeda motor terbanyak di dunia, selaras dengan tingginya angka kecelakaan lalu lintas yang tidak sedikit memakan korban jiwa. Salah satu kasus yang banyak dijumpai dari kejadian tersebut diantaranya adalah fraktur 1/3 radius, di mana fraktur itu sendiri merupakan hilangnya kontinuitas tulang yang terjadi akibat tekanan mekanik yang melebihi kemampuan tulang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keefektifan pemberian modalitas fisioterapi berupa infrared dan ultrasound yang dipadukan dengan terapi latihan seperti contra relax, passive juga active exercise pada pasien dengan kondisi fraktur 1/3 radius. Metode penelitian ini menggunakan metode case report (studi kasus) yang dilakukan pada bulan Mei 2022 dengan pemberian intervensi fisioterapi sebanyak 3 kali pertemuan. Didapatkan hasil berupa penurunan intensitas nyeri, peningkatan lingkup gerak sendi serta kekuatan otot, juga peningkatan pada kemampuan fungsional tangan pasien.

PENDAHULUAN

Jumlah kepemilikan kendaraan bermotor di Indonesia setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan, yang dimana bersinergi dengan pernyataan dari Kementerian Perhubungan (Kemenhub) bahwa Indonesia masuk ke dalam tiga besar negara dengan jumlah kepemilikan sepeda motor terbanyak setelah Amerika Serikat (AS) dan Turki. Menurut Tasca (2000) dalam penelitian Handayani *et al* tahun 2017, perilaku pengendara bermotor cenderung meningkatkan resiko kecelakaan mulai dari ketidak sabaran hingga upaya untuk menghemat waktu. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat sebanyak 1164.411 jumlah kecelakaan sepanjang tahun 2019, dengan korban meninggal sebanyak 25.671 orang, luka berat sebanyak 12.475 orang, dan luka ringan sebanyak 137.342 ribu orang.

Pada korban luka ringan, biasanya banyak dijumpai kasus fraktur atau patah tulang yang diakibatkan oleh benturan kencang saat kecelakaan. Fraktur sendiri merupakan sebuah istilah dari hilangnya kontinuitas akibat kekuatan mekanik yang melebihi

kemampuan tulang untuk menahannya (Hardianto *et al.*, 2022). Fraktur sendiri secara sifat dapat diklasifikasikan menjadi fraktur terbuka dan fraktur tertutup. Fraktur terbuka atau *Open/Compound* adalah fraktur yang memiliki keterhubungan dengan dunia luar lewat media luka pada kulit dan jaringan lunak (Jorge Mora *et al.*, 2018). Sedangkan disebut fraktur tertutup karena fragmen tulang tidak keluar menembus kulit yang membuat daerah patahan tersebut tercemar oleh dunia luar (Coon *et al.*, 2022).

Dari zaman ke zaman, penanganan pada kasus fraktur terus mengalami perkembangan. Mulai dari penanganan non-operative, berkembang menjadi pengobatan konservatif, kemudian sekarang menjadi lebih modern lagi melalui tahap operatif (Amin *et al.*, 2021). Beberapa penanganan tersebut tentu memberikan dampak, baik dampak pendek maupun panjang pada daerah yang terkena; salah satunya adalah kehilangan kemampuan gerak, nyeri, dan kelemahan otot. Sehingga, pemberian penanganan yang sudah disebutkan di atas dapat meningkatkan kemampuan *activity daily living* pada pasien, juga meningkatkan *range of motion* serta meningkatkan *quality of life* dari pasien tersebut. (Bruder *et al.*, 2012).

Pada fase-fase awal fraktur, fisioterapi berperan dalam management nyeri, mengurangi oedem, meningkatkan jangkauan gerak sendi, fleksibilitas jaringan, pencegahan kelemahan dan atrofi otot. Untuk tahap selanjutnya, fisioterapi akan memberikan Latihan untuk penguatan otot, meningkatkan koordinasi, meningkatkan keseimbangan gerak, dan mengembangkan program control motorik (Lalwani *et al.*, 2022). Pemberian intervensi dapat disesuaikan pada kondisi dan kebutuhan pasien itu sendiri. salah satu intervensi yang diberikan fisioterapi untuk mengembalikan kekuatan otot dan peningkatan kemampuan fungsional pasien adalah *infrared, contra relax, passive and active exercise* yang dimana fisioterapis akan menggunakan *index* pengukuran sebagai alat evaluasi (Sharman *et al.*, 2006; Mertens *et al.*, 2022).

Infrared (IR) merupakan sinar elektromagnetik superficial yang diberikan pada struktur muskuloskeletal tertentu, dengan salah satu tujuannya ialah untuk vasodilatasi pembuluh darah dan peningkatan aliran darah sehingga mampu memasok oksigen yang cukup pada daerah yang diberikan (Choi *et al.*, 2016). *Infrared* sendiri sebuah sinar yang memiliki radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang antara 700nm hingga 1mm (Tsagkaris *et al.*, 2022). *Infrared* diberikan pada jarak 20cm dari kulit dan durasi pemakaian 15menit (Abdulla, 2018).

Latihan *contra relax* memiliki tujuan beberapa diantaranya untuk meningkatkan kekuatan otot dan juga meningkatkan sirkulasi vaskuler. (Phadke *et al.*, 2016; Junaid *et al.*, 2020). Pemberian *contra relax* diberikan dengan pasien diminta untuk mengkontraksikan regio yang dituju secara maksimal sesuai batas ambang nyeri pasien selama 5-8 detik, setelah itu mengistirahatkan kembali selama 10 detik, dilakukan sebanyak 8-10 kali repetisi diikuti dengan peregangan pasif (Shende *et al.*, 2022).

Active exercise merupakan sebuah latihan yang membutuhkan pengerahan tenaga otot dan gerak tubuh pasien itu sendiri, dapat berupa latihan rentang gerak atau latihan umum untuk menggerakkan tubuh dan membantu memperkuat sinyal saraf ini juga saling bersinergi menghantarkan stimulus melalui sistem saraf pusat untuk melakukan sebuah gerakan pasca cedera (Lop *et al.*, 2014). Dan disebut *passive exercise* karena otot digerakkan oleh kekuatan dari luar, dapat digerakkan oleh mesin, bagian tubuh yang lain, atau bantuan

dari orang lainnya. Latihan ini membantu mencegah kekakuan pada persendian, dapat juga untuk merenggangkan otot, dan membantu untuk meningkatkan serta mempertahankan rentang gerak sendi (Takahashi *et al.*, 2015). Untuk dosis pemberian *active exercises* pada kasus *fractur 1/3 distal radius dextra*, peneliti memberikan; *active finger ROM* sebanyak 20 kali pengulangan dilakukan 2 set 3 kali sehari, *active wrist flexion and extension ROM* sebanyak 10 pengulangan dilakukan 3 set 3 kali sehari, *active pronation and supination ROM* sebanyak 3 repetisi sebanyak 3 set 3 kali sehari, *active radial and ulnar deviation* sebanyak 10 pengulangan 3 repetisi 3 kali sehari, *active-assisted wrist extension ROM* sebanyak 5 kali pengulangan 1 set dengan diakhiri pasien diminta untuk menahan posisi tersebut selama 15 detik dan dilakukan 3 kali sehari. Untuk dosis pemberian *passive exercise; forearm flexor and extensor passive stretch* dilakukan 3 pengulangan sebanyak 1 set dengan therapist yang menahan posisi tersebut di akhir gerakan, dilakukan ke setiap arah (Bruder *et al.*, 2016).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *case report* atau studi kasus yang dilakukan kepada pasien dengan kondisi *post operative fraktur 1/3 radius distal dextra* dengan pemasangan *internal fixation* berupa *pen* pada bulan Mei tahun 2022. Adapun alat ukur yang digunakan oleh peneliti adalah *Numeric Rating Scale* (NRS) untuk mengevaluasi tingkat rasa nyeri yang dirasakan pasien, MMT untuk mengevaluasi tingkat kekuatan otot tangan kanan, goniometer untuk mengukur rentang gerak sendi atau ROM, serta menggunakan *Wrist/Hand Disability Index* untuk mengevaluasi tingkat kemampuan fungsional tangan pasien.

Deskripsi Kasus

Pasien yang berusia 53 tahun jatuh dari kendaraan roda dua pada bulan Februari 2022 dengan posisi tangan sebelah kanan secara refleks menahan beban tubuhnya, posisi jari-jarinya pun juga mengebak. Pasien langsung dibawa ke rumah sakit terdekat di daerahnya untuk menjalankan pemeriksaan lebih lanjut dikarenakan rasa sakit di area tangan, hilangnya kemampuan untuk menggerakkan tangan, juga adanya bengkak. Dokter memintanya untuk melakukan X-ray terlebih dahulu dan ditemukan bahwa pasien menderita fraktur complete 1/3 distal pada tangan kanannya. Pasien pun langsung menjalani operasi pemasangan internal fiksasi saat itu juga berupa *pen* dan eksternal fiksasi berupa *arm sling* hingga bulan April 2022. Begitu pasien tidak lagi menggunakan *arm sling*, ia mulai merasakan kesulitan untuk menggerakkan tangan dan terdapat kelemahan yang di mana dirasa mengganggu kehidupannya sehari-hari. Pada saat dilakukan pemeriksaan Fisioterapi, didapatkan nilai kekuatan otot tangan kanan pasien 3, ia juga mampu menggerakkan tangan kanannya ke segala arah namun terdapat keterbatasan ROM pada gerakan dorsal fleksi yang diikuti rasa nyeri pada area *process styloid of radius*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan selama satu bulan sepanjang bulan Mei 2022 di salah satu klinik fisioterapi yang berlokasi di Magetan, Jawa Timur dengan tujuan untuk mengetahui keefektifan dari pemberian modalitas alat dan intervensi fisioterapi *infrared* dan *contra*

relax, passive exercise dan active exercises pada pasien dengan kondisi post fracture 1/3 radius dengan keluhan nyeri, adanya keterbatasan gerak, dan kelemahan pada tangan kanannya. Pasien dijadwalkan untuk menjalani terapi 2 kali seminggu, yang disetiap pertemuannya pasien mendapatkan intervensi *infrared* selama 15 menit dalam posisi tangan pronasi dan supinasi, *contra relax* selama 8-10 kali repetisi dan ditahan selama 8 detik, *passive and active exercises* sebanyak 1-3 set. Dari segi pemeriksaan anamnesis sistem pada muskuloskeletal pasien, didapatkan adanya kelemahan pada otot flexor jari telunjuk akibat luka *incise* pada otot extensor indicis proprius dan terdapat keterbatasan dalam gerakan dorsi fleksi, sedangkan pada nervorumnya muncul sensasi listrik saat pasien terlalu lama memfosir tangannya untuk bekerja. Untuk pemeriksaan fisik mulai dari tanda vital semua dalam kondisi baik serta pasien tidak memiliki penyakit penyerta sehingga dapat dikategorikan aman masuk ke dalam *exercise zone*.

Peneliti menggunakan beberapa alat ukur untuk menjawab tujuan dari penelitian ini sendiri, yaitu mengetahui keefektifan pemberian intervensi yang nantinya akan jadi bahan evaluasi juga sebagai perbandingan di setiap pertemuannya. Alat ukur yang digunakan diantaranya *numeric rating scale*, goniometer, MMT dan *wrist/hand disability index*.

Untuk penilaian nyeri di sini peneliti menggunakan *Numeric Ratic Scale*, baik nyeri tekan, nyeri gerak dan nyeri diam, dengan klasifikasi penilaian nilai 0 tidak nyeri, nilai 1-3 nyeri ringan, nilai 4-6 nyeri sedang, nilai 7-10 nyeri berat. *Numeric Ratic Scale* merupakan skala untuk mengukur intensitas nyeri pada pasien; baik nyeri diam, nyeri tekan, juga nyeri gerak (Wennberg *et al.*, 2020). Pengukuran nyeri dilakukan seelum latihan pada pertemuan pertama dimulai juga di setiap awal dan akhir pertemuan selanjutnya dengan cara pasien diminta untuk menilai sendiri tingkat rasa nyeri yang ia rasakan dalam angka yang sebelumnya sudah dijelaskan oleh peneliti.

Dalam hasil pengukuran menggunakan *numeric rating scale* pada pertemuan pertama didapatkan nilai 0 pada nyeri diam dan juga nyeri tekan, yang berarti pasien tidak merasakan nyeri sama sekali ketika beliau dalam posisi diam, begitupun saat peneliti menekan area yang terkena *injury*. Namun pada nyeri gerak, pasien memberikan nilai 4 yang berindikasi nyeri sedang di area pergelangan tangan kanan bagian lateral. Setelah melewati tiga pertemuan dengan peneliti, pasien menyampaikan bahwa ia tetap tidak merasakan adanya nyeri diam juga tekan. Namun, pasien mengatakan tidak ada perubahan rasa nyeri saat tangannya bergerak di pertemuan kedua oleh karena *overuse* saat beliau bekerja. Kemudian di pertemuan ketiga, pasien melaporkan bahwa terjadi penurunan nyeri yang saat diukur ulang menggunakan *numeric rating scale* bernilai 2 setelah beliau diminta untuk mengurangi aktivitas pada tangan kanannya seperti mengangkat barang-barang berat ataupun menyetir kendaraan terlalu lama. Demikian dapat dikatakan bahwa pemberian intervensi fisioterapi di atas dapat membantu untuk mengurangi rasa nyeri yang dirasakan oleh pasien.

Penilaian kekuatan otot merupakan elemen yang penting dari penilaian seorang fisioterapis, dan sering juga digunakan sebagai alat ukur utama setelah terjadi cedera (Toemen *et al.*, 2011). Dipertemuan pertama, peneliti memberikan nilai 3 untuk otot-otot dorsal fleksi *wrist dextra* di mana diinterpretasikan bahwa pasien mampu menggerakkan sendinya dengan melawan gravitasi dan diberikan tahanan ringan namun masih lemah yang disebabkan karena terjadi kehilangan massa otot sebagai dampak dari immobilisasi

pasca kecelakaan. Masuk pada pertemuan ke dua, tidak tampak adanya perubahan pada kekuatan otot daerah pergelangan tangan pasien, tetapi di pertemuan ke tiga, mulai tampak adanya peningkatan pada otot-otot fleksor dan dapat diberikan nilai 4.

Selanjutnya peneliti melakukan pemeriksaan gerak sendi baik gerak aktif maupun pasien. Sejatinya pasien dapat menggerakkan tangannya secara aktif ke beberapa arah tanpa keluhan dan *full ROM*, hanya saja terdapat keluhan berupa nyeri di akhir dan keterbatasan ROM pada gerakan dorsal fleksi. Begitu peneliti memberikan gerakan pasif pada tangannya, pasien masih mengeluhkan adanya rasa nyeri di akhir gerakan dorsal fleksi karena nyeri dan terdengar sedikit krepitasi akibat keterbatasan rentang gerak sendi yang juga selaras dengan alasan diatas Untuk selebihnya, pasien tidak mengeluhkan adanya keterbatasan ataupun nyeri.

Peneliti kemudian mengukur performa kemampuan lingkup gerak sendi pergelangan tangan kanan pasien menggunakan goniometer demi mengetahui seberapa lebar pergerakan yang dilakukan oleh sendi tersebut. Pada gerakan aktif plantar dan dorsal fleksi di pertemuan pertama dicatat pasien mampu melakukannya secara maksimal di 27 – 0 – 30, sedangkan pada gerakan radial dan ulnar deviasi sebesar 30 – 0 – 27. Dipertemuan kedua, terjadi kenaikan 1 derajat pada gerakan palmar dan dorsal fleksi, yaitu menjadi 28 – 0 – 31 namun tidak ada perubahan pada radial dan ulnar deviasinya. Dan dipertemuan ke tiga, terjadi peningkatan di seluruh rentang gerak sendi pergelangan tangan kanan pasien menjadi 29 – 0 – 32 untuk gerakan palmar dan dorsal fleksi, 31 – 0 – 28 pada radial dan ulnar deviasi.

Penggunaan parameter *wrist/hand disability index* oleh peneliti dalam kasus fracture 1/3 radius dextra adalah untuk mengetahui tingkat kemampuan tangan pasien dalam menjalani kegiatan sehari-hari. Mulai dari penilaian intensitas nyeri, adanya rasa kesemutan dan tebal, perawatan diri, kekuatan, toleransi dalam kegiatan menulis ataupun mengetik, bekerja, menyetir kendaraan, tidur, saat melakukan pekerjaan rumah tangga, dan saat rekreasi ataupun saat olahraga. Untuk penilaian per-itemnya dalam *wrist/hand disability* sendiri berdasarkan penilaian pribadi dari pasien itu sendiri. Nilai terendah dalam index kemampuan fungsional tangan ini adalah 0 yang berarti tidak ada kendala dalam menggunakan tangannya hingga nilai maksimal adalah 5, yaitu pasien tidak dapat melakukan item-item penilaian di atas menggunakan tanganya. Sedangkan interpretasi kriteria hasil pemeriksaan ini secara nilai hasil keseluruhan setelah dihitung menggunakan rumus khususnya; 1-20% pasien mengalami *minimal disability*, 20-40% *moderate*, 40-60% *severe disability*, dan lebih dari 60% pasien mengalami *severly disability in several area of life*.

Pada pertemuan pertama dengan peneliti, hasil keseluruhan dari *wrist/hand disability index* menunjukkan pasien masih dalam katagori *moderate disability* atau masih membutuhkan sedikit bantuan terlebih pada item pertanyaan perawatan diri dan kekuatan tangan. Namun, pada item pertanyaan intensitas nyeri, kesemutan dan rasa tebal, bekerja, dan juga tidur pasien memberikan nilai 0 karena ia merasakan tidak ada keluhan pada tangannya. Pada pertemuan kedua, pasien juga belum menunjukkan adanya penurunan tingkat keterbatasan pada tangannya selaras dengan alasan pekerjaan yang mempengaruhinya. Memasuki pertemuan ke tiga, walaupun nilai interpretasi *wrist/hand disability index* pasien masih dalam katagori *moderate disability*, namun terpantau ada

penurunan pada item pertanyaan perawatan diri di mana beliau mengatakan bahwa sebelumnya ia masih merasa sedikit kesusahan dalam menyisir rambutnya dan sekarang sudah jauh lebih baik.

KESIMPULAN

Setelah melewati tiga kali pertemuan dengan peneliti, dapat ditarik kesimpulan berdasarkan hasil evaluasi dari pemberian infrared, contra relax, passive and active exercise pada pasien dengan inisial Tn. S berusia 53 tahun dengan kondisi post-operative fracture 1/3 distal radius dextra menunjukkan bahwa adanya penurunan tingkat nyeri, peningkatan kekuatan otot, peningkatan lingkup gerak sendi dan juga peningkatan kemampuan fungsional pada tangannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://ekonomi.bisnis.com/read/20210921/98/1444944/kemenhub-indonesia-masuk-3-besar-negara-dengan-kepemilikan-sepeda-motor-terbanyak>
- [2] Abdulla, S. H. (2018). Effects of infrared radiation and microwave diathermy in treatment of severe neck and upper back muscle spasm. *The Medical Journal of Tikrit University*, 24(2), 177–183.
- [3] Amin, T. K., Patel, I., Patel, M. J., Kazi, M. M., Kachhad, K., & Modi, D. R. (2021). Evaluation of Results of Open Reduction and Internal Fixation (ORIF) of Fracture of Distal End of Femur with Intra-Articular Extension. *Malaysian Orthopaedic Journal*, 15(3), 78–83. <https://doi.org/10.5704/MOJ.2111.012>
- [4] Bruder, A. M., Shields, N., Dodd, K. J., Hau, R., & Taylor, N. F. (2016). A progressive exercise and structured advice program does not improve activity more than structured advice alone following a distal radial fracture: A multi-centre, randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 62(3), 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2016.05.011>
- [5] Choi, S. J., Cho, E. H., Jo, H. M., Min, C., Ji, Y. S., Park, M. Y., Kim, J. K., & Hwang, S. D. (2016). Clinical utility of far-infrared therapy for improvement of vascular access blood flow and pain control in hemodialysis patients. *Kidney Research and Clinical Practice*, 35(1), 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.krcp.2015.12.001>
- [6] Coon, M., Denisiuk, M., Woodbury, D., Best, B., & Vaidya, R. (2022). Closed Fracture Treatment in Adults, When is it Still Relevant? *Spartan Medical Research Journal*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.51894/001c.28060>
- [7] Handayani, D., Laksono, D. E., & Novitiana, L. (2017). Pengaruh Perilaku Agresif Terhadap Potensi Kecelakaan Pengendara Sepeda Motor Remaja Dengan Studi Kasus Pelajar Sma Kota Surakarta. *Jurnal Riset Rekayasa Sipil*, 1(1), 64. <https://doi.org/10.20961/jrrs.v1i1.14724>
- [8] Hardianto, T., Ayubbana, S., Inayati, A., Dharma, A., & Metro, W. (2022). PENERAPAN KOMPRES DINGIN TERHADAP SKALA NYERI PADA PASIEN POST OPERASI FRAKTUR APPLICATION OF COLD COMPRESS ON PAIN SCALE IN POST OPERATION FRACTURE PATIENTS. *Jurnal Cendikia Muda*, 2(4).
- [9] Jorge Mora, A., Amhaz Escanlar, S., López del Teso, C., Couto González, I., Gómez, R., Jorge Mora, T., Caerio Rey, J. R., & Pino Mínguez, J. (2018). Management of Open Open Fracture Fracture. *Management of Open Fracture*, 23–39. <https://doi.org/10.5772/intechopen.74280>

-
- [10] Junaid, M., Yaqoob, I., Shakil Ur Rehman, S., & Ghous, M. (2020). Effects of post-contraction relax, myofascial trigger point release and routine physical therapy in management of acute mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *JPMMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 70(10), 1688–1692. <https://doi.org/10.5455/JPMMA.15939>
- [11] Lalwani, S., Jain, D. P., Lakkadsha, T., & Saifee, S. S. (2022). *Physiotherapy Rehabilitation to Recuparate a Patient From an Intertrochanteric Fracture : A Case Report*. August. <https://doi.org/10.7759/cureus.27660>
- [12] Lop, C., Cg, M., Hcw, V., Mw, T., & Rwjg, O. (2014). *Rehabilitation after lumbar disc surgery* (Review). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003007.pub3.www.cochranelibrary.com>
- [13] Mertens, M. G., Meert, L., Struyf, F., Schwank, A., & Meeus, M. (2022). Exercise Therapy Is Effective for Improvement in Range of Motion, Function, and Pain in Patients With Frozen Shoulder: A Systematic Review and Meta-analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(5), 998-1012.e14. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2021.07.806>
- [14] Phadke, A., Bedekar, N., Shyam, A., & Sancheti, P. (2016). Effect of muscle energy technique and static stretching on pain and functional disability in patients with mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Hong Kong Physiotherapy Journal*, 35(December), 5–11. <https://doi.org/10.1016/j.hkpj.2015.12.002>
- [15] Sharman, M. J., Cresswell, A. G., & Riek, S. (2006). Proprioceptive neuromuscular facilitation stretching: Mechanisms and clinical implications. *Sports Medicine*, 36(11), 929–939. <https://doi.org/10.2165/00007256-200636110-00002>
- [16] Shende, G., Deshmukh, M. P., & Phansopkar, P. (2022). Efficacy of passive stretching vs muscle energy technique in Postoperative Elbow stiffness. *Journal of Medical Pharmaceutical and Allied Sciences*, 11(4), 5012–5016. <https://doi.org/10.55522/jmpas.V11i4.1262>
- [17] Takahashi, T., Takeshima, N., Rogers, N. L., Rogers, M. E., & Islam, M. M. (2015). Passive and active exercises are similarly effective in elderly nursing home residents. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(9), 2895–2900. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.2895>
- [18] Toemen, A., Dalton, S., & Sandford, F. (2011). The intra- and inter-rater reliability of manual muscle testing and a hand-held dynamometer for measuring wrist strength in symptomatic and asymptomatic subjects. *Hand Therapy*, 16(3), 67–74. <https://doi.org/10.1258/ht.2011.011010>
- [19] Tsagkaris, C., Papazoglou, A. S., Eleftheriades, A., Tsakopoulos, S., Alexiou, A., Găman, M. A., & Moysidis, D. V. (2022). Infrared Radiation in the Management of Musculoskeletal Conditions and Chronic Pain: A Systematic Review. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, 12(3), 334–343. <https://doi.org/10.3390/ejihpe12030024>
- [20] Wennberg, P., Möller, M., Sarenmalm, E. K., & Herlitz, J. (2020). Evaluation of the intensity and management of pain before arrival in hospital among patients with suspected hip fractures. *International Emergency Nursing*, 49(October 2018), 100825. <https://doi.org/10.1016/j.ienj.2019.100825>

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN