

POSISI WRIST SAAT MENGGENGAM SMARTPHONE MEMENGARUHI TINGKAT NYERI PADA MAHASISWA DENGAN RISIKO CARPAL TUNNEL SYNDROME

Kurnia Putri Utami¹, Alfi Dian Nika Latifatul Toriq^{2*}, Atika Yulanti³

Fakultas Ilmu Kesehatan, Fisioterapi, Universitas Muhammadiyah Malang, Kota Malang, Jawa Timur

*Koresponden: latifahthoriq@gmail.com

Diajukan: 18 Juli 2023 | Diterima: 13 Agustus 2023 | Diterbitkan: 15 September 2023

DOI: <https://doi.org/10.24843/MIFI.2023.v11.i03.p17>

ABSTRAK

Pendahuluan: *Smartphone* telah menyatu dengan kehidupan sosial masyarakat seolah-olah mereka tidak dapat dipisahkan dari gadgetnya. Ada beberapa posisi dalam mengenggam *smartphone*, yaitu dengan satu tangan dan dengan kedua tangan. Dalam penggunaan *smartphone* ini akan menimbulkan kekhawatiran karena dapat menurunkan kualitas sehat seperti gangguan pada mata, kurang tidur, dan gangguan pada saraf. *Carpal tunnel syndrome* (CTS) merupakan gejala yang terjadi di pergelangan tangan dan jari tangan (jari-I sampai dengan sebagian jari-IV) dan disebabkan oleh tekanan atau kompresi pada saraf. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah adanya hubungan posisi wrist saat mengenggam *smartphone* terhadap tingkat nyeri pada mahasiswa dengan risiko CTS.

Metode: Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode observasional dengan desain penelitian cross sectional. Teknik sampling yang digunakan adalah random sampling. Besar sampel yang digunakan sebanyak 131 orang sesuai dengan kriteria inklusi. Melihat posisi mengenggam *smartphone* menggunakan angket posisi wrist dan melihat risiko CTS menggunakan pemeriksaan spesifik dengan *Numeric Rating scale* (NRS).

Hasil: Uji korelasi didapatkan $p < 0,05$ yang menandakan adanya hubungan signifikan antara posisi *wrist* saat mengenggam *smartphone* dengan risiko *carpal tunnel syndrome*.

Simpulan: Berdasarkan hasil dari penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan posisi *wrist* saat mengenggam *smartphone* terhadap tingkat nyeri pada mahasiswa dengan risiko *carpal tunnel syndrome*.

Kata Kunci: posisi mengenggam *smartphone*, tingkat nyeri, CTS

PENDAHULUAN

Pada era yang sudah maju ini *smartphone* menjadi barang yang penting dan dibutuhkan oleh seluruh kalangan baik orangtua, dewasa, remaja, maupun anak-anak. *Smartphone* telah menyatu dengan kehidupan sosial masyarakat seolah-olah mereka tidak dapat dipisahkan dari gadgetnya. Sekitar 20% orang Indonesia pengguna *smartphone* telah memakai data sebesar 249 MB/hari yang sudah dikategorikan sebagai rakus dengan pemakaian data.¹ Kebanyakan dari orang mengandalkan kemampuan mereka untuk menggunakan tangan mereka tidak terbatas untuk produktifitas.² Ada beberapa posisi mengenggam *smartphone*, yaitu dengan satu tangan dan dengan dua tangan.³ Dalam penggunaan *smartphone* akan menimbulkan kekhawatiran karena dapat menurunkan kualitas sehat seperti gangguan kesehatan yang menimbulkan gangguan pada mata, kurang tidur, dan gangguan pada saraf.⁴ *Carpal tunnel syndrome* (CTS) merupakan gejala yang terjadi di pergelangan tangan dan jari tangan (jari-I sampai dengan sebagian jari-IV) dan disebabkan oleh tekanan atau kompresi pada saraf.⁵ Banyak remaja yang menggunakan waktu mereka dalam mengenggam *smartphone* dengan durasi 11,6 jam per hari. Dalam penggunaannya mereka banyak mengakses media sosial, menonton video, bermain game, dan mendengarkan musik. Beberapa mahasiswa atau dibawah umur 30 tahun banyak yang menggunakan *smartphone* dan paling adaptif.⁶

Faktor risiko dari CTS adalah gerakan yang berulang dengan kekuatan, tegangan otot, suhu, dan postur yang kurang ergonomis. Postur yang tidak ergonomis seperti terlihat fleksi dan ekstensi dengan gerakan tangan yang terus menerus maka akan menyebabkan penekanan pada area tangan dan pergelangan tangan.⁷ Faktor yang mempengaruhi cara dalam mengenggam *smartphone* adalah pada posisi wrist dimana postur tangan yang tidak tepat pada bahu, lengan, dan pergelangan tangan dengan kurun waktu yang lama dapat menyebabkan peradangan.⁸ Posisi wrist saat mengenggam *smartphone* dengan satu tangan maupun dengan dua tangan di bawah ketinggian mata dan menggerakkan jari berulang kali untuk menyentuh layar menyebabkan pemendekan jaringan ikat dan otot.⁹ Kemudian durasi dari pemakaian *smartphone* sendiri dengan waktu yang lama dengan posisi pergelangan tangan yang tidak tepat maka akan menyebabkan cedera repetitive. Cedera terutama pada saat jari, tangan, dan pergelangan digunakan secara berlebihan.¹⁰ Penggunaan dengan jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan perubahan pada area carpal tunnel yang merupakan jalur nerve median atau saraf medianus.¹¹

Menurut penelitian Disha dkk. terdapat korelasi yang signifikan antara penggunaan ponsel dengan CTS. Menurut penelitian Inal dkk. pada penggunaan *smartphone* yang terlalu candu dengan menggunakan dan terlibat dengan gerakan fleksi/ekstensi berulang pada pergelangan tangan dapat menyebabkan CTS. Dari penelitian terdahulu

terdapat beberapa penelitian dari penggunaan *smartphone* yang dapat memengaruhi pergelangan tangan sampai terdapat gejala yang berisiko timbulnya *carpal tunnel syndrome*. Menurut penelitian Karaçorlu dkk bahwa peningkatan dan kecanduan dari penggunaan *smartphone* sehari-hari dapat meningkatkan risiko CTS. Sehingga penelitian ini penulis akan meneliti risiko terjadinya *carpal tunnel syndrome* pada mahasiswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone* pada mahasiswa. Kemudian mengidentifikasi keterkaitan risiko *carpal tunnel syndrome* pada mahasiswa. Terakhir menganalisis hubungan posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone* terhadap tingkat nyeri pada mahasiswa dengan risiko *carpal tunnel syndrome*.

METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah observasional dan pendekatan studi *cross sectional*. Variabel independen dalam penelitian ini yaitu posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone*. Variabel dependen dalam penelitian ini yaitu risiko terjadinya CTS. Penelitian ini dilakukan dengan membagikan *informed consent* dan yang mengembalikan hanya 131 orang dengan karakteristik berdasarkan karakteristik inklusi. Populasi yang akan diteliti adalah mahasiswa fisioterapi Universitas Muhammadiyah Malang. Kemudian sampel yang digunakan adalah yang memiliki kriteria inklusi. Dari sampling yang digunakan adalah random sampling yang memiliki kriteria inklusi bersedia menjadi responden, usia remaja 19-23 tahun, memiliki gejala dan yang tidak memiliki gejala nyeri dan *parasthesia*. Waktu penelitian dilakukan pada bulan April 2023 yang berlokasi di LAB Electro Therapy kampus 1 Universitas Muhammadiyah Malang.

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan data dengan pemeriksaan fisik dengan nyeri yang dikeluhkan menggunakan alat ukur NRS (*Numeric Rating Scale*) dan angket posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone*. Pemeriksaan fisik yang digunakan adalah *phalen test* dengan memfleksikan kedua tangan dengan maksimum selama 30 detik hingga 2 menit, kemudian akan menunjukkan hasil positif apabila terasa nyeri, tebal, atau *parasthesia*. Kemudian pemeriksaan yang kedua adalah *wrist extension* dengan ekstensi penuh dan dilakukan dengan kedua tangan dengan maksimum selama 60 detik hingga 2 menit jika muncul nyeri dan *parasthesia* maka akan positif gejala CTS.¹³ Kemudian dari pemeriksaan tersebut diukur nyeri para responden dengan menggunakan NRS dimana nyeri dapat diinterpretasikan dengan skala 0-10, yang mana skala 0 tidak merasakan nyeri dan skala 10 merasakan nyeri hebat.¹⁴

Alat yang digunakan selanjutnya dalam penelitian ini adalah dengan angket posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone*. Dengan angket yang terdiri satu pertanyaan dan mencentang gambar yang akan responden pilih bagaimana mereka menggenggam *smartphone*. Dengan posisi A adalah dengan posisi *both hands (vertical)*, kemudian di posisi B dengan posisi *left thumb*, kemudian di posisi C dengan posisi *right index*, selanjutnya terdapat posisi D dengan posisi *right thumb*, di posisi E dengan posisi *left index*, dan terakhir posisi F dengan posisi *both hands (horizontal)*. Angket tersebut untuk mengetahui posisi menggenggam *smartphone*.¹⁵ Sebelum menyebarkan angket peneliti melakukan penyebaran *informed consent* ketika responden setuju barulah peneliti memberikan angket dan melakukan pemeriksaan kepada responden. Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan analisa univariat dan analisa bivariat. Analisa univariat ini menggambarkan karakteristik berdasarkan usia, jenis kelamin, posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone* dan nyeri yang dirasakan saat pemeriksaan fisik. Kemudian analisa bivariat dengan dilakukan dengan uji normalitas data dan uji korelasi. Penelitian ini dianalisis menggunakan SPSS dengan menggunakan uji kolmogorov smirnov. Penelitian ini menghasilkan data yang tidak normal dengan hasil <0,05 termasuk non parametrik, kemudian dilakukan uji korelasi dengan menggunakan uji spearman. Ukurannya menggunakan evaluasi seberapa monoton fungsinya untuk menggambarkan hubungan dua variabel.

HASIL

Pada penelitian ini yang menjadi objek adalah mahasiswa/i fisioterapi dengan teknik random sampling serta memperhatikan kriteria inklusi. Diperoleh sebanyak 131 mahasiswa. Adapun karakteristik subjek berdasarkan usia, jenis kelamin, posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone* dan nyeri yang dirasakan saat pemeriksaan fisik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden berdasarkan usia, jenis kelamin, posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone*, dan berdasarkan nyeri yang dirasakan saat pemeriksaan fisik

Variabel	Responden	Persentase (%)
Usia		
19-20 tahun berisiko	21	16%
19-20 tahun tidak berisiko	62	47%
21-23 tahun berisiko	16	12%
21-23 tahun tidak berisiko	32	25%
Jenis Kelamin		
Laki-laki berisiko	8	6%
Laki-laki tidak berisiko	19	15%
Perempuan berisiko	30	23%
Perempuan tidak berisiko	74	56%

Lanjutan Tabel 2. Distribusi Karakteristik Responden berdasarkan usia, jenis kelamin, posisi wrist saat menggenggam smartphone, dan berdasarkan nyeri yang dirasakan saat pemeriksaan fisik

Variabel	Responden	Persentase (%)
Posisi wrist saat menggenggam smartphone		
A = Both hands (vertikal)	49	37%
B = Left thumb	19	15%
C = right index	5	4%
D = right thumb	45	34%
E = Left index	2	2%
F = Both hands (horizontal)	11	8%
Nyeri yang dirasakan ketika pemeriksaan fisik		
Nyeri	37	28%
Tidak merasa nyeri	94	72%

Pada Tabel 1. terlihat bahwa usia responden dari mulai 19-23 tahun. Usia yang paling banyak berisiko adalah di usia 19-20 tahun sebanyak 21 responden (16%) kemudian paling sedikit berisiko pada umur 21-23 tahun sebanyak 32 responden (25%). Pada posisi wrist saat menggunakan smartphone posisi yang paling banyak dipilih dari 131 responden ada di posisi A sebanyak 49 responden dan yang paling sedikit adalah di posisi E sebanyak 2 responden. Di 131 responden jenis kelamin yang paling banyak berisiko adalah jenis kelamin perempuan dengan 30 responden (23%) dari 104 responden. Kemudian jenis kelamin yang paling sedikit tidak berisiko adalah laki-laki dengan jumlah 19 responden (15%) dari 27 responden.

Tabel 3. Uji Korelasi

Variabel	n	Korelasi	p
Hubungan Posisi Wrist Saat Menggenggam Smartphone Terhadap Tingkat Nyeri Pada Mahasiswa Dengan Risiko Carpal Tunnel Syndrome	131	1,000	0,059

Berdasarkan uji korelasi spearman pada Tabel 3. terdapat nilai sig. (2-tailed) 0,059 pada korelasi antara hubungan posisi wrist saat menggenggam smartphone terhadap tingkat nyeri pada mahasiswa dengan risiko carpal tunnel syndrome, karena nilai signifikansi <0.05 sehingga H0 ditolak dan H1 diterima.

DISKUSI

Karakteristik Subjek Penelitian

Responden dari penelitian disini terdapat 131 responden yang berusia 19-23 tahun dan berjenis kelamin laki-laki dan perempuan. Usia yang paling banyak berisiko adalah di usia 19-20 tahun sebanyak 21 responden (16%) kemudian paling sedikit berisiko pada umur 21-23 tahun sebanyak 32 responden (25%). Dari penggunaan smartphone banyak digunakan pada mereka yang usianya belum menacapai 30 tahun. Penggunannya berkisar umur 16-21 tahun. Di usia yang muda dapat dikatakan paling adaptif terhadap teknologi baru.¹⁶ Pada posisi wrist saat menggunakan smartphone posisi yang paling banyak dipilih dari 131 responden ada di posisi A sebanyak 49 responden dan yang paling sedikit adalah di posisi E sebanyak 2 responden. Di 131 responden jenis kelamin yang paling banyak berisiko adalah jenis kelamin perempuan dengan 30 responden (23%) dari 104 responden. Kemudian jenis kelamin yang paling sedikit tidak berisiko adalah laki-laki dengan jumlah 19 responden (15%) dari 27 responden. Prevalensi terjadinya CTS banyak diderita oleh perempuan daripada laki-laki. Hal ini disebabkan karena pengaruh dari hormon wanita. Perempuan juga mengalami CTS dikarenakan memiliki terowongan karpal yang lebih kecil atau sempit.¹⁷ Nyeri yang dirasakan saat dilakukannya pemeriksaan fisik kepada responden adalah 37 responden merasakan nyeri dan yang tidak merasakan nyeri sama sekali sebanyak 94 responden. pemeriksaan yang dilakukan untuk mengetahui gejala dari CTS salah satunya dengan melakukan test provokasi atau pemeriksaan fisik dengan nyeri yang dirasakan diukur dengan menggunakan skala NRS (Numeric Rating Scale).¹⁸ Berisiko dan tidak berisiko diukur dengan menggunakan numeric rating scale (NRS) untuk mengukur nyeri yang dirasakan responden.

Hubungan Posisi Wrist Saat Menggenggam Smartphone Terhadap Tingkat Nyeri Pada Mahasiswa Dengan Risiko Carpal Tunnel Syndrome

Berdasarkan hasil pengujian data dengan menggunakan non parametrik spearman didapatkan nilai $p < 0,05$ yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara posisi wrist saat menggenggam smartphone dengan risiko carpal tunnel syndrome. Posisi wrist saat menggenggam smartphone berpengaruh pada terjadinya CTS adalah posisi ulnar deviasi dan oposisi-reposisi ibu jari. Postur pergelangan tangan yang tidak wajar seperti deviasi ulnar, deviasi radialis, fleksi, dan ekstensi dengan gerakan berulang dapat menyebabkan tekanan serta nyeri. Dengan melakukan gerakan itu dapat meningkatkan risiko CTS.⁵ Penelitian ini dengan tujuan untuk mengidentifikasi posisi wrist saat menggenggam smartphone. Dapat dilihat dari penelitian sebelumnya bahwa posisi yang berpengaruh adalah dengan posisi ulnar deviasi dan oposisi-reposisi ibu jari.⁶ Dengan penelitian ini posisi yang dimaksud adalah posisi F both hands (horizontal), dari posisi ini juga yang mengalami nyeri dengan skala tertinggi yaitu skala 7 yang nyeri sudah dikatakan berat. Mengidentifikasi keterkaitan risiko dari CTS pada mahasiswa. Dengan dilakukannya pemeriksaan fisik dapat menimbulkan gejala CTS dimana diprovokasi dengan postur fleksi atau ekstensi di pergelangan tangan. Saat dilakukannya pemeriksaan akan terasa nyeri yang terlokalisir pada pergelangan tangan dan dapat menjalar ke jari-jari.⁷

Dengan demikian dari penelitian yang dilakukan kepada mahasiswa ini didapatkan hasil adanya hubungan posisi wrist saat menggenggam smartphone terhadap tingkat nyeri pada mahasiswa dengan risiko carpal tunnel syndrome.

Dari penelitian terdahulu yang menyebutkan bahwa menggenggam smartphone dengan posisi yang kurang tepat dan juga reposisi-oposisi jari yang dilakukan secara berulang.⁶ Penelitian tersebut menjadi dasar pendukung dari penelitian yang telah dilakukan yang menunjukkan terdapat hasil yang sama dengan posisi yang menggunakan reposisi-oposisi jari terdapat di posisi F both hands (horizontal). Dengan pemeriksaan spesifik yang dilakukan dapat menegakkan diagnosa gejala awal atau risiko dari CTS dengan menggunakan skala nyeri jadi peneliti tau seberapa nyeri dari pemeriksaan tersebut.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara posisi wrist saat menggenggam smartphone dengan tingkat nyeri pada mahasiswa yang berisiko mengalami CTS. Nilai signifikansi yang kurang dari 0,05 ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa ada pengaruh yang kuat antara posisi wrist saat menggenggam smartphone dan tingkat nyeri yang dirasakan oleh mahasiswa. Namun, penting untuk diingat bahwa hasil ini bersifat spesifik terhadap sampel yang digunakan dalam penelitian (yaitu mahasiswa fisioterapi dari satu universitas). Oleh karena itu, generalisasi hasil ini ke populasi mahasiswa secara keseluruhan harus dilakukan dengan hati-hati. Hasil ini mungkin tidak dapat langsung diterapkan pada populasi mahasiswa yang berbeda dalam hal karakteristik dan kebiasaan penggunaan smartphone. Untuk generalisasi yang lebih luas, diperlukan penelitian lebih lanjut dengan sampel yang lebih representatif dari berbagai disiplin ilmu dan universitas yang berbeda. Ini akan membantu memahami apakah hubungan antara posisi wrist saat menggenggam smartphone dan tingkat nyeri juga berlaku pada populasi mahasiswa yang lebih luas.

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasional cross-sectional dengan sampel yang terbatas pada mahasiswa fisioterapi dari satu universitas. Hal ini dapat membatasi generalisasi hasil penelitian ke populasi yang lebih luas. Penggunaan sampel yang lebih representatif dari berbagai disiplin ilmu dan universitas dapat memberikan pandangan yang lebih holistik. Jumlah sampel (131 responden) mungkin terbatas untuk menggambarkan keragaman populasi mahasiswa secara keseluruhan. Sampel yang lebih besar dapat memberikan hasil yang lebih dapat diandalkan dan lebih mewakili variasi yang ada dalam populasi.

Disarankan untuk melibatkan sampel yang lebih diversifikasi dan representatif dari berbagai disiplin ilmu dan universitas, sehingga hasil penelitian dapat lebih relevan dan dapat lebih mudah diterapkan pada populasi mahasiswa secara keseluruhan. Selain itu, penelitian ini juga akan mendapatkan keuntungan dari peningkatan jumlah sampel agar dapat menggambarkan keragaman yang lebih akurat dalam populasi mahasiswa, menghasilkan hasil yang lebih dapat diandalkan, dan memberikan pandangan yang lebih komprehensif terhadap hubungan antara posisi wrist saat menggenggam smartphone dan risiko Carpal Tunnel Syndrome serta tingkat nyeri pada pergelangan tangan. Selain itu, perlu dilakukan analisa lebih lanjut mengenai faktor lain seperti apakah ada kegiatan lain yang memicu gejala CTS selain selalu menggenggam smartphone dengan posisi yang kurang tepat dan juga dapat ditambahkan durasi dari mengenggam smartphone.

SIMPULAN

Terdapat hubungan posisi *wrist* saat menggenggam *smartphone* terhadap tingkat nyeri pada mahasiswa dengan risiko *carpal tunnel syndrome*. Penelitian ini memberikan implikasi signifikan terkait dampak penggunaan smartphone terhadap kesehatan pergelangan tangan pada mahasiswa. Dengan mengidentifikasi hubungan antara posisi wrist yang tidak ergonomis dan tingkat nyeri yang meningkat, penelitian ini menggarisbawahi pentingnya kesadaran ergonomi dalam penggunaan teknologi sehari-hari. Implikasinya, edukasi mengenai posisi yang benar saat menggenggam smartphone harus ditekankan kepada mahasiswa agar mereka dapat mengurangi risiko Carpal Tunnel Syndrome dan nyeri pergelangan tangan, serta mengembangkan perilaku yang lebih sehat dalam penggunaan perangkat digital.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahmadani F, Tinus A, Ibrahim MM. Analisis Dampak Penggunaan Gadget (Smartphone) Terhadap Kepribadian Dan Karakter (Kekar). 2018;3(c):18-44.
2. Pelawi A, Purba JS. Teknik Pemeriksaan Fraktur Wrist Join Dengan Fraktur Sepertiga Medial Tertutup. *J Radiol*. 2019;7(1):22-27.
3. Osailan A. The relationship between smartphone usage duration (using smartphone's ability to monitor screen time) with hand-grip and pinch-grip strength among young people: an observational study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2021;22(1):1-8. doi:10.1186/s12891-021-04054-6
4. Irfan I, Aswar A, Erviana E. Hubungan Smartphone Dengan Kualitas Tidur Remaja Di Sma Negeri 2 Majene. *J Islam Nurs*. 2020;5(2):95. doi:10.24252/join.v5i2.15828
5. Sadu B, Kusumawati N. Sosialisasi Risiko Dan Latihan Pencegahan Carpal Tunnel Syndrome (Cts) Terkait Penggunaan Gawai Pada Mahasiswa Asrama Putra Stikes Suaka Insan Banjarmasin. *J Suaka Insa Mengabdi*. 2021;3(2):133-141. doi:10.51143/jsim.v3i2.313
6. Indriani D, Rahayuningsih SI, Sufriani. Durasi dan aktivitas penggunaan Smartphone berkelanjutan pada Remaja. *Jim Fkep*. 2021;5(1):124-130. <http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
7. Muthoharoh, Basri K S, Nuraeni T. Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Karyawan SPBE Di Indramayu. *Afiasi J Kesehat Masy*. 2018;3(2):37-44. doi:10.31943/afiasi.v3i2.17
8. Mallapiang F, Wahyudi AA. Gambaran Faktor Pekerjaan dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Pengrajin Batu Tatakan di Desa Lempang Kec.Tanete Riaja Kabupaten Barru Tahun 2015. *Public Heal Sci J*. 2014;6(2):19-25.
9. Suciati T, Septadina IS, Wardiansah, Adnindya MR, Azzahra D, Sinaga M. Penggunaan Smartphone terhadap Kejadian Forward Head Posture dan Hand Pain pada Mahasiswa FK Unsri. *J Kedokt Kesehat*. 2022;9:283-289.

10. Woo HC, White P, Ng HK, Lai CWK. Development of kinematic graphs of median nerve during active finger motion: Implications of smartphone use. *PLoS One*. 2016;11(7):1-17. doi:10.1371/journal.pone.0158455
11. Fridayani NKY, Andayani NLN, Tianing NW. Hubungan Antara Ukuran Smartphone dengan Kejadian Paresthesia di Palmar Akibat Penyempitan Terowongan Carpal pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *Maj Ilm Fisioter Indones*. 2018;6(3):46-50.
12. Karaçorlu FN, Balgetir F, Pirinçci E, Deveci SE. The Relationship Between Carpal Tunnel Syndrome , Smartphone Use , And Addiction : A Cross-Sectional Study. Published online 2022. doi:10.5606/tftrd.2022.9365
13. Salawati L. CARPAL TUNEL SYNDROME. 2014;(1):29-37.
14. Aprilianti C. Suplementasi Kalsium dengan Dark Chocolate dan Susu terhadap Dismenore Pada Remaja Putri. 2021;(November 2020):149-155.
15. Zhang X, Ikematsu K, Kato K, Sugiura Y. ReflecTouch: Detecting Grasp Posture of Smartphone Using Corneal Reflection Images. *Conf Hum Factors Comput Syst - Proc*. Published online 2022. doi:10.1145/3491102.3517440
16. Resti. Penggunaan Smartphone Dikalangan Mahasiswa Fakultas Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik Universitas Riau. *Jom FISIP*. 2015;2:1-15.
17. Saerang D, Kembuan M, Karema W. Insiden Carpal Tunnel Syndrome Berdasarkan Anamnesis Pada Karyawan Bank Di Kota Bitung Sulawesi Utara. *e-CliniC*. 2015;3(1). doi:10.35790/ecl.3.1.2015.7611
18. Anggraini C, Windhy Astari R. Efektivitas Wrist Stretching, Tendon And Nerve Gliding Exercise Dalam Menurunkan Nyeri Dan Meningkatkan Fungsional Wrist Pada Kasus Carpal Tunnel Syndrome. *Front Neurosci*. 2021;2(1):1435-1437.



Karya ini dilisensikan dibawah: [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).