

## Hubungan Antara Durasi Penggunaan *Smartphone* Dan Keterbatasan Fungsional Ergonomi Pada Tangan Dominan

### The Relationship Between Duration of *Smartphone* Use and Ergonomic Functional Limitations in the Dominant Hand

Wulan Adis Aranti, Nadya Umami Komalasari

Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

[waa584@ums.ac.id](mailto:waa584@ums.ac.id), [J120220218@student.ums.ac.id](mailto:J120220218@student.ums.ac.id)

Diterima : 24 Des 2025

Ditinjau: 30 Des 2025

Disetujui: 5 Jan 2026

Publikasi Online: 30 Jan 2026

#### ABSTRAK

Penggunaan *smartphone* dengan satu tangan dalam postur yang tidak ergonomis secara berkepanjangan meningkatkan beban biomekanik pada tulang leher (*cervical spine*) dan ekstremitas atas, yang berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal dan keterbatasan fungsi pada tangan dominan pada orang dewasa muda. Untuk meneliti hubungan antara durasi penggunaan *smartphone* dan keterbatasan fungsi pada pergelangan tangan dominan serta ekstremitas atas. Penelitian *cross-sectional* dengan 225 orang dewasa muda (18–25 tahun) yang sebagian besar menggunakan *smartphone* dengan satu tangan. Keterbatasan fungsi dinilai menggunakan kuesioner *QuickDASH*, dan data dianalisis menggunakan regresi logistik bivariat dan multivariat. Penggunaan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari secara signifikan terkait dengan keterbatasan fungsi ( $p = 0,031$ ). Skor *QuickDASH* berisiko tinggi ditemukan pada 57,1% peserta yang menggunakan *smartphone* >3 jam/hari, dibandingkan dengan 42,4% peserta yang menggunakan <3 jam/hari. Analisis multivariat menunjukkan peningkatan risiko keterbatasan fungsi pergelangan tangan yang signifikan (OR = 2,708; 95% CI: 1,427–5,140). Penggunaan *smartphone* lebih dari tiga jam per hari, terutama dengan penggunaan satu tangan, secara signifikan terkait dengan peningkatan risiko keterbatasan fungsi pergelangan tangan dominan, menekankan pentingnya kesadaran ergonomis dan istirahat secara berkala.

Kata Kunci; Penggunaan *Smartphone*, *QuickDASH*, Gangguan Muskuloskeletal, Dukungan Ergonomis

#### ABSTRACT

*Prolonged one-handed smartphone use in non-ergonomic postures increases biomechanical loading on the cervical spine and upper extremities, potentially leading to musculoskeletal disorders and functional limitations of the dominant hand in young adults. Objective: To examine the relationship between smartphone usage duration and functional limitations of the dominant wrist and upper extremities. This cross-sectional study involved 225 young adults (18–25 years) who predominantly used smartphones with one hand. Functional limitation was assessed using the QuickDASH questionnaire, and data were analyzed using bivariate and multivariate logistic regression. Smartphone use exceeding 3 hours per day was significantly associated with functional limitation ( $p = 0.031$ ). High-risk QuickDASH scores were observed in 57.1% of participants using smartphones >3 hours/day, compared to 42.4% among those using them <3 hours/day. Multivariate analysis showed a significantly increased risk of wrist functional limitation (OR = 2.708; 95% CI: 1.427–5.140). Smartphone use longer than three hours per day, particularly with one-handed use, is significantly associated with increased risk of dominant wrist functional limitation, underscoring the need for ergonomic awareness and regular rest breaks.*

*Keyword: Smartphone Use, QuickDASH, Musculoskeletal Disorders, Ergonomic Support*

#### PENDAHULUAN

Postur kepala maju secara biomekanik, yang ditandai dengan translasi *anterior cranial* saat menatap layar, menyebabkan peningkatan beban aksial dan gaya momen yang signifikan pada *cervical* segmen dibandingkan dengan postur tegak secara fisiologis<sup>1</sup>. Beban yang meningkat ini berkontribusi pada ketegangan berlebihan pada *postural muscle cervical* dan dapat menyebabkan berbagai gangguan muskuloskeletal, termasuk nyeri leher, sakit kepala *cervico-genic*, dan peningkatan risiko kompresi saraf *cervical*<sup>2</sup>.

Penggunaan *smartphone* yang berkepanjangan disertai postur tubuh yang canggung merupakan faktor penyumbang signifikan terhadap peningkatan risiko keterbatasan fungsi pada pergelangan tangan dan struktur anatomi terkait<sup>3</sup>. Penggunaan *smartphone* jangka panjang secara

*unilateral* telah diidentifikasi sebagai faktor risiko penting dalam perkembangan gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas atas <sup>4</sup>.

Penelitian terdahulu melaporkan adanya hubungan signifikan antara durasi penggunaan dan postur menggenggam *smartphone* dengan keluhan nyeri pada ibu jari dan pergelangan tangan <sup>5</sup>. Temuan ini didukung oleh studi eksperimental yang menunjukkan peningkatan aktivitas otot yang signifikan pada otot *trapezius superior*, *extensor pollicis longus*, dan *abductor pollicis* selama penggunaan *smartphone* dengan satu tangan, disertai penurunan ambang nyeri pada otot *trapezius*, yang menunjukkan meningkatnya sensitivitas terhadap nyeri <sup>6</sup>.

Penggunaan *smartphone* yang berkepanjangan juga menyebabkan peningkatan beban mekanik kumulatif pada pergelangan tangan akibat gerakan berulang seperti fleksi–ekstensi, deviasi radial–ulnar, dan aktivitas genggam *pinch*. Paparan berulang terhadap beban mekanik ini dapat memicu peradangan jaringan lunak, disfungsi tendon, dan berkurangnya stabilitas sendi, yang selanjutnya berkontribusi pada penurunan kapasitas fungsional tangan dalam aktivitas sehari-hari <sup>7</sup>.

Beban mekanik kronis dapat mengakibatkan kelelahan otot dan perubahan adaptif pada sistem neuromuskular ekstremitas atas <sup>8</sup>. Keterbatasan fungsi pergelangan tangan dan tangan dominan akibat beban biomekanik kumulatif dapat berdampak negatif terhadap kapasitas fungsional individu dalam melaksanakan aktivitas kehidupan sehari-hari, menurunkan produktivitas kerja, serta meningkatkan risiko disabilitas fungsional jangka panjang. Kondisi ini berimplikasi pada peningkatan kebutuhan layanan kesehatan, potensi peningkatan biaya perawatan, serta beban sosial-ekonomi yang lebih besar bagi individu, keluarga, dan sistem pelayanan kesehatan secara luas. Ketidakseimbangan aktivasi otot dan peningkatan sensitivitas nyeri dapat mengganggu kontrol motorik halus dan koordinasi tangan, sehingga meningkatkan risiko keterbatasan fungsi jangka panjang pada pengguna *smartphone* intensif <sup>9</sup>.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *smartphone* yang berkepanjangan dapat berkontribusi pada peningkatan beban biomekanik pada tulang leher dan ekstremitas atas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk meneliti hubungan antara durasi penggunaan *smartphone* dan keterbatasan fungsi pergelangan tangan serta ekstremitas atas pada tangan dominan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan responden orang dewasa muda berusia 18–25 tahun yang secara rutin menggunakan *smartphone* dengan satu tangan dalam aktivitas sehari-hari. Peserta dipilih berdasarkan kriteria inklusi: penggunaan *smartphone* setiap hari minimal 2 jam, penggunaan *unilateral* dengan tangan dominan  $\geq 60\%$  dari total waktu penggunaan, tidak memiliki riwayat gangguan muskuloskeletal atau cedera pada ekstremitas atas, tidak memiliki kondisi neurologis atau penyakit sistemik yang dapat memengaruhi fungsi tangan, serta tidak sedang menjalani terapi terkait dalam enam bulan terakhir.

Desain penelitian menggunakan *cross-sectional* dengan teknik pengumpulan dengan instrument kuesioner *QuickDASH*. Pengolahan data primer menggunakan analisis univariat, bivariat dan multivariat regresi logistik ganda. Sampel dihitung menggunakan rumus *Cochran* untuk populasi yang tidak diketahui dengan tingkat kepercayaan 95% ( $Z = 1,96$ ), proporsi konservatif 0,5, dan margin kesalahan 0,05 <sup>10</sup>. Sebanyak 255 peserta direkrut menggunakan teknik

consecutive sampling, menghasilkan margin kesalahan aktual sekitar 6,1% dan memastikan representativitas populasi yang dapat diakses <sup>11</sup>.

Pengukuran menggunakan *QuickDASH* menyediakan penilaian yang terstandarisasi dan tervalidasi mengenai keterbatasan fungsi ekstremitas atas terkait kondisi muskuloskeletal. *QuickDASH* mengevaluasi dampak nyeri, kelemahan, dan keterbatasan gerakan pada aktivitas sehari-hari yang melibatkan lengan, bahu, dan tangan, sehingga sangat sesuai untuk menilai gangguan fungsi yang terkait dengan aktivitas berulang seperti penggunaan *smartphone*. Skor *QuickDASH* yang lebih tinggi menunjukkan tingkat disabilitas yang lebih besar dan penurunan kinerja fungsional, memungkinkan identifikasi dini gangguan muskuloskeletal pada populasi orang dewasa muda <sup>12</sup>.

## HASIL

Mayoritas responden berada pada kelompok usia 18 tahun, yaitu sebanyak 125 orang (55,56%), diikuti oleh usia 19 tahun sebanyak 72 orang (32,00%). Responden berusia 17 tahun berjumlah 16 orang (7,11%), sedangkan kelompok usia 20 tahun merupakan proporsi terkecil dengan 12 orang (5,33%). Dari segi jenis kelamin, sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki, yaitu sebanyak 156 orang (69,33%), sementara responden perempuan berjumlah 69 orang (30,67%). Berdasarkan durasi penggunaan *smartphone*, mayoritas responden menggunakan *smartphone* kurang dari 3 jam per hari, yaitu sebanyak 85 orang (62,22%), sedangkan responden yang menggunakan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari berjumlah 140 orang (37,78%). Terkait posisi penggunaan *smartphone*, sebagian besar responden menggunakan *smartphone* dalam posisi berbaring atau membungkuk, yaitu sebanyak 155 orang (68,89%), sedangkan 70 responden (31,11%) menggunakan *smartphone* dalam posisi duduk tegak dengan atau tanpa sandaran.

Tabel 1. Karakteristik Responden

Variable		Freq	Percent	Cum.
Age	17	16	7.11	7.11
	18	125	55.56	62.67
	19	72	32.00	94.67
	20	12	5.33	100.00
Gender	Male	156	69.33	69.33
	Female	69	30.67	100.00
Duration	>3 Hour/Day	140	37.78	37.78
	<3 Hour/Day	85	62.22	100.00
Position	Lying or Bending	155	68.89	68.89
	Sit Upright With or Without Backrest	70	31.11	100.00

Hasil analisis bivariat pada Tabel 2 menunjukkan adanya hubungan antara durasi penggunaan *smartphone* dan tingkat risiko keterbatasan fungsi berdasarkan skor *QuickDASH*. Pada kelompok responden dengan durasi penggunaan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari, sebanyak 80 responden berada pada kategori risiko tinggi, sedangkan 60 responden berada pada kategori risiko minimal. Sebaliknya, pada kelompok responden dengan durasi penggunaan kurang dari 3 jam per hari, sebagian besar responden berada pada kategori risiko minimal (49 responden), sementara 36 responden termasuk dalam kategori risiko tinggi. Uji chi-square Pearson menunjukkan nilai  $\chi^2$

sebesar 4,6321 dengan nilai  $p = 0,031$ , yang menandakan terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara durasi penggunaan *smartphone* dan keterbatasan fungsi ekstremitas atas berdasarkan skor *QuickDASH* ( $p < 0,05$ ).

Tabel 2. Analisis Bivariat

Vaiabel	Quick Dash		Total	
	Minim Risk	High Risk		
Duration	>3 Hour/Day	60	80	140
	<3 Hour/Day	49	36	85
Total		109	116	225

Pearson  $\chi^2(1) = 4.6321$

Pr = 0.031

Hasil analisis multivariat menggunakan regresi logistik pada Tabel 4 menunjukkan bahwa durasi penggunaan *smartphone* merupakan faktor yang berhubungan signifikan dengan keterbatasan fungsi ekstremitas atas. Responden yang menggunakan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari memiliki peluang sebesar 2,708 kali lebih besar untuk mengalami keterbatasan fungsi ekstremitas atas dibandingkan dengan responden yang menggunakan *smartphone* kurang dari 3 jam per hari (OR = 2,708; 95% CI: 1,427–5,140). Model regresi ini melibatkan 225 responden dengan nilai likelihood ratio chi-square (LR  $\chi^2$ ) sebesar 48,50, yang menunjukkan bahwa model secara keseluruhan memiliki kecocokan yang baik. Temuan ini mengindikasikan bahwa durasi penggunaan *smartphone* merupakan faktor risiko independen terhadap peningkatan keterbatasan fungsi ekstremitas atas.

Tabel 4. Analisis Multivariat

<i>QuickDASH</i>	Odds Ratio	Std Error	Z	95% Conf Interval	
				Upper Limit	Lower Limit
Duration	2.708	0.885	3.05	1.427	5.140

\*Number of obs= 225

LR  $\chi^2(2) = 48.50$

Prob >  $\chi^2 = 0.0000$

## PEMBAHASAN

Karakteristik Responden menunjukkan bahwa sebagian besar peserta berusia 18 tahun (55,56%), diikuti oleh peserta berusia 19 tahun (32,00%), menunjukkan populasi orang dewasa muda pada tahap awal. Peserta laki-laki merupakan mayoritas sampel (69,33%). Mengenai pola penggunaan *smartphone*, sebagian besar peserta melaporkan menggunakan *smartphone* kurang dari 3 jam per hari (62,22%), sementara 37,78% menggunakan lebih dari 3 jam sehari. Dari segi posisi tubuh, mayoritas menggunakan *smartphone* dalam posisi berbaring atau membungkuk (68,89%), sedangkan 31,11% melaporkan duduk tegak dengan atau tanpa sandaran punggung. Distribusi ini mencerminkan variasi perilaku penggunaan yang dapat memengaruhi risiko muskuloskeletal.

Analisis bivariat menunjukkan bahwa durasi penggunaan *smartphone* yang lebih lama terkait dengan peningkatan risiko keterbatasan fungsi muskuloskeletal. Di antara peserta yang menggunakan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari, 57,1% dikategorikan berisiko tinggi

berdasarkan skor *QuickDASH*, sedangkan 42,9% dikategorikan berisiko minimal. Responden yang menggunakan *smartphone* kurang dari 3 jam per hari menunjukkan proporsi risiko minimal yang lebih tinggi (57,6%) dibandingkan risiko tinggi (42,4%). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan durasi penggunaan *smartphone* harian terkait dengan kemungkinan gangguan fungsi ekstremitas atas yang lebih besar.

Durasi penggunaan perangkat juga berperan penting dalam meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal. Dengan *Odds Ratio* (OR) sebesar 2,708, responden yang menggunakan perangkat lebih dari tiga jam per hari memiliki risiko sekitar 2,7 kali lebih tinggi untuk mengembangkan gangguan muskuloskeletal dibandingkan mereka yang menggunakan perangkat kurang dari tiga jam per hari. Temuan ini sejalan dengan studi terdahulu yang melaporkan bahwa penggunaan perangkat elektronik secara berkepanjangan secara signifikan terkait dengan nyeri leher dan punggung akibat postur statis dan repetitif yang berkepanjangan. Semakin lama individu terpapar aktivitas terkait perangkat, semakin besar beban dan ketegangan otot yang dialami, terutama di area bahu, punggung, dan leher<sup>4</sup>.

Selain itu dominasi tangan dan pola penggunaan *smartphone* harian juga berkontribusi terhadap peningkatan risiko gangguan *musculoskeletal*<sup>13</sup>. Penggunaan berulang tangan dominan dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan ketidakseimbangan beban mekanik pada ekstremitas atas, sehingga meningkatkan risiko cedera akibat penggunaan berlebihan. Studi lain menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* secara unilateral terkait dengan peningkatan keluhan nyeri dan penurunan kinerja fungsional ibu jari dan pergelangan tangan dominan<sup>7</sup>.

Selain faktor biomekanik, aspek perilaku seperti variasi postur yang terbatas dan ketiadaan istirahat selama penggunaan *smartphone* semakin memperburuk kondisi muskuloskeletal<sup>14</sup>. Studi lain melaporkan bahwa penggunaan *smartphone* secara terus menerus tanpa istirahat dengan peningkatan nyeri di leher, bahu, dan ekstremitas atas<sup>15</sup>. Penerapan jeda istirahat singkat dan perubahan postur secara berkala berperan penting dalam mengurangi beban otot statis dan mencegah perkembangan gangguan muskuloskeletal pada pengguna perangkat digital intensif<sup>16</sup>.

Temuan menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* yang berkepanjangan, terutama bila dikombinasikan dengan penggunaan unilateral, secara signifikan meningkatkan risiko gangguan muskuloskeletal pada ekstremitas atas dan wilayah *cervical*. *Overload* biomekanik, gerakan berulang, dan variasi postur yang tidak memadai berkontribusi pada kelelahan otot, nyeri, dan gangguan fungsi, sebagaimana tercermin pada skor keterbatasan fungsi yang meningkat. Hasil ini menekankan pentingnya promosi kesadaran ergonomis, penggunaan tangan yang seimbang, jeda istirahat teratur, dan penyesuaian postur untuk mengurangi risiko muskuloskeletal pada pengguna *smartphone* orang dewasa muda.

## SIMPULAN DAN SARAN

Temuan menunjukkan bahwa penggunaan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari, terutama saat menggunakan satu tangan, secara signifikan terkait dengan peningkatan risiko keterbatasan fungsi pergelangan tangan. Peserta yang menggunakan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari memiliki peluang gangguan fungsi yang lebih tinggi (OR = 2,708), dengan 57,1% dikategorikan berisiko tinggi berdasarkan skor *QuickDASH* dan 42,9% berisiko minimal. Sebaliknya, di antara mereka yang menggunakan *smartphone* kurang dari 3 jam per hari, proporsi yang dikategorikan berisiko minimal lebih besar (57,6%) dibandingkan risiko tinggi (42,4%), memperkuat hubungan antara durasi penggunaan yang lebih lama dan peningkatan keterbatasan fungsi.

Penelitian ini memperkuat bukti bahwa penggunaan *smartphone* lebih dari 3 jam per hari merupakan faktor risiko keterbatasan fungsi pergelangan tangan, khususnya pada penggunaan unilateral. Keterbatasan penelitian meliputi desain potong lintang dan penggunaan data berbasis laporan diri. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal dengan pengukuran objektif serta mempertimbangkan faktor ergonomi untuk mendukung strategi pencegahan yang lebih efektif.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rhim J, Lee S, Doh YY. Discovery of *Smartphone* User Group Profiling Based on User's Motivations and Usage Behaviors Through Focus Group Interviews. In: Rau PL, editor. Cross-Cultural Design. CCD 2016. Lecture Notes in Computer Science. Cham: Springer; 2016. p. 493–503. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-40093-8\\_43](https://doi.org/10.1007/978-3-319-40093-8_43)
2. Edem MJ, Akpan EU, Pepple NM. Impact of workplace environment on health workers. *Occup Med Health Aff.* 2017;5(2):1–5. <https://doi.org/10.4172/2329-6879.1000261>
3. Walankar PP, Kemkar M, Govekar A, Dhanwada A. Musculoskeletal pain and risk factors associated with *smartphone* use in university students. *Indian J Occup Environ Med.* 2021;25(4):220–4. [https://doi.org/10.4103/ijoem.ijoem\\_351\\_20](https://doi.org/10.4103/ijoem.ijoem_351_20)
4. Al-Hadidi F, Bsisu I, AlRyalat SA, Al-Zu'bi B, Bsisu R, Hamdan M, et al. Association between mobile phone use and neck pain in university students: A cross-sectional study using the modified Nordic musculoskeletal questionnaire. *PLoS ONE.* 2019;14(5):e0217231. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217231>
5. Jacquier-Bret J, Gorce P. Effect of day time on *smartphone* use posture and related musculoskeletal disorders risk: a survey among university students. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24:725. <https://doi.org/10.1186/s12891-023-06837-5>
6. Eitivipart AC, Viriyarajanukul S, Redhead L. Musculoskeletal disorder and pain associated with *smartphone* use: A systematic review of biomechanical evidence. *Hong Kong Physiother J.* 2018;38(2):77–90. <https://doi.org/10.1142/S1013702518300010>
7. Gustafsson E, Johnson PW, Hagberg M. Thumb postures and physical loads during mobile phone use — a comparison of young adults with and without musculoskeletal symptoms. *J Electromyogr Kinesiol.* 2010;20(1):127–35. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2008.11.010>
8. Waongenngarm P, Rajaratnam BS, Janwantanakul P. Perceived body discomfort and trunk muscle activity in prolonged sitting in office workers. *Appl Ergon.* 2020;82:102971. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2019.102971>
9. Xie Y, Szeto GPY, Dai J. Prevalence and risk factors associated with musculoskeletal complaints among users of mobile handheld devices: A systematic review. *Appl Ergon.* 2017;59:132–42. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.020>
10. Hosmer DW, Lemeshow S, Sturdivant RX. *Applied logistic regression.* 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons; 2013. <https://doi.org/10.1002/9781118548387>
11. Etikan I, Musa SA, Alkassim RS. Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *Am J Theor Appl Stat.* 2016;5(1):1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
12. Beaton DE, Wright JG, Katz JN, Upper Extremity Collaborative Group. Development of the *QuickDASH*: comparison of three item-reduction approaches. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87(5):1038–46. <https://doi.org/10.2106/JBJS.D.02060>

13. Limantoro EP, Anandya D. Faktor-faktor penentu yang mempengaruhi niat penggunaan mobile payment. *J Bisnis Manajemen*. 2022;9(1):119–29. <https://doi.org/10.26905/jbm.v9i1.7416>
14. Kurnia F, Triadi AAA, Suartika IM, Wijana M, Pradityatama M. Assessment of postural risks in adolescents aged 12-19 during *smartphone* use. *J Ind Serv*. 2024;10(1):1–6. <http://dx.doi.org/10.36055/jiss.v10i1.23803>
15. Kim HJ, Kim JS. The relationship between *smartphone* use and subjective musculoskeletal symptoms in university students. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(3):575–9. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.575>
16. Rahman MNA, Mohamad SS. Review on pen-and-paper-based observational methods for assessing ergonomic risk factors of computer work. *WORK*. 2017;57(1):69–77. <https://doi.org/10.3233/WOR-172541>

© 2026 Wulan Adis Aranti dibawah Lisensi [Creative Commons Attribution 4.0 Internasional License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)