

Faktor Risiko Pekerjaan untuk Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja Kantoran Occupational Risk Factors for Carpal Tunnel Syndrome in Office Workers

Christy E. I. Berhimpon,¹ Andriessanto C. Lengkong,² Eko Prasetyo²

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

²Bagian Ilmu Bedah Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi – RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou, Manado, Indonesia

Email: christyberhimpon011@student.unsrat.ac.id

Received: January 4, 2023; Accepted: March 12, 2023; Published online: March 16, 2023

Abstract: Carpal tunnel syndrome (CTS) is often reported as an occupational disease and a common problem among workers who often use their hands. The causes of CTS are considered multifactorial, involving both individual and occupational factors. Computer use is thought to be a risk factor for CTS. Using a computer keyboard is associated with wrist or hand pain, which is related with repetitive hand movements. However, the available evidence regarding the relationship between computer use or occupational risk factors and CTS is still controversial. This study aimed to determine the occupational risk factors for CTS in office workers. This was a literature review study. Data were searched from databases of Crossref and Google Scholar. The keywords were carpal tunnel syndrome, risk factor, ergonomic, occupation, computer office, workers. The results obtained 10 articles reviewed according to predetermined inclusion and exclusion criteria. Work duration and work periods were referred to occupational risk factors for CTS. Awkward wrist/hand postures especially without mousepad supporting the hand or wrist, and repetitive movement were direct risk factors for CTS. In conclusion, risk factors for CTS among office workers are duration and period of working, awkward wrist/hand posture, and repetitive movement.

Keywords: occupational risk factors; carpal tunnel syndrome; office workers.

Abstrak: *Carpal tunnel syndrome* (CTS) merupakan penyakit akibat kerja dan menjadi masalah umum di antara para pekerja yang sering menggunakan tangan. Penyebab CTS dianggap multifaktorial, yang melibatkan faktor individu dan pekerjaan. Penggunaan komputer diduga menjadi faktor risiko CTS. Penggunaan *keyboard* komputer dihubungkan dengan nyeri pergelangan tangan atau tangan, yang berkaitan dengan gerakan tangan berulang. Walaupun demikian, bukti yang tersedia perihal keterkaitan antara penggunaan komputer atau faktor risiko pekerjaan dan CTS masih kontroversial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor risiko pekerjaan terjadinya CTS pada pekerja kantor. Jenis penelitian ini ialah suatu *literature review* menggunakan *database Crossref* dan *Google Scholar* dengan kata kunci *carpal tunnel syndrome*, *risk factor*, *ergonomic*, *occupation*, *computer office*, *workers*. Hasil penelitian mendapatkan 10 artikel yang ditelaah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Durasi kerja dan periode kerja disebut sebagai faktor risiko pekerjaan untuk terjadinya CTS. Postur yang janggal, khususnya dikarenakan tanpa penggunaan *mousepad* penyangga tangan atau pergelangan tangan serta gerakan berulang saat menggunakan *mouse* dan mengetik menggunakan *keyboard* secara langsung menjadi faktor risiko terjadinya CTS. Simpulan penelitian ini ialah durasi dan periode kerja, postur tangan/pergelangan yang janggal, dan gerakan berulang merupakan faktor risiko pekerjaan untuk terjadinya CTS.

Kata kunci: faktor risiko pekerjaan; *carpal tunnel syndrome*; pekerja kantor

PENDAHULUAN

Secara global, masalah muskuloskeletal tetap menjadi alasan utama untuk absen dari pekerjaan.¹ Salah satu *work-related musculoskeletal disease* (WRMD) ialah *carpal tunnel syndrome* (CTS), yang sering dilaporkan sebagai penyakit akibat kerja, dan menjadi masalah umum bagi para pekerja yang sering bekerja menggunakan tangan.²

Penggunaan komputer dengan lokasi *monitor*, *keyboard*, atau *mouse* yang tidak tepat merupakan contoh stres postural karena ergonomi tempat kerja yang buruk.³ Pada ahli komputer atau individu yang sering bekerja menggunakan komputer, CTS merupakan gejala yang umum dilaporkan.⁴ Prevalensi CTS yang terkait pekerjaan kantor telah dilaporkan berkisar antara hampir 5.000 hingga 7.000 per 100.000 penduduk atau 5-7%.⁵ Di antara ahli atau pekerja komputer, prevalensi CTS ditemukan sebesar 13,1%, yang mengartikan bahwa kondisi ini dialami hampir satu dari setiap delapan pekerja.³

Penyebab CTS dianggap multifaktorial, yang melibatkan faktor risiko individu dan pekerjaan.⁶ Faktor-faktor seperti beban kerja, gerakan repetitif, yang melibatkan postur tangan atau pergelangan tangan yang canggung, dengan fleksi dan ekstensi tangan, dan lamanya kerja menyebabkan kejadian CTS lebih tinggi pada populasi pekerja daripada populasi umum.^{7,8,9} Penggunaan komputer diduga menjadi faktor risiko CTS.¹⁰ Penggunaan *keyboard* komputer dihubungkan dengan nyeri pergelangan tangan atau tangan, yang berkaitan dengan gerakan tangan berulang.¹¹

Perihal keterkaitan antara penggunaan komputer dan CTS masih kontroversial. Terdapat beberapa bukti yang menyatakan bahwa perkembangan CTS terkait dengan kerja *mouse* atau *keyboard*, sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Thomsen et al¹² disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara penggunaan komputer dan CTS.^{12,13} Mengenai faktor risiko terkait pekerjaan, penelitian yang dilakukan oleh Setyawan¹⁴ menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara masa kerja dengan CTS. Hal ini tidak selaras dengan penelitian Khomairoh et al¹⁵ yang menyimpulkan bahwa terdapat korelasi kuat antara masa kerja dan keluhan CTS. Berdasarkan hal-hal yang telah dipaparkan maka penulis terdorong untuk mengetahui lebih lanjut mengenai faktor risiko terjadinya CTS pada pekerja kantoran, terlebih pada mereka yang terlibat penggunaan komputer dan perangkatnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan suatu *literature review*. Penelusuran literatur menggunakan *database* seperti *Crossref* dan *Google Scholar* dengan kata kunci *carpal tunnel syndrome*, *risk factor*, *ergonomic*, *occupation*, *computer office*, *workers*. Dengan kata kunci tersebut, didapatkan artikel yang sesuai topik dan dilakukan skrining sesuai kriteria inklusi dan eksklusi yang ditentukan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan hasil penelusuran pada *database Crossref* dan *Google Scholar* dengan kata kunci yang telah ditentukan, didapatkan 1.985 artikel di awal pencarian. Skrining yang dilakukan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi menghasilkan 10 artikel yang dikaji. Tabel 1 memperlihatkan hasil pencarian literatur menurut peneliti, judul, metode penelitian, sampel, dan ringkasan hasil penelitian dari kesepuluh literatur. Kesemua literatur yang didapatkan, merupakan penelitian dengan desain potong lintang.

BAHASAN

Berdasarkan data yang diperoleh, para pekerja kantoran berasal dari berbagai tempat kerja. Peran yang dimiliki masing-masing pekerja bervariasi mulai dari sekretaris, karyawan atau petugas administrasi, petugas pengolahan, pencatatan atau pemasukan data, ahli informasi dan teknologi, asisten informasi, asisten kantor, dan desainer. Seluruh pekerja memiliki pekerjaan yang melibatkan penggunaan komputer dan perangkatnya seperti *mouse* dan *keyboard*.

Terdapat delapan dari 10 artikel yang membahas mengenai durasi saat bekerja (*duration of work*). Dari kedelapan artikel tersebut, lima di antaranya menyebutkan bahwa durasi kerja merupakan faktor yang berisiko untuk CTS sedangkan tiga lainnya tidak demikian. Feng et al¹⁶ menyebutkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara gejala positif pada tangan atau pergelangan tangan dengan peningkatan waktu penggunaan komputer setiap hari dengan durasi dalam jam. Suparto et al¹⁷ pada penelitiannya menyebutkan bahwa dari 29 karyawan administrasi, 27 di antaranya berisiko CTS dan sekitar 62,1% bekerja selama 4 jam atau lebih per harinya. Hal tersebut diperkuat dengan penelitian oleh Hamid et al¹⁸ yang menyebutkan bahwa 95 karyawan (93.1%) yang bekerja ≥ 4 jam lebih berisiko terkena CTS. Terdapat hubungan antara durasi kerja/lama kerja dengan keluhan CTS pada pegawai Bank dan pekerja yang memiliki durasi kerja ≥ 4 jam yaitu 1,606 kali berisiko mengalami CTS dibandingkan dengan mereka yang lama kerjanya < 4 jam. Penelitian oleh Sulistika et al¹⁹ yang dilakukan pada karyawan pengguna komputer juga menjelaskan bahwa terdapat hubungan antara durasi kerja/*length of work* dengan insiden CTS. Pegawai yang bekerja > 5 jam/hari berisiko 2,04 mengalami CTS dibandingkan dengan yang bekerja < 5 jam/hari. Pada penelitian Kurtul et al²⁰ dibahas juga mengenai durasi kerja harian yang menjadi faktor risiko gejala CTS, di mana gejala CTS lebih sering terjadi pada pegawai yang bekerja > 8 jam per hari. Dikatakan bahwa pegawai kantoran di rumah sakit yang bekerja ≥ 8 jam per hari memiliki peluang 10,28 kali lebih tinggi untuk kemungkinan melaporkan adanya gejala CTS. Keseluruhan hasil penelitian kelima artikel ini mendapatkan bahwa durasi kerja yang lebih lama meningkatkan risiko CTS. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Cheng et al²⁶ yang melaporkan bahwa waktu kerja atau durasi yang berlangsung lama secara bermakna meningkatkan berbagai risiko penyakit dan stres yang salah satunya ialah nyeri pergelangan tangan. Sebaliknya, terdapat tiga artikel yang tidak menyebutkan bahwa durasi kerja merupakan faktor yang berisiko untuk CTS. Aripin et al²¹ menyatakan tidak terdapat hubungan bermakna antara durasi mengetik komputer dengan gejala CTS. Demikian pula dengan penelitian yang dilakukan Che Hasan et al²² yang menyimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan atau keterkaitan antara kemungkinan CTS dengan faktor risiko pekerjaan yaitu penggunaan komputer dalam jam/hari. Juzad et al²³ menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna antara bekerja dengan komputer < 40 jam/minggu dengan risiko CTS. Temuan-temuan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Kurniawan et al²⁷ yang menyebutkan bahwa durasi atau lama kerja tidak berhubungan dengan CTS.

Terdapat lima dari 10 artikel yang membahas tentang periode kerja (*work period*) atau masa kerja. Dari kelima artikel, tiga artikel mendapatkan hasil bahwa periode kerja menjadi risiko terhadap terjadinya CTS dan dua lainnya tidak demikian. Periode kerja yang dimaksud ialah tahun pengalaman dalam bekerja dengan profesi tersebut. Dalam penelitian Suparto et al¹⁷ terhadap 29 karyawan administrasi, didapatkan bahwa 23 karyawan (79,3%) yang telah bekerja lebih dari 4 tahun berisiko mengalami CTS. Temuan ini diperkuat dengan penelitian oleh Nafasa²⁴ et al pada karyawan Bank yang menyebutkan bahwa adanya keluhan positif CTS pada 31 dari 34 karyawan yang memiliki periode atau masa kerja ≥ 4 tahun. Penelitian tersebut mendapatkan adanya hubungan bermakna antara masa kerja dengan keluhan CTS. Penelitian tersebut sejalan dengan penelitian Hamid et al¹⁸ yang juga meneliti karyawan Bank, dan melaporkan sebanyak 89 karyawan (91,8%) yang bekerja ≥ 4 tahun lebih berisiko terkena CTS. Pada penelitiannya didapatkan juga adanya hubungan antara masa kerja dengan keluhan CTS pada karyawan bank dan yang bekerja ≥ 4 tahun memiliki risiko 2,192 kali mengalami CTS dibandingkan dengan karyawan yang masa kerjanya < 4 tahun. Ketiga artikel tersebut menggunakan 4 tahun sebagai batasannya dan menyebutkan risiko terhadap CTS lebih meningkat jika masa kerjanya ≥ 4 tahun. Hal tersebut sejalan dengan hasil yang didapatkan Aljuwary et al²⁸ bahwa CTS lebih banyak terjadi pada pengguna komputer yang berlebihan selama > 4 jam di sebuah universitas. Ali et al³ juga menyatakan bahwa peningkatan jumlah tahun kerja menunjukkan risiko yang lebih tinggi pula untuk CTS. Sebaliknya, penelitian oleh Che Hasan et al²² pada karyawan administrasi menyatakan terdapat hubungan bermakna antara

kemungkinan CTS dan tahun pengalaman dalam bekerja. Sulistika et al¹⁹ juga mendapatkan bahwa tidak ada hubungan antara masa jabatan dengan insiden CTS pada karyawan yang menggunakan komputer. Terdapat sebuah penelitian yang sejalan dengan temuan tersebut, yaitu penelitian oleh Kurniawan et al²⁷ yang juga mendapatkan bahwa periode atau masa kerja tidak berhubungan dengan CTS.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat lima artikel tentang durasi kerja dan tiga artikel tentang periode kerja yang menyebutkan bahwa kedua variabel tersebut berisiko untuk CTS. Hal ini sejalan dengan temuan Ali et al³ yang menunjukkan bahwa faktor risiko CTS ialah paparan bertahun-tahun (periode kerja) dan jam kerja (durasi kerja) komputer per hari pada pekerja yang lebih lama. *Carpal tunnel syndrome* adalah sindrom jebakan saraf perifer yang dapat terjadi oleh karena *repetitive strain injury* yang disebabkan oleh aktivitas berlebihan yang berlangsung lama.²⁹ Meningkatnya tekanan pada terowongan karpal yang berkelanjutan akan menyebabkan kerusakan fungsional pada nervus median.³⁰

Posisi atau postur pergelangan tangan yang janggal, tidak netral, dan tekanan eksternal yang menyebabkan peningkatan tekanan terowongan karpal selama penggunaan komputer telah dikaitkan dengan peningkatan risiko CTS.³¹ Sebanyak empat dari 10 artikel yang meneliti mengenai postur tangan/pergelangan tangan yang janggal (*awkward wrist/hand posture*), seluruhnya menyebutkan bahwa postur yang janggal atau canggung merupakan risiko gejala CTS. Suparto et al¹⁷ menyebutkan dari total 27 karyawan yang berisiko CTS, ditemukan 16 (55,2%) karyawan memiliki posisi janggal atau tidak netral saat memakai *mouse*. Sulistika et al¹⁹ pada penelitiannya menunjukkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara postur yang canggung (*awkward*) pada tangan dengan insiden CTS. Pekerja dengan postur yang canggung ditemukan 3,333 kali lebih mungkin untuk mengalami CTS. Hal tersebut sejalan dengan temuan Aripin et al²¹ yang juga menyebutkan bahwa terdapat hubungan bermakna antara posisi mengetik komputer dengan gejala CTS. Penelitian oleh Kurtul et al²⁰ menyebutkan bahwa gejala CTS lebih jarang terjadi pada pekerja atau karyawan yang menggunakan alas *mouse* penyangga pergelangan tangan dibandingkan dengan yang tidak menggunakannya. Dinyatakan bahwa tidak menggunakan alas *mouse* penyangga pergelangan tangan merupakan faktor risiko untuk gejala CTS yang dilaporkan sendiri pada pegawai kantoran di rumah sakit.

Dari 10 artikel, terdapat dua artikel yang menyimpulkan bahwa gerakan berulang merupakan faktor untuk terjadinya CTS. Penelitian oleh Hamid et al¹⁸ mendapatkan 90,6% karyawan yang melakukan gerakan repetitif atau berulang >30× dalam 1 menit lebih berisiko mengalami CTS dan juga ada hubungan antaranya. Eleftheriou et al²⁵ melakukan penelitian terhadap karyawan di unit pengolahan data menyebutkan bahwa karyawan dengan paparan kumulatif yang tinggi terhadap *keyboard strokes* berisiko tinggi mengalami CTS. Pola dosis-respon antara paparan kumulatif terhadap *keyboard* dan risiko CTS juga ditemukan dalam penelitiannya. Peningkatan tekanan terowongan karpal pada postur atau posisi pergelangan tangan dan lengan bawah yang tidak netral selama penggunaan komputer dan penggunaan otot-otot kecil tangan yang berulang dan berkelanjutan selama penggunaan *keyboard* dan *mouse* memiliki pengaruh buruk pada sirkulasi darah saraf dan integritas saraf.³¹

SIMPULAN

Durasi kerja, periode kerja, postur tangan atau pergelangan tangan yang janggal, dan gerakan berulang disebutkan sebagai faktor risiko terkait pekerjaan untuk terjadinya CTS. Postur yang janggal, khususnya dikarenakan tanpa penggunaan *mousepad* penyangga tangan atau pergelangan tangan serta gerakan berulang secara langsung menjadi faktor risiko terjadinya CTS saat menggunakan *mouse* dan mengetik menggunakan *keyboard*.

Konflik kepentingan

Penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan dalam studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Crawford JO, Berkovic D, Erwin J, Copsey SM, Davis A, Giagloglou E, et al. Musculoskeletal health in the workplace. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2020;34(5):101558.
2. Genova A, Dix O, Saefan A, Thakur M, Hassan A. Carpal tunnel syndrome: a review of literature. *Cureus*. 2020;12(3):316–20.
3. Ali KM, Sathiyasekaran BWC. Computer professionals and carpal tunnel syndrome (cts). *Int J Occup Saf Ergon*. 2006;12(3):319–25.
4. Soewardi H, Anugraheni AR, Shabrina N. Analysis of electromyography on computer interaction devices to the risk of carpal tunnel syndrome. *J Comput*. 2015;10(5):347–53.
5. Lee IH, Kim YK, Kang DM, Kim SY, Kim IA, Kim EM. Distribution of age, gender, and occupation among individuals with carpal tunnel syndrome based on the National Health Insurance data and National Employment Insurance data. *Ann Occup Environ Med*. 2019;31(1):1–14.
6. Hulkkonen S, Shiri R, Auvinen J, Miettunen J, Karppinen J, Ryhänen J. Risk factors of hospitalization for carpal tunnel syndrome among the general working population. *Scand J Work Environ Health*. 2020;46(1):43–9.
7. Scalise V, Brindisino F, Pellicciari L, Minnucci S, Bonetti F. Carpal tunnel syndrome: a national survey to monitor knowledge and operating methods. *Public Health*. 2021;18:1-24.
8. Sari RK, Prasetio DB, Wardani RS. Workload, repetitive wrist movements, years of service with carpal tunnel syndrome. *J Ris Kesehatan*. 2020;9(2):159–64.
9. Kozak A, Schedlbauer G, Wirth T, Euler U, Westermann C, Nienhaus A. Association between work-related biomechanical risk factors and the occurrence of carpal tunnel syndrome: an overview of systematic reviews and a meta-analysis of current research. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;16(1):231.
10. Clarke Stevens J, Witt JC, Smith BE, Weaver AL. The frequency of carpal tunnel syndrome in computer users at a medical facility. *Neurology*. 200;56(11):1568 LP – 1570.
11. Coggon D, Ntani G, Walker-Bone K, Felli VE, Harari F, Barrero LH, et al. Determinants of international variation in the prevalence of disabling wrist and hand pain. *BMC Musculoskelet Disord*. 2019;20(1):1–8.
12. Thomsen JF, Gerr F, Atroshi I. Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008;9:1–9.
13. Mouzakis DE, Rachiotis G, Zaoutsos S, Eleftheriou A, Malizos KN. Finite element simulation of the mechanical impact of computer work on the carpal tunnel syndrome. *J Biomech*. 2014;47(12):2989–94.
14. Setyawan H. Risk factors of carpal tunnel syndrome among food-packing workers in Karanganyar. *Kesmas*. 2017;11(3):123–6.
15. Khomairoh N, Widajati N. The relationship of age, working periode, and work attitude with complaints of carpal tunnel syndrome on workers in the Sumenep Batik Industry Indonesia. *Indian J Forensic Med Toxicol*. 2020;14(2):1377–82.
16. Feng B, Chen K, Zhu X, Ip WY, Andersen LL, Page P, et al. Prevalence and risk factors of self-reported wrist and hand symptoms and clinically confirmed carpal tunnel syndrome among office workers in China: a cross-sectional study. *BMC Public Health*. 2021;21(1):57.
17. Suparto S, Lisandra VM, Tanpomas I, Perangin-angin CR. Gambaran risiko kejadian carpal tunnel syndrome pada karyawan administrasi Universitas Kristen Krida Wacana. *J Kedokt Meditek*. 2020;26(2):71–6.
18. Hamid A, Fathur Rahman Z, Suherdin S, Widati S, Ardyanto Wahyudiono YD. Factors related to carpal tunnel syndrome (CTS) complaints on employees in the Bank BNI Branch of Palu. *J Ilmu Kesehatan Masy*. 2020;11(01):63–74.
19. Sulistika N, Kusumaningtiar DA, Handayani P, Situngkir D, Anggara TR. Carpal tunnel syndrome (Cts) for workers using computer in the finance division of property industry. *J Vocat Heal Stud*. 2022;6(2):142–50.
20. Kurtul S, Mazican N. Prevalence and risk factors for self-reported symptoms of carpal tunnel syndrome among hospital office workers: a cross-sectional study. *Int J Occup Saf Ergon*. 2022;1–5.
21. Aripin TN, Rasjad AS, Nurimaba N, Djojogugito MA, Irasanti SN. Hubungan durasi mengetik komputer dan posisi mengetik komputer dengan gejala carpal tunnel syndrome (CTS) pada karyawan Universitas Islam Bandung. *J Integri Kesehatan Sains*. 2019;1(2):97–101.

22. Che Hasan MK, Azman MS, Sidek Ahmad ZN Bin, Che Jamaludin FI, Firdaus MKZH. Assessing carpal tunnel syndrome among administrative staff of a higher learning institution: a preliminary study. *Belitung Nurs J*. 2020;6(6):209–13.
23. Juzad MK, Bahri Mohd Tamrin S, Ab Rahman R, Yee Guan N, Atikah Che Hasan N. Ergonomic risk factors for carpal tunnel syndrome among designers. *Soc Occup Ergon*. 2022;65:74–81.
24. Nafasa K, Yuniarti Y, Nurimaba N, Tresnasari C, Wagiono C. Hubungan masa kerja dengan keluhan carpal tunnel syndrome pada karyawan pengguna komputer di Bank BJB Cabang Subang. *J Integr Kesehat Sains*. 2019;1(1):40–4.
25. Eleftheriou A, Rachiotis G, Varitimidis SE, Koutis C, Malizos KN, Hadjichristodoulou C. Cumulative keyboard strokes: a possible risk factor for carpal tunnel syndrome. *J Occup Med Toxicol*. 2012;7(1):1–7.
26. Cheng X, Song M, Kong J, Fang X, Ji Y, Zhang M, et al. Influence of prolonged visual display terminal use and exercise on physical and mental conditions of internet staff in Hangzhou, China. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(10).
27. Kurniawan B, Setyaningsih Y, Jayanti S. Faktor risiko kejadian carpal tunnel syndrome (CTS) pada wanita pemetik melati di Desa Karangcengis, Purbalingga. *J Promosi Kesehat Indones*. 2008;3(1):31–7.
28. Aljuwary B, Alkallak I, Altaie H, Abdullatif S. Prevalence of carpal tunnel syndrome among computer users in the Mosul University. *Mosul J Nurs*. 2019;7(1):36–41.
29. Andayani NLN, Wibawa A, Nugraha MHS. Effective ultrasound and neural mobilization combinations in reducing hand disabilities in carpal tunnel syndrome patients. *J Keperawatan Indones*. 2020;23(2):93–101.
30. Kubo K, Cheng YS, Zhou B, An KN, Moran SL, Amadio PC, et al. The quantitative evaluation of the relationship between the forces applied to the palm and carpal tunnel pressure. *J Biomech*. 2018;66:170–4.
31. Schmid AB, Kubler PA, Johnston V, Coppieters MW. A vertical mouse and ergonomic mouse pads alter wrist position but do not reduce carpal tunnel pressure in patients with carpal tunnel syndrome. *Appl Ergon*. 2015;47:151–6.

Tabel 1. Hasil penelusuran literatur

No	Peneliti dan Tahun	Judul	Metode Penelitian	Sampel	Hasil penelitian
1.	Feng et al, 2021 ¹⁶	<i>Prevalence and risk factors of self-reported wrist and hand symptoms and clinically confirmed carpal tunnel syndrome among office workers in China: a cross-sectional study</i>	<i>Cross-sectional study</i>	Sebanyak 969 pekerja kantor di kota Guangzhou, China.	Analisis regresi multivariat menunjukkan terdapat hubungan bermakna antara gejala pergelangan tangan/tangan dengan peningkatan waktu penggunaan komputer setiap hari (OR yang disesuaikan: 1,11 (95% CI 1,02 hingga 1,22))
2.	Suparto et al, 2020 ¹⁷	Gambaran risiko kejadian carpal tunnel syndrome pada karyawan administrasi Universitas Kristen Krida Wacana	<i>Cross-sectional study</i>	Sebanyak 29 responden yaitu karyawan administrasi di Universitas Kristen Krida Wacana.	Total 27 dari 29 responden karyawan administrasi berisiko CTS. 62,1% karyawan yang bekerja 4 jam atau lebih per harinya berisiko mengalami CTS. Terdapat 79,3% karyawan yang telah bekerja mengetik selama lebih dari 4 tahun berisiko mengalami CTS dan 55,2% karyawan yang memiliki posisi janggal atau tidak netral saat memakai mouse yang berisiko mengalami CTS.
3.	Hamid et al, 2020 ¹⁸	<i>Factors related to carpal tunnel syndrome (CTS) complaints on employees in the Bank BNI Branch of Palu.</i>	Penelitian kuantitatif dengan pendekatan <i>cross-sectional</i> dengan teknik observasi.	Sebanyak 109 pegawai Bank BNI Cabang Palu.	91,8% dengan masa kerja ≥ 4 tahun lebih berisiko terkena CTS. Terdapat hubungan masa kerja dengan keluhan CTS pada karyawan di Bank tersebut ($p=0,005$). Pekerja dengan masa kerja ≥ 4 tahun berisiko 2,192 kali mengalami CTS dibandingkan dengan pekerja yang masa kerja atau jabatannya < 4 tahun. 93,1% yang bekerja ≥ 4 jam lebih berisiko terkena CTS. Terdapat hubungan antara lama/durasi kerja dengan keluhan CTS pada pegawai Bank tersebut ($p=0,000$). Pekerja yang memiliki lama/durasi kerja ≥ 4 jam 1,606 kali berisiko mengalami CTS dibandingkan dengan pekerja yang lama kerjanya < 4 jam. 90,6% yang melakukan gerakan repetitif $> 30 \times$ dalam 1 menit lebih berisiko mengalami CTS. Terdapat hubungan antara gerakan repetitif dengan keluhan CTS pada pegawai Bank tersebut ($p=0,001$). Pekerja dengan gerakan berulang > 30 kali dalam 1 menit 1,815 kali berisiko mengalami CTS dibandingkan dengan pekerja dengan gerakan berulang $< 30 \times$ dalam 1 menit.
4.	Sulistika et al, 2022 ¹⁹	<i>Carpal tunnel syndrome (CTS) for workers using computer in the finance division of property industry</i>	<i>Cross-sectional study</i> dengan pendekatan kuantitatif	Sebanyak 32 orang pekerja yang menggunakan komputer di bagian keuangan dari industri properti.	Tidak ada hubungan antara masa jabatan (<i>length of service</i>) dengan insiden CTS pada pekerja yang menggunakan komputer ($p > 0,05$) Terdapat hubungan antara lama kerja (<i>length of work</i>) dengan insiden CTS ($p < 0,05$). Pekerja yang bekerja > 5 jam/hari berisiko 2,044x mengalami CTS dibandingkan dengan yang lama/durasi kerjanya < 5 jam/hari.

5.	Kurtul et al, 2022 ²⁰	<i>Prevalence and risk factors for self-reported symptoms of carpal tunnel syndrome among hospital office workers: a cross-sectional study</i>	<i>Cross-sectional study</i>	Sebanyak 151 (63%) pekerja kantoran yang aktif bekerja di rumah sakit pelatihan dan penelitian di Izmir, Turki.	Terdapat hubungan bermakna antara postur yang canggung pada tangan dengan insiden CTS ($p < .005$). Pekerja dengan postur yang janggal/aneh pada tangan 3.333 kali lebih mungkin untuk mengalami CTS. Gejala CTS lebih sering terjadi pada mereka yang dalam sehari memiliki >8 jam kerja ($p=0,023$). Kemungkinan pelaporan adanya gejala CTS 10,28x lebih tinggi ($p=0,004$) (OR=10,28; 95% CI = 2,13-49,54) pada pekerja yang bekerja >8 jam per hari dibandingkan yang bekerja ≤8 jam. Gejala CTS secara bermakna lebih jarang terjadi pada yang menggunakan <i>mousepad</i> yang mendukung pergelangan tangan dibandingkan dengan yang tidak ($p=0,026$).
6.	Aripin et al, 2019 ²¹	Hubungan durasi mengetik komputer dan posisi mengetik komputer dengan gejala carpal tunnel syndrome (CTS) pada karyawan Universitas Islam Bandung	<i>Cross-sectional</i>	Sebanyak 54 karyawan Universitas Islam Bandung.	61% responden memiliki durasi mengetik lama (>55 menit). Tidak terdapat hubungan bermakna antara durasi mengetik komputer dengan gejala CTS ($p=0,75$). Sebagian besar responden (74%) memiliki posisi mengetik yang benar. Terdapat hubungan bermakna antara posisi mengetik komputer dan gejala CTS ($p=0,08$).
7.	Che Hasan et al, 2020 ²²	<i>Assessing carpal tunnel syndrome among administrative staff of higher learning institution: a preliminary study</i>	Deskriptif kuantitatif dengan desain studi <i>cross-sectional</i>	Sebanyak 61 responden yaitu staf atau tenaga administrasi yang bergerak di bidang juru tulis, operasional, dan manajemen perkantoran di salah satu perguruan tinggi di Pahang, Malaysia.	Tidak ada hubungan bermakna antara kemungkinan CTS dengan penggunaan komputer dalam jam per hari (yang kemungkinan CTS memiliki rerata 6,80 jam/hari dan tanpa kemungkinan CTS memiliki rerata 6,20 jam/hari) dengan $p=0,25$. Demikian juga tidak ada hubungan bermakna antara kemungkinan CTS dengan tahun pengalaman dalam bekerja (yang kemungkinan CTS rerata 8,30 tahun dan tanpa kemungkinan CTS rerata 7,06 tahun) yang ditunjukkan dengan $p=0,60$.
8.	Juzad et al, 2022 ²³	<i>Ergonomic risk factors for carpal tunnel syndrome among designer</i>	<i>Cross-sectional study</i>	Sebanyak 225 desainer dari perusahaan otomotif, universitas, dan dua komunitas desain di platform media sosial.	Dari 45 partisipan yang positif CTS, penggunaan komputer >40 jam per minggu hanya ditemukan pada 5 partisipan (2,2%) dan <40 jam pada 40 partisipan (17,8%). Tidak ada hubungan bermakna antara bekerja dengan komputer <40 jam per minggu dengan risiko CTS.
9.	Nafasa et al, 2019 ²⁴	Hubungan masa kerja dengan keluhan carpal tunnel syndrome pada karyawan pengguna komputer di Bank BJB Cabang Subang	<i>Cross-sectional</i>	Sebanyak 54 karyawan bank BJB di Kota Subang yang mempergunakan komputer.	Dari 34 responden yang memiliki masa kerja ≥4 tahun, 31 diantaranya positif terdapat keluhan CTS. Hubungan bermakna masa kerja dengan keluhan CTS ditunjukkan oleh nilai $p=0,05$. Didapatkan PR=2,61 yang berarti bahwa kelompok yang mempunyai lama atau masa kerja lebih atau sama dengan empat tahun mempunyai proporsi CTS lebih besar

10.	Eleftheriou et al, 2012 ²⁵	<i>Cumulative keyboard strokes: a possible risk factor for carpal tunnel syndrome</i>	Cross-sectional study	Sebanyak 461 karyawan/pekerja yang menggunakan komputer di unit pemasukn dan pengolahan data pemerintah.	dibanding kelompok yang lama kerjanya kurang dari empat tahun. Karyawan pada kasus A dan B dengan keterpaparan kumulatif yang tinggi terhadap <i>keyboard strokes</i> berisiko tinggi mengalami CTS. Definisi kasus A: $\geq 240.500.000$ key-strokes/tahun menunjukkan peningkatan risiko CTS 2,2 kali lipat (OR = 2,23; 95% CI = 1,09-4,52). Definisi kasus B: $\geq 149.500.000$ key-strokes/tahun menunjukkan peningkatan risiko CTS 2,4 kali lipat (OR = 2,41; 95% CI = 1,36-4,25). Terdapat pola dosis-respon antara paparan kumulatif terhadap <i>keyboard strokes</i> dan CTS ($p < 0,001$).
-----	---------------------------------------	---	-----------------------	--	--
