

FAKTOR RISIKO NYERI PERGELANGAN TANGAN PADA PEKERJAAN BERULANG

Risk Factors for Wrist Pain in Repetitional Work

Rizal Dona Pradana¹

ulfa Nurullita^{2*}

Ratih Sari W⁴

Wulandari Meikawati⁴

Fakultas Kesehatan
Masyarakat Universitas
Muhammadiyah
Semarang, Semarang,
Jawa Tengah, Indonesia.

*email: ulfa@unimus.ac.id

Abstrak

Nyeri pergelangan tangan merupakan gejala muskuloskeletal yang disebabkan oleh paparan faktor fisik, faktor neurologis atau sistemik secara terus menerus dalam kurun waktu lama. Pekerja *shuttlecock* berpotensi mengalami nyeri pergelangan tangan karena melakukan gerakan berulang dalam proses kerjanya. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan keluhan nyeri pada pergelangan tangan. Jenis penelitian adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada pekerja *home industry shuttlecock* di Kota Tegal Jawa Tengah, dengan populasi sebanyak 35 orang dan seluruhnya diteliti. Variabel bebas yang dianalisis adalah usia, jenis kelamin, masa kerja, status gizi, jumlah gerakan berulang dan variabel terikat adalah nyeri pergelangan tangan. Pengumpulan data variabel usia, jenis kelamin dan masa kerja dengan wawancara sedangkan status gizi dihitung dengan indeks masa tubuh melalui pengukuran berat dan tinggi badan menggunakan timbangan digital dan microtoise. Frekuensi gerakan berulang dilakukan pengamatan dengan bantuan stopwatch. Penilaian nyeri pergelangan tangan menggunakan kuesioner *Patient Rated Wrist Evaluation*. Analisis data menggunakan uji *chi square* dengan kemaknaan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 57,1% responden mengalami nyeri pergelangan tangan kanan. Sebanyak 65,7% berjenis kelamin perempuan, 51,4% berusia ≥ 40 tahun, 48,6% memiliki status gizi normal, 82,9% memiliki masa kerja kategori lama, dan 54,3% mempunyai gerakan berulang kategori tinggi. Uji *chi-square* jenis kelamin ($p = 0,203$), usia ($p = 0,132$), status gizi ($p = 0,448$), masa kerja ($p = 0,004$), gerakan berulang ($p = 0,003$). Dari penelitian ini disimpulkan bahwa keluhan nyeri pergelangan tangan disebabkan karena faktor pekerjaan berupa gerakan berulang secara terus menerus dalam kurun waktu yang lama.

Kata Kunci:

Masa Kerja
Gerakan berulang
Pekerja *Shuttlecock*
Nyeri Pergelangan tangan
Patient Rated Wrist Evaluation

Keywords:

Years of service
Repetitive motion
Shuttlecock workers
Wrist pain
Patient Rated Wrist Evaluation

Abstract

Wrist pain is a musculoskeletal symptom that arises due to prolonged exposure to physical, neurological, or systemic factors. Shuttlecock workers are at risk of experiencing wrist pain as a result of repetitive movements in their work processes. This study aimed to identify factors associated with complaints of wrist pain. This research employed an observational analytic design with a cross-sectional approach. The study was conducted on shuttlecock home industry workers in Tegal City, Central Java, involving a population of 35 individuals, all of whom participated in the study. The independent variables analyzed included age, gender, length of service, nutritional status, and the frequency of repetitive movements, while the dependent variable was wrist pain. Data on age, gender, and length of service were collected through interviews. Nutritional status was determined by calculating the body mass index (BMI) using weight and height measurements with a digital scale and microtoise. The frequency of repetitive movements was observed using a stopwatch. Wrist pain was assessed using the Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) questionnaire. Data analysis was performed using the chi-square test with a significance level of 5%. The results showed that 57.1% of respondents experienced wrist pain on the right hand. Among the respondents, 65.7% were female, 51.4% were aged ≥ 40 years, 48.6% had normal nutritional status, 82.9% had a long working period, and 54.3% fell into the high repetitive motion category. The chi-square test results indicated significant associations between wrist pain and length of service ($p = 0.004$) as well as repetitive motion ($p = 0.003$). However, no significant associations were found for gender ($p = 0.203$), age ($p = 0.132$), or nutritional status ($p = 0.448$). In conclusion, complaints of wrist pain among shuttlecock workers were primarily influenced by occupational factors, particularly repetitive motions performed continuously over extended periods.



PENDAHULUAN

Nyeri pada pergelangan tangan merupakan suatu gejala muskuloskeletal pada bagian ekstremitas atas yang disebabkan oleh paparan faktor fisik secara terus menerus dalam kurun waktu lama. Akibat paparan fisik yang ditimbulkan akan mengakibatkan peradangan atau proses degeneratif yang melibatkan tendon maupun selubung tendon yang didiagnosis sebagai tendonitis dan Peritendinitis atau Tenosinovitis (Selvakumar and Sheng, 2021). Nyeri otot mempengaruhi 23%, dan 62% pekerja bekerja dengan gerakan berulang (Jehaman *et al.*, 2021). Nyeri pergelangan tangan pada pekerja yang menggunakan gerakan berulang dapat menurunkan produktivitas kerja (Sekarsari, *et al.* 2017). Hal tersebut dapat terjadi karena gerakan ekstensi akan meningkatkan tekanan hingga lebih dari 10 kali lipat dari tekanan awal, sedangkan gerakan fleksi pergelangan tangan menyebabkan peningkatan tekanan 8 kali lipat sehingga dapat mengakibatkan kelumpuhan pada otot bahkan kecacatan yang akan berdampak pada produktivitas kerja (Alessia Genova, *et al.*, 2020). Nyeri pergelangan tangan terjadi akibat gangguan kontrol motorik, postur tubuh yang buruk, gerakan berulang yang menitikberatkan pada otot pergelangan tangan yang disebabkan oleh faktor neurologis atau sistemik. Selain itu, nyeri pergelangan tangan juga disebabkan oleh traumatik yang terjadi karena cedera mendadak atau cedera berulang (Bahrudin, 2017).

Gejala awal terjadinya nyeri pada pergelangan tangan ditandai dengan adanya rasa kaku, kesemutan atau mati rasa, kemerahan pada area telapak tangan, kesulitan untuk menggenggam dan adanya bunyi klik saat pergelangan tangan digerakkan. Nyeri area pergelangan tangan secara berlebihan dalam kurun waktu lama pada area pergelangan tangan dapat mengakibatkan timbulnya *carpal tunnel syndrom* (CTS) (Mariana, Jayanti and Wahyuni, 2018). Kasus nyeri pada tangan pekerja di Australia sekitar 7,8%-42% (Dale AM, 2018). Prevalensi nyeri tangan di Amerika 50 kasus per 1000 subjek (Ashwort, 2016). Prevalensi nyeri pergelangan tangan pada pelajar di Hongkong sekitar 43,4% dari 503 responden (Woo *et al.*, 2016). Kasus nyeri pergelangan tangan di Ziauddin fisioterapi, Karachi Pakistan sebesar 63,3% (Amjad *et al.*, 2020). Kasus keluhan *wrist pain* dan *thumb pain* pada pekerjaan berisiko tinggi sekitar 5,6 % sampai 15% (Putri, 2019).

Faktor yang mempengaruhi nyeri pergelangan tangan antara lain indeks masa tubuh, jenis kelamin, usia, kebiasaan merokok dan riwayat penyakit (*rheumatoid arthritis* dan diabetes), lama kerja, masa kerja, intensitas getaran, posisi pergelangan tangan dan gerakan berulang (Wardana, Jayanti and Ekawati, 2018). Faktor gerakan berulang 8,89 kali lebih berisiko terjadinya nyeri pada pergelangan tangan karena dapat mengakibatkan terjadinya fleksi-ekstensi yang mengganggu terowongan karpal (Farhan, 2018).

Home industri pembuatan *shuttlecock* adalah suatu usaha rumahan pembuatan *shuttlecock* yang proses pembuatannya secara manual selama 8 jam kerja. Tahapan proses pembuatan *shuttlecock* diantaranya adalah proses pencucian bulu, penjemuran, pemilahan bulu, pemotongan bulu, pelubangan kepala *shuttlecock*, pemasangan bulu pada kepala *shuttlecock*, proses penjahitan, proses pengeleman dan proses pengujian *shuttlecock*. Semua tahapan proses pembuatan *shuttlecock* menggunakan gerakan secara berulang dengan tangan kanan. Sedangkan tahapan pelubangan kepala *shuttlecock* dan pengujian *shuttlecock* menggunakan gerakan tangan kanan dan kiri yang dilakukan secara berulang dan memerlukan penekanan pada gerak tangan.

Gambaran umum proses pembuatan *shuttlecock* semua pekerja yang bekerja menggunakan gerakan tangan secara terus menerus dengan tekanan sehingga mengakibatkan pekerja mengalami keluhan nyeri, kesemutan dan kebas di area pergelangan tangan. Nyeri pergelangan tangan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan penurunan kemampuan aktivitas tangan dan dapat mengakibatkan kelumpuhan pada tangan. Adanya keluhan nyeri di area pergelangan tangan pada pekerja pembuatan *shuttlecock* maka dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui faktor yang berhubungan dengan terjadinya keluhan nyeri pergelangan tangan pada pekerja pembuatan *shuttlecock*. Penelitian ini mengembangkan penelitian-penelitian lain sejenis, dengan novelty pada subyek penelitian dan instrumen yang digunakan. Analisis dilakukan pada pengrajin *shuttlecock* dan instrumen untuk mengidentifikasi nyeri pergelangan tangan menggunakan *Wrist pain was assessed using the Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE) questionnaire*.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuesioner untuk mengidentifikasi variabel usia, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, riwayat penyakit *rheumatoid arthritis* dan riwayat penyakit diabetes, lembar observasi dan *stopwatch* untuk menghitung jumlah gerakan berulang, *microtoise* merk Onemed dengan ketelitian 0,1 cm dan kapasitas 200 cm untuk mengukur tinggi badan, dan timbangan badan digital merk Goto dengan ketelitian 0,1 Kg dan kapasitas 180 kg untuk mengukur berat badan. Keluhan nyeri pergelangan tangan yang diidentifikasi menggunakan lembar kuisoner *Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE)*.

Metode pelaksanaan pengukuran variabel, untuk variabel usia, jenis kelamin, masa kerja, kebiasaan merokok, riwayat penyakit *rheumatoid arthritis* dan riwayat penyakit diabetes, dan keluhan nyeri pergelangan tangan dilakukan dengan wawancara langsung pada pekerja. Jumlah Gerakan berulang dilakukan observasi langsung pada pekerja selama 1 menit pengamatan, sedangkan status gizi dihitung dari indeks masa tubuh menggunakan rumus berat badan (kg) dibagi tinggi badan dikuadratkan (m^2) dengan satuannya kg/m^2 .

Untuk mengukur nyeri pergelangan tangan kuesioner berisi 15 item pertanyaan. 15 item tersebut dibagi menjadi 3 kelompok pertanyaan di antaranya skala nyeri 5 item pertanyaan, skala fungsi aktivitas spesifik 6 item pertanyaan dan skala fungsi aktivitas biasa 4 item pertanyaan. Penilaian dilakukan secara scoring, dimana setiap item mempunyai skala 0-10. Semakin besar skor maka tingkat nyeri semakin tinggi. Analisis data menggunakan uji *chi square* dengan kemaknaan sebesar 0,05. Penelitian ini dilakukan setelah diterbitkannya Ethical clearance oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang nomor : 022/KEPK-FKM/UNIMUS/2024 yang dikeluarkan pada tanggal 7 Maret 2024.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran variabel penelitian ditampilkan dalam tabel 1 sebagai berikut:

Tabel I. Distribusi Data Variabel Penelitian

Variabel	Frekuensi	Maksimal	Rata-Rata	Standar Deviasi
Usia (tahun)	20	78	40,71	12,68
Masa kerja (tahun)	1	30	10,31	7,49
Indeks masa tubuh	16,33	30,75	23,05	3,44
Jumlah gerakan berulang (kali/menit)	23	83		
Skor nyeri pergelangan tangan kanan	17	74,50	51,04	13,30
Skor nyeri pergelangan tangan kiri	10	71,50	43,24	13,89

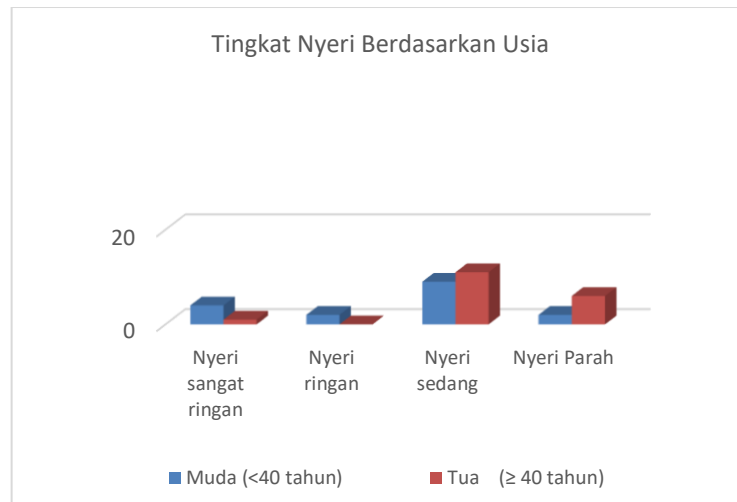
Berdasarkan tabel I diperoleh data dari 35 responden menunjukkan sebagian besar pekerja sudah berusia diatas 40 tahun sebanyak 51,4% dengan usia minimal 16 tahun, maksimal 78 tahun, rata-rata usia pekerja 40 tahun dan standar deviasi 12,683. Kategori usia pada pekerja berisiko mengalami keluhan nyeri pergelangan tangan pada kelompok overweight 25,7% dan obesitas 17,1%. Pekerja rata-rata bekerja ≥ 4 tahun.

Pekerja lebih dominan melakukan ≥ 30 kali gerakan berulang per menit 54,3 % sehingga dikategorikan dalam gerakan berisiko tinggi. Tingkat nyeri pergelangan tangan kanan dan kiri didominasi dengan kategori nyeri sedang. Tangan kanan lebih banyak mengalami nyeri parah 22,9% dan nilai minimal nyeri 17, nilai maksimal 74,5 dengan standar deviasi 13,302. Tangan kiri hanya 2,9% dengan nilai minimal 10, nilai maksimal 71,5 dan standar deviasi 13,89. Berdasarkan data tersebut maka dilakukan analisis dengan uji *chi-square* sebagai berikut:

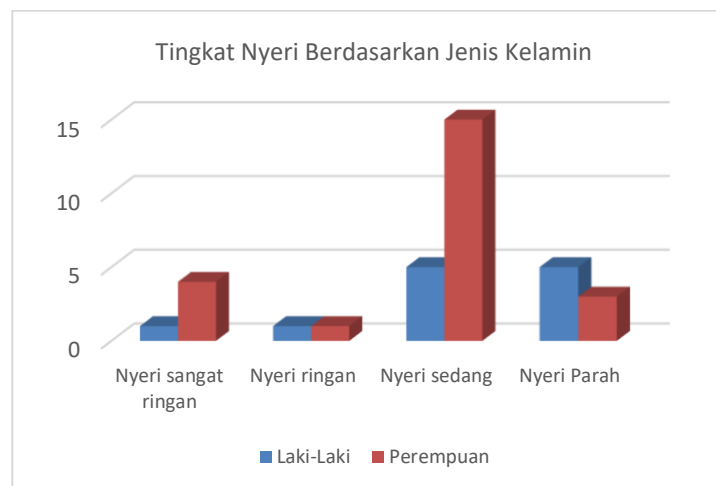
Tabel II. Kategori Variabel Penelitian

Variabel	Frekuensi	%
Jenis kelamin:		
- Laki-laki	12	34,3
- Perempuan	23	65,7
Kebiasaan merokok:		
- Ya	9	25,7
- Tidak	26	74,3
Riwayat penyakit <i>rheumatoid arthritis</i>		
- Ya	17	48,6
- Tidak	18	51,4
Riwayat penyakit diabetes		
- Ya	10	28,6
- Tidak	25	71,4

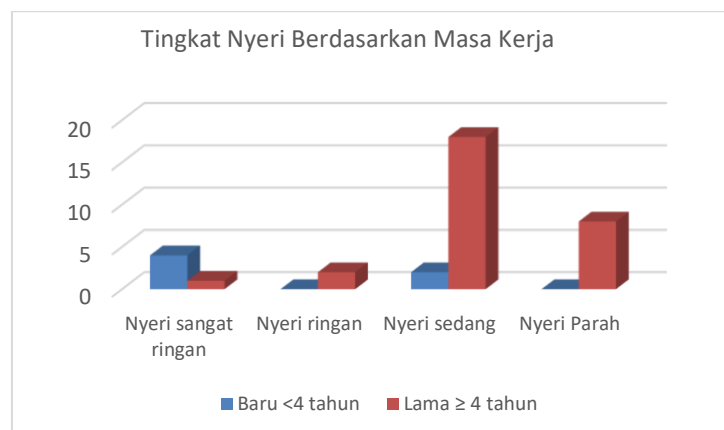
Berdasarkan tabel 1I sebagian besar pekerja berjenis kelamin perempuan, Sebagian besar tidak mempunyai kebiasaan merokok. Riwayat penyakit *rheumatoid arthritis* dialami oleh 51,4% pekerja hampir berimbang dengan yang tidak mempunyai riwayat penyakit *rheumatoid arthritis*. Hanya sebagian kecil pekerja yang memiliki riwayat penyakit diabetes.



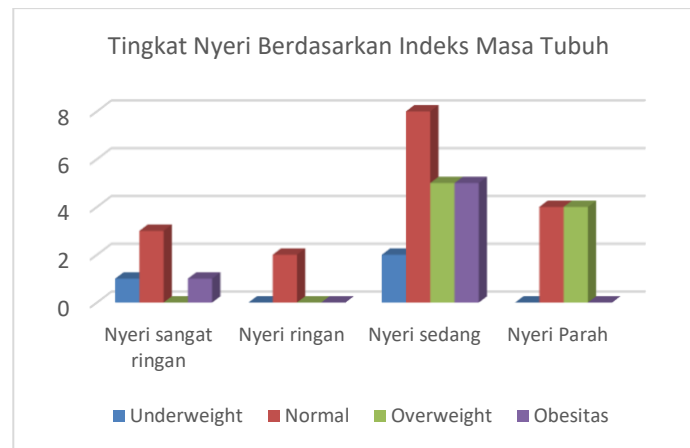
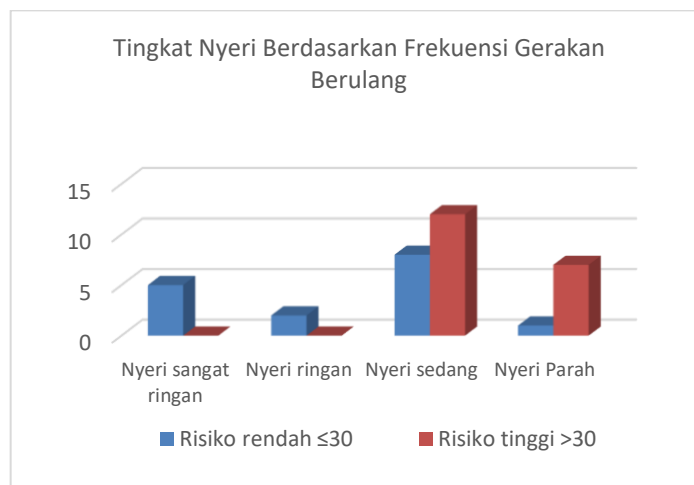
Gambar 1. Grafik Tingkat Nyeri berdasarkan Usia



Gambar 2. Grafik Tingkat Nyeri berdasarkan Jenis Kelamin



Gambar 3. Grafik Tingkat Nyeri berdasarkan Masa Kerja

**Gambar 4.** Grafik Tingkat Nyeri Berdasarkan Indeks Masa Tubuh**Gambar 5.** Grafik Nyeri Berdasarkan Frekuensi Gerakan Berulang**Tabel III.** Hasil Uji Hipotesis Penelitian

Hipotesis	p- value	Makna
Hubungan usia dengan nyeri pergelangan tangan	0,132	Tidak terdapat hubungan signifikan
Hubungan jenis kelamin dengan nyeri pergelangan tangan	0,203	Tidak terdapat hubungan signifikan
Hubungan masa kerja dengan nyeri pergelangan tangan	0,004	Terdapat hubungan signifikan
Hubungan indeks masa tubuh dengan nyeri pergelangan tangan	0,448	Tidak terdapat hubungan signifikan
Hubungan jumlah Gerakan berulang dengan nyeri pergelangan tangan	0,003	Terdapat hubungan signifikan

Berdasarkan hasil penelitian ini hanya faktor masa kerja dan jumlah gerakan berulang yang mempunyai hubungan signifikan dengan nyeri pergelangan tangan.

Adanya hubungan signifikan antara masa kerja dengan nyeri pergelangan tangan pekerja karena penggunaan gerakan berulang pada pergelangan tangan dalam kurun waktu yang lama akan mengakibatkan tekanan yang besar pada area pergelangan tangan terutama pada saraf median. Semakin lama bekerja maka semakin banyak pergerakan pada tangan secara terus menerus sehingga mengakibatkan tekanan pada jaringan di sekitar terowongan karpal dan penekanan pada saraf medianus sehingga berisiko mengalami keluhan nyeri pada pergelangan tangan (Jehaman *et al.*, 2021). Pada penelitian ini sebagian besar telah bekerja ≥ 4 tahun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada penenun ulos bahwa ada hubungan signifikan antara masa kerja dengan CTS (Jehaman *et al.*, 2021). Penelitian lain juga menjelaskan bahwa semakin lama masa kerja menggunakan gerakan tangan secara berulang maka semakin besar berisiko mengalami CTS (Bahrudin, Lystianto Putra Perdana and Fitra Alief Sultana, 2015)

Jumlah gerakan berulang berhubungan signifikan dengan nyeri pergelangan tangan. Pekerja rata-rata melakukan gerakan berulang > 30 kali gerakan setiap menit sehingga mengakibatkan gerakan fleksi-ekstensi dan pronasi-supinasi pada pergelangan tangan. Hal ini memungkinkan terjadinya gesekan maupun penekanan yang mengakibatkan trauma sehingga menimbulkan rasa nyeri pada pergelangan tangan. Gerakan berulang secara terus menerus menyebabkan keluhan otot karena tidak ada waktu untuk relaksasi dan otot akan mengalami penekanan akibat beban kerja sehingga terjadi kelelahan dan ketegangan pada otot tendon (Kurniawan, Jayanti and Setyaningsih, 2018). Gerakan berulang pada tangan juga mengakibatkan terjadinya tekanan secara terus menerus pada synovial dari tendon yang terletak memanjang di dalam carpal tunnel bersama dengan saraf median dan memicu timbulnya nyeri pada pergelangan tangan (Wulandari, Widjasena and Kurniawan, 2020).

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian pada buruh sortasi kopi bahwa ada hubungan signifikan antara gerakan berulang dengan kejadian De quervain's tenosynovitis syndrome (Amanda, Kurniawan and Widjasena, 2020). Penelitian lain menjelaskan bahwa pekerja yang melakukan pekerjaan dengan gerakan berulang 8,89 kali berisiko mengalami sindrom terowongan karpal daripada pekerja yang tidak menggunakan gerakan berulang (Wardana, Jayanti and Ekawati, 2018).

Dalam penelitian ini tidak terdapat hubungan antara usia dengan nyeri pergelangan tangan. Pada kedua kelompok usia semua mengalami nyeri pergelangan tangan dari kategori nyeri ringan sampai nyeri parah. Hal tersebut dapat terjadi karena kedua kelompok usia dalam melakukan pekerjaan dominan menggunakan tangan pada semua tahapan pembuatan *shuttlecock*. Dengan demikian faktor usia dalam penelitian ini tidak menjadi faktor risiko nyeri pergelangan tangan. Namun jika dilihat dari sebaran data, nyeri pergelangan tangan kategori sangat ringan didominasi kelompok usia muda, sebaliknya kategori nyeri parah di dominasi usia tua. Jadi meskipun secara statistik usia tidak berhubungan dengan nyeri pergelangan tangan namun kelompok usia tua menunjukkan risiko nyeri yang lebih besar. Penelitian ini sejalan dengan penelitian pada tukang besi bahwa usia tidak ada hubungan dengan kejadian CTS (Mariana, Jayanti and Wahyuni, 2018).

Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian pada pekerja pengepak makanan di Karanganyar menjelaskan bahwa pekerja yang sudah berumur ≥ 40 tahun merupakan kelompok umur berisiko mengalami CTS (Setyawan, 2017).

Jenis kelamin tidak berhubungan signifikan dengan nyeri pergelangan tangan pada pembuat shuttlecock. Hal ini diduga karena semua pekerja baik laki-laki maupun perempuan melakukan tahapan pekerjaan yang didominasi menggunakan tangan. Di samping itu terdapat sebaran data yang kurang berimbang di mana jumlah pekerja laki-laki hanya berkisar setengah dari jumlah pekerja perempuan. Dari 8 pekerja yang mempunyai kategori nyeri sangat parah, 5 orang di antaranya dialami oleh laki-laki. Terowongan karpal perempuan lebih kecil sehingga dapat menciptakan ruang gerak yang lebih sempit dan lebih penuh. Ruang gerak yang sempit dan lebih penuh mengakibatkan tekanan pada saraf median akan semakin besar dan dapat menyebabkan terjadinya keluhan nyeri (Nurullita, Wahyudi and Meikawati, 2023).

Pada penelitian ini juga tidak terdapat hubungan signifikan antara indeks masa tubuh dengan nyeri pergelangan tangan kanan dan kiri. Hal ini disebabkan karena besar nilai rata-rata IMT pekerja adalah 23,05 yang dikategorikan dalam status gizi normal. Dengan kondisi status gizi yang normal memiliki risiko lebih kecil mengalami CTS dibandingkan dengan indeks masa tubuh obesitas. (Nadhifah, Hartanti and Indrayani, 2019). Status gizi normal tidak akan mengakibatkan penurunan fleksibilitas dan peningkatan tekanan hidrostatik pada terowongan karpal sehingga tidak meningkatkan risiko nyeri pergelangan (Nageeb *et al.*, 2018). Selain itu diduga ada faktor lain yang menjadi penyebab keluhan nyeri pergelangan tangan pada pekerja yaitu sebagian pekerja (48,6%) mempunyai keluhan *rheumatoid arthritis*. *Rheumatoid arthritis* menyebabkan peningkatan tekanan intrakarpal dan kompresi saraf medianus yang mengakibatkan *tenosynovium* semakin menebal dan mempersempit ruang gerak di *carpal tunnel* sehingga terjadi pembengkakan serta nyeri pada jari dan pergelangan tangan (Nurullita, Wahyudi and Meikawati, 2023).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian pada pekerja gerinda bahwa tidak adanya hubungan signifikan antara status gizi dengan CTS (Angelia Ayu Pangestuti and Widajati, 2014). Penelitian lain mengatakan bahwa pekerja yang mengalami obesitas tidak selalu mengalami CTS dan pekerja yang tidak mengalami obesitas memiliki peluang mengalami CTS (Wulandari, Mifbakhuddin and Meikawati, 2016).

KESIMPULAN

Gerakan berulang dan adanya penekanan pada pergelangan tangan dalam kurun waktu yang lama menjadi faktor yang berhubungan dengan keluhan nyeri pergelangan tangan pada pekerja pembuatan shuttlecock. Bagi peneliti selanjutnya dapat menganalisis lebih mendalam terkait riwayat penyakit melalui pemeriksaan fisik dan hubungan variabel lain seperti kebiasaan *stretching*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada seluruh responden dan pemilik industri pembuatan *shuttlecock*.

REFERENSI

- Alessia Genova , Olivia Dix , Asem Saefan , Mala Thakur, A.H. (2020) 'Carpal tunnel syndrome: a review of the literature.', *Cureus*, 12(3). Available at: <https://doi.org/10.7759/cureus.7333>.
- Amanda, F.N., Kurniawan, B. and Widjasena, B. (2020) 'Hubungan Gerakan Berulang dan Postur Kerja Posisi Tangan terhadap Kejadian De Quervain's Tenosynovitis Syndrome pada Buruh Sortasi Biji Kopi (Studi Kasus Pada Buruh Sortasi Biji Kopi di PT. X)', *Kesehatan Masyarakat*, 8(4), pp. 490-496. Available at: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/27706>.
- Amjad, F. *et al.* (2020) 'Frequency of wrist pain and its associated risk factors in students using mobile phones', *Pakistan of Medical Sciences*, 36(4), pp. 746-749. Available at: <https://doi.org/10.12669/pjms.36.4.1797>.
- Andani, K.W. (2016) 'Kelelahan Subjektif Individu di PT X Jakarta', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(2), pp. 112-120.
- Angelia Ayu Pangestuti and Widajati, N. (2014) 'Faktor Yang Berhubungan Dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome Pada Pekerja Gerinda Di Pt Dok Dan Perkapalan Surabaya', *Occupational Safety and Health*, 3(1), pp. 14-24.
- Ashwort (2016) 'Clinical Evidence Handbook Carpal Tunnel Syndrome', *BMJ Publishing Group, University of Alberta, Edmonton, Canada* [Preprint].
- Bahrudin, M. (2017) 'Patofisiologi Nyeri (Pain)', *Saintika Medika*, 13(1), p. 7. Available at: <https://doi.org/10.22219/sm.v13i1.5449>.
- Bahrudin, M., Lystianto Putra Perdana, R. and Fitra Alief Sultana, H. (2015) 'Hubungan Masa Kerja Dengan Kejadian Cts Pada Pekerja Pemetik Daun Teh', *Saintika Medika*, 11(2), p. 114. Available at: <https://doi.org/10.22219/sm.v11i2.4205>.
- Dale AM, *at all* (2018) 'Prevalence and incidence of carpal tunnel syndrome in US working populations: pooled analysis of six prospective studies.', *Scand J Work Environ Health*, 1(39), pp. 495-505.
- Farhan, F.S. (2018) 'Faktor-faktor yang Mempengaruhi Timbulnya Carpal Tunnel Syndrome pada Pengendara Ojek', *Manajemen Kesehatan Yayasan RS.Dr. Soetomo*, 4(2), p. 123. Available at: <https://doi.org/10.29241/jmk.v4i2.114>.
- Jehaman, I. *et al.* (2021) 'Hubungan Masa Kerja Dan Sikap Kerja Dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome Pada Pekerja Penenun Ulos Di Galeri Ulos Sianipar Medan Tahun 2020', *Keperawatan Dan Fisioterapi*, 3(2), pp. 138-145. Available at: <https://doi.org/10.35451/jkf.v3i2.607>.
- Kurniawan, B., Jayanti, S. and Setyaningsih, Y. (2018) 'Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Wanita', *Promosi Kesehatan Indonesia*, 3(1), pp. 31-37.
- Mariana, H.V., Jayanti, S. and Wahyuni, I. (2018) 'Hubungan Gerakan Berulang, Postur Pergelangan Tangan, Masa Kerja dan Usia Terhadap Kejadian Carpal Tunnel Syndrome Pada Tukang Besi (Studi Kasus Pada Pekerja Pembentukan Tulangan Kolom, Proyek Pembangunan Apartemen oleh PT X)', *Kesehatan Masyarakat*, 6(5), pp. 535-540. Available at: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Nadhifah, J., Hartanti, R.I. and Indrayani, R. (2019) 'Keluhan Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja Sortasi Daun Tembakau (Studi di Gudang Restu I Koperasi Agrobisnis Tarutama Nusantara Jember)', *Jurnal Kesehatan*, 6(1), pp. 18-26. Available at: <https://doi.org/10.25047/j-kes.v6i1.14>.

- Nageeb, R.S. *et al.* (2018) 'Body mass index and vitamin D level in carpal tunnel syndrome patients', *Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*, 54(14). Available at: <https://doi.org/10.1186/s41983-018-0009-z>.
- Nurullita, U., Wahyudi, R. and Meikawati, W. (2023) 'Kejadian Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja dengan Gerakan Menekan dan Berulang', *Kesehatan Vokasional*, 8(1). Available at: <https://doi.org/10.22146/jkesvo.69159>.
- Putri, P.P. (2019) 'Nerve and Tendon Gliding Exercises sebagai Intervensi Nonmedikamentosa pada Carpal Tunnel Syndrome', *Essence of Scientific Medical Journal*, 17(2), pp. 34–39. Available at: <https://ojs.unud.ac.id/index/.php/essential/index>.
- Sekarsari, D., Pratiwi, A. and Farzan, A. (2017) 'Hubungan Lama Kerja, Gerakan Repetitif Dan Postur Janggal Pada Tangan Dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (Cts) Pada Pekerja Pemecah Batu Di Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan Tahun 2016', *Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*, 2(6), pp. 1–9.
- Selvakumar, K. and Sheng, L.Y. (2021) 'The Prevalence and Risk Factors of Wrist Pain among Young Adults in UTAR during Movement Control Order: A Cross-Sectional Study', *Health Sciences and Research*, 11(11), pp. 191–202. Available at: <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20211125>.
- Selviyati, V., Camelia, A. and Sunarsih, E. (2016) 'Analisis determinan kejadian carpal tunnel syndrome (cts) pada petani penyadap pohon karet di desa karang manik kecamatan belitang ii kabupaten oku timur', *Kesehatan Masyarakat*, 7(3), pp. 198–208. Available at: <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.3.198-208>.
- Wardana, E.R., Jayanti, S. and Ekawati (2018) 'Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (Cts) pada Pekerja Unit Assembling Pt X Kota Semarang Tahun 2018', *Kesehatan Masyarakat*, 6(5), pp. 502–509.
- Woo, H.C. *et al.* (2016) 'Development of kinematic graphs of median nerve during active finger motion: Implications of smartphone use', *Plos one*, 11(7), pp. 1–17. Available at: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158455>.
- Wulandari, E., Widjasena, B. and Kurniawan, B. (2020) 'Hubungan lama kerja, gerakan berulang dan postur janggal terhadap kejadian carpal tunnel syndrome (CTS) pada pekerja tahu bakso (Studi Kasus Pada Pekerja Tahu Bakso Kelurahan Langensari, Ungaran Barat)', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(6), pp. 826–831. Available at: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- Wulandari, N.N., Mifbakhuddin and Meikawati, W. (2016) 'Hubungan Umur, Masa Kerja, IMT dan Frekuensi Gerakan Repetitif dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome.', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang*, p. A513.1-A513