

The Effect of Combination of Nerve Gliding Exercise and Deep Transverse Friction Massage on Reduction of Carpal Tunnel Syndrome Pain.

Devita Asyhari¹ , Wahyu Ersila²

^{1,2} Department of Faculty of Health Science, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

 devitaasyhari12@gmail.com

Abstract

Carpal Tunnel Syndrome(CTS) is a nerve-clamping syndrome due to repetitive pressure injury to the median nerve. Sewing machine operator is one of the jobs at risk of experiencing CTS. Physiotherapy efforts to reduce CTS pain can be done with a combination of nerve gliding exercise and deep transverse friction massage. This study aims to analyze the effect of a combination of nerve gliding exercise and deep transverse friction massage on reducing carpal tunnel syndrome pain in sewing machine operators at PT. PISMATEX Pekalongan. The design of this study used a quasi-experimental (one group pre and post test). The sampling technique used purposive sampling with a total of 42 respondents, pain measuring instrument using the VAS scale. Data analysis used univariate analysis and bivariate analysis with Wilcoxon test. The action given is a combination of nerve gliding exercise and deep transverse friction massage given 3 times per week for 4 weeks. Pain before the action got a mean value of 3.00 and after the action the mean value was 0.83. The Wilcoxon test statistic obtained a p value of 0.001 (<0.05), meaning that there was a significant effect of the combination of nerve gliding exercise and deep transverse friction massage on reducing carpal tunnel syndrome pain. There is an effect of a combination of nerve gliding exercise and deep transverse friction massage on reducing carpal tunnel syndrome pain. It is hoped that this research can be useful for health institutions as a non-pharmacological method in reducing pain Carpal Tunnel Syndrome.

Keywords: *Carpal Tunnel Syndrome, Nerve Gliding Exercise, Deep Transverse Friction Massage.*

Pengaruh Kombinasi *Nerve Gliding Exercise* dan *Deep Trasnverse Friction Massage* terhadap Penurunan Nyeri *Carpal Tunnel Syndrome*.

Abstrak

*Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan sindrom penjepit saraf karena cedera tekanan berulang pada nervus medianus. Operator mesin jahit merupakan salah satu pekerjaan yang beresiko mengalami CTS. Upaya fisioterapi untuk mengurangi nyeri CTS dapat dilakukan dengan kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasnverse friction massage*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep transverse friction massage* terhadap penurunan nyeri *carpal tunnel syndrome* pada pekerja operator mesin jahit di PT. PISMATEX Pekalongan. Desain penelitian ini menggunakan *quasi eksperiment (one group pre and post test)*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan jumlah 42 responden, alat ukur nyeri menggunakan skala VAS. Analisa data menggunakan analisa univariat dan analisa bivariate dengan *Wilcoxon test*. Tindakan yang diberikan adalah kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep transverse friction massage* diberikan sebanyak 3 kali per minggu selama 4 minggu. Nyeri sebelum dilakukan tindakan didapatkan nilai mean 3.00 dan setelah dilakukan tindakan nilai mean 0,83. Uji statistik *Wilcoxon test* didapatkan *p value* 0,001(<0,05), artinya ada pengaruh yang signifikan kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasnverse friction massage* terhadap*

penurunan nyeri *carpal tunnel syndrome*. Ada pengaruh kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep transverse friction massage* terhadap penurunan nyeri *carpal tunnel syndrome*. Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi institusi kesehatan sebagai salah satu metode non farmakologi dalam mengurangi nyeri *Carpal Tunnel Syndrome*.

Kata kunci : *Carpal Tunnel Syndrome, Nerve Gliding Exercise, Deep Transverse Friction Massage*

1. Pendahuluan

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) adalah bentuk cedera tekanan berulang pada nervus medianus, sindrom penjepit saraf yang paling umum [1]. CTS merupakan bagian dari gangguan Musculoskeletal Disorder (MSDs), diperkirakan 4% - 5% orang menderita CTS di seluruh dunia, dengan populasi yang paling rentan adalah orang tua berusia antara 40 dan 60 tahun, CTS juga lebih umum di kalangan wanita dibandingkan dengan pria. Data Penelitian Praktik Umum Inggris mengevaluasi bahwa prevalensi CTS adalah 88 per 100.000 pada pria, sedangkan pada wanita, insidennya adalah 193 per 100.000 [2]. Data survei Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dari Dinas Kesehatan Bangka Belitung, dilaporkan prevalensi kejadian kasus CTS sebesar 2,8% pada tahun 2014 kemudian meningkat menjadi 3,4% pada tahun 2015 [3].

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) menimbulkan serangkaian gejala kompleks seperti nyeri pada pergelangan tangan, kesemutan, mati rasa, penurunan kekuatan genggam dan penurunan fungsi tangan [4]. Nyeri dapat menjalar ke lengan atas dan leher sehingga menyebabkan gerakan jari yang kurang terampil, misalnya saat menyulam atau memungut objek kecil. Rasa sakit akan berkurang setelah tangan yang terlibat digerakkan atau dipijat, karena pemulihan sementara pembuluh darah [5]. *Carpal Tunnel Syndrome* merupakan kondisi *neuropatik* yang disebabkan oleh pekerjaan berkepanjangan yang melibatkan gerakan tangan berulang dan postur yang sama, temperatur, getaran mesin dan tidak ergonomisnya posisi tubuh saat bekerja respon positif terhadap uji Tinel dan uji Phalen bersifat indikatif [6]. CTS harus segera diatasi sebelum terlambat karena dapat mengganggu aktivitas dan produktivitas dalam bekerja akibat rasa sakit, gejala motorik terjadi pada kondisi yang parah, atrofi otot tenar atau otot lain yang dipersarafi oleh saraf median [4].

Fisioterapi berperan dalam mengurangi gejala sensorik seperti mati rasa, kesemutan pada jari, serta mengurangi nyeri pergelangan tangan dan mencegah keparahan *atrofi* otot tangan [7]. *Nerve gliding* merupakan salah satu teknik pengobatan yang dapat digunakan untuk memperbaiki gejala CTS. *Nerve gliding* berperan dalam meningkatkan pergerakan saraf, mengurangi perlengketan, dan meredakan gejala dengan membiarkan saraf bergerak bebas. Teknik ini dapat juga mempengaruhi peregangan *adhesi* di terowongan karpal, meningkatkan area kontak *longitudinal* antara saraf median di karpal *transversal* [8]. Kombinasi teknik *massage* korektif dapat menunjukkan penurunan gejala yang signifikan pada pasien dengan CTS. Istilah *massage* mencakup beberapa teknik termasuk teknik *deep transverse friction*, teknik pijatan yang ditujukan untuk nyeri *musculoskeletal* dan kondisi inflamasi dengan menerapkan tekanan dan gesekan dengan kedalaman tertentu yang diduga sebagai penyebab dari nyeri atau gangguan fungsi yang ditujukan untuk mengurangi perlengketan pada jaringan *fibrosa* [9].

Nerve Gliding Exercise dinyatakan efektif dalam mengurangi rasa sakit pada CTS. Hal ini dibuktikan dengan adanya penurunan tingkat nyeri berdasarkan nilai mean. Nilai rata-rata sebelum intervensi adalah 5,00 dan setelah intervensi adalah 3,73 [5].

Penambahan *Deep Transverse Massage* memberikan hasil yang lebih efektif dalam mengurangi nyeri pada CTS. Hal ini dibuktikan dengan penurunan tingkat nyeri berdasarkan nilai rata-rata. Nilai rerata intervensi tanpa penambahan *Deep Transverse Massage* adalah 0,37, sedangkan nilai rerata intervensi dengan penambahan *Deep Transverse Massage* adalah 1,74 [9].

Berdasarkan survei pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 27 Mei 2021 pada operator mesin jahit PT. PISMATEX Pekalongan Jawa Tengah peneliti melakukan wawancara dengan 20 penjahit, diketahui 45% (9 orang) memiliki keluhan berupa nyeri dan kesemutan pada jari dan telapak tangan. Pekerja menerima pengobatan farmakologi untuk mengurangi gejala akan tetapi tidak mendapatkan penanganan terapi karena tidak tersedianya tenaga kesehatan fisioterapi, akibatnya ketika obat yang diberikan telah habis maka gejala akan timbul kembali dan bergantung pada obat-obatan pereda nyeri. Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kombinasi Nerve Gliding Exercise dan Deep Transverse Friction Massage terhadap Penurunan Nyeri Carpal Tunnel Syndrome”.

2. Metode

Penelitian ini dilakukan dengan desain eksperimen semu (quasi eksperimen) dengan one group pre test and post test. Pada penelitian ini populasi yang diambil adalah seluruh pekerja operator mesin jahit PT. PISMATEX Pekalongan Jawa Tengah sebanyak 280 orang. Penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Dari 280 jumlah populasi, yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah 42. Tiga penjahit masuk kriteria eksklusi dengan keterangan 1 responden cuti bekerja karena acara keluarga, 2 responden lainnya mengkonsumsi obat anti nyeri karena kecelakaan kerja dan sakit. karena tidak mengikuti intervensi secara penuh.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. PISMATEX Pekalongan Jawa Tengah. Peneliti memilih sampel dengan kriteri responden jenis kelamin perempuan, usia 30-60 tahun, Masa kerja ≥ 4 tahun, dan durasi kerja 8 jam perhari. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Oktober 2021 sampai bulan Agustus 2022. Uji normalitas data dilakukan terlebih dahulu menggunakan *shapiro wilk test* di karenakan jumlah responden pada penelitian ini < 50 . Hasil uji statistik dari *shapiro wilk* berdistribusi tidak normal, maka pengolahan data menggunakan uji *Wilcoxon test*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 3.1 yang memperlihatkan gambaran karakteristik responden penelitian.

Tabel 3.1 Data karakteristik responden

Variabel	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Usia	42	30	49	39.55	5.214
Lama bekerja	42	10	28	21.24	4.568

Berdasarkan tabel 3.1 di atas menunjukan hasil distribusi rerata berdasarkan karakteristik usia didapatkan usia minimal 30 tahun, usia maksimal 49 tahun, rata-rata 39,55 tahun dan standar deviasi 5.214. Berdasarkan karakteristik lama bekerja didapatkan minimal lama bekerja 10 tahun, maksimal 28 tahun, rata-rata 21,24 tahun dan standar deviasi 4.568.

Karakteristik responden penelitian ini erat kaitannya dengan faktor resiko terjadinya CTS, meliputi jenis kelamin yaitu perempuan, usia 30-49 tahun, masa kerja ≥ 4 yaitu 10-28 tahun, dan durasi kerja ≥ 8 jam kerja per hari. Hal ini yang menimbulkan adanya masalah pada Carpal Tunnel pekerja sehingga mengalami nyeri Carpal Tunnel Syndrome, karakteristik responden dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [10].

Faktor yang menjadi penyebab CTS seperti usia, jenis kelamin, massa kerja dan durasi kerja. Jenis kelamin paling sering terjadi pada wanita, dengan jumlah kejadian kira-kira 1,5% pada wanita dan 0,5% pada pria [11]. Faktor usia pada CTS lebih banyak terjadi pada usia 30-60 tahun, diduga dipengaruhi oleh fisik pekerja pada usia tersebut terjadi proses degenerasi jaringan tubuh sehingga mengalami penurunan kemampuan dalam menerima beban yang berlebih [12].

Hasil penelitian masa kerja menunjukkan bahwa semakin lama masa bekerja seseorang maka semakin banyak pula melakukan gerakan yang berulang-ulang. Masa kerja ≥ 4 tahun pekerja lebih banyak gerakan tangan berulang dengan berfrekuensi tinggi dibandingkan dengan pekerja baru [13]. Durasi jam kerja 8 jam atau lebih per hari memiliki risiko terjadinya kasus CTS karena meningkatnya durasi tekanan pada nervus medianus, sehingga dapat meningkatkan kejadian CTS [14].

3.2. Analisa Univariat

Data yang didapat dalam analisa univariat ini meliputi nyeri sebelum dan setelah diberikan tindakan kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasverse friction massage* pada operator mesin penjahit PT. PISMATEX Pekalongan sebagaimana disajikan pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Data distribusi nyeri CTS sebelum dan setelah diberikan kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasverse friction massage*.

Variabel	N	Min	Max	Mean	Std. Deviasi
Pre test nyeri	42	2	5	3.00	1.082
Post test nyeri	42	0	3	0.83	0.762

Tabel 3.2 diatas menunjukan dari 42 responden yang dilakukan pengukuran nyeri dengan menggunakan VAS sebelum diberikan intervensi menunjukan hasil skala nyeri minimal 2, maksimal 5, dan rata-rata 3, dan didapatkan standar deviasi 1,082. Pengukuran nyeri setelah diberikan intervensi menunjukan hasil skala nyeri minimal 0, maksimal 3, dan rata-rata nyeri 0.83 dan didapatkan standar deviasi 0.762. Hasil dari table menunjukan adanya penurunan nyeri yang signifikan, dari nilai nyeri pre test maksimal 5, minimal 2 menjadi nilai nyeri post test maksimal 3 dan minimal 0.

Nerve gliding exercise memobilisasi *nervus medianus*, memperbaiki kondisi tendon otot ekstremitas atas pada CTS sehingga *nervus medianus* dapat bergerak sesuai dengan lingkup geraknya [15] dan dikombinasi dengan pemberian *deep transverse friction massage* dimana gesekan dan tekanan yang diberikan memisahkan setiap serat otot dan memperbaiki struktur ligamen, tendon, dan otot sehingga mengurangi penyempitan pada carpal tunnel [9]. *Deep transverse friction massage* melancarkan sirkulasi zat inflamasi nyeri melalui "mekanisme gerbang kontrol" yang

efektif dalam terapi masase untuk menghilangkan rasa sakit dan meningkatkan kadar hormon oksitosin, yang memiliki sifat analgesic [16].

3.3. Analisa Bivariat

Analisa bivariat digunakan untuk mengetahui pengaruh kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasverse friction massage* terhadap penurunan nyeri CTS sebelum dan setelah diberikan tindakan. Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji *shapiro wilk*, karena jumlah responden <50 sebagaimana disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Uji normalitas nyeri CTS sebelum dan setelah diberikan kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasverse friction massage*.

Variabel	<i>P</i>	Ket Distribusi
Nyeri sebelum intervensi	<0,001	Tidak normal
Nyeri setelah intervensi	<0,001	Tidak normal

Uji normalitas kelompok data sebelum diberikan intervensi kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep transverse friction massage* didapatkan hasil berdistribusi tidak normal ($0,001 < 0,05$) dan kelompok data setelah diberikan intervensi kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep transverse friction massage* didapatkan berdistribusi tidak normal ($0,001 < 0,05$). Hasil data diatas menunjukkan data berdistribusi tidak normal, sehingga selanjutnya dilakukan uji statistik non-parametrik dengan *Wilcoxon test*.

Tabel 3.4. Pengaruh Kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep trasverse friction massage*

<i>Wilcoxon Signed Ranks Test</i>	Median (Minimum-Maksimum)	<i>P value</i>	<i>Z</i>
Nyeri sebelum intervensi	3.00 (2-5)	<0.001	-5.750
Nyeri setelah intervensi	1.00 (0-3)		

Hasil uji statistik dengan menggunakan *Wilcoxon Test* didapatkan nilai *Z* sebesar -5.750 *p value* (*asympt. sig. (2-tailed)*) sebesar 0,001(<0,05) sehingga *H₀* ditolak, yang artinya ada pengaruh kombinasi *nerve gliding exercise* dan *deep transverse friction massage* terhadap penurunan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome*.

Nerve gliding exercises adalah teknik pengobatan yang dapat memperbaiki gejala CTS. *Nerve gliding exercises* disebut juga sebagai "*Neural flossing*" atau "*Mobilisasi neurodinamik*" teknik *Nerve gliding* didasarkan pada gerakan dan upaya untuk menggerakkan saraf sesuai rentang gerak yang tersedia yang dapat mempengaruhi saraf baik secara mekanis maupun fisiologis [15]. *Deep transfer friction massage* seperti namanya harus diterapkan secara melintang ke jaringan yang bersangkutan, tidak seperti pijatan superfisial yang diberikan dalam arah sejajar dengan pembuluh darah [17]. *Deep transverse friction massage* dalam kasus CTS terdapat pengurangan rasa sakit yang lebih tampak melalui mekanisme sirkulasi darah yang lancar dan perbaikan jaringan kolagen sehingga proses regenerasi sel cepat melalui gesekan dan pijatan, penyakit pada sistem muskuloskeletal dapat

disembuhkan. Hal ini dikarenakan *deep transverse friction massage* menggunakan teknik pijat pada otot yang tegak lurus dengan serat otot yang mengalami nyeri sehingga menimbulkan gesekan dan tekanan pada luka bagian dalam. Gesekan dan tekanan memisahkan setiap serat otot dan memperbaiki struktur ligamen, tendon, dan otot [9].

Nerve gliding exercise bertujuan untuk memobilisasi *nervus medianus*, memperbaiki kondisi tendon otot ekstremitas atas pada CTS sehingga *nervus medianus* dapat bergerak sesuai dengan lingkup gerakannya [15] dan dikombinasi dengan pemberian *deep transverse friction massage* dimana gesekan dan tekanan yang diberikan memisahkan setiap serat otot dan memperbaiki struktur ligamen, tendon, dan otot sehingga mengurangi penyempitan pada carpal tunnel [9]. *Deep transverse friction massage* juga dapat melancarkan sirkulasi zat inflamasi nyeri melalui "mekanisme gerbang kontrol" yang efektif dalam terapi masage untuk menghilangkan rasa sakit dan meningkatkan kadar hormon oksitosin, yang memiliki sifat analgesic [16].

Didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh [18] yang didapatkan nilai p value 0,011 yang berarti ada pengaruh pemberian terapi *nerve gliding exercise* terhadap penurunan nyeri CTS. Penelitian yang dilakukan [19] yang menyatakan bahwa terapi *massage* menunjukkan efektivitas dalam pengobatan CTS, dengan pengurangan gejala yang signifikan dan perbaikan fungsional segera setelah dua minggu. Penelitian oleh [9] didapatkan hasil p value $0.005 < 0,05$ sehingga H_0 diterima yang artinya menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri pada pasien CTS dimana terjadi penurunan nyeri yang lebih signifikan pada kelompok *mobilisasi saraf* dengan penambahan *deep trasverse friction massage*.

4. Kesimpulan

Nilai nyeri CTS pada operator mesin jahit PT. PISMATEX sebelum diberikan kombinasi *nerve gliding exercise dan deep transverse friction massage* didapatkan nilai skala nyeri minimal 2, maksimal 5, dan rata-rata 3, skala nyeri paling banyak adalah nilai nyeri 2 sebanyak 19(45,2%) dan didapatkan standar deviasi 1,082 dan setelah diberikan kombinasi *nerve gliding exercise dan deep transverse friction massage* menunjukkan adanya penurunan nilai skala nyeri menjadi minimal 0, maksimal 3, dan rata-rata nyeri 0.83, skala nyeri paling banyak adalah nilai nyeri 1 sebanyak 20(47.6%) dengan standar deviasi 0.762. Ada pengaruh pemberian intervensi kombinasi *nerve gliding exercise dan deep transverse friction massage* terhadap penurunan nyeri CTS pada operator mesin jahit PT. PISMATEX Pekalongan dengan nilai Z sebesar -5.750 p value (asymptotic sig. (2-tailed)) sebesar $< 0,001 (< 0,05)$ yang menunjukkan bahwa H_0 ditolak yang artinya ada pengaruh kombinasi *nerve gliding exercise dan deep transverse friction massage terhadap penurunan nyeri CTS*.

Saran bagi peneliti lain, selanjutnya dapat melakukan pengembangan penelitian dengan intervensi yang sama berpengaruh terhadap penurunan nyeri *Carpal Tunnel Syndrome*. Bagi profesi fisioterapi, penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi dan dijadikan sebagai intervensi fisioterapi khususnya fisioterapi *musculoskeletal* terkait kasus *Carpal Tunnel Syndrome*.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UMPP dan PT. PISMATEX Kabupaten Pekalongan.

Referensi

- [1] R. anastasia putu. & martha anggarani. Kurniawan djoar, "Pengaruh Mobilisasi Pergelangan Tangan Setelah Diberikan Ultrasound Terhadap Penurunan Nilai Nyeri Pasien Carpal Tunnel Syndrome," *J. Ilm. Keperawatan (Scientific J. Nursing)*, vol. 5, no. 2, pp. 152–157, 2019.
- [2] arnaldo. bruno fajardo do nascimentoa. marcelo de carvalho amorima. ronald an sauia nasa. elmano de araujo louresa. lucas moratellib. Goncalves de Jesus Filhoa, "Comparative study between physical examination , electroneuromyography and ultrasonography in diagnosing carpal tunnel syndrome" *Soc. Bras. Ortop. e Traumatol.*, vol. 9, no. 5, pp. 446–451, 2014.
- [3] D. . akhmad fauzan. & erwin ernadi. Selfiana noprianti, "Hubungan Antara Usia, Masa Kerja, Frekuensi Gerakan Berulang dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome pada Penjahit Busana Mawar Banjarmasin Tahun 2020," *Univ. Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari, 2Dosen*, pp. 1–7, 2020.
- [4] D. . A. D. P. & A. F. Sekarsari, "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," *J. Ilm. Mhs. Kesehat. Masy. Unsyiah*, vol. 2, no. 6, p. 184961, 2017.
- [5] S. Syahputra, "Pengaruh Pemberian Nerve Gliding Exercise Terhadap Penurunan Nyeri Pada Pasien Crpal Tunnel Syndrome Di Poli Fisioterapi RS Grandmed Lubuk Pakam Tahun 2022," *Nerves Median. Can Cond. Thumb*, 2020.
- [6] M. Butler, Ann. Ms, "Neurological assessment," *Int. J. Orthop. Trauma Nurs.*, pp. 1–26, 2016.
- [7] L. Yolanda., "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia," *Menkes RI*, vol. 16, no. 1994, pp. 1–27, 2015.
- [8] Z. M. E. M. Z. S. L. R. Bartkowiak, "The Effects of Nerve and Tendon Gliding Exercises Combined with Low-level Laser or Ultrasound Therapy in Carpal Tunnel Syndrome Abstract," *Indian J. Orthop.*, vol. 52, no. may, pp. 161–169, 2019.
- [9] M. A. Karami, "Pengaruh Mobilisasi Saraf Dengan Penambahan Deep Transverse Friction Massage Untuk Mengurangi Nyeri Pada Pasien Carpal Tunnel," *Univ. Muhammadiyah Surakarta*, 2017.
- [10] K. Nafasa, Y. Yuniarti, N. Nurimaba, C. Tresnasari, and C. Wagiono, "Hubungan Masa Kerja dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome pada Karyawan Pengguna Komputer di Bank BJB Cabang Subang," *J. Integr. Kesehat. Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 40–44, 2019.
- [11] Aurelius, "Faktor-Faktor Penyebab Kejadian CTS," *Duke Law J.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2019.
- [12] D. S. Al Kirom and S. Z. Ardi, "Hubungan Antara Usia, Durasi Kerja Dan Gerakan Repetitif Menekan Nozzle Dengan Keluhan Subyektif Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Pada Petugas Operator Pengisi BBM Di Tiga SPBU Kota Yogyakarta Tahun 2019," *Naskah Publ.*, 2019.
- [13] M. neno fitriani hasbie. & gusti R. tami. Yunus, "Hubungan Masa Kerja dan Sikap Kerja dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrom pada Pekerja Pembuat Kerupuk di Industri Pembuat Kerupuk Ahak Kecamatan Sungailiat Provinsi Bangka Belitung tahun 2016," *J. Malahayati*, vol. 37, no. 1, pp. 1–10, 2016.

- [14] T. I. K. T. I. G. N. K. B. D. P. G. P. S. Paramita, "Prevalensi dan Karakteristik Carpal Tunnel Syndrome pada Pekerja Garmen di Kota Denpasar," *J. Med. Udayana*, vol. 10, no. 2, pp. 6–11, 2021.
- [15] R. gustavo plaza-manzano. b Ballesterro perez, urraca gsto. Alicia, and flor romo-romo. maria de los angeles atín-arratibel. daniel pecos martín. tomás gallego-izquierdo. and natalia Romero-franco., "Effectiveness of Nerve Gliding Exercises on Carpal Tunnel Syndrome: A Systematic Review," *J. Manipulative Physiol. Ther.*, vol. 40, no. 1, pp. 50–59, 2017.
- [16] A. R. Hafez, A. M. Alenazi, S. J. Kachanathu, A. M. Alroumi, and E. S. Mohamed, "The Effect of Longitudinal Stretching of Muscles and Nerve versus Deep Transverse Friction Massage in the Management of Patients with Carpal Tunnel Syndrome," *Open J. Ther. Rehabil.*, vol. 02, no. 04, pp. 199–206, 2014,
- [17] C. Crawford, C. Boyd, C. F. Paat, A. Price, L. Xenakis, and E. Yang, "The Impact of Massage Therapy on Function in Pain Populations — A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials : Part I , Patients Experiencing Pain in the General Population," pp. 1–23, 2016.
- [18] R. Asmara, "Efektifitas Mobilisasi Saraf Dan Nerve Gliding Dalam Penurunan Nyeri Carpal Tunnel Syndrome," *Rev. Bras. Ergon.*, vol. 3, no. 2, pp. 80–91, 2016,
- [19] R. Elliott and B. Burkett, "Massage therapy as an effective treatment for carpal tunnel syndrome," *J. Bodyw. Mov. Ther.*, vol. 17, no. 3, pp. 332–338, 2013.