

Pengaruh *Deep Neck Muscle Exercise* terhadap penurunan Nyeri pada Penderita *Neck Pain*

Rahajeng Mellytria Noor Subagyo^{1*}, Afrianti Wahyu¹, Arif Fadli¹

¹Program Sarjana Terapan Fisioterapi Politeknik Kesehatan Kemenkes Surakarta, Indonesia

*Korespondensi: ajengmellytria70@gmail.com

ABSTRACT

Penjahit sering memosisikan tubuhnya yang tidak ergonomis dalam waktu yang lama sehingga dapat menimbulkan ketidaknyamanan. Gerakan menunduk terlalu lama pada penjahit bisa memicu sakit leher. Hal ini dapat menyebabkan nyeri leher yang berkepanjangan, intervensi seperti *Deep Neck Muscle Exercise* dengan memberikan kontraksi isometrik pada deep neck muscle dapat mengurangi nyeri. Tujuan untuk mengetahui pengaruh latihan otot leher dalam terhadap penurunan nyeri pada penderita nyeri leher. Penelitian ini menggunakan *randomized controlled trial*. Subyek yang digunakan sebanyak 31 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Subyek dibagi menjadi 2 kelompok, kelompok I mendapatkan intervensi *deep neck muscle exercise* dan kelompok II sebagai kelompok kontrol mendapatkan intervensi edukasi posisi ergonomis. Alat ukur yang digunakan untuk mengukur nyeri menggunakan QVAS. Pengukuran nyeri dilakukan sebelum dan sesudah intervensi diberikan. Berdasarkan hasil statistik *pre-test* dan *post-test* dengan menggunakan *paired t-test* pada kelompok I menghasilkan $p = 0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti ada pengaruh pemberian *deep neck muscle exercise*, sedangkan *pre-test* dan *post-test* berpasangan dengan menggunakan *paired t-test* pada kelompok kedua menghasilkan $p = 0,101$ ($p > 0,05$) yang menunjukkan tidak adanya pengaruh intervensi pada kelompok kontrol. Uji beda *mean post-test* menghasilkan selisih sebesar 32,2 dengan independent t-test menghasilkan $p = 0,00$ dimana ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh intervensi *deep neck muscle exercise* dengan kelompok kontrol sehingga menunjukkan *deep neck muscle exercise* lebih baik untuk mengurangi intensitas nyeri. Kesimpulan: Setelah 6 minggu pemberian *deep neck muscle exercise* berpengaruh terhadap penurunan nyeri pada pasien nyeri leher

Keywords: *Deep Neck Muscle Exercise, Pain, Neck Pain*

PENDAHULUAN

Perindustrian di Indonesia salah satu yang mempunyai kapasitas pekerja yang besar adalah pada konveksi. Penjahit memiliki gaya bekerja dengan memiliki ketekunan saat melakukan pekerjaannya. Ketekunan dari penjahit sering membuat para pekerja lalai dalam mengatur posisi saat menghasilkan produk. Menjahit merupakan pekerjaan yang dapat beresiko menimbulkan kelelahan pada bagian otot-otot yang terlibat. Posisi penjahit seringkali memosisikan tubuhnya dengan sikap tidak ergonomis dalam jangka waktu lama yang menimbulkan ketidaknyamanan (As-Syifa, et al, 2020).

Pada orang dewasa terkhususnya untuk para pekerja sering terjadi nyeri pada leher. Setiap tahunnya dapat diperkirakan 16,6% merasakan adanya rasa tidak nyaman di leher dan terdapat 0,6% mengalami nyeri berat di leher jika dilanjut (Nadhifah et al., 2019). Terdapat penelitian yang dilakukan di Jakarta Utara pada perempuan pekerja garmen memiliki nyeri leher dan ekstremitas atas sebesar 75,7%. Nyeri leher berdasarkan penelitian ini memiliki keluhan yang tidak jauh berbeda dari segi kelompok umur, status pernikahan, merokok, unit pekerjaan berat badan, tinggi badan, indeks massa tubuh, dan kadar gula darah. Faktor yang paling

berperan pada keluhan nyeri leher merupakan lama bekerja dan posisi kerja (Tana, 2019).

Penelitian Pin-Chieh Wang, et al (2007) yang dikutip oleh Tana, dkk (2019) terdapat laporan bahwa nyeri pada leher dengan derajat sedang dan berat pada operator mesin jahit sebesar 24% yang disebabkan penjahit seringkali melakukan posisi tidak ergonomis dengan waktu yang lama. Terdapat 5,9% para pekerja laundry mengeluhkan adanya neck pain yang menyebabkan ketidakstabilan dan kekakuan otot. Pekerja 3 melakukan posisi statis lebih dari 95% dari lamanya bekerja per hari yang menyebabkan pemicu nyeri leher (Made, et al). Keluhan yang dirasakan akibat posisi statis yang terlalu lama atau sikap posisi tidak ergonomis saat bekerja. Posisi ini membuat tidak nyaman sehingga dalam waktu lama menyebabkan nyeri.

Letak dari bagian nyeri neck pain berupa rasa nyeri dari posterior dan lateral leher antara bagian garis superior nuchal dan prosesus spinosus dari thorakal 1. Pada tanda dan gejala dalam beraktivitas tidak terdapat tanda-tanda seperti traumatis sprain, fraktur, keganasan, infeksi, dan spondylosis pada daerah cervical (Hidalgo et al., 2017).

Deep neck muscle exercise merupakan program latihan untuk otot-otot leher bagian dalam latihan ini menggunakan cara dengan menguatkan *deep neck flexor* dan *deep neck extensor* pada leher. Kelompok *deep neck extensor* terutama pada *m.semispinalis cervicis* dan *m.multifidus*. Otot ini digunakan untuk stabilitas pada *vertebrae*. Latihan yang digunakan pada bagian *deep extensor* dengan memberikan latihan *isometrik resistence* di tingkat cervical ke 2. Pada kelompok *deep neck flexor* diberikan pelatihan dengan tujuan meningkatkan *ability* dan meningkatkan kemampuan dan kontrol neuromuscular. Otot yang ditujukan untuk kelompok *deep flexor* terutama pada

m.longus colli dan *m.longus capitis* (Suvarnato et al., 2019a).

Pada bagian *deep neck extensor*, subjek duduk di bangku tanpa sandaran dengan kaki ditekuk. Peneliti berada pada samping subjek. Pegangan peneliti pada tangan kanan meletakkan pada bagian belakang leher dan mendorong dengan kuat ke depan, sedangkan tangan kiri menstabilkan bahu subjek untuk menghindari gerakan kompensasi. Subjek diminta menekan leher ke belakang. Latihan ini diberi 10 kali per set setiap hari diberi 3 set dengan istirahat 30 detik setiap set.

Pada *deep neck flexor*, setiap subjek diposisikan tidur terlentang. Kemudian dibawah leher subjek dipasang alat untuk menghitung besar tekanan, subjek diberi instruksi dan contoh untuk menekan dagu kebelakang dengan tujuan menekan alat ukur yang tersedia. Seiring tindakan yang dilakukan subjek peneliti mengecek alat ukur, jika alat ukur menunjukkan tekanan sebesar 20 mmHg pasien disuruh mempertahankan tekanan di belakang leher. latihan benar jika tidak ada kompensasi dari otot leher bagian *superficial*, maka peneliti memalpasi bagian otot *superficial*. Dilakukan 10 kali per set dengan 3 set per hari, setiap set diberikan istirahat 30 detik.

Menurut Suvarnato Thavatchai, et al (2022) intervensi *deep neck muscle exercise* menurut beberapa penelitian menggunakan latihan fleksor kranio cervical menghasilkan pengurangan nyeri, kecacatan leher, dan meningkatkan kekuatan otot fleksor cervical bagian dalam dan *superficial*. Bagian *extensor m.semispinalis* dengan diberikannya *isometric resistence* efektif untuk disabilitas leher, pengurangan intensitas nyeri, peningkatan kekuatan otot leher dan *craniovertebrae*.

Penelitian Gimenez Costa, et al (2022) yang berjudul *Specific versus non-*

specific exercise for the neck extensor muscle in women with chronic idiopathic neck pain: A randomized controlled trial memberikan intervensi dengan latihan penguatan pada bagian otot extensor dari leher untuk penderita perempuan yang mengalami nyeri leher kronis. Hasil yang dicapai penelitian menunjukkan adanya pengaruh penurunan nyeri. Intervensi yang digunakan dilakukan selama enam minggu.

METODE

Rancangan metode penelitian yang digunakan adalah *randomized controlled trial*. Penelitian ini menggunakan 2 kelompok diacak secara random, kelompok pertama diberikan intervensi *deep neck muscle exercise*, dan untuk kelompok kedua sebagai kelompok kontrol diberikan edukasi posisi ergonomis.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus tahun 2022 di Batik Konveksi Savinta, Malangjiwan, Colomadu, Karanganyar, Jawa Tengah.

Subjek penelitian dilakukan seleksi berdasarkan dengan tahap-tahap berikut ini: (1) mengumpulkan data yang bersedia menjadi subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi, (2) menjelaskan tahapan yang akan dilakukan saat penelitian mulai dari tujuan, manfaat dan pelaksanaan terapi, (3) memberikan *informed consent* pada subjek sebagai tanda persetujuan dilakukan penelitian, (4) melakukan pengumpulan data karakteristik dengan dilakukan anamnesis dan pemeriksaan subjek penelitian (nama, umur, jenis kelamin, pekerjaan, lama bekerja), (5) membagi secara acak pada subjek untuk diberikan kelompok intervensi *deep neck muscle exercise* atau kelompok kontrol.

Data yang digunakan oleh penelitian ini menggunakan derajat nyeri sebelum dan sesudah perlakuan intervensi. Alat yang digunakan untuk mengukur derajat nyeri menggunakan QVAS, peneliti menggunakan *Saphiro-wilk* karena subjek <50 yaitu, subjek berjumlah 34 orang dibagi menjadi 2 kelompok. Uji

homogenitas menggunakan Levene's test untuk mengetahui populasi memiliki kondisi yang sama. Uji beda *pre-test* dan *post-test* digunakan untuk membandingkan hasil dari penelitian saat *pre-test* dan *post-test* pada kelompok I dan II. Analisis statistik yang digunakan menggunakan *paired sample t-test* jika data berdistribusi normal. Jika data tidak berdistribusi normal dapat menggunakan *Wilcoxon*. Nilai signifikan jika $p < 0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diberikannya intervensi pada kelompok I maupun II. Uji beda kelompok antar kelompok digunakan untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari hasil *post-test* pada penelitian antar kelompok. Perbedaan antara kedua kelompok dapat menggunakan mean dari hasil *post-test* pada masing-masing kelompok. Analisis statistik yang digunakan guna memperkuat adanya pengaruh menggunakan *independent t-test* jika data berdistribusi normal, sedangkan apabila data tidak berdistribusi normal akan menggunakan *Mann Whitney*. Jika ada selisih mean *post-test* antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol terjadi perbedaan pengaruh pada hasil intervensi dengan diperkuat signifikansi p value $p < 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari karakteristik subjek dalam penelitian menunjukkan terdapat subjek yang berusia termuda 20 tahun pada kelompok I dan subjek berusia tertua 53 tahun pada kelompok I. Rerata usia pada kelompok I yaitu 42,63 tahun dengan usia minimum 20 tahun, usia maksimum 53 tahun, dan standar deviasi $\pm 11,56$ tahun. Sedangkan pada kelompok II rerata usia yaitu 39,73 dengan usia minimum 24 tahun, usia maksimum 52 tahun, dan standar deviasi $\pm 10,15$ tahun.

Tabel 4.1. Karakteristik Subjek Berdasarkan Usia

Usia (tahun)	Kelompok I	Kelompok II
Minimum	20	24
Maksimum	53	52
Mean	42,63	39,73
	11,56	10,15

Standar
 deviasi

Sumber: data primer, 2022

Pada penelitian ini, subjek penelitian berdasarkan lama bekerja berbeda-beda. Distribusi subjek penelitian berdasarkan lama bekerja pada kelompok I yaitu rerata 4,25 tahun, minimal lama bekerja 2 tahun, maksimal lama bekerja 8 tahun, dan standar deviasi $\pm 1,48$. Sedangkan pada kelompok II rerata lama bekerja 4,13 tahun, minimal lama bekerja 2 tahun, maksimal lama bekerja 7 tahun, dan standar deviasi $\pm 1,41$.

Tabel 4.1. Karakteristik Subjek Berdasarkan Lama Bekerja

Lama Bekerja (tahun)	Kelompok I	Kelompok II
Minimum	2	2
Maksimum	8	7
Mean	4,25	4,13
Standar deviasi	1,48	1,41

Sumber: data primer, 2022

Pengukuran nyeri pada penelitian ini menggunakan QVAS dengan pengukuran nyeri sebelum perlakuan (*pre-test*) didapatkan nilai QVAS dari kelompok I dengan nilai rerata 61,8, nilai minimum 50, nilai maksimal 80, dan standar deviasi $\pm 9,12$. Sedangkan pada kelompok II didapatkan nilai QVAS dengan rerata 65,9, nilai minimum 53, nilai maksimum 83, dan standar deviasi $\pm 9,64$. Hasil yang ditunjukkan dari nilai QVAS saat *pre-test* menunjukkan bahwa rerata nilai QVAS antara kelompok I dan kelompok II relatif sebanding.

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran nyeri menggunakan QVAS sebelum Perlakuan

Nilai QVAS Pre-test (mm)	Kelompok I	Kelompok II
Minimum	50	53
Maksimum	80	83
Mean	61,8	65,9

 Standar
 deviasi

9,12

9,64

Sumber: data primer, 2022

Pengukuran nyeri menggunakan QVAS pada penelitian ini menghasilkan nilai akhir setelah perlakuan terapi (*post-test*). Kelompok I menghasilkan nilai QVAS dengan rerata 32,63, nilai minimal 23, nilai maksimal 50, dan standar deviasi $\pm 7,68$. Pada kelompok II terdapat nilai *post-test* QVAS dengan rerata 64,8, nilai minimal 53, nilai maksimal 80, dan standar deviasi $\pm 8,59$. Berdasarkan hasil dari nilai rerata QVAS kelompok I menghasilkan nilai rerata yang lebih rendah dari pada kelompok II yang menunjukkan kelompok I mengalami penurunan nyeri yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok II.

Tabel 4.4. Hasil Pengukuran nyeri menggunakan QVAS setelah Perlakuan

Nilai QVAS Post-test (mm)	Kelompok I	Kelompok II
Minimum	23	53
Maksimum	50	80
Mean	32,63	64,8
Standar deviasi	7,68	8,59

Sumber: data primer, 2022

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini melibatkan 31 subjek yang terbagi menjadi 2 kelompok. Pada pengujian normalitas menggunakan statistik *Saphiro-wilk* karena subjek < 50 . Dalam penelitian ini, didapatkan nilai signifikansi data terdistribusi normal karena hasil dari masing-masing kelompok bernilai ($p > 0,05$). Jika data normal maka, uji analisis statistik yang digunakan adalah *parametric*.

Tabel 4.5. Hasil Uji Normalitas

Variabel	Nilai p	Keterangan
Pre-test kelompok I	0,25	Normal
Post-test kelompok I	0,07	Normal
Pre-test kelompok II	0,46	Normal

Post-test
kelompok II 0,34 Normal

Sumber: data primer, 2022

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui data dari populasi yang memiliki kondisi yang sama jika nilai $p > 0,05$. Pada penelitian ini, diperoleh hasil uji homogenitas dengan nilai $p = 0,691$. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa data kelompok I dan kelompok II homogen memiliki varians yang sama.

Terdapat hasil pengolahan data menggunakan *paired sample t-test* karena data terdistribusi normal. Sesuai dengan tabel 4.6 menunjukkan pada kelompok I mempunyai nilai mean *pre-test* sebesar 61,87 dan *post-test* sebesar 32,62, sehingga nilai selisih *mean* kelompok I sebesar 29,25 yang menunjukkan adanya perbedaan dari *pre-test* dan *post-test*. Hasil dari olah data menunjukkan perolehan nilai $p = 0,000$, dimana nilai $p < 0,05$ yang menunjukkan pernyataan hipotesis terdapat perbedaan sebelum dan sesudah diberikan intervensi *deep neck muscle exercise*.

Tabel 4.6. Hasil Paired T-Test sebelum dan Sesudah Perlakuan Kelompok I

Uji statistik	Mean Pre-test	Mean Post-test	Selisih	P value	Keterangan
<i>Pre dan post-test</i> kelompok I	61,87	32,62	29,25	0,000	Ada perbedaan

Sumber: Data primer, 2022

Hasil uji beda kelompok berpasangan menggunakan *paired t-test*. Kelompok II mempunyai nilai *mean pre-test* sebesar 65,93 dan nilai *post-test* sebesar 64,80, sehingga selisih *mean* kelompok II sebesar 1,13. Hasil analisis statistik kelompok II yang dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh nilai $p = 0,101$ yang menyatakan $p > 0,05$ maka tidak terdapat adanya perbedaan sebelum dan

sesudah perlakuan intervensi kelompok kontrol.

Tabel 4.7. Hasil Paired T-Test Sebelum dan Sesudah perlakuan Kelompok II

Uji statistik	Mean Pre-test	Mean Post-test	Selisih	P value	Keterangan
<i>Pre dan post-test</i> kelompok II	61,87	64,80	1,13	0,101	Tidak ada perbedaan

Sumber: Data primer, 2022

Uji beda antar kelompok digunakan untuk mengetahui selisih adanya perbedaan pengaruh dari hasil *mean post-test* pada kedua antar kelompok. Didapatkan nilai akhir QVAS rerata (*mean post-test*) pada kelompok I dengan nilai 32,6 dan rerata kelompok II dengan nilai 64,8. Hasil olah data yang diperoleh mean *post-test* antar kelompok I dan kelompok II dengan selisih 32,2 yang menunjukkan terdapat perbedaan dari hasil akhir pemberian *deep neck muscle exercise* dengan edukasi posisi ergonomis. Analisis yang digunakan menggunakan *independent t-test* karena data berdistribusi normal dengan probabilitas $p = 0,000$ yang mendukung hipotesis pengaruh *deep neck muscle* berpengaruh dalam penurunan nyeri diterima.

Tabel 4.8. Hasil Uji Independent T-Test

Variabel	Mean	Nilai p
<i>Post-test</i> kelompok I	32,6	0,000
<i>Post-test</i> kelompok II	64,8	
Selisih	32,2	

Sumber: Data primer, 2022

Menurut Wulandari Srie et al. (2017) faktor terjadinya keluhan otot skeletal salah satunya ialah dari usia yang dimulai pada usia 15-64 tahun. Saat

beranjak usia 35 tahun keluhan pertama yang dirasakan akan semakin meningkat seiring bertambahnya usia. Faktor yang mempengaruhi dikarenakan pada usia setengah baya, otot skeletal dalam segi kekuatan dan ketahanan mulai adanya penurunan sehingga dapat menjadi keluhan otot.

Faktor lain adanya nyeri pada *neck pain* adalah lama bekerja. Penjahit biasa melakukan sikap kerja seperti posisi membungkuk dalam waktu lama terus-menerus menyebabkan ketidakseimbangan otot dalam bentuk pemendekan otot. Hal tersebut dapat menyebabkan penurunan rentang gerak dan penurunan fungsi otot (As-Syifa et al., 2020). Otot leher akan bekerja terus menerus dalam keadaan statis secara berulang. Selain dengan hal itu, lama bekerja dengan posisi yang lama dengan membungkuk dapat mengakibatkan aliran darah menurun, sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan pada otot (Wicaksono et al., 2016).

Berdasarkan dari penelitian Suvarnato et al., (2019) kontrol gerakan dari *deep neck muscle* yang buruk dan berulang dapat mencetus mengakibatkan *neck pain*. Bagian *deep neck muscle* yang bermasalah pada bagian *deep neck fleksor* terjadi pada *m.longus colli* dan *m.longus capitis*. Penderita *neck pain* memiliki kekuatan otot lebih rendah selama ekstensi leher dari pada kelompok orang sehat. Pada *deep neck extensor* terdapat otot yang mengalami permasalahan yaitu *m. semispinalis cervicis* dan *m. multifidus* pada penderita *neck pain*. Adanya permasalahan pada bagian *deep neck muscle* menyebabkan kelelahan kontrol gerak, *microtrauma* yang berulang yang mengakibatkan nyeri leher.

Peneliti berfokuskan untuk memberikan latihan pada otot *deep neck muscle*. Dalam latihan yang diberikan berfokuskan pada *deep neck fleksor* mampu untuk meningkatkan kemampuan dan meningkatkan kontrol dari *neuromuskuler* dari *deep neck* termasuk

dalam *m.longus collus* dan *m.longus capitis*. Banyak penelitian menggunakan Latihan ini sebagai pemberian intervensi pengurangan rasa nyeri dan meningkatkan aktivasi dari otot *deep* dan *superficial neck fleksor* (Suvarnato et al., 2019).

Latihan yang berfokuskan pada *deep neck extensor* sama pentingnya untuk perbaikan nyeri pada penderita nyeri leher. *m. semispinalis cervicis* dan *m. multifidus* merupakan otot stabilisasi tulang *cervical* yang penting. Sebuah penelitian menyatakan bahwa pemberian Latihan *deep neck extensor* dengan pemfokusan pemberian tahanan di *cervical* kedua dapat merangsang pada *m.semispinalis cervicis* (O'Leary et al., 2011).

Pemberian Latihan *deep neck muscle exercise* menggunakan dari prinsip Latihan isometric. Latihan ini dapat memberi fungsi neuromuscular meningkat dan mengembalikan kontrol sensorik *vertebrae*. Timbulnya kontraksi mekanoreseptor termasuk yaitu *muscle spindle*, *golgi tendo organ*, dan *propioseptor* sendi (Suvarnato et al., 2019). *Golgi tendo organ* akan menuju ke *dorsal* dari *spinal cord* melalui saraf *afferent* dan bertemu dengan *inhibitor motor neuron*. Sehingga, dapat menghentikan *impuls motor neuron efferent* dan mencegah adanya kontraksi lanjutan sehingga terjadi relaksasi pada otot. Impuls dari reseptor menyebabkan pelepasan *endogen opioid* dan pelepasan *endorphin*. Adanya relaksasi dapat memicu peningkatan sirkulasi darah ke otot dan zat-zat penimbul nyeri dapat dikeluarkan dalam jaringan tersebut sehingga terjadi penurunan nyeri (Jehaman et al., 2020)

Penelitian yang dilakukan oleh Chauhan et al., 2021 menyatakan bahwa penggabungan antara intervensi *deep neck flexor exercise* dengan *isometric exercise* pada otot *extensor* leher, memberikan penurunan nyeri yang lebih baik dengan kombinasi dari *stretching* dan *strengthening* yang memberikan stimulasi *mechanoreceptor and proprioceptors* pada *deep neck muscle*.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian Kashfi et al., (2019) dalam penelitian tersebut penggabungan antara latihan pada *deep neck extensor* dan *deep neck flexor* memberikan efek lebih baik penurunan intensitas nyeri.

KESIMPULAN

Hasil penelitian didapatkan ditarik kesimpulan bahwa pemberian intervensi *deep neck muscle exercise* berpengaruh dalam menurunkan nyeri pada penderita *neck pain*. Latihan ini menggunakan prinsip isometric, timbulnya kontraksi dari mekanoreseptor. Pelepasan *endorphin* dan *endogen opioid* menimbulkan adanya relaksasi sehingga, terjadi peningkatan sirkulasi darah dan zat-zat penimbul nyeri dapat dikeluarkan dan terjadinya penurunan nyeri.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya persembahkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung selama proses penyusunan skripsi. Rasa terima kasih saya ucapkan kepada:

1. Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kelancaran dalam menyusun skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya, kakak, dan kakak ipar yang telah memotivasi dan mendoakan saya selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Afrianti Wahyu Widiarti SKM., M.Kes dan Bapak Arif Fadli, SST.,MKM selaku dosen pembimbing I dan II yang sudah memberikan waktu, pikiran, dan tenaganya untuk membantu, membimbing, dan memberi motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.

Seluruh dosen pengajar serta staff Sarjana Terapan Fisioterapi Poltekkes Kemenkes Surakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan selama menempuh pendidikan.

DAFTAR PUSTAKA

Chauhan, P., Attrey, P., & Singh, A. K. (2021). Effect of Post Isometric Relaxation with Deep Neck Flexor Exercise in

Subacute Mechanical Neck Pain. *International Journal of Health Sciences and Research*, 11(10), 46–59. <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20211008>

Eddy Wicaksono, R., Widjasena Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, B., & Kesehatan Masyarakat, F. (2016). *HUBUNGAN POSTUR, DURASI DAN FREKUENSI KERJA DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL AKIBAT PENGGUNAAN LAPTOP PADA MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK JURUSAN ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO* (Vol. 4). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkm568>

Hidalgo, B., Hall, T., Bossert, J., Dugeny, A., Cagnie, B., & Pitance, L. (2017). The efficacy of manual therapy and exercise for treating non-specific neck pain: A systematic review. In *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* (Vol. 30, Issue 6, pp. 1149–1169). IOS Press. <https://doi.org/10.3233/BMR-169615>

Jehaman, I., Mendrofa, M. P., Berampu, S., Zannah, M., & Bintang, S. S. (2020). ADA PENGARUH YANG SIGNIFIKAN PEMBERIAN NECK CAILLIET EXERCISE TERHADAP PENURURAN NYERI LEHER PADA PEGAWAI ADMINISTRASI DI UNIT PELAKSANA TEKNIS DAERAH PUSKESMAS HILIDUHO TAHUN 2020. *JURNAL KEPERAWATAN DAN FISIOTERAPI (JKF)*, 3(1), 42–49. <https://doi.org/10.35451/jkf.v3i1.508>

Kashfi, P., Karimi, N., Peolsson, A., & Rahnama, L. (2019). The effects of deep neck muscle-specific training versus general exercises on deep neck muscle thickness, pain and disability in patients with chronic non-specific neck pain: protocol for a randomized clinical trial (RCT). *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2880-x>

Lusianawaty Tana. (2019). HUBUNGAN LAMA KERJA DAN POSISI KERJA DENGAN KELUHAN OTOT RANGKA

LEHER DAN AKSTREMITAS ATAS PADA PEKERJA GARMEN PEREMPUAN DI JAKARTA UTARA. *Puslibang Biomedis Dan Farmasi Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*.

Made, N., Dewi, W., Wahyuni, N., Putu, L., & Sundari, R. (2019). HUBUNGAN POSISI KERJA TERHADAP KELUHAN NYERI LEHER NON-SPECIFIK PADA PEKERJA LAUNDRY DI KOTA DENPASAR. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 7(1).

Mella As-Syifa, R., Hutasoit, R. M., & Kareri, D. G. R. (n.d.). HUBUNGAN ANTARA SIKAP KERJA TERHADAP KEJADIAN NECK PAIN PADA PENJAHIT DI DAERAH KUANINO KOTA KUPANG. In *Hubungan Antara Sikap Kerja Cendana Medical Journal* (Vol. 20).

Nadhifah, N., Irianto, I., & Ahsaniyah, A. B. (2019). ANALYSIS RISK FACTORS FOR NECK PAIN COMPLAINTS IN PRODUCTION WORKERS AT PT MARUKI INTERNATIONAL INDONESIA. *Nusantara Medical Science Journal*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.20956/nmsj.v4i1.6590>

O'Leary, S., Falla, D., & Jull, G. (2011). The relationship between superficial muscle activity during the crano-cervical flexion

test and clinical features in patients with chronic neck pain. *Manual Therapy*, 16(5), 452–455.

<https://doi.org/10.1016/j.math.2011.02.008>

Suvarnato, T., Puntumetakul, R., UthaiKhup, S., & Boucaut, R. (2019a). Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Pain Research*, 12, 915–925. <https://doi.org/10.2147/JPR.S190125>

Suvarnato, T., Puntumetakul, R., UthaiKhup, S., & Boucaut, R. (2019b). Effect of specific deep cervical muscle exercises on functional disability, pain intensity, craniovertebral angle, and neck-muscle strength in chronic mechanical neck pain: A randomized controlled trial. *Journal of Pain Research*, 12, 915–925. <https://doi.org/10.2147/JPR.S190125>

Wulandari Srie, Rio, D., Marpaung, J. M., & Samsir. (n.d.). ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL, FISIK SERTA STRES KERJA PADA PERAWAT SECARA ERGONOMI DI RSUD Dr. ACHMAD MOCHTAR BUKITTINGGI. In *JOM Fekon* (Vol. 4, Issue 1