

**PENGARUH PEMBERIAN *CONTRACT RELAX STRETCHING*
TERHADAP PENGURANGAN TINGKAT NYERI OTOT *UPPER*
TRAPEZIUS PADA SISWA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER JARINGAN
(TKJ) DI SMK KASATRIAN SOLO**



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata 1
Pada Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan

Oleh :

ADESTY NANDA FAJARIRAWATI

J 120 130 007

**PROGRAM STUDI S1 FISIOTERAPI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGARUH PEMBERIAN *CONTRACT RELAX STRETCHING*
TERHADAP PENGURANGAN TINGKAT NYERI OTOT *UPPER*
TRAPEZIUS PADA SISWA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER JARINGAN
(TKJ) DI SMK KASATRIAN SOLO**



Arif Pristianto, SSt. FT., M.Fis

NIK : 100. 1672

HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PEMBERIAN CONTRACT RELAX STRETCHING
TERHADAP PENGURANGAN TINGKAT NYERI OTOT UPPER
TRAPEZIUS PADA SISWA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER JARINGAN
(TKJ) DI SMK KASATRIAN SOLO**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Adesty Nanda Fajarirawati

J120130007

Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji Skripsi Program Studi S1 Fisioterapi
Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat
Pada Sabtu, 18 Maret 2017

Dewan Penguji Skripsi

1. Arif Pristianto, SSt.FT., M.Fis
2. Wijianto, SSt.FT., M.OR
3. Agus Widodo, SSt.FT., M.Fis

()
()
()

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta


Dr. Suwaji, M.Kes
NIP. 196311231983031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pedapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabnkan sepenuhnya.

Surakarta, 22 Maret 2017

Penulis,



Adesty Nanda Fajarirawati

J120130007

**PENGARUH PEMBERIAN *CONTRACT RELAX STRETCHING*
TERHADAP PENGURANGAN TINGKAT NYERI OTOT *UPPER*
TRAPEZIUS PADA SISWA JURUSAN TEKNIK KOMPUTER JARINGAN
(TKJ) DI SMK KASATRIAN SOLO**

ABSTRAK

Latar Belakang: *Contract relax stretching* merupakan salah satu teknik dari metode *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) yang mengkombinasikan kontraksi isometrik dengan *stretching* pasif yang bertujuan untuk mengurangi nyeri, meningkatkan fleksibilitas, dan meningkatkan *Range of Motion* (ROM).

Tujuan: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian *contract relax stretching* terhadap pengurangan tingkat nyeri otot *upper trapezius* pada siswa jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK Kasatrian Solo.

Metode: Penelitian ini menggunakan pendekatan *Quasi Experimental*, teknik yang digunakan yaitu *pre test and post test with control group design*. Jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 28 sampel yang kemudian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok eksperimen dengan diberikan *contract relax stretching* dan kelompok kontrol dengan diberikan *static stretching* penelitian dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan setiap hari. Teknik analisa data menggunakan *Paired Sample t-Test* dan *Independent Sample t-Test*.

Hasil: Berdasarkan hasil statistik diperoleh nilai $p = 0,026$ pada kelompok eksperimen yang berarti terdapat pengaruh dari *contract relax stretching* terhadap pengurangan nyeri otot *upper trapezius*. Sedangkan pada kelompok kontrol diperoleh nilai $p = 0,826$ yang artinya tidak terdapat pengaruh antara *static stretching* terhadap pengurangan nyeri otot *upper trapezius*. Pada uji beda pengaruh antara kedua kelompok diperoleh nilai $p = 0,000$ yang berarti terdapat perbedaan pengaruh antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol.

Kesimpulan: Pemberian *contract relax stretching* terbukti memberikan pengaruh terhadap pengurangan nyeri otot *upper trapezius*.

Kata Kunci: *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF), *contract relax stretching*, nyeri otot, *upper trapezius*.

ABSTRACT

Background: *Contract relax stretching* is one technique of *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation* (PNF) method that combines the isometric contraction and passive stretching which aims to reduce pain, improve flexibility, and improve *Range of Motion* (ROM).

Objective: The purpose of this study was to investigate the effects of *contract relax stretching* on reduction upper trapezius muscle pain level for students department of Computer Network Engineering (CNE) in Kasatrian Solo Vocational High School.

Method: This research uses a Quasi Experimental approach, of the technique used is the pre test and post test with control group design. The total sample in this study as 28 samples were then divided into two groups, namely the experiment group was given contract relax stretching and the control group was given static stretching. This study carried out for 4 weeks with every day exercise frequency. Techniques of analysis data using the Paired Sample t-Test and Independent Sample t-Test.

Result: Based on statistical result obtained by value $p = 0,026$ in the experiment group, which means there is the effects of contract relax stretching on reduction upper trapezius muscle pain. While in the control group was obtained value of $p = 0,826$, which means there is no effects of static stretching on reduction upper trapezius muscle pain. The effects of different test between two group obtained by value $p = 0,000$, which means there is the different effects between the experiment group and control group.

Conclusion: Giving of contract relax stretching evident to give the effects on reduction upper trapezius muscle pain.

Key Word: Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF), contract relax stretching, muscle pain, upper trapezius.

1. PENDAHULUAN

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan sekolah dimana siswa disiapkan untuk memasuki dunia kerja setelah dinyatakan lulus. Undang-Undang Sistem Pendidikan Nasional (UUSPN) No. 20 tahun 2003 pasal 15 menyatakan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu (Wakhinuddin, 2009). Salah satunya *skill* dalam bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK). Dibuktikan dengan adanya jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di sekolah jenis ini.

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan pada siswa Jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) memiliki jam pelajaran praktik selama 3-6 jam dalam setiap harinya. Hal tersebut dilakukan dalam posisi duduk menghadap ke layar komputer dengan kepala lebih condong ke depan atau mendekat ke layar komputer, serta kedua tangan menumpu di atas meja yang juga aktif mengetik *keyboard* dan menggeser *mouse*. Posisi demikian terjadi secara berulang-ulang sehingga menimbulkan beban pada otot *upper trapezius*. Brandt *et al.* (2014) menyatakan pada responden pekerja kantor

yang bekerja menggunakan komputer didapati 73% pekerja mengalami nyeri tekan pada otot *upper trapezius*.

Nyeri pada otot *upper trapezius* atau pada daerah leher sampai pundak ini timbul karena kerja otot yang berlebihan, aktivitas sehari-hari yang terus menerus dan sering menggunakan kerja otot *upper trapezius*, sehingga otot menjadi tegang, spasme, *tightness* dan *stiffness*. Otot yang tegang terus-menerus akan membuat mikrosirkulasi menurun, sehingga terjadi iskemik dalam jaringan. Pada serabut otot menjadi ikatan tali yang abnormal membentuk *taut band* dan mencetuskan adanya nyeri, karena merangsang hipersensitivitas (Makmuriyah & Sugijanto, 2013).

Contract relax stretching merupakan kombinasi dari tipe *stretching* isometrik dengan *stretching* pasif. Dikatakan demikian karena teknik *contract relax stretching* yang dilakukan adalah memberikan kontraksi isometrik pada otot yang memendek dan dilanjutkan dengan rileksasi dan *stretching* pada otot tersebut (Pratama, 2013). Penggunaan *contract relax stretching* dapat digunakan sebagai pengurangan nyeri pada otot (*myofascial*) berdasarkan Berry (2006).

LANDASAN TEORI

Ergonomi kerja yang buruk yang terjadi berulang-ulang dalam waktu yang lama akan menimbulkan *stress* mekanik yang berkepanjangan, misalnya yang terjadi pada seorang resepsionis yang harus mengangkat gagang telepon sepanjang hari, seorang pelajar yang menatap ke depan untuk beberapa jam setiap hari selama belajar, seorang mahasiswa yang mengetik di depan komputer dengan meja yang rendah dalam waktu yang lama, atau pekerja mekanik yang secara konstan mengangkat beban yang berat meningkatkan *stress* dan *strain* yang berulang pada otot *upper trapezius* (Sugijanto & Bimantoro, 2008).

Nyeri terjadi bila ada stimulus yang memenuhi syarat yang dimediasi atau difasilitasi oleh bahan kimiawi tertentu seperti *leukotrin*, *prostaglandin*, *interleukin* dan *tromboksan* sehingga menimbulkan impuls nyeri atau impuls

nosiseptif di *nosiseptor* yang dikenal sebagai proses transduksi yang kemudian ditransmisikan ke arah sentral melalui tanduk belakang *medulla spinalis*, batang otak, *mesensefalon*, *korteks serebri* dan *korteks* asosiasinya untuk kemudian disadari baik mengenai sifat, lokasi maupun berat ringannya. Proses fisiologik nyeri terdapat empat proses, yaitu: transduksi, transmisi, modulasi dan persepsi (Kuntono, 2007).

Contract relax stretching merupakan salah satu teknik peregangan *proprioceptive neuromuscular fascilitation* (PNF) yang melibatkan kontraksi isometrik dari otot yang mengalami spasme/ketegangan yang diikuti fase relaksasi kemudian diberikan *stretching* secara pasif dari otot yang mengalami ketegangan tersebut. Penempatan pasif dengan membatasi otot ke posisi peregangan diikuti oleh pembatasan kontraksi isometrik otot (Budiono, 2016).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah merupakan jenis penelitian *quasi experimental*. Penelitian ini menggunakan teknik *pre and post test with control group design*. Jumlah keseluruhan sampel sebanyak 28 sampel yang kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, dimana masing-masing kelompok terdiri dari 14 sampel. Kelompok eksperimen diberikan latihan *contract relax stretching* dan kelompok kontrol diberikan latihan *static stretching*. Kedua latihan tersebut dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan setiap hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 4.1. Data sampel penelitian berdasarkan usia

Usia	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol		Total Sampel	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
16 Tahun	2	14,3	2	14,3	4	14,3

17 Tahun	9	64,3	8	57,1	17	60,7
18 Tahun	3	21,4	4	28,6	7	25
Total	14	100	14	100	28	100

Sumber: Hasil Olah Data, 2017

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa sampel penelitian ini pada kelompok eksperimen sampel usia 16 tahun terdapat sebanyak 2 sampel (14,3 %), usia 17 tahun sebanyak 9 sampel (64,3 %), dan usia 18 tahun sebanyak 3 sampel (21,4 %). Sedangkan pada kelompok kontrol usia 16 tahun terdapat sebanyak 2 sampel (14,3 %), usia 17 tahun sebanyak 8 sampel (57,1 %), dan pada usia 18 tahun terdapat sebanyak 4 sampel (28,6 %). Hasil data tersebut menunjukkan bahwa usia sampel yang paling banyak mengalami nyeri tekan otot *upper trapezius* yaitu pada usia 17 tahun yang terdapat sebanyak 17 sampel (60,7 %) dari total sampel kedua kelompok sebanyak 28 sampel. Sedangkan pada usia 16 tahun diperoleh total sampel sebanyak 4 sampel (14,3 %) dan pada usia 18 tahun dengan total sampel sebanyak 7 sampel (25 %).

3.2 Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 4.2. Data sampel penelitian berdasarkan jenis kelamin

Jenis Kelamin	Kelompok Ekspeimen		Kelompok Kontrol		Total Sampel	
	Jumlah	%	Jumlah	%	Jumlah	%
	Laki-laki	11	78,6	12	85,7	23
Perempuan	3	21,4	2	14,3	5	17,9
Total	14	100	14	100	28	100

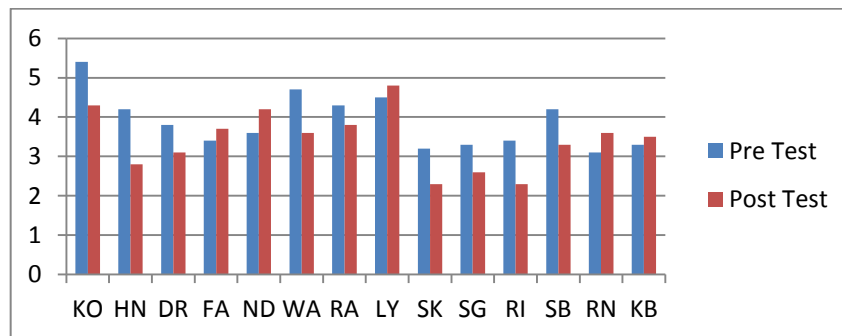
Sumber: Hasil Olah Data, 2017

Berdasarkan tabel di atas diperoleh data frekuensi jenis kelamin pada sampel kelompok eksperimen paling banyak yaitu jenis kelamin laki-laki sebanyak 11 sampel (78,6 %), dan jenis kelamin perempuan sebanyak 3 sampel (21,4 %). Sedangkan pada kelompok kontrol jenis kelamin laki-laki diperoleh data sebanyak 12 sampel (85,7 %), dan jenis kelamin perempuan sebanyak 2 sampel (14,3 %). Hasil data menunjukkan bahwa sampel

penelitian yang paling banyak adalah jenis kelamin laki-laki, dengan total sampel sebanyak 23 sampel (82,1 %), sedangkan jenis kelamin perempuan dengan total sampel sebanyak 5 sampel (17,9 %).

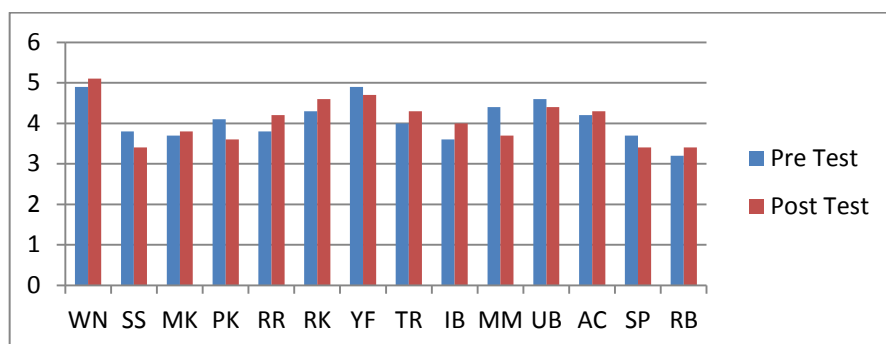
3.3 Perbedaan Laju Perkembangan Hasil pada Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Diagram gambar 4.1 menunjukkan perkembangan setiap sampel pada kelompok eksperimen berdasarkan nilai *pre test* dan *post test*. Pada kelompok ini didapati perolehan hasil terjadi penurunan nilai nyeri otot *upper trapezius* sebanyak 9 sampel dan terdapat 5 sampel yang mengalami peningkatan nilai nyeri dengan jumlah keseluruhan 14 sampel.



Gambar 4.1. Distribusi subjek kelompok eksperimen

Sedangkan perkembangan yang ditunjukkan oleh kelompok kontrol adalah sebagai berikut :



Gambar 4.2. Distribusi subjek kelompok kontrol

Pada diagram gambar 4.2 perkembangan setiap sampel pada kelompok kontrol antara lain terdapat peningkatan nyeri pada otot *upper trapezius* yang ditunjukkan dengan terdapat 9 sampel mengalami

peningkatan nilai nyeri dan 5 sampel mengalami penurunan nilai nyeri pada otot *upper trapezius*.

3.4 Analisa Data

3.4.1 Uji Normalitas Data

Tabel 4.4. Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Kelompok	Jumlah Sampel	<i>Shapiro-Wilk</i>			<i>p</i>			Ket.
		<i>Pre Test</i> (Mean)	<i>Post Test</i> (Mean)	Selisih (Mean)	<i>Pre Test</i>	<i>Post Test</i>	Selisih	
Eksperimen	14	3,88	3,42	0,73	0,154	0,815	0,655	Normal
Kontrol	14	4,08	4,06	0,30	0,762	0,428	0,182	

Sumber: Hasil Olah Data, 2017

Berdasarkan tabel di atas diperoleh hasil dari keseluruhan data menunjukkan nilai probabilitas $p > 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

3.4.2 Uji Hipotesis Pengaruh pada Kelompok Eksperimen

Tabel 4.5. Uji hipotesis pengaruh pada kelompok eksperimen

Kelompok	Jumlah Sampel	<i>Paired Sample Test</i>				Ket.
		<i>Pre Test</i> (Mean)	<i>Post Test</i> (Mean)	Selisih (Mean)	<i>P</i>	
Eksperimen	14	3,88	3,42	0,73	0,026	Ho ditolak

Sumber: Hasil Olah Data, 2017

Berdasarkan uji pengaruh dengan *Paired Sample t-test* pada kelompok eksperimen didapatkan hasil nilai $p = 0,026$ yang artinya yaitu terdapat perbedaan nilai kelompok eksperimen pada sampel antara *pre test* (sebelum) dan *post test* (sesudah) diberikan latihan *contract relax stretching*.

3.4.3 Uji Hipotesis Pengaruh pada Kelompok Kontrol

Tabel 4.6. Uji hipotesis pengaruh pada kelompok kontrol

Kelompok	<i>Paired Sample Test</i>					Ket.
	Jumlah Sampel	<i>Pre Test</i> (Mean)	<i>Post Test</i> (Mean)	Selisih (Mean)	<i>P</i>	
Kontrol	14	4,08	4,06	0,30	0,826	H0 diterima

Sumber: Hasil Olah Data, 2017

Berdasarkan hasil dari uji pengaruh yang telah dilakukan pada kelompok kontrol diperoleh nilai $p = 0,826$, dengan begitu dapat diartikan tidak terdapat perbedaan nilai kelompok kontrol pada sampel antara *pre test* (sebelum) dan *post test* (sesudah) diberikan latihan *static stretching*.

3.4.4 Uji Hipotesis Beda Pengaruh Kelompok Eksperimen dan Kelompok Kontrol

Tabel 4.7. Uji hipotesis beda pengaruh kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

Kelompok	Selisih (Mean)	<i>P</i>	Keterangan
Eksperimen	0,73	0,000	Ho ditolak
Kontrol	0,30		

Sumber: Hasil Olah Data, 2017

Berdasarkan tabel 4.7 hasil uji hipotesis beda pengaruh antara pemberian latihan *contract relax stretching* dengan pemberian *static stretching* diperoleh nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), sehingga dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan pengaruh pemberian *contract relax stretching* terhadap pengurangan tingkat nyeri otot *upper trapezius* pada siswa jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK Kasatrian Solo.

3.5 Pembahasan

Berdasarkan penelitian di Inggris, Skotlandia, dan Wales pada 12.907 responden dengan rentang usia 16-64 tahun menunjukkan bahwa orang yang bekerja dengan lengan atas dan bahu lebih dari satu jam per hari mengalami nyeri pada bagian leher (Palmer *et al.*, 2001). Selain itu Sumintarsih (2006) menyatakan seiring dengan bertambahnya usia, fungsi dari organ-organ tubuh akan mengalami penurunan. Pada jenis kelamin laki-laki lebih besar mengalami keluhan kesehatan akibat penggunaan laptop/komputer dibandingkan perempuan dengan persentase 56,9 % (Puspitasari, 2012).

Contract relax stretching diberikan dengan posisi pasien duduk di kursi menghadap lurus ke depan dengan mengusahakan postur tubuh untuk tetap tegak. *Stretching* ini dilakukan dengan sampel mengontraksikan otot melawan tahanan terapis selama 6 detik ke arah lateral disertai dengan inspirasi, kemudian rileks dengan disertai ekspirasi, dilanjutkan *stretching* selama 9 detik. *Stretching* dilakukan ke arah lateral secara berlawanan. Latihan ini dilakukan selama 4 minggu dengan frekuensi latihan setiap hari. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Feland & Marin (2004) menyatakan bahwa intensitas submaksimal selama kontraksi pada *contract relax stretching* digunakan karena dalam penelitian sebelumnya pada teknik *proprioceptive neuromuscular facilitation stretching* menyampaikan bahwa intensitas kontraksi yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada otot. Sehingga disarankan untuk melakukan kontraksi dengan intensitas submaksimal (60-65 %) selama latihan *contract relax stretching* yang terbukti bermanfaat meningkatkan fleksibilitas pada otot.

Contract relax stretching mampu mengaktivasi *golgi tendon organ* (GTO) yang peka terhadap respon *overstretch* (Healy & Zinkel, 2011). Aktivasi dari *golgi tendon organ* akan menstimulasi *impuls afferent* menuju *spinal cord*, selanjutnya pada *spinal cord impuls afferent* akan bertemu dengan *inhibitor motor neuron*. Hal ini menyebabkan terhentinya

impuls efferent dalam menimbulkan kontraksi sehingga terjadi penurunan tonus secara signifikan dan tiba-tiba (Chaitow, 2001). Setelah mengalami kontraksi isometrik secara maksimal yang kemudian diikuti dengan relaksasi dan ekspirasi maksimal mampu mempercepat pelepasan otot dan pengurangan adhesi pada jaringan yang mengalami *tightness*. Kontraksi otot yang kuat akan mempermudah mekanisme *pumping action* sehingga proses metabolisme dan sirkulasi lokal dapat berlangsung dengan baik oleh karena *vasodilatasi* dan relaksasi, dengan demikian pengangkutan sisa-sisa metabolisme dan asetabolik yang diproduksi melalui proses inflamasi dapat berjalan dengan lancar sehingga rasa nyeri dapat berkurang (Hardjono & Ervina, 2005). Sedangkan pada kelompok kontrol diberikan latihan *static stretching*, dimana latihan ini merupakan latihan *stretching* yang dilakukan secara mandiri tanpa adanya bantuan dari orang lain serta dapat dilakukan dalam posisi berdiri atau duduk bahkan dengan tidur terlentang maupun tengkurap (Widyawati, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian ini *contract relax stretching* dinilai lebih efektif dalam mengurangi nyeri pada otot *upper trapezius* daripada *static stretching*. Hal ini juga diungkapkan oleh Morcelli *et al.* (2013) bahwa terdapat perbedaan antara *ballistic stretching*, *contract relax stretching*, dan *static stretching* dengan signifikansi antara *ballistic* dan *contract relax stretching* relatif sama sehingga lebih efektif dalam pengurangan nyeri dan lebih baik daripada *static stretching* dalam meningkatkan fleksibilitas otot

4. PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memperoleh kesimpulan berupa ada pengaruh pemberian *contract relax stretching* terhadap pengurangan tingkat nyeri otot *upper trapezius* pada siswa jurusan Teknik Komputer Jaringan (TKJ) di SMK Kasatrian Solo. Saran bagi penelitian selanjutnya adalah diharapkan peneliti menambahkan jumlah responden dan lebih memperhatikan variabel penunjang disertai dengan teori

yang lebih dalam, serta diharapkan peneliti memberikan edukasi kepada responden berupa koreksi posisi duduk dan *neck exercise*.

DAFTAR PUSTAKA

- Berry, J. 2006. *The Relative Effectiveness of Myofascial Trigger Point Manipulation as Compared to Proprioceptive Neuromuscular Facilitative Stretching in The Treatment of Active Myofascial Trigger Point a Pilot Clinical Investigation*. [Dissertation]. Department of Chiropractic.
- Brandt, M., Sundstrup, E., Jakobsen, MD., Jay, K., Colado, JC., Wang, Y., Zebis, MK., & Andersen, LL. 2014. Association between Neck/Shoulder Pain and Trapezius Muscle Tenderness in Office Workers. *Research Article: Pain Research and Treatment, Volume 2014, Article ID 352735, 4 pages*. Cairo: Hindawi Publishing Corporation.
- Budiono, A. 2016. *Pengaruh Latihan Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) Pasca Cedera Bahu terhadap Perbaikan Range of Motion (ROM)*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chaitow, L. 2001. *Muscle Energy Technique*. Philadelphia: Churchill Livingstone Elsevier.
- Feland, JB & Marin, HN. 2004. Effect of Submaximal Contraction Intensity in Contract-Relax Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Stretching. *Journal of Sports Medicine 2004; 38:e18. doi: 10.1136/bjism.2003.010967*.
- Hardjono, J & Ervina, A. 2005. Pengaruh Penambahan Contract Relax Stretching pada Intervensi Interferensial Current dan Ultrasound terhadap Pengurangan Nyeri pada Sindroma Miofasial Otot Supraspinatus. *Jurnal Fisioterapi Indonusa, Vol. 5 No. 1, hlm. 81-100*.
- Healy, PJ & Zinkel, B. 2011. Effects of Post-Isometric Relaxation on Hamstring Using Sit and Reach Test. *USA Journal*.
- Kuntono. 2007. *Intervensi Elektroterapi pada kondisi Nyeri Muskuloskeletal*. Surakarta: IFI Cabang Surakarta.
- Makmuriyah & Sugijanto. 2013. Iontophoresis Diclofenac Lebih Efektif Dibandingkan Ultrasound terhadap Pengurangan Nyeri pada Myofascial Syndrome Musculus Upper Trapezius. *Jurnal Fisioterapi, Vol. 13, No. 1*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Morcelli, MH., Oliveira, JMCA., & Navega, MT. 2013. Comparison of Static, Ballistic and Contract Relax Stretching in Hamstring Muscle. *Fisioterapia Pesquisa, 20 (3): 244-249*.

- Palmer, KT., Walker-Bone, K., Griffin, MJ., Syddal, H., Pannett, B., Coggon, D., & Cooper, C. 2001. Prevalence and Occupational Associations of Neck Pain in The British Population. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 2001;27(1): 49-56.
- Pratama, GR. 2013. *Pengaruh Latihan Contract Relax Stretching terhadap Penuaan Nyeri Myofascial Trigger Point Syndrome Otot Upper Trapezius pada Pembatik Tulis Halus Laweyan*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Puspitasari, A. 2012. *Hubungan antara Perilaku Penggunaan Laptop dan Keluhan Kesehatan Akibat Penggunaan Laptop pada Mahasiswa Sarjana Reguler fakulta ilmu Kompter universitas Indonesia*. [Skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sugijanto & Bimantoro, A. 2008. Perbedaan Pengaruh Pemberian Ultrasound dan Manual Longitudinal Muscle Stretching dengan Ultrasound dan Auto Stretching terhadap Pengurangan Nyeri pada Kondisi Sindroma Miofasial Otot Upper Trapezius. *Jurnal Fisioterapi Indonesia, Volume 8, No. 1*. Jakarta: Universitas Esa Unggul.
- Sumintarsih. 2006. Kebugaran Jasmani untuk Lansia. *Jurnal Olah Raga, Edisi Agustus, hlm. 147-160*
- Wakhinuddin, S. 2009. *Pendidikan Kejuruan*. <http://wakhinuddin.wordpress.com/2009/07/21/pendidikan-kejuruan/>. Diakses pada 15 Oktober 2016.
- Widyawati, RS. 2013. *Pengaruh Active dan Passive Stretching Otot Flexor Hip terhadap Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Hip pada Lansia*. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.