

Pemberian *Static Stretching Exercise* Dapat Meningkatkan Fungsional Punggung Bawah Pada Penjahit

Ni Luh Putu Gita Karunia Saraswati¹, Luh Made Indah Sri Handari Adiputra², Putu Yudi Pramana Putra³

^{1,3}Departemen Fisioterapi, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana

²Magister Ergonomi Fisiologi Kerja, Pascasarjana, Universitas Udayana

e-mail korespondensi: gitakaruniasaraswati@gmail.com

doi:<https://doi.org/10.24843/JEI.2019.v05.i02.p03>

Article Received: 13 Oktober 2019; Accepted: 30 Desember 2019; Published: 31 Desember 2019

Abstrak

Penjahit merupakan salah satu aset penting untuk memenangkan persaingan industri tekstil. Sikap kerja selama menjahit dan bekerja dalam jangka waktu yang lama akan memicu timbulnya keluhan muskuloskeletal seperti ketegangan otot dan rasa nyeri pada area punggung bawah. Keluhan ini akan berdampak pada penurunan kemampuan fungsional punggung bawah, sehingga menyebabkan penurunan produktivitas. Hasil wawancara dan penilaian menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) didapatkan hasil sikap kerja penjahit berada di level 6 yang diinterpretasikan sebagai posisi kerja penjahit perlu segera dirubah. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pemberian *static stretching exercise* dapat meningkatkan kemampuan fungsional punggung bawah pada penjahit. Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan *one group pre test post test design*. Penelitian dilakukan pada bulan April 2018 dengan pengulangan 3 kali seminggu selama 4 minggu. Sampel penelitian berjumlah 15 orang. Pengukuran fungsional punggung bawah menggunakan *modified-modified Schoober test*. Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *Paired Sample t-test* menunjukkan bahwa terdapat perubahan yang signifikan setelah pemberian *static stretching exercise* ($p < 0,05$). Disimpulkan pada penelitian ini adalah kemampuan fungsional punggung bawah dapat ditingkatkan melalui *static stretching exercise*.

Kata kunci: fungsional punggung bawah, penjahit, *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA), *static stretching exercise*

Static Stretching Exercise Can Increase Functional Lower Back In Tailor

Abstract

Tailor is the most important asset among the textil industry resources to win the competition. Work posture when tailoring and work will generate musculoskeletal disorders such as muscle tension and pain in the lower back area. Both complaints will have an impact on the decreased functional ability of the lower back which leads to a decrease in productivity. The results of the initial interview and assessment using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) found the work attitudes of the tailor to be at level 6 interpreted as the work position of the tailor needs to be changed immediately. The goal of this study is to prove the static stretching exercises can improve the functional ability of the lower back area. This research method is experimental with one group pre

test design post test design. The study was conducted in April 2018 with repetition 3 times a week for 4 weeks. The research sample of 15 people. Functional measurement of the lower back using a modified-modified Schoober test. Based on the results of data analysis using Paired Sample t-test indicates that there are significant changes after giving static stretching exercise ($p < 0.05$). The conclusion of this study is that static stretching exercise can improve the functional ability of the lower back.

Keywords: functional lower back, Rapid Upper Limb Assesment (RULA), static stretching exercise, tailor

PENDAHULUAN

Guna menghasilkan produk tekstil yang berkualitas di era persaingan dunia industri yang semakin ketat, Industri tekstil berlomba-lomba untuk mengoptimalkan sumber daya yang dimiliki (Sinyo, 2015). Sektor Industri informal mulai banyak berkembang di Indonesia khususnya wilayah Denpasar Bali, Salah satu sektor industri informal adalah Industri Tekstil. Kebutuhan dan kepentingan masyarakat akan pakaian jadi terus meningkat dari tahun ke tahun, sehingga industri tekstil mulai berkembang dari skala rumah tangga hingga skala industri menengah keatas seperti garmen.

Garmen “X” merupakan industri garmen berskala menengah yang berada di kota Denpasar, Provinsi Bali, yang bergerak dibidang produksi kaos. Industri garmen ini sudah berdiri kurang lebih 30 tahun yang, dimana didalamnya terdapat beberapa jenis pekerjaan seperti penjahit, tukang pola, tukang potong, tukang *packing* dan pekerjaan lainnya. Distribusi karyawan terbesar adalah pada tenaga kerja penjahit. Tenaga kerja penjahit di garmen “X” masih berada pada usia produktif yaitu rentangan umur 20 – 35 tahun, rata-rata mereka sudah bekerja selama lebih dari 1 tahun. Karyawan khususnya penjahit bekerja selama 6 hari dalam seminggu, dengan waktu kerja adalah selama 8 jam per hari. Apabila orderan sedang menumpuk dan harus mengejar *deadline* jam kerjanya bisa mencapai 10-12 jam per hari. Para penjahit memiliki waktu untuk beristirahat selama 1 jam selama jam kerja. Jam istirahat biasanya mereka isi dengan makan siang dan mengobrol dengan teman-temannya.

Risiko kelelahan hampir terdapat pada setiap pekerjaan. Salah satu faktor yang menyebabkan prestasi kerja menurun adalah kelelahan akibat kerja, Dampak yang ditimbulkan dari kelelahan kerja adalah perasaan kurang nyaman pada tubuh, serta menurunnya produktivitas kerja (Fitrihana, 2008). Kelelahan kerja akan menurunkan kinerja dan menambah tingkat kecelakaan akibat kerja (Nurmianto, 2003). Faktor risiko yang berpotensi terhadap kelelahan kerja pada penjahit adalah sikap kerja seperti posisi statis dan monoton, Posisi badan saat duduk yang dibungkukan ke arah mesin jahit. Faktor risiko tersebut berasal dari sikap kerja, gerakan simultan yang berulang, ketidaksesuaian desain tempat duduk, tinggi meja yang tidak sesuai, penchayaan yang kurang, posisi kaki yang cenderung ditekuk karena posisi pedal dimesin jahit (Kaergaard & Andersen, 2000).

Cara pemeriksaan dengan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) merupakan suatu metode pemeriksaan risiko sikap atau posisi kerja dengan menganalisa postur tubuh untuk memperkirakan terjadinya kemungkinan problematika *musculoskeletal*. Setelah pemeriksaan dengan RULA diharapkan kenyamanan kerja, produktivitas kerja dapat ditingkatkan sehingga peningkatan kualitas produksi, setelah dilakukannya perbaikan sikap kerja (Tarwaka, 2010). Hasil *screening* dengan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) pada posisi kerja penjahit didapatkan hasil dengan nilai rata-rata 6 dimana nilai ini menunjukkan posisi kerja penjahit perlu segera dirubah dan perlu dilakukan pemeriksaan lebih lanjut untuk mencegah terjadinya kecelakaan akibat kerja.

Nyeri atau sakit punggung adalah keluhan umum yang sangat sering terjadi di masyarakat dan berdasarkan hasil survey diperkirakan mengenai 65% dari seluruh populasi. Pada penelitian terdahulu diperoleh data bahwa 82,5% penjahit mengalami keluhan rasa kurang nyaman pada area pinggang, lalu 60% pada area bokong, 57,5% , pada leher bagian bawah 47,5% dan pada leher bagian atas adalah 45% (Rivai, dkk., 2014). Sikap kerja pada penjahit akan berdampak pada reaksi tegangan otot yang *imbalance* dalam waktu yang panjang. Posisi postur tubuh yang kurang ergonomis juga menyebabkan terjadi mekanisme proteksi alami dari otot-otot tulang belakang untuk menjaga dan mempertahankan stabilitas postural, sehingga timbul manifestasi penggunaan yang berlebih pada salah satu sisi otot secara terus-menerus sehingga muncul dampak ketidakseimbangan postur tubuh yang dominan salah satu sisi. Keterbatasan *range of motion* (ROM) disebabkan oleh berkurangnya fleksibilitas otot.

Kemampuan fungsional punggung bawah berperan dalam berbagai gerak tubuh misalnya memutar badan, mengangkat, membungkuk. Penjahit yang dominan pekerjaannya didominasi dengan sikap kerja yang monoton seperti duduk membungkuk statis dengan jangka waktu yang panjang berisiko mengalami penurunan kemampuan fungsional dari area punggung bawah. Penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara posisi duduk statis dalam jangka waktu yang panjang dengan fleksibilitas lumbal pada pembatik di Surakarta (Dewi, 2015). Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan pemeriksaan RULA didapatkan adanya risiko seorang penjahit mengalami penurunan fleksibilitas lumbal sehingga perlu dilakukan suatu usaha intervensi fisioterapi yang bertujuan mencegah, menjaga, mengembangkan dan memulihkan fungsi gerak tubuh penjahit. Salah satu metode intervensi fisioterapi yang data digunakan adalah *static stretching exercise*.

Static stretching exercise adalah latihan peregangan yang bertujuan untuk dapat memperbaiki kelenturan atau fleksibilitas, mengurangi ketegangan otot tubuh, memperbaiki sirkulasi, mengurangi keluhan nyeri otot, dan meminimalisir risiko cedera. Metode latihan peregangan umumnya dapat dibedakan menjadi peregangan statis dan dinamis. Pada saat posisi latihan kelompok otot sasaran diregangkan dengan cara mempertahankan posisi dalam waktu tertentu (Pulcheria, 2016).

Penelitian terdahulu yang diteliti oleh Garcia, dkk. (2013) terhadap 148 pasien yang mengalami keluhan nyeri punggung bawah dengan kondisi kronis dengan perlakuan latihan peregangan yang mengarahkan punggung kearah ekstensi atau lebih terkenal dengan sebutan *back school exercise* selama 4 minggu, didapatkan hasil bahwa *back school exercise* lebih efektif dalam memperbaiki keterbatasan fungsional. *Static stretching exercise* yang dilakukan secara baik dan benar dalam waktu yang relatif lama akan meningkatkan elastisitas otot, mengurangi ketegangan otot, rileksasi otot dan memperbaiki struktur otot. Peningkatan elastisitas otot juga mempunyai efek peningkatan *endurance* otot terhadap perubahan gerakan atau pembebanan secara statis dan dinamis. *Static stretching exercise* juga akan memperbaiki sistem sirkulasi darah sehingga mengatasi terjadinya *spasme* atau ketegangan otot yang dapat mengganggu gerakan dan fungsi sendi (Borenstein & David, 1989).

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan menggunakan *one group pre test post test design*. Terdapat 1 kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan dengan *static stretching exercise*. Penelitian ini dilakukan di Garmen “X” pada Bulan April 2018. Penelitian dilakukan sebanyak 3 kali seminggu selama 4 minggu. Sampel penelitian berjumlah 15 orang. Sampel pada penelitian ini diambil dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Sampel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi terpilih sebagai subjek penelitian. Kriteria inklusi adalah berusia 20-35 tahun, dalam keadaan umum baik

(*vital sign* normal), menjadi penjahit minimal 1 tahun, tidak mengalami indikasi cedera punggung bawah seperti *hernia nucleus pulposus* (HNP), fraktur vertebra, spondilolistesis, tidak dalam kondisi hamil, memiliki IMT normal, dan bersedia secara sukarela menjadi subjek penelitian dari awal penelitian sampai akhir dengan menandatangani *informed consent*. Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif untuk menganalisis umur, jenis kelamin, dan lama bekerja, dan analitik untuk menguji fungsional punggung bawah dengan *paired t-test* karena data berdistribusi normal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian yang mengikuti sampai akhir adalah 15 orang. Sampel merupakan penjahit wanita. Tabel 1 menampilkan karakteristik sampel berdasarkan umur, IMT, dan lama bekerja.

Tabel 1
Karakteristik Sampel

Karakteristik	N	Rerata±SB
Umur (Th)	15	26,26±3,45
IMT (Kg/m ²)	15	20,97±1,32
Lama Bekerja (Th)	15	3,80±1,47

Usia sampel penelitian yang terlibat dalam penelitian ini adalah rentangan 20-35 tahun dengan rerata adalah 26,26±3,45 yang berarti subjek penelitian masih berada pada usia produktif. Pada rentang umur tersebut seseorang baik laki-laki ataupun perempuan akan memiliki kekuatan fisik yang optimal. Kemampuan fisik mencapai kerja maksimalnya pada umur antara 25-35 tahun dan berangsur menurun seiring dengan bertambahnya usia. Pada industri Garmen “X” memperkerjakan pekerja dengan usia produktif. Usia produktif menurut undang-undang No. 13 tahun 2003 Bab 1 pasal 1 ayat 2 yang tergolong usia produktif untuk bekerja yang berlaku di Indonesia adalah usia 15-64 tahun. (Dinata, 2013)

Berdasarkan rerata IMT yaitu 20,97±1,32, dapat disimpulkan bahwa total seluruh sampel memiliki IMT normal, sesuai dengan kriteria inklusi sampel penelitian. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Paramurthi (2014) didapatkan hasil bahwa IMT akan berpengaruh terhadap fleksibilitas lumbal. Azwar (2004) mengatakan orang yang memiliki IMT tidak normal akan berdampak pada penurunan kekuatan pada otot abdominal, yang akan mengubah *titik pusat gravitasi* ke depan tubuh sehingga L5-S1 mengalami peningkatan beban axial dan terjadi penambahan tekanan yang dalam jangka panjang akan menyebabkan fleksibilitas sendi lumbal menurun.

Nilai rerata masa kerja adalah 3,80±1,47 tahun. Berdasarkan rentang waktu bekerja sebagai penjahit sampel penelitian sudah memenuhi kriteria inklusi dan dianggap dalam kategori berpengalaman. Pengalaman kerja yang dimiliki oleh seseorang akan berpengaruh terhadap munculnya keluhan fisik atau resiko kelelahan kerja lainnya (Wijayanti, 2013).

Berdasarkan hasil observasi langsung ke garmen “X” ditemukan bahwa sikap kerja dan peralatan kerja yang digunakan penjahit kurang ergonomis sehingga memungkinkan terjadinya beberapa keluhan. Menimbang dari hasil observasi yang didapatkan, maka dilakukan pemeriksaan sikap kerja yang lebih objektif untuk menilai resiko terjadinya keluhan akibat kerja dengan menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA). Penjahit memiliki karakteristik sikap kerja yang sama, yaitu dengan sikap kerja duduk statis,

membungkukkan bagian kepala dan punggung, serta posisi siku dan lutut yang ditekuk. Hasil pengukuran RULA disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2
Rekap Perhitungan Skor RULA Pada Sikap Kerja Penjahit

Point Ukur	Skor	Point Ukur	Skor
Upper Arm	+4		
Lower Arm	+2		
Wrist	+2	Posture Score A	+4
Wrist Twist	+1		
Muscle Use			+1
Force Load			+0
Final Wrist, Arm, Score (Total Score I)			+5
Neck	+3		
Trunk	+3	Posture Score B	+4
Leg	+1		
Muscle Use			+1
Force Load			+0
Final Neck, Trunk dan Leg Score (Total Score II)			+5
<i>Score C (Final Score)</i>			6

Hasil yang didapat dari pemeriksaan dengan RULA pada penjahit adalah level 6, dengan interpretasi memerlukan investigasi lebih lanjut dan segera dilakukan perubahan. Dari rekap perhitungan RULA dapat dilihat bahwa *point* yang memberikan kontribusi nilai RULA pada region *upper arm*, *lower arm*, *wrist*, *neck*, *trunk*, dan *leg* memiliki nilai atau potensi yang sama terhadap terjadinya keluhan musculoskeletal yang diakui dialami oleh penjahit. Skor RULA yang dianggap berisiko tersebut dikarenakan sikap kerja pada penjahit yang monoton dan statis seperti duduk membungkuk yang dilakukan dalam jangka waktu yang panjang. Regio leher dan punggung memiliki beban yang besar dalam menjaga postural selama bekerja. Rivai, dkk (2014) juga melakukan penelitian pada penjahit dan diperoleh data bahwa 82,5% penjahit mengalami keluhan rasa kurang nyaman pada area pinggang, lalu 60% pada area bokong, 57,5%, pada leher bagian bawah 47,5% dan pada leher bagian atas adalah 45%.

Berkurangnya kemampuan fungsional area punggung bawah penjahit juga dimulai dari sikap kerja yang tidak tepat, sehingga terjadi ketidakseimbangan kerja otot antara otot-otot global dan otot-otot *core* saat mempertahankan posisi postur tubuh selama bekerja.

Tabel 3.
Uji kemampuan fungsional punggung bawah dengan *Paired Sample t-test*

Gerakan	Pengukuran	Rerata \pm SB	p
Fleksi	Sebelum latihan	19,96 \pm 1,2	0,001
	Sesudah latihan	21,36 \pm 1,1	
Ekstensi	Sebelum latihan	12,13 \pm 0,44	0,001
	Sesudah latihan	13,23 \pm 0,4	

Tabel 3 menyajikan hasil ujia kemampuan fnsional punggung bawah menggunakan *paired sample t-test*. sebelum dan setelah pemberian latihan baik pada kemampuan gerak fleksi atau gerak ekstensi. Pada keseluruhan variabel gerakan didapatkan nilai $p = 0,001$

($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada peningkatan fleksibilitas lumbal sebelum dan setelah perlakuan pada *static stretching exercise*.

Berdasarkan hasil *paired sample t-test* yang diberikan perlakuan *static stretching exercise*, didapatkan rerata nilai fleksibilitas lumbal pada kemampuan gerak fleksi adalah $19,96 \pm 1,2$ dan pada kemampuan gerak ekstensi $13,23 \pm 0,49$ pada saat sebelum latihan. Setelah latihan diperoleh nilai rerata $21,36 \pm 1,1$ pada kemampuan gerak fleksi dan $12,13 \pm 0,44$ pada kemampuan gerak ekstensi. Selain nilai rerata sebelum dan sesudah latihan, diperoleh nilai p pada kemampuan gerak fleksi dan gerak ekstensi pada kelompok 1 yaitu $p = 0,001$ ($p < 0,05$) yang dimana hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna antara nilai fleksibilitas lumbal sebelum dan setelah pemberian *static stretching exercise*. Dengan demikian disimpulkan bahwa *static stretching exercise* dapat meningkatkan kemampuan fungsional punggung bawah dalam bentuk fleksibilitas lumbal pada penjahit.

Berdasarkan beberapa kajian teori, *static stretching exercise* merupakan salah satu bentuk latihan yang diberikan untuk memperbaiki sirkulasi, mengurangi tegangan otot, meningkatkan elastisitas jaringan sekitar, mengurangi nyeri otot, dan mencegah cedera. Target utama diberikannya *static stretching exercise* pada penjahit adalah membantu memberikan penguluran pada otot-otot yang mengalami ketegangan atau kekakuan akibat posisi kerja yang menyebabkan terjadinya kerja yang tidak seimbang (*imbalance*) pada seluruh tubuh terutama area leher, punggung, dan paha belakang untuk mempertahankan postur tubuh saat duduk membungkuk di mesin jahit (Pulcheria, 2016).

Static stretching exercise pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan regangan otot-otot yang berperan dalam fleksibilitas lumbal. Kurangnya fleksibilitas pada area hamstring, hip fleksor, dan area gluteal dapat memicu terjadinya nyeri pada punggung bawah dan terbatasnya gerakan pada area punggung bawah. Bila saat melakukan *static stretching exercise* pasien merasakan nyeri, maka ada kemungkinan kemampuan fleksibilitas ototnya mengalami penurunan. *Static stretching exercise* yang dilakukan dengan tepat dalam jangka waktu yang panjang akan meningkatkan elastisitas otot, mengurangi ketegangan otot, rileksasi otot dan memperbaiki struktur otot. Meningkatnya daya tahan otot disebabkan oleh peningkatan elastisitas otot, perubahan gerakan atau pembebanan secara statis dan dinamis. *Static stretching exercise* juga akan membantu sirkulasi peredaran darah sehingga mencegah terjadinya *spasme* atau ketegangan otot yang dapat mengganggu gerakan dan fungsi sendi. (Borenstein & David, 1989).

SIMPULAN

Pemberian *static stretching exercise* sebagai upaya pencegahan untuk koreksi postural dengan aktivasi otot-otot *core* meningkatkan lingkup gerak fleksi maupun ekstensi pada area lumbal yang diukur dengan *modified – modified schoober test*. Hasil analisis data juga menunjukkan peningkatan kemampuan fungsional punggung bawah ($p < 0,05$) yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada peningkatan fleksibilitas lumbal sebelum dan setelah perlakuan. *Static stretching exercise* adalah latihan yang dapat berguna sebagai upaya preventif atau upaya pencegahan terhadap terjadinya keluhan musculoskeletal bagi para penjahit, khususnya adalah keluhan pada area punggung bawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Akutota, V., Ferreiro, A., Moore, T., and Fredericson, M. 2008. Core Stability Exercise Principle. *Current Sport Medicine Reports*, Vol. 7(1):39-44.
- Azwar, A. 2004. *Kecenderungan Masalah Gizi dan Tantangan Dimasa yang Akan Datang*. Jakarta.

- Brandon dan Raphael. 2009. Core stability training and Core stability program. *Available from:* <http://www.sportinjurybulletin.com/archive/core-stability.html>. [diakses Maret 2018]
- Depkes.go.id. 2019. Publikasi Data dan Informasi. Retrieved from Depkes.go.id: <http://www.depkes.go.id/folder/view/01/structure-web-content-publikasi-data.html>
- Dewi,F.K.2015. “Hubungan Duduk Lama Statis dalam Membatik dengan Fleksibilitas Lumbal di Perusahaan Batik Danar Hadi Surakarta” (*skripsi*). Surakarta: Program Studi Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Dinata, K. 2013. “Sikap Kerja Duduk Berdiri Bergantian Menurunkan Kelelahan, Keluhan Musculoskeletal Serta Meningkatkan Produktivitas Pekerja Penyetrika Wanita di Rumah Tangga” (*thesis*). Denpasar: Program Pasca Sarjana Udayana.
- Frankl, D. 1999. *Anatomical Limitations of Flexibility : Physiological Basis of Flexibility.*. Los Angeles: Department of Kinesiology and Physical Education.
- Irfan, M. 2012. *Fisioterapi Bagi Insan Stroke edisi pertama*. Yogyakarta: Graha Ilmu. pp. 22-52.
- Kaergaard, A., Andersen, J.H., 2000. Musculoskeletal Disorders of The Neck and Shoulders in Female Sewing Machine Operators. Prevalence, Incidence, and Prognosis. *Occupational Environment Medicine*, Vol. 57:528-534.
- Nurmianto, E., 2004. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya
- Polajnar, A; Marjan, L; dan Nataza, V.H. 2010 Muscular-Skeletal Diseases Require Scientifically Designed Sewing Workstations. Slovenia: University of Maribor, Faculty of Mechanical Engineering, Slovenia.
- Paramurthi, P. 2016. “Hubungan antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dan aktivitas olahraga terhadap fleksibilitas lumbal pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Udayana” (*skripsi*). Denpasar: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Pramita, I. 2014. “Core Stability Exercise Lebih Baik Meningkatkan Aktivitas Fungsional Dari Pada William’s Flexion Exercise Pada Pasien Nyeri Punggung Bawah Miogenik” (*thesis*). Denpasar: Program Studi Fisiologi Olahraga Pascasarjana Universitas Udayana.
- Pulat, B.M. 2006. *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. New Jersey: Prentice Hall.
- Pulcheria, Meryl dan Muliarta. 2016. “Fleksibilitas Mahasiswa Universitas Udayana yang berlatih taichi lebih baik daripada yang tidak berlatih tai chi” (*skripsi*). Denpasar: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Rahim, A. H. 2012. *Vertebra*. Jakarta: CV. Sagung Seto.
- Rivai, W. Ekawati.T., Jayanti S. 2014. Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi Dan Masa Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pemecah Batu. *JKM*, Vol. 2(3).
- Sinyo, 2015. Hubungan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan Produktivitas Kerja Karyawan PT. New Union jaya di Samarinda. *Jurnal Ilmu Pemerintahan*, Vol. 3(4):1952-1963.
- Wang, X. Q., Zheng, J.J., Yu, Z.W., Xia B, Lou, S.J., Liu, J., Cai, B., Hua, Y.H., Wu, M., Wei, M.L., Shen, H.M., Chen, Y., Pan, Y.J., Xu, G.H., Chen, P.J. 2012. A Meta-Analysis of Core Stability Exercise versus General Exercise for Chronic Low Back Pain. *Plosone*, Vol.7(12).
- Wijayanti, T., Catur, Y., dan Supriyono, A. 2013. Hubungan antara Posisi Kerja Duduk dengan Keluhan Subyektif Nyeri Pinggang Pada Penjahit di Garmen PT. Apac Inti Corpora Kabupaten Semarang. Semarang: Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang.