

FAKTOR RISIKO KESEHATAN KERJA PADA PEKERJA PEMBATIK TULIS

Sumardiyono^{1*}, Reni Wijayanti¹, Ari Probandari², Galuh Larasati¹, Aprilia Kusuma Dewi¹
dan Rizka Fitri Ardiani¹

¹Program D3 Hiperkes dan Keselamatan Kerja, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126.

²Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126.

*Email: sumardiyono@staff.uns.ac.id

Abstrak

Setiap pekerjaan memiliki risiko terhadap kesehatan pekerja, termasuk juga pekerja pembatik tulis. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis faktor risiko yang menyebabkan gangguan muskuloskeletal pada kesehatan kerja pembatik tulis. Penelitian dilakukan di perusahaan batik Mahkota dan Merak Manis di kawasan Kampung Batik Laweyan Surakarta. Subjek penelitian ditentukan purposive sampling dari populasi sebanyak 30 orang, dengan kriteria inklusi bekerja sebagai pembatik tulis dan posisi kerja duduk menggunakan “dingklik”, diperoleh 21 orang sebagai subjek penelitian. Posisi kerja dinilai menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment dan gangguan muskuloskeletal dinilai dengan kuesioner Nordic Body Map. Hasil penelitian menunjukkan faktor risiko gangguan muskuloskeletal adalah jenis kelamin, umur, dan indeks massa tubuh.

Kata kunci : gangguan muskuloskeletal, pembatik tulis, risiko kesehatan kerja

1. PENDAHULUAN

Kampung Batik Laweyan merupakan daerah dengan jumlah industri batik terbanyak dalam satu wilayah penghasil batik di kota Surakarta. Pembentukan kawasan Kampung Batik Laweyan ditetapkan dengan Surat Keputusan (SK) Walikota Surakarta No.534.05/136-B/1/2004 tentang Panitia Pelaksanaan Pembentukan Kawasan Batik Laweyan. Pada dasarnya proses produksi batik tulis terdiri dari proses persiapan yang terdiri atas mencuci dan *mengetel* kain, kemudian tahap berikutnya adalah *mengemplong*. Proses kedua adalah membuat motif batik dengan lilin/malam, yang dilakukan dengan canting tulis, canting kawas atau dengan menggabungkan kedua jenis canting tadi. Tahap ketiga adalah tahap perwarnaan yang dilanjutkan dengan tahap menghilangkan lilin/malam dari kain atau *melorod*.

Salah satu teknik membatik adalah dengan cara celup rintang (*resist-dye*) yaitu dengan menggunakan lilin atau malam sebagai media perintang warna yang dapat dilukiskan dengan menggunakan alat khusus bernama canting yang dioleskan diatas kain untuk mengikat zat *pigmen* warna dasar kain (Fitria dan Rais, 2013). Pada saat melakukan proses canting, pekerja banyak menghabiskan waktu kerja dengan posisi duduk. Menurut Muliani (2008), kondisi pekerja yang menghabiskan waktu kerja dengan posisi duduk dapat menyebabkan ketegangan otot yang kronis. Dalam proses produksinya, batik tulis memakan waktu yang cukup lama. Dalam kurun waktu tersebut pekerja bekerja secara terus-menerus dengan posisi tidak ergonomis (membungkuk) yaitu duduk menggunakan *dingklik* atau kursi kecil tanpa sandaran. Posisi tersebut berbahaya karena mengakibatkan gangguan muskuloskeletal.

Studi lebih lanjut mengenai *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* menunjukkan sebanyak 67,7% kasus menimpa pembatik yang mengalami keluhan MSDs di bagian leher, punggung bagian kanan, dan pinggang (Anjani dkk, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor risiko yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal pada pembatik tulis yang bekerja pada posisi duduk menggunakan “dingklik”.

2. METODOLOGI

Lokasi penelitian adalah industri batik Mahkota dan industri batik Merak Manis di Surakarta. Pengambilan data dilakukan pada tanggal 12 Maret 2018. Populasi penelitian adalah pekerja pada kedua industri batik tersebut berjumlah 30 orang. Pengambilan sampel penelitian menggunakan *purposive sampling*, dengan kriteria pekerja bagian batik tulis dengan posisi duduk menggunakan

“dingklik”. Terdapat 9 subjek pada posisi berdiri, sehingga subjek penelitian yang digunakan adalah 21 orang.

Data penelitian jenis kelamin, umur, dan masa kerja diperoleh melalui data ketenagakerjaan dari perusahaan. Data indeks massa tubuh diperoleh dengan melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan, yang selanjutnya dihitung menggunakan rumus IMT. Data posisi kerja diperoleh dengan dokumentasi foto, yang selanjutnya dinilai ketidakergonomisannya melalui metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*. Metode ini menggunakan perhitungan tingkatan beban muskuloskeletal pada pekerjaan yang memiliki risiko pada bagian tubuh dari perut sampai leher atau anggota badan bagian atas (McAtamney dan Corlett, 1993). Tarwaka (2010) memberikan batasan tingkat aksi yang diperlukan berdasarkan Grand Skor, yaitu level 1 (grand skor 1 atau 2, tidak ada masalah dengan postur tubuh selama bekerja), level 2 (grand skor 3 atau 4, diperlukan investigasi lebih lanjut, mungkin diperlukan adanya perubahan untuk perbaikan sikap kerja), level 3 (grand skor 5 atau 6, diperlukan adanya investigasi dan perbaikan segera), dan level 4 (grand skor 7 atau lebih, diperlukan adanya investigasi dan perbaikan secepat mungkin).

Data gangguan muskuloskeletal diperoleh dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map (NBM)*. Menurut Tarwaka (2010), kuesioner *Nordic Body Map* menggambarkan 28 otot skeletal pada kedua sisi tubuh (kanan dan kiri) dari bagian otot leher sampai dengan otot bagian kaki. Melalui kuesioner ini dapat diketahui bagian-bagian otot mana yang mengalami gangguan nyeri, yang penilaiannya menggunakan skor 1 (tidak sakit) sampai skor 4 (sangat sakit), dengan klasifikasi berdasarkan total skor adalah Tingkat Risiko Rendah (total skor 28-49) dan Tingkat Risiko Sedang sampai Tinggi (total skor 50-112). Dalam penelitian ini data dikelompokkan menjadi 2 yaitu kelompok ada risiko gangguan muskuloskeletal jika skor total lebih dari atau sama dengan 50, dan kelompok tidak berisiko atau risiko rendah jika total skor 28-49.

Analisis data menggunakan uji statistik *Chi Square Test* dengan taraf signifikansi 0,05 ($\alpha=0,05$). Perhitungan uji statistik menggunakan *software SPSS* versi 23.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik subjek penelitian yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal pada pekerja tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian (n=21)

No.	Variabel	Ada risiko		Tidak berisiko		Jumlah		X ²	p
		MSDs		MSDs		N	%		
		n	%	n	%				
1.	Jenis kelamin								
	Laki-laki	6	85,7	1	14,3	7	100		
	Perempuan	4	28,6	10	71,4	14	100		
2.	Umur (tahun)**								
	> 39,0	8	66,7	4	33,3	12	100		
	≤ 39,0	2	22,2	7	77,8	9	100		
3.	Masa kerja (tahun)**								
	> 8,5	7	50,0	7	50,0	14	100	0,095	0,757
	< 8,5	3	42,9	4	4	7	100		
4.	Indeks massa tubuh (tahun)***								
	Gemuk, Obesitas	7	77,8	2	22,2	9	100	5,743	0,017*
	Normal, Kurus	3	25,0	9	75,0	12	100		

*Signifikan pada $\alpha=0,05$

**Kategori menggunakan nilai rata-rata sampel

**Kategori IMT menggunakan standar Depkes (2011)

3.2. Sikap kerja pembatik tulis

Pembatik tulis bekerja dengan posisi duduk pada tempat duduk yang disebut dengan “dingklik”. Pekerja bekerja dalam 8 jam per hari dengan sikap kerja yang hampir tidak berubah. Berdasarkan hasil observasi, dimensi “dingklik” cukup kecil dibanding kursi, dengan ukuran

panjang 34,8 cm, lebar 21,9 cm, tinggi 18,2 cm, tanpa sandaran punggung dan tangan. Hasil observasi posisi pekerja batik pada saat bekerja seperti tersaji pada gambar 1 dan penilaian postur kerjanya dinilai berdasarkan metode RULA dapat dilihat pada tabel 2.



Gambar 1. Posisi pekerja yang dinilai menggunakan metode RULA

Tabel 2. Penilaian dengan metode RULA pada pembatik tulis

Pengukuran Bagian tubuh	Skor	Skor Gabungan	Grand Skor
Grup A			
1. Lengan atas bersudut fleksi 20°- 45°	2	Grup C 5 + 1 + 0 = 6	6
2. Lengan bawah bersudut fleksi >100° dan melewati garis tengah tubuh	3		
3. Pergelangan tangan bersudut > 15° dan pergelangan deviasi	4		
4. Pergelangan tangan memuntir	1		
Grup B			
1. Leher	3	Grup D 3 + 1 + 0 = 4	
2. Badan bersudut fleksi 20°	2		
3. Kaki	1		
Total skor perhitungan skor gabungan (grand skor) dihasilkan = 6			
Kesimpulan: diperlukan adanya investigasi dan perbaikan segera			

Berdasarkan tingkat aksi tersebut, maka sikap kerja pembatik tulis dengan grand skor 6 (terletak pada level 3 dari 4 level risiko bahaya) maka kesimpulannya adalah diperlukan adanya investigasi dan perbaikan segera. Dengan demikian sikap duduk pembatik tulis merupakan faktor risiko yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan kerja, yaitu gangguan muskuloskeletal.

3.3. Faktor Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pembatik Tulis

3.3.1. Jenis Kelamin

Hubungan jenis kelamin dan gangguan muskuloskeletal berhubungan dengan pendapat Guyton (1994), yang menyampaikan bahwa nilai kuantitatif kekuatan otot wanita bervariasi antara dua per tiga sampai dengan tiga per empat dibanding pria. Demikian juga dengan pendapat Tarwaka (2010), yang menyatakan bahwa jenis kelamin berhubungan dengan risiko keluhan otot. Namun pendapat agak berbeda disampaikan oleh Nusdwinuringtyas (2009), bahwa laki-laki dan perempuan memiliki risiko yang sama terhadap keluhan muskuloskeletal hingga usia 60 tahun, namun pada wanita keluhan lebih sering terjadi pada kondisi tertentu, misalnya saat menstruasi dan juga menopause.

Pada penelitian ini, jenis kelamin dan gangguan muskuloskeletal pada pekerja pembatik tulis diperoleh hasil yang signifikan ($X^2=6,109$; $p=0,013$), dimana pada laki-laki memiliki risiko mengalami gangguan muskuloskeletal (85,7%) lebih tinggi dibanding wanita (26,6%). Hasil penelitian ini berbeda dengan pendapat Konz and Johnson (2008), yang menyebutkan bahwa pekerja perempuan memiliki insiden nyeri pinggang lebih tinggi daripada laki-laki dimana mereka melakukan pekerjaan berat secara fisik yang sama. Kedua hasil penelitian ini terdapat perbedaan pada berat ringannya beban kerja fisik.

3.3.2. Umur

Keterkaitan umur dengan kejadian yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal disampaikan oleh Tilarso (1988), bahwa pada umur yang tua menyebabkan perubahan fisik dan struktur sel tubuh manusia. Pada umur 20 atau 25 akan terjadi maturitas, dan akan berhenti pertumbuhannya dan mulai nampak ketuannya pada usia kurang lebih 30 tahun, selanjutnya akan terjadi proses berkurangnya jumlah dan ukuran satuan fungsional pada setiap sistem tubuh yang ditandai dengan menurunnya kemampuan tubuh untuk beradaptasi atau pulih dari suatu rangsangan. Pendapat senada juga disampaikan oleh Vijaya dan Elise (2008), yang mengatakan bahwa nyeri pinggang bisa terjadi pada umur muda, dan prevalensi nyeri pinggang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya umur yaitu pada usia 40-45 tahun. Demikian juga dengan Tarwaka (2010) menyampaikan bahwa kekuatan maksimal otot terjadi pada saat umur 20-29 tahun, dan akan menurun sampai 20% pada umur 60 tahun.

Pada penelitian ini, usia pekerja terendah 25 dan tertinggi 47 tahun dengan rerata 39 tahun. Hasil uji statistik menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara umur dengan gangguan muskuloskeletal ($X^2=4,073$; $p=0,044$), dimana umur lebih dari 39 tahun memiliki risiko gangguan muskuloskeletal (66,7%) lebih tinggi dibanding dengan umur kurang dari atau sama dengan 39 tahun (22,2%). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Prawira dkk. (2017), yang menyatakan ada hubungan antara umur dengan gangguan muskuloskeletal ($p=0,001$; $OR=6,93$). Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Prawira dkk. (2017) adalah pada umur responden, dimana pada penelitian ini dilakukan pada batas umur diatas dan di bawah 39 tahun, sedangkan pada penelitian Prawira dkk. (2017) dilakukan pada batasan umur di atas dan di bawah 20 tahun. Subjek penelitian juga berbeda, penelitian ini menggunakan subjek pekerja dengan posisi duduk tidak ergonomis, sedangkan penelitian Prawira dkk. (2017) dilakukan pada mahasiswa dengan sikap duduk yang berbeda.

3.3.3. Masa Kerja

Hubungan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal disampaikan oleh Tarwaka (2010), yang menyampaikan bahwa keluhan gangguan muskuloskeletal menjadi semakin meningkat ketika masa kerja pekerja bertambah, dan juga adanya kejenuhan secara fisik maupun psikis. Masa kerja merupakan faktor risiko yang mempengaruhi seorang pekerja mengalami gangguan muskuloskeletal, terutama untuk pekerjaan menggunakan kekuatan kerja yang tinggi.

Berbeda dengan teori yang disampaikan oleh Tarwaka (2010), pada penelitian ini ditemukan tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan muskuloskeletal ($X^2=0,095$; $p=0,757$), dimana pekerja pembatik tulis yang memiliki masa kerja lebih dari 8,5 tahun (50,0%) mengalami gangguan muskuloskeletal tidak berbeda secara statistik dibanding pekerja yang memiliki masa kerja kurang dari atau sama dengan 8,5 tahun (25%). Hal ini kemungkinan karena sifat pekerjaan berbeda, dimana pada pendapat Tarwaka (2010) gangguan terjadi pada pekerja dengan kekuatan tinggi, sedangkan pada penelitian ini pekerja menggunakan kekuatan rendah pada proses membatik.

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Noviyanti (2011) yang juga menyatakan tidak ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal ($p>0,05$). Perbedaan dengan penelitian Noviyanti (2011) dilakukan pada masa kerja lebih dari atau sama dengan 5 tahun dan kurang dari 5 tahun, dan dilakukan pada pekerja *welding repair*, sedangkan pada penelitian ini batasan masa kerja di atas 8,5 tahun dan di bawah atau sama dengan 8,5 tahun dan dilakukan pada pembatik dengan posisi duduk monoton.

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Rivai dkk. (2014), yang menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan muskuloskeletal ($p=0,049$).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Rivai dkk. (2014), pada penelitian ini batasan masa kerja di atas 8,5 tahun dan di bawah atau sama dengan 8,5 tahun, sedangkan Rivai dkk. (2014) menggunakan batasan di atas 5 tahun dan di bawah atau sama dengan 5 tahun. Subjek penelitian juga berbeda, penelitian Rivai dkk. (2014) menggunakan pekerja pemecah batu, sedangkan penelitian ini pembatik dengan posisi duduk monoton, dan juga berbeda dengan penelitian Novianti (2010) yang menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara masa kerja dengan terjadinya keluhan otot rangka pekerja wanita buruh angkut di pasar ($p > 0,05$).

3.3.4. Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh merupakan indikator obesitas, jika nilainya melebihi 25 kg/m^2 (Depkes 2011). Obesitas atau kegemukan dapat memicu berbagai penyakit metabolik yang meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal, seperti sesak napas karena adanya lemak berlebihan di bawah dinding thorax dan diafragma meskipun penderita hanya melakukan aktivitas yang ringan. Gangguan pernapasan ini sering terjadi pada saat *sleep apnea* (gangguan serius pada pernapasan yang terjadi saat tidur di mana saluran udara terhambat karena dinding tenggorokan yang mengendur dan menyempit), sehingga penderita sering merasa mengantuk pada siang hari (Soegondo, 2006), selanjutnya dalam keadaan mengantuk tubuh menjadi lemah dan ketika hendak bekerja biasanya tekanan pada pinggang terasa berat (Moore and Agur, 2007), berakibat tonus otot abdomen lemah disebabkan oleh berat badan yang berlebihan (obesitas), hal ini meningkatkan risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal (Kantana, 2010).

Pada penelitian ini ditemukan ada hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan gangguan muskuloskeletal ($X^2=5,743$; $p=0,017$), dimana pekerja pembatik tulis yang memiliki indeks massa tubuh lebih dari 25 kg/m^2 atau kategori gemuk dan obesitas (77,8%) mengalami gangguan muskuloskeletal lebih tinggi dibanding pekerja yang memiliki indeks massa tubuh kurang dari atau sama dengan 25 kg/m^2 atau kategori normal dan kurus (25%). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian Hadyan dan Saftarina (2017) yang menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan kejadian *low back pain* ($p=0,748$) pada petani. Perbedaan kedua penelitian ini terletak pada jenis pekerjaan pada subjek penelitian. Hasil penelitian ini sejalan juga dengan penelitian Purnawijaya dan Adiatmika (2016), yang menyatakan semakin tinggi tingkat indeks massa tubuh seseorang, maka semakin memungkinkan mengalami gangguan muskuloskeletal ($p=0,001$) pada subjek anggota senam. Sejalan juga dengan penelitian Gunawan dan Tirtayasa (2015), yang menyatakan terdapat hubungan yang signifikan antara obesitas dengan kejadian gangguan muskuloskeletal ($p=0,044$) pada mahasiswa pengendara sepeda motor.

Berbagai penelitian tentang hubungan indeks masa tubuh dengan gangguan muskuloskeletal lebih banyak yang menyatakan ada hubungan signifikan, sehingga hal ini semakin memperkuat dugaan bahwa obesitas berhubungan erat dengan risiko menderita gangguan muskuloskeletal pada berbagai jenis pekerjaan.

4. KESIMPULAN

Faktor-faktor yang berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal pada pekerja batik tulis dengan posisi duduk adalah jenis kelamin, umur, dan indeks massa tubuh, sedangkan masa kerja tidak berhubungan dengan gangguan muskuloskeletal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan tugas Penelitian dan Pengabdian kepada masyarakat, serta Pimpinan Perusahaan Batik Mahkota dan Batik Merak Manis Surakarta yang telah memberikan ijin lokasi kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

Anjani, S., Hidayat, R., Adlan, Y.A., Suzianti, A., dan Hapsari, R.T.V., (2013), Design of Ergonomic Stool (Dingklik) for Batik Crafters. *International Journal of Technology*, 4(3), pp.299-305.

- Depkes, (2011), *Pedoman Praktis Memantau Status Gizi Orang Dewasa*. <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2011/10/ped-praktis-stat-gizi-dewasa.doc>. Diakses pada 29 Januari 2018.
- Fitria, J.J. dan Rais, Z., (2013), Eksplorasi Teknik Batik Kontemporer dengan Sablon Puff Pada Produk Fashion. *Jurnal Tingkat Sarjana Senirupa dan Desain*, 2(1), pp. 1-10.
- Gunawan, I.M.K, dan Tirtayawa, K., 2015, Hubungan antara Tipe Kendaraan dan Obesitas dengan Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Mahasiswa Pengendara Sepeda Motor di Universitas Udayana, *E-Jurnal Medika Udayana*, 4(8), pp. 1-13.
- Guyton, M.D., 1994, Buku Ajar Fisiologi Kedokteran, Jakarta, EGC, p. 374.
- Hadyan, M.F., dan Saftarina, F., 2017, Hubungan Usia, Lama Kerja, Masa Kerja dan Indeks Massa Tubuh (IMT) terhadap Kejadian Low Back Pain (LBP) pada Petani di Desa Munca Kabupaten Pesawaran, *Medula*, 7(4), pp. 141-146.
- Kantana, P., 2010, Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Keluhan Low Back Pain pada Kegiatan Mengemudi Tim Ekspedisi PT Enseval Putera Megatrading Jakarta Tahun 2010, *Skripsi*, Program Studi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Konz, S, and Johnson, S., 2008, *Work Design: Occupational Ergonomics, 7^{ed}*, Boca Raton, CRC Press, p. 191
- McAtamney, L. and Corlett, E.N., (1993), RULA: a Survey Method for the Investigation of Work-Related Upper Limb Disorders, *Applied Ergonomics*, 24 (2), pp. 91-99.
- Moore, K.L., and Agur, A.M.R., 2007, Introduction to Clinical Anatomy, *Essential Clinical Anatomy, 3rd Ed.*, Toronto, Lippincott Williams & Wilkins, p. 9.
- Muliani, R., (2008). Tinjauan Kesesuaian Penggunaan Kursi Kantor Berdasarkan Penggunaan Data Pengukuran Antropometri Statis Duduk Karyawan di Main Office PT. X Tahun 2008, *Skripsi*, Universitas Indonesia, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Depok.
- Nusdwinuringtyas, N. 2008. Kala Nyeri “Harus Terukur”, <http://www.wikimu.com/News/DisplayNews>. Diakses 29 Januari 2018
- Novianti, R., 2010, Faktor yang Berhubungan dengan Gangguan Otot Rangka Pada Buruh Angkut Wanita di Pasar Pabean Surabaya, *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Noviyanti, 2011, Hubungan Faktor Risiko Pekerjaan dan Individu dengan Keluhan Musculoskeletal Segmen Bahu, Pinggang dan Kaki pada Pekerja Welding Repair PT. Komatsu Indonesia. *Skripsi*, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Prawira, M.A.N.K., Yanti, N.P.N., Kurniawan, E., dan Artha, L.P.W., 2017. Faktor yang Berhubungan Terhadap Keluhan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Universitas Udayana Tahun 2016, *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, Vol. 1, No. 2, pp.101-118.
- Purnawijaya, M.A., dan Adiatmika, I.P.G., 2016, Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Gangguan Muskuloskeletal dan Distribusinya Menggunakan NBM (Nordic Body Map) Pada Anggota Senam Satria Nusantara di Lapangan Nitimandala Renon, *E-Jurnal Medika Udayana*, 5(2), pp. 1-8.
- Rivai, W.T., Ekawati, Jayanti, S., 2014, Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi dan Masa Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pemecah Batu, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 2(3), pp. 227-231.
- Soegondo, S., 2006, *Obesitas*. Dalam: *Buku Ajar Ilmu Penyakit*, Ed. 4, Jakarta, Pusat Penerbitan IPD FKUI, pp. 1919-1923.
- Tarwaka, (2010), *Ergonomi Industri, Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, Ed. 1, Surakarta, Harapan Press, p. 321.
- Tilarso, H. 1988. *Latihan Fisik dan Usia Tua*. *Majalah Cermin Dunia Kedokteran* No.48. p. 19-21. <https://www.scribd.com/doc/7538178/Cdk-048-Usia-Lanjut>. Diakses 29 Januari 2018.
- Viyaya S., dan Elize, T., 2008, Beberapa Faktor yang berhubungan dengan Keluhan Nyeri Pinggang Pada Perawat Rawat Inap. *Tesis*. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya.