

Analisis faktor risiko ergonomi dan *musculoskeletal disorders* pada radiografer instalasi radiologi rumah sakit di kota Palembang

Tri Hastuti Sulistiyo¹, Rico J. Sitorus², Ngudiantoro³

Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya, Gedung dr.A.I.Muthalib, MPH Kampus Unsri Indralaya, Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

trihastutisulistiyo@yahoo.com

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk menganalisis hubungan faktor karakteristik individu dan faktor risiko ergonomi dengan keluhan subjektif *MSDs* pada radiografer rumah sakit di Kota Palembang. Penelitian dilakukan terhadap 99 (sembilan puluh sembilan) radiografer dari 15 rumah sakit yang ada di Kota Palembang pada tahun 2016. Disain penelitian yang digunakan adalah *crosssectional*. Instrumen yang digunakan untuk mengukur risiko ergonomi adalah REBA, sedangkan keluhan *MSDs* adalah *Nordic Body Map*. Metode analisis yang digunakan analisis univariat, analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square*, dan analisis multivariat menggunakan model analisis regresi logistik dan regresi ganda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar radiografer mempunyai keluhan *MSDs* sebesar 66,7 %, keluhan tertinggi pada daerah pinggang (42,4%), punggung (36,4%), leher atas (35,4%), dan leher bawah (29,3%). Tingkat risiko ergonomi yaitu sebanyak 55 orang (55,6%) pada tingkat *medium* dan 44 (empat puluh empat) orang (44,4%) orang pada tingkat *high*. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat risiko ergonomi ($p\text{-value}=0,000$), umur ($p\text{-value}=0,036$), dan masa kerja ($p\text{-value}=0,002$) terhadap keluhan *MSDs*. Peluang kejadian *MSDs* dapat dihitung berdasarkan variabel skor REBA maksimum (OR=23,467) dan masa kerja (OR=2,746). Aktifitas yang memberikan pengaruh signifikan terhadap keluhan *MSDs* yaitu mengangkat pasien (OR=13,578) dan masa kerja (OR=3,168). Berdasarkan karakteristik radiografer, masa kerja merupakan faktor dominan yang berpengaruh terhadap risiko ergonomi. Dari hasil tersebut disarankan pada radiografer terutama yang memiliki masa kerja relatif lama agar lebih memperhatikan posisi dan postur tubuh yang ergonomis, terutama pada aktifitas mengangkat pasien. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah responden perokok yang lebih banyak dan pendalamam penelitian pada responden yang berbadan kurus dan gemuk yang berhubungan dengan keluhan *MSDs*.

Kata kunci: Radiografer, faktor risiko ergonomi, *Musculoskeletal disorders*.

Abstract

The study aims to analyze the relationship between individual characteristics and ergonomic risk factors with subjective complaints MSDs in hospital radiographer in Palembang. Research carried out on 99 radiographers from 15 hospitals in the city of Palembang in 2016. The design of the study was cross-sectional. The instrument used to measure the risk of ergonomics was REBA, whereas MSDs complaint was Nordic Body Map. The analytical method used univariate, bivariate analysis using Chi Square test, and multivariate analysis using logistic regression analysis model and multiple regression. The results showed that the majority of Radiographers have a complaint MSDs by 66.7%, the highest complaints in the lumbar region (42.4%), back (36.4%), upper neck (35.4%), and below the neck (29, 3%). Ergonomic risk level as many as 55 people (55.6%) at the level of medium and 44 (forty-four) persons (44.4%) of people at high levels. There was a significant relationship between the level of ergonomic risk ($p\text{-value} = 0.000$), age ($p\text{-value} = 0.036$), and the work period ($p\text{-value} = 0.002$) on the complaint MSDs. Opportunities incidence MSDs can be calculated based on the variable maximum REBA score (OR = 23.467) and years (OR = 2.746). Activities that have a significant impact on the complaint that MSDs lift patients (OR = 13.578) and ages (OR = 3.168). Based on the characteristics of radiographers, working life was the dominant factor affecting the ergonomic risk. From these results suggested the radiographer especially those that have a relatively long service life for more attention to positioning and ergonomic posture, especially on the activities of lifting patients. Further research needs to be conducted with respondents smokers were more and research on respondents underweight and overweight-related complaints MSDs

Keywords: Radiology Technician, Risk ergonomics factor, *Musculoskeletal disorders*

1. Pendahuluan

Penyakit akibat kerja di Rumah Sakit salah satunya berkaitan dengan faktor ergonomi, dari sudut pandang ergonomi antara tuntutan tugas dan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi. Melakukan aktifitas fisik tanpa memperhatikan posisi tubuh dan kestabilan pada persendian secara lebih umum berpengaruh sistem musculoskeletal. Gangguan musculoskeletal atau gangguan otot rangka biasa disebut *musculoskeletal disorders (MSDs)*.

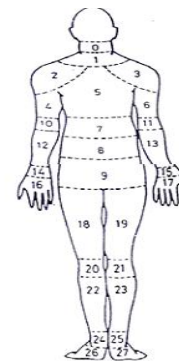
MSDs adalah menduduki urutan kedelapan tertinggi penyebab penyakit di Eropa. Sebanyak 50 persen dari populasi melaporkan nyeri musculoskeletal dalam satu atau lebih area setidaknya satu minggu dalam sebulan. Hasil studi Depkes tentang profil masalah kesehatan di Indonesia tahun 2005 menunjukkan bahwa sekitar 40,5 % penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaannya, gangguan kesehatan yang dialami pekerja, menurut studi yang dilakukan terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia, umumnya berupa penyakit musculoskeletal. Radiografer merupakan salah satu profesi kesehatan pada Instalasi Radiologi di Rumah Sakit. Kegiatan pekerjaan radiografer sering melakukan penanganan terhadap pasien, alat, dan bahan secara manual. Tanggung jawab radiografer secara terus menerus melakukan pekerjaan fisik dan berisiko mengalami gangguan *MSDs*.

2. Metode

Tujuan penulisan ini adalah untuk menganalisis risiko ergonomi postur tubuh metode kerja radiografer pada saat bekerja terhadap keluhan *Musculoskeletal disorders (MSDs)* dan menganalisis hubungan antara masing masing karakteristik individu (umur, jenis kelamin, masa kerja, IMT, dan kebiasaan merokok) terhadap kejadian keluhan *Musculoskeletal disorders* pada radiografer di Instalasi Radiologi Rumah Sakit di Kota

Palembang. Penelitian dilakukan terhadap 99 orang radiografer di instalasi radiologi rumah sakit di Kota Palembang Provinsi Sumatera Selatan dengan kriteria inklusinya adalah radiografer yang bersedia mengikuti penelitian, sedangkan kriteria eksklusinya adalah radiografer yang hamil, *double job*, bekerja dibagian radiologi kurang dari 1 (satu) tahun, dan menderita penyakit bawaan deformitas atau trauma yang disebabkan bukan karena kondisi kerja.

Pengumpulan data dilakukan dengan observasi lapangan serta wawancara dengan menggunakan kuesioner dan *Nordic body map* untuk mendapatkan data karakteristik pekerja dan keluhan musculoskeletal. Tingkat risiko ergonomi dihitung dengan menggunakan metode REBA.



Gambar 1. *Nordic Body Map*

Metode analisis data untuk mengambil kesimpulan menggunakan analisis univariat, analisis bivariat menggunakan *Chi Square*, analisis multivariate regresi logistik ganda (*binary logistic*) untuk memperoleh model yang paling baik dan menentukan variabel yang paling berisiko terhadap keluhan *MSDs*.

3. Hasil

Unit Pelayanan Radiologi merupakan salah satu instalasi penunjang medik, menggunakan sumber radiasi pengion untuk mendiagnosis adanya suatu penyakit dalam bentuk gambaran anatomi tubuh yang ditampilkan dalam film radiografi. Pada penelitian ini, peneliti meneliti radiografer yang bekerja di bagian radiodiagnostik.

Pelayanan radiodiagnostik meliputi pelayanan pemeriksaan konvensional, Computed Tomography Scan/CT Scan, mammografi, pesawat dental unit dan panoramik. Radiografer yang diteliti bekerja di Instalasi Radiologi sumah sakit negeri dan swasta yang ada di Kota Palembang.

Pemeriksaan radiodiagnostik di Instalasi Radiologi Rumah Sakit dilakukan oleh radiografer terhadap pasien dengan menggunakan sinar-X untuk menghasilkan image berdasarkan surat permintaan pemeriksaan rontgen dari dokter pengirim yang digunakan untuk menegakkan diagnosa suatu penyakit. Beberapa aktifitas radiografer ketika melakukan kegiatan pemeriksaan radiologi adalah sebagai berikut:

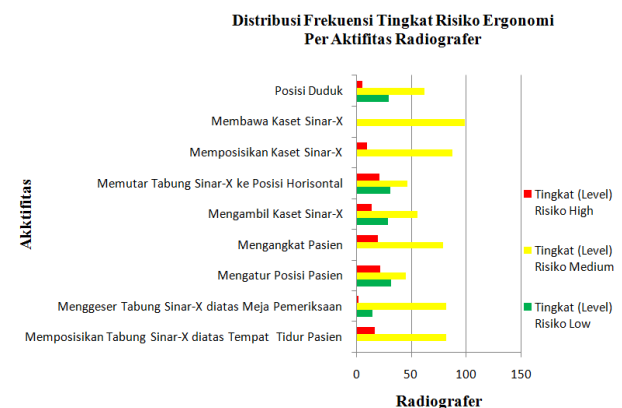
- Posisi duduk
- Membawa kaset sinar-X
- Memposisikan kaset sinar-X
- Memutar tabung sinar-X pada posisi horizontal
- Mengambil kaset sinar-X
- Mengangkat pasien
- Mengatur posisi pasien
- Menggeser tabung sinar-X di atas meja pemeriksaan
- Memposisikan tabung sinar-X diatas bed pasien.

Distribusi frekuensi tingkat risiko ergonomi dari 9 (sembilan) aktifitas radiografer diambil dari tingkat risiko tertinggi yang diterima, dijelaskan pada Tabel dan Gambar tersaji.

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko Ergonomi Berdasarkan Aktifitas Radiografer

Aktifitas	Tingkat (Level) Risiko					
	Low		Medium		High	
	n	%	n	%	n	%
Posisi Duduk	30	30,3	63	63,3	6	6,1
Membawa kaset sinar-X	-	-	99	100	-	-
Memposisikan kaset sinar-X	1	1	88	88,9	10	10,1

Memutar tabung sinar-X ke posisi horizontal	31	31,3	47	47,5	21	21,2
Mengambil kaset sinar-X	29	29,3	56	56,6	14	14,1
Mengangkat pasien	-	-	79	79,8	20	20,2
Mengatur posisi pasien	32	32,3	45	45,5	22	22,2
Menggeser tabung sinar-X di atas meja pemeriksaan	15	15,2	825	82,8	2	2
Memposisikan tabung sinar-X di atas tempat tidur pasien	-	-	82	82,8	17	17,2



Gambar 2. Gambaran Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko Ergonomi Per Aktifitas Radiografer.

Hasil Penelitian menunjukkan sebagian besar aktifitas radiografer berisiko ergonomi yang mengakibatkan keluhan MSDs yaitu pada tingkat *medium* sebanyak 99 (100%) radiografer ketika melakukan aktifitas membawa kaset sinar-X, sebanyak 88 (88,9%) radiografer ketika melakukan aktifitas memposisikan kaset sinar-X, sebanyak masing-masing 82 (82,8%) radiografer pada aktifitas mengeser tabung sinar-X diatas meja pemeriksaan dan tempat tidur pasien

a. Analisis Univariat

Distribusi frekuensi karakteristik Radiografer dapat di lihat pada Tabel 2. di bawah ini:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi karakteristik Radiografer di Kota Palembang

Karakteristik Radiografer	Rerata ± SD	Median
Umur	32,53 ± 7,89	31
Masa kerja	7,81 ± 6,63	6
Indeks Masa Tubuh	22,91 ± 3,80	22,91
Umur	Jumlah (n)	Persentase (%)
< 30 tahun	49	49.5
30 - 45 tahun	40	40.4
> 45 tahun	10	10.1
Jenis Kelamin	Jumlah (n)	Persentase (%)
Perempuan	54	54.5
Laki- laki	45	45.5
Masa Kerja	Jumlah (n)	Persentase (%)
< 5 tahun	43	43.4
5 - 10 tahun	35	35.4
> 10 tahun	21	21.2
IMT	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kurus	12	12.1
Normal	65	65.7
Kebiasaan Merokok	Jumlah (n)	Persentase (%)
Merokok	16	16.2
Tidak merokok	83	83.8

Distribusi frekuensi tingkat risiko ergonomi dari 9 (sembilan) aktifitas radiografer diambil dari tingkat risiko tertinggi yang diterima. Dijelaskan pada Tabel 3.

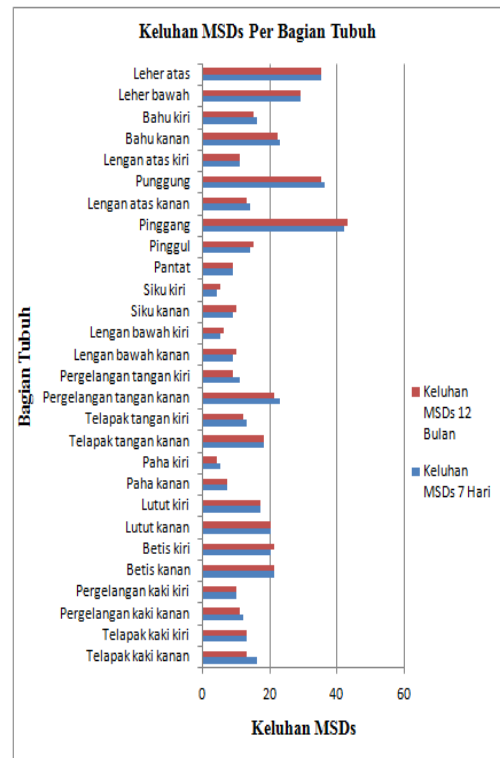
Tabel 3. Distribusi Frekuensi Tingkat Risiko Ergonomi

Skor Reba	Jumlah (n)	Persentase (%)
Medium	55	55.6
High	44	44.4

Variabel keluhan MSDs di kategorikan menjadi dua kategori yaitu: ada keluhan dan tidak ada keluhan, hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 3.:

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Keluhan MSDs

Keluhan MSDs	Hasil	%
Ya	66	66.7
Tidak	33	33.3
Jumlah	99	100.0



Gambar 3. Keluhan MSDs Per Bagian Tubuh

Secara keseluruhan dari 99 Radiografer, keluhan subjektif pada 7 hari terakhir paling banyak dirasakan pada pinggang (42,4%), punggung (36,4%), leher atas (35,4%) dan leher bawah (29,3%). Keluhan 12 bulan terakhir urutan keluhan terbanyak pada bagian tubuh yang sama yaitu pinggang (43,4%), punggung (35,4%), leher atas (35,4%) dan leher bawah (29,3%).

b. Analisis Bivariat

Berdasarkan Tabel 5. menunjukkan bahwa secara statistik terdapat hubungan antara umur, masa kerja, dan risiko ergonomi terhadap keluhan MSDs pada radiografer (*p-value* <0,05)

Tabel 5. Hasil Analisis Bivariat

Variabel	Keluhan MSDs				Jumlah		p Value
	Ya		Tidak		n	%	
	n	%	N	%	n	%	
Risiko Ergonomi							
Medium	24	43,6	31	56,4	55	100	0,000
High	42	95,5	2	4,5	44	100	

Jumlah	66	66,7	33	33,3	99	100	
Umur							
< 30 tahun	27	55,1	22	44,9	49	100	0,036
30 - 45 tahun	30	75,0	10	25,0	40	100	
> 45 tahun	9	90,0	1	10,0	10	100	
Jumlah	66	66,7	33	33,3	99	100	
Jenis Kelamin							
Perempuan	30	66,7	15	33,3	45	100	1,000
Laki- laki	36	66,7	18	33,3	54	100	
Jumlah	66	66,7	33	33,3	99	100	
Masa Kerja							
< 5 tahun	22	51,2	21	48,8	43	100	0,002
5 - 10 tahun	24	68,6	11	31,4	35	100	
> 10 tahun	20	95,2	1	4,8	21	100	
Jumlah	66	66,7	33	33,3	99	100	
IMT							
Kurus	8	66,7	4	33,3	12	100	0,684
Normal	45	69,2	20	30,8	65	100	
Gemuk	13	59,1	9	40,9	22	100	
Jumlah	66	66,7	33	33,3	99	100	
Kebiasaan Merokok							
Merokok	24	43,6	31	56,4	55	100	0,499
Tidak merokok	42	95,5	2	4,5	44	100	
Jumlah	66	66,7	33	33,3	99	100	

c. Hasil Analisis Multivariat

Berdasarkan Tabel 6. hasil analisis regresi logistik menunjukkan bahwa variabel masa kerja dan skor REBA maksimum yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keluhan MSDs ($p\text{-Value} < 0,05$)

Tabel 6. Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik Antara Karakteristik Radiografer dengan Keluhan MSDs

Variabel Independen	Koefisien	p value	OR	95% CI
Masa Kerja	1,010	0,014	2,746	1,231 – 6,128
Skor REBA Maksimum	3,156	0,000	23,467	5,007 – 109,992
Constant	-11,332			
Omnibus Test	0,000			
Nagelkerke R Square	0,474			
Hosmer and Lemeshow Test	0,681			
Classification Table	75,8			

Model persamaan regresi logistik yang didapat adalah

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

dengan

P : probabilitas untuk terjadinya suatu kejadian

$$e = 2,7$$

$$y = -11,332 + 1,010 (\text{masa kerja}) + 3,156 (\text{skor REBA maksimum})$$

$$y = -11,332 + 1,010 (3) + 3,156 (3)$$

Dapat dicontohkan apabila seorang responden mengalami keluhan MSDs, mempunyai masa kerja > 10 tahun dan skor REBA kategori high maka peluang responden tersebut akan mengalami keluhan MSDs sebesar

$$P = \frac{1}{1 + 2,7^{-(-11,332 + 1,010 (3) + 3,156 (3))}}$$

$$P = \frac{1}{1 + 2,7^{-(1,166)}}$$

$$P = 76,24$$

Dengan demikian, probabilitas responden mengalami keluhan MSDs adalah 76,24%.

Tabel 7. Hasil Analisis Multivariat Regresi Logistik antara Karakteristik dan Skor REBA dari 9 (Sembilan) Aktifitas dengan Keluhan MSDs

Variabel Independen	Koefisien	p value	OR	95% CI
Masa Kerja	1,153	0,001	3,168	1,575 – 6,373
Skor REBA Mengangkat Pasien	2,608	0,015	13,578	1,663 – 110,873
Constant	-9,362			
Omnibus Test	0,000			
Nagelkerke R Square	0,300			
Hosmer and Lemeshow Test	0,670			
Classification Table	70,7			

Berdasarkan Tabel 7. Hasil analisis regresi logistic menunjukkan bahwa variabel masa kerja dan skor REBA mengangkat pasien yang memiliki pengaruh yang signifikan terhadap keluhan MSDs. Model persamaan regresi logistik yang didapat adalah

$$P = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

dengan

P : probabilitas untuk terjadinya suatu kejadian

$$e = 2,7$$

$$y = -9,362 + 1,153 (\text{masa kerja}) + 2,608 (\text{skor REBA memosisikan mengangkat pasien})$$

$$y = -9,362 + 1,153 (3) + 2,608 (3)$$

Dapat dicontohkan apabila seorang responden mengalami keluhan MSDs masa kerja >10

tahun, skor REBA memposisikan mengangkat pasien maka peluang responden tersebut akan mengalami keluhan MSDs sebesar

$$P = \frac{1}{1 + 2,7^{-(-9,362 + 1,153 (3) + 2,608 (3))}}$$

$$P = \frac{1}{1 + 2,7^{-(1,921)}}$$

$$P = 0,87225$$

Dengan demikian, probabilitas responden mengalami keluhan MSDs adalah 87,22%.

Analisis Multivariat untuk memperoleh model yang paling baik menentukan model prediksi Skor REBA. Model yang digunakan dalam analisis multivariat adalah *regresi linier berganda*. Variabel yang memenuhi syarat diikutsertakan dalam analisis multivariat adalah umur, jenis kelamin, IMT, masa kerja, dan kebiasaan merokok. Selengkapnya disajikan pada Tabel 8 di bawah ini.

Tabel 8. Variabel Kandidat Analisis Multivariat Regresi Linier

No	Nama variabel	Simbol	Sig
1	Umur	X ₁	0,076*
2	Jenis kelamin	X ₂	0,128*
3	Masa kerja	X ₃	0,027*
4	IMT	X ₄	0,954
5	Kebiasaan merokok	X ₅	0,152*

Berdasarkan Tabel 8 terdapat 4 (empat) variabel yang memiliki nilai signifikansi dibawah 0,25 yaitu variabel umur, jenis kelamin, masa kerja dan kebiasaan merokok, maka empat variabel tersebut masuk ke dalam kandidat untuk dilakukan model linier berganda.

Tabel 9. Model Summary dan Coefficient dari Model Linier Berganda

Variabel	Koefisien B	Constanta	p value
Masa kerja	0,060	6,877	0,027
R	0,223		
R square	0,050		
Durbin-Watson	1,413		

Hasil analisis akhir menunjukkan hanya terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap skor REBA yaitu variabel masa kerja, dengan demikian variabel tersebut terpilih sebagai model akhir untuk memprediksi skor REBA.

Model akhir prediksi skor REBA berupa persamaan sebagai berikut :

$$\text{SKOR REBA} = 6,877 + (0,060) (\text{masa})$$

Perhitungan Prediksi Skor REBA dengan menggunakan persamaan adalah :

$$\begin{aligned} \text{Skor REBA} &= 6,877 + (0,060) (10) \\ &= 7,474 \end{aligned}$$

Jadi dari hasil persamaan diatas adalah jika seorang radiografer mempunyai masa kerja 10 tahun dapat diprediksi skor REBA sebesar 7,474 dengan kategori resiko ergonomi tingkat medium.

4. Pembahasan

Deskripsi aktifitas radiografer ketika melakukan pemeriksaan radiologi memperlihatkan pekerjaan mengangkat, mendorong, menggeser, menarik, dan menjangkau posisi janggal (*awkward posture*). Aktifitas tersebut yaitu duduk statis, membawa kaset sinar-X, memposisikan kaset sinar-X, memutar tabung sinar-X ke posisi horisontal, mengambil kaset sinar-X, mengangkat pasien, mengatur posisi pasien, menggeser tabung sinar-X diatas meja pemeriksaan dan memposisikan tabung sinar-X diatas tempat tidur pasien. Dari 9 (sembilan) proses aktifitas tersebut hampir semua aktifitas diduga menyebabkan radiografer terpapar risiko ergonomi di lingkungan kerja, kecuali aktifitas membawa kaset sinar-X dan menggeser tabung sinar-X diatas meja pemeriksaan. Jika terjadi berulang-ulang akan menyebabkan gangguan pada system musculoskeletal pada radiografer.

Dari 99 orang radiografer yang mengalami keluhan MSDs sebanyak 66 orang, kelompok umur radiografer yang mengalami keluhan MSDs tertingi yaitu 30 – 45 tahun

yaitu sebanyak 30 orang. Hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* $(0,036) < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur terhadap keluhan MSDs, jadi semakin bertambahnya usia semakin tinggi keluhan terhadap MSDs.

Dari 66 orang radiografer yang mengalami keluhan MSDs, sebanyak 24 orang yang mempunyai masa kerja 5-10 tahun, sebanyak 22 orang mempunyai masa kerja < 5 tahun, dan sebanyak 20 orang mempunyai masa kerja > 10 , jumlah yang mengalami keluhan hampir sama banyaknya pada ketiga kelompok masa kerja. Masa kerja berpengaruh terhadap risiko ergonomi, menurut pendapat peneliti mungkin karena kurangnya pengetahuan radiografer tentang risiko ergonomi, bagaimana cara duduk, mengangkat, dan aktifitas lainnya yang harus dilakukan dengan cara ergonomis. Sehingga terpapar risiko ergonomic yang berpengaruh terhadap keluhan MSDs.

Distribusi variabel Indeks Massa Tubuh dari 99 orang radiografer, sebagian besar adalah kelompok kategori normal yaitu 65 orang (65,7%).

Dari 66 orang radiografer yang mengalami keluhan MSDs sebanyak 42 orang mendapatkan risiko tingkat *high*, lebih tinggi dibandingkan radiografer yang mendapatkan risiko ergonomi pada tingkat medium yaitu sebanyak 24 orang. Hasil Penelitian menunjukkan sebagian besar aktifitas radiografer berisiko ergonomi yang mengakibatkan keluhan MSDs yaitu pada tingkat *medium*. Sebanyak 99 (100%) radiografer ketika melakukan aktifitas membawa kaset sinar-X, sebanyak 88 (88,9%) radiografer ketika melakukan aktifitas memposisikan kaset sinar-X, dan sebanyak masing-masing 82 (82,8%) radiografer pada aktifitas mengeser tabung sinar-X diatas meja pemeriksaan dan tempat tidur pasien.

Keluhan Subyektif MSDs per bagian tubuh pada 7 hari dan 12 bulan terakhir dinilai menggunakan *Nordic Body Map* menunjukkan bahwa secara keseluruhan dari 99 Radiografer,

keluhan subjektif pada 7 hari terakhir paling banyak dirasakan pada pinggang di keluhan oleh 42,4% radiografer, punggung 36,4% radiografer, leher atas 35,4% radiografer dan leher bawah 29,3% radiografer. Keluhan 12 bulan terakhir urutan keluhan terbanyak pada bagian tubuh yang sama yaitu pinggang, punggung, leher atas dan leher bawah.

Hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* $(0,000) < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat risiko ergonomi terhadap keluhan MSDs. Menurut peneliti hasil tersebut disebabkan ketika dilakukan penelitian radiografer tidak bekerja secara ergonomis pada semua aktifitas pemeriksaan radiologi terhadap pasien, dari postur kerja yang salah (*awkward posture*) yang dilakukan berulang-ulang (*repetitive*) dengan kekuatan tenaga (*force*) dan waktu yang lama (*durasi*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi MSDs radiografer. Hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* $(0,036) < 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara umur terhadap keluhan MSDs. Menurut pendapat peneliti sesuatu hal yang sangat logis bahwa ada hubungan antara umur dengan keluhan MSDs, karena semakin bertambahnya umur seseorang maka semakin berkurang kekuatan ototnya sehingga sangat memungkinkan sekali, apabila usia pekerja bertambah maka akan semakin rentan terjadinya keluhan MSDs.

Hasil penelitian yang sudah peneliti lakukan adalah dari 54 responden yang berjenis kelamin laki-laki yang mengalami keluhan MSDs sebanyak 36 orang (66,7%) sedangkan pada responden yang berjenis kelamin perempuan sebanyak 30 orang (66,7%) dari 45 responden, hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* $(1,000) > 0,05$ maka disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin terhadap keluhan MSDs pada radiografer. Menurut pendapat peneliti bahwa dari segi latar pendidikan dan status sosial ekonomi radiografer jenis kelamin laki-laki

dan perempuan diasumsikan tidak jauh berbeda yaitu sebagai pegawai negeri dan swasta dengan latar belakang pendidikan minimal DIII Radiologi dan sebagai tenaga kesehatan dapat menjaga kesehatan yang berkaitan dengan kemampuan dalam bekerja.

Hasil penelitian yang telah peneliti dilakukan adalah dari 66 orang radiografer yang mengalami keluhan MSDs bahwa dari 24 (68,6%) orang yang mempunyai masa kerja 5–10 tahun, sebanyak 22 orang (51,2%) mempunyai masa kerja < 5 tahun, dan sebanyak 20 orang (95,2%) mempunyai masa kerja > 10. Hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* (0,002)<0,05 maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara masa kerja terhadap keluhan MSDs

Menurut pendapat peneliti ada hubungan antara masa kerja dengan keluhan MSDs pada radiografer, hal ini menunjukkan bahwa semakin lama radiografer melakukan pekerjaan yang sama dan selalu berulang-ulang maka risiko keluhan MSDs akan semakin meningkat karena masa kerja merupakan faktor risiko yang sangat mempengaruhi seorang pekerja untuk meningkatkan risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal. Lamanya pekerja mengalami posisi janggal akan meningkatkan risiko karena apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Masa kerja yang berlangsung secara lama tersebut terjadi akumulasi cedera-cedera ringan yang dianggap sepele. Sehingga akumulasi dari masa kerja yang lama mempunyai peranan penting dalam menumbulkan keluhan gangguan muskuloskeletal.

penelitian yang peneliti lakukan hasilnya bahwa dari 66 orang radiografer yang memiliki IMT kategori normal mengalami keluhan MSDs tertinggi yaitu sebanyak 45 orang, kategori gemuk sebanyak 13 orang dan kategori kurus sebanyak 8 orang.. Hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* (0,684)>0,05 maka dapat disimpulkan

bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT terhadap keluhan MSDs

Menurut pendapat peneliti karena radiografer adalah tenaga kesehatan maka nilai IMT-nya baik, hal ini harus terus dipertahankan karena kesehatan dan kekuatan fisik yang optimal sangat diperlukan untuk menunjang pekerjaan radiografer. Olahraga rutin 1 (satu) kali seminggu rutin dilakukan di rumah sakit negeri maupun swasta, dan diberikan extra fooding. Mungkin hal tersebut yang menyebabkan tidak ada hubungan antara IMT dengan keluhan MSDs radiografer.

Hasil penelitian yang peneliti lakukan bahwa dari 16 responden perokok yang mengalami keluhan MSDs sebanyak 9 orang (56,2%) sedangkan pada responden yang tidak merokok sebanyak 57 orang (68,7%) dari 83 responden, hasil pengujian dengan menggunakan *chi square p-value* (0,499)>0,05 maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan merokok terhadap keluhan MSDs.

Menurut pendapat peneliti hal yang membuat kebiasaan merokok memiliki hubungan yang kurang signifikan dengan MSDs adalah karena radiografer yang memiliki kebiasaan merokok jumlahnya sedikit, yaitu dari 54 orang radiografer yang berjenis kelamin laki-laki orang hanya 16 (enam belas) orang radiografer.

Analisis multivariat pada penelitian ini adalah analisis regresi logistik ganda (*binary logistic*) yang digunakan untuk memperoleh model yang paling baik dan untuk menentukan variabel yang paling berisiko terhadap keluhan MSDs. Terdapat 3 (tiga) model yang akan dibangun yaitu yang pertama model regresi logistik antara karakteristik dan risiko ergonomi radiografer (skor REBA Maksimum) dengan keluhan MSDs, kedua yaitu model regresi logistik antara Karakteristik dan Risiko Ergonomi pada 9 (sembilan) aktifitas Radiografer dengan keluhan MSDs, dan yang ketiga adalah model regresi linier risiko ergonomi (Skor REBA).

5. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar radiografer mempunyai keluhan *MSDs* sebesar 66,7 %, keluhan tertinggi pada daerah pinggang (42,4%), punggung (36,4%), leher atas (35,4%), dan leher bawah (29,3%). Tingkat risiko ergonomi yaitu sebanyak 55 orang (55,6%) pada tingkat *medium* dan 44 (empat puluh empat) orang (44,4%) orang pada tingkat *high*. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat risiko ergonomi (p -value=0,000), umur (p -value=0,036), dan masa kerja (p -value=0,002) terhadap keluhan *MSDs*. Peluang kejadian *MSDs* dapat dihitung berdasarkan variabel skor REBA maksimum (OR=23,467) dan masa kerja (OR=2,746). Aktifitas yang memberikan pengaruh signifikan terhadap keluhan *MSDs* yaitu mengangkat pasien (OR=13,578) dan masa kerja (OR=3,168). Berdasarkan karakteristik radiografer, masa kerja merupakan faktor dominan yang berpengaruh terhadap risiko ergonomi.

Daftar Acuan

- Alagha B. T, Aljeesh Y. I, 2013, *Musculoskeletal Disorders among Radiology Technologists at Governmental Hospitals- Gaza Governorates*, Journal of Al Azhar University-Gaza, Gaza.
- Ali Hamadi Dicko, 2014, *Construction of musculoskeletal systems for anatomical simulation. Modeling and Simulation*, Universite de Grenoble, England thesis
- Amelia, 2011, *Tesis Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Kejadian Musculoskeletal Disorders di PT Bintang Gasing Persada Tahun 2011*, Palembang, Bina Husada
- American Industrial Hygiene Ergonomic Committee, Ergonomic Assasment Toolkit*, 2011
- American Society of Radiologic Technologists*, 1999, 15000 Central Avenue, SE, Albuquerque, NM 87123-3917. <http://www.asrt.org>, accessed September
- Armstrong TJ, 1986, *Ergonomics and Cumulative Trauma Disorders*, Hand Clinics 2(3) : 553-564
- Assefa N, 2003, *Human Anatomy and Physiology, In collaboration with the Ethiopia Public Health Training Initiative, The Carter Center, the Ethiopia Ministry of Health, and the Ethiopia Ministry of Education*
- Bernard, B.P., 1997, *Musculoskeletal Disorders and Workpalce Factors: A Chemical Review of Epidemiologic Evidence for Work related MSDs of Nect, Upper Extermity and Low Back*, U.S Departement of Health and Human Services, PH Service for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health
- Bone and Joint Dekade Report, 2005, *European Action Toward Better Musculoskeletal Health*, BJDonline, <http://www.boneandjointdecade.org>
- Bos Ellen, Boudien. K, Lex V.D.S., Johan. G, 2006, *Risk Factors and Mucculiskeletal Complaints in Non-Specialized Nurse, IC Nurse, Operation Room Nurses, and X-Ray Technologists*, Springer-Verlaag, Netherlands.
- Bridger, R. S., 2003, *Introduction to Ergonomics*, Taylor & Francis, New York.
- Byström, Katriina & K. Järvelin, 1995, *Task Complexity Affect Information Seeking and Use.*, Department of Information Studies University of Tampere: Faculty of Social Science of the University of Tampere.
- Cañas. J.J., Boris B. V., & Boris M. V. *Human Factors and Ergonomics*, University of Granada, Spain, Kurchatov Research Institute, Moscow, Russian Federation, Dresden University of Technology, Germany
- Chaffin, D, B, 1974, *Human Strength Capability and low back pain*, Journal of

- Occupational Medicine*, 16, 248-254.
20. Chiang, C.-E., Chen, S.-A., Chang, M.-S., Lin, C.-I. & Luk, H.-N. 1996. *Genistein directly inhibits L-type calcium currents but potentiates cAMP-dependent chloride currents in cardiomyocytes. Biochemical and Biophysical Research Communications* **223**, 598–603.
 21. Delleman, Nico. J. et al. 2004. *Working Posture and Movement. Tools for Evaluation and Engineering*. CRC Press
 22. European Agency for Safety and Health at Work (2000a) "The State of Occupational Safety and Health in The Member State" Agency report
 23. European Union Public Health, 2007, Brussels (February 27, 2007). http://ec.europa.eu/health/ph/information/dissemination/disease/musculo_en.htm
 24. Guyton, AC 1990 Kontraksi otot rangka dalam Fisiologi manusia dan mekanisme penyakit, Jakarta EGC
 25. Hales. B, Emerson. S., and archer. D., 1994, Respiration and Dissolution in the Sediments of Western North Atlantic: Estimates from models of in situ Microelectrode Measurement of Porewater Oxygen and pH. *Deep-Sea Res.*, 41: 695-719
 26. Gavvani VZ., Jalil. N, Mohammad A.J., Fatemeh. R, 2013, *Is Librarians' Health Affected by Ergonomic Factors at the Work Place?*, *Library Philosophy and Practice*(e-journal). Paper893. <http://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/893>
 27. Grandjean, E., 1993, *Fatigue*, Dalam : Parmeggiani, L.ed *Encyclopedia of Occupational Health and Safety, Third (Revised) edt. International Labour Organization*, Geneva.
 28. *Healthline Encyclopedia of Public Health* (accessed 26/3/2007) *Signs, symptoms and treatments for musculoskeletal disorders.* <http://www.Healthline.com>
 29. Hernanz. M and Schulman, 2008, *Potensial Risk in Radiology department*, Springer
 30. Hignett, S & Mc Atamney, L., 2000, *Technical Note Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Elsevier Journal, Nottingham
 31. Humantech, 1995, *Aplied Ergonomis Training Manual Second Editions*, Barkeley Valey, Australia
 32. IEA, 2000, *International Ergonomics Association, Triennial Report*, Santa Monica, CA, IEA Press
 33. Imosemi I. O. and Atiba F. A, 2015, *Anatomical Variations of the musculoskeletal system, Juornal of Medicine and Medical Science Vol 6 (7), International Research Journal*
 34. Kaewbonchoo, O. 1998. *The Standardized Nordic Questionnaire Applied to Worker Exposed to Hand and Arm Vibration*, Department of Hygiene School of Medicine, Wakayuna Medical University, 811-1 Kimiidera, Wakayama 641-0012, Japan.
 35. Kahn C and Scott L, 2008, *Musculoskeletal System Introduction: Introduction*. NJ, USA: Merck and Co., Inc
 36. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 1087/MENKES/SK/VIII/2010 Tentang Standar Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Rumah Sakit
 37. Kim Taehyung, Roh Hyolyun, 2014, *Analysis of Risk Factors for Work-related Musculoskeletal Disorders in Radiological Technologists*, The Article of The society of Physical Therapy Science, Korea.
 38. Kumar V, Cotran RS, Robbins SL., 2007, Buku ajar patologi. 7 nd ed , Vol. 1, Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2007 : 189-1. 2. Kumar V, Cotran RS, Robbins SL. Buku ajar patologi .7 nd ed, Vol. 2. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC, 2007 : 860-1.
 39. Lamar. S. L, 2004, *Investigation of*

- Factors Associated with Prevalence and Severity of Musculoskeletal Symptoms Among the Workers in Clinical Specialties of Radiologic Technology: An Ergonomic and Epidemiological Approach, A thesis of North California State University.*
40. Lee Jin, Hae-Kag. L., Jae-Hwan. C., 2015, *A study on relationship between stress and fatigue and musculoskeletal symptoms experienced by Korean radiation workers*, The Article of The society of Physical Therapy Science, Korea.
 41. Lemeshow S, David H, Janelle K, Stephen K. W. 1990. *Adequacy of sample size in health studies*. University of Massachusetts, USA
 42. Linos. A and W. Kirch, 2008, *Chapter 5 Musculoskeletal Disorders, Promoting Health for Working Women*, Springer.
 43. Lorusso. A., Luigi. V., and Nicola. L., 2010, *Musculoskeletal complaints among Italian X-ray technology students: a cross sectional questionnaire survey*, Research article of BioMed Central, Italy
 44. Lusted, MJ; Carrasco, CL; Mandryk JA; Healey, S. 1996, *Self Reported Symptom in the Neck and Upper Limb in Nurses*. Applied Ergonomics, volume 27, issue 6, December 1996, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687096> diakses 29 Juni 2013
 45. Maier M, Ross-Mota J, 2001, *Work Related Musculoskeletal Disorders*, Oregon, 1990-2000. Available at <http://www.cbs.or.us>
 46. Malaka, T, 2013, *Musculoskeletal Disorders*, Bahan Ajar STIK Bina Husada, Palembang
 47. Marieb, E. N, 2004, *Human Anatomy & Physiology*, San Francisco, Daryl Fox.
 48. Mooar, Pekka, 2007, "Muscles", *The Merck Manuals Online Medical Library*. <http://www.merck.com/mmhe/sec05/ch058/ch058c>.
 49. Mopar P, 2007, "Muscles". *Merck Manual*. Retrieved 2008, 11-12.
 50. NIOSH (1997) *Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors. Work related Musculoskeletal Disorders and Psychosocial Factors*. Available at <http://www.cdc.gov/niosh/ergtxt7.html>
 51. NIOSH (1997b) *Elements of Ergonomics Programs. Proactive Ergonomics*. Available at <http://www.cdc.gov/niosh/eptbtr9.html>
 52. Noorloos, D., Tersteeg, L., Tiemessen, I.J.H., Hulshof, C.T.J. and Frings-Dresen, M.H.W. 2008, *Does body mass index increase the risk of low back pain in a population exposed to whole body vibration?* *Applied Ergonomics*, 39: 779-785.
 53. Notosiswoyo. M & Suswati S, 2004, *Pemanfaatan Magnetic Resonance Imaging (MRI) Sebagai Sarana Diagnosa Pasien*
 54. Nurliah. A, 2012, *Analisis resiko Muskuloskeletal Disorders di PT. LLI*. jurnal kesehatan FKMUI
 55. Nurmianto, Eko, 1996, *Ergonomi. konsep dasar dan aplikasinya*, Jakarta : Candimas Metropoles
 56. Nursatya, Mugi. 2008, *Risiko MSDs pada Pekerja Catering di PT. Pusaka Nusantara Jakarta Tahun 2008*, Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia
 57. Nuryaningtyas, B. M., & Martiana, T. *Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) dengan The Rapid Upper Limbs Assessment (RULA) dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs*.
 58. Osborne, David. J, 1995, *Ergonomic at Work: Human Factors in Design and Development England*: John Wiley and Sons Ltd.
 59. OHSC, 2007, *Resource Manual for The MSDs Prevention Guideline for Ontario*
 60. Palmer, K.T., Griffin, M.J. and Bendall, H. 2003. *Smoking and Musculoskeletal Disorders: Findings From a British*

- National Survey, Ann Rheum Dis 2003; 62:33-36.*
61. Pheasant, Stephen, 1991, *Ergonomics, Work and Health*, Maryland. Aspen Publishers, Inc, Maryland, Gaithersburg.
 62. Profil kesehatan Indonesia 2005, Departemen Kesehatan Indonesia 2007
 63. Pulat, B.Mustafa,1992. *Fundamentals Of industrial Ergonomic*. New jersey. Prentice Hall,Inc
 64. Ratzon, Navah Z and Froom Paul, 2006. *Postural Control In Nurses With And Without Low Back Pain*, IOA Press and the Authors, 1051-9815/06/\$17.00 © 2006
 65. Rodrigues J.C.L, Steven. M., Katharine. A., Gavin. C., Tim. P., Adrian. P., Adam. W., David. W., & Paul. M., 2013, *Musculoskeletal Symptoms Amongst Clinical Radiologists and the Implications of Reporting Environment Ergonomics-A Multicentre Questionnaire Study*, Society for Imaging Informatics in Medicine, England.
 66. Russi. M., Buchta. W., Swift. M., Budnick. L., Hodgson. M., Berube. D., Kelafant. G., *Guidance For Occupational Health Services In Medical Centers*
 67. Sari. S, 2012, Pengembangan Sistem Manajemen Keselamatan Radiasi Sinar-X di Unit Kerja Radiologi Rumah Sakit XYZ Tahun 2011, Skripsi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia
 68. Sastroasmoro, Sudigdo & Ismael, 2011, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*, CV sagagung Seto, Jakarta.
 69. Stanton. N., Alan. H., Karel. B., Eduardo. S., Hal. H., 2005, *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*, CRC Press, USA
 70. Suma'mur, PK, 1989, *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*, CV. Haji Masagung, Jakarta
 71. Tarwaka, Bakri S HA, Sudiajeng. L, 2004, *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktifitas*, UNIBA Press., Surabaya.
 72. Tarwaka, 2015, *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Edisi II Cetakan ke-2. Surakarta: Harapan Press.
 73. Wickens, C.D. and Hollands, J.G., 2000, *Engineering psychology and human performance* (3rd ed.), Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
 74. Wiker. S, 2012, *Ergonomics*, Springer Science & Business Media, Seattle, USA
 75. Yaffe M. J and Rowlands J. A, 1996, *X-Ray Detectors for Digital Radiography, Imaging Research Program*, Sunnubrook Health Science Centre, The University of Toronto, 2075 Bayview Avenue, Toronto, Ontario, Canada M4N 3M5