

# ANALISIS FAKTOR RISIKO ERGONOMI KERJA PADA PETUGAS PENDORONG BRANKAR DI RSUD SAWAHLUNTO

Fakhrur Rozy<sup>1</sup>, Handayani<sup>2</sup>, Laode Burhanuddin<sup>3</sup>

## ABSTRACT

*Ergonomics includes equipment adjustment efforts and the work environment to the condition of the human body in order to reduce the burden on workers. Musculoskeletal complaints is one of the occupational disease that occurs in workers who do not pay attention to ergonomics in the work. Environmental factors such as road conditions (slope of the road) may also affect the workload. Excessive workload can cause musculoskeletal complaints such as fatigue. The research was conducted at the General Hospital Sawahlunto. This study uses deksriptif describing the work environment and the proportion of workers gurney musculoskeletal complaints in 10 officers gurney. From the results of the research with the help of questionnaires nordic body map obtained 5 people (50%) of respondents with musculoskeletal complaints, complaints varies each respondent. On the slope of the observations obtained 3 points on the road sloped routes studied.*

*Keywords: Ergonomics; musculoskeletal complaints*

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Ergonomi didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain/perancangan.<sup>1</sup> Ergonomi meliputi upaya penyesuaian peralatan dan lingkungan pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia dalam rangka untuk menurunkan beban kerja fisik pada pekerja. Apabila pekerja dalam melakukan pekerjaannya tidak memperhatikan faktor ergonomi, maka dapat timbul penyakit akibat kerja terutama pada sistem muskuloskeletal.

Penyakit akibat kerja dapat mempengaruhi kemampuan kerja seorang pekerja. Penyakit akibat kerja diartikan sebagai efek negatif dari kegiatan kerja terhadap kesehatan fisik manusia antara lain keluhan nyeri pada berbagai otot ataupun terjadinya kelelahan otot (*fatigue*).<sup>2,3</sup> Kelelahan otot dapat timbul akibat kontraksi otot yang berlebihan atau pun kontraksi otot terus-menerus dalam jangka waktu yang cukup lama. Proporsi kasus gangguan muskuloskeletal akibat kerja berdasarkan data ILO tahun 2003 menduduki peringkat pertama yakni hampir 45% dari total kasus penyakit akibat kerja yang dilaporkan.

Identifikasi bahaya risiko pekerjaan dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain dengan melakukan *Hazard Identification and Risk Assessment Control* (HIRAC). Analisis risiko kerja dilakukan dengan mengidentifikasi semua faktor risiko yang ada dalam proses kerja, melakukan penilaian risiko kerja dan melakukan pengendalian faktor risiko.<sup>8</sup> Menurut Neuman (2006) identifikasi faktor risiko ergonomi dapat dilakukan dengan cara evaluasi lingkungan kerja,

1. Mahasiswa Kedokteran Universitas Riau  
Email : fakhrurrozy@y7mail.com / Hp. 085265759741
2. Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Riau
3. Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

evaluasi sistem kerja, evaluasi gangguan kesehatan dengan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map*, dan lain-lain. Evaluasi lingkungan kerja bertujuan untuk menilai apakah suatu lingkungan kerja berpotensi untuk menimbulkan gangguan kesehatan ditinjau dari aspek ergonomi. Kuisioner *Nordic Body Map* bertujuan untuk menilai apakah ada terdapat dampak dari faktor ergonomi kerja terhadap timbulnya keluhan gangguan muskuloskeletal pada pekerja.<sup>9</sup>

Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Sawahlunto didirikan pada tahun 1915, merupakan rumah sakit kelas C dengan SK Menkes nomor 481/Menkes/SK/V/1997 dengan status kepemilikan milik Pemerintah Kota Sawahlunto. Kondisi geografis Kota Sawahlunto yang berbukit-bukit mengakibatkan letak bangunan-bangunan dalam RSUD Sawahlunto tidak pada level ketinggian yang sama. Petugas pendorong brankar di RSUD Sawahlunto bertugas untuk mendorong brankar untuk mengantarkan pasien yang tidak mampu berjalan dari atau menuju ruang perawatan dan unit-unit penunjang pelayanan medik lainnya seperti kamar operasi.

### **Perumusan masalah**

Pertanyaan penelitian dalam makalah ini adalah :

- 1 Bagaimana ukuran antropometri petugas pendorong brankar pada posisi statis dan dinamis?
- 2 Bagaimana penilaian pengaruh kondisi topografi rute perjalanan petugas pendorong brankar ditinjau dari aspek fisika kedokteran terhadap penambahan beban kerja ?
- 3 Apa saja otot-otot yang berperan dominan pada petugas pendorong brankar saat melewati rute perjalanan tersebut?
- 4 Apakah ada keluhan gangguan muskuloskeletal pada petugas pendorong brankar dengan menggunakan *Nordic Body Map*?

### **Tujuan penelitian**

#### **Tujuan umum**

Dilakukannya analisis faktor risiko ergonomi kerja pada petugas pendorong brankar di RSUD Sawahlunto.

#### **Tujuan khusus.**

1. Diketuinya sebaran responden berdasarkan jenis kelamin, usia, masa kerja, adanya pekerjaan sampingan.
2. Diketuinya ukuran antropometri petugas pendorong brankar pada posisi statis dan dinamis.
3. Diketuinya pengaruh kecuraman rute perjalanan yang dilalui oleh petugas pendorong brankar dari Instalasi Gawat Darurat ke URI Bedah dan dari URI Bedah ke Unit Bedah Sentral RSUD Sawahlunto terhadap penambahan beban kerja.
4. Diketuinya otot-otot yang berperan dominan pada petugas pendorong brankar saat melewati rute di atas.
5. Diketuinya adanya gangguan muskuloskeletal pada petugas pendorong brankar dengan menggunakan kuisioner *Nordic Body Map*.

## Manfaat penelitian

### Bagi peneliti

- Menambah wawasan peneliti tentang Kedokteran Kerja terutama tentang faktor risiko ergonomi kerja.
- Menambah wawasan peneliti tentang aplikasi K3 Rumah Sakit.

### Bagi Kepala Bidang Perencanaan dan Pengembangan RSUD Sawahlunto

Membantu terlaksananya evaluasi K3 –khususnya ergonomi kerja pada petugas brankar- di RSUD Sawahlunto.

### Bagi Direktur RSUD Sawahlunto

Sebagai masukan untuk perbaikan fasilitas rumah sakit dalam rangka menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi petugas rumah sakit dan pasien

## METODE PENELITIAN

### Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah petugas pendorong brankar yang bekerja di RSUD Sawahlunto yang berjumlah 10 orang. Kriteria inklusi responden pada penelitian ini yaitu bersedia menjadi subjek penelitian. Pada penelitian ini sampel adalah seluruh populasi (sampel jenuh).

### Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data hasil penelitian dilakukan secara manual dan komputerisasi. Pengolahan data foto dari rute jalan dan posisi bekerja petugas pendorong brankar diolah dengan analisa foto. Analisa foto pada rute jalan akan dilakukan pengukuran sudut kemiringan jalan dan panjang lintasan miring tersebut. Analisa postur kerja petugas brankar saat mendorong brankar dilakukan berdasarkan hasil analisa foto dan rekaman video.

Dan data hasil dari wawancara dan kuesioner *nordic body map* yang berupa keluhan subjektif muskuloskelet akan diolah menggunakan tabel univariat. Data disajikan dalam bentuk narasi, tabel frekuensi dan grafik.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik responden penelitian

Adapun karakteristik responden sebagai berikut :

Tabel 1. Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia, masa kerja, pekerjaan sampingan (n=10)

No.	Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
1.	Jenis kelamin		
	Laki-laki	10	100
2.	Usia		
	≤30 tahun	6	60
	31-40 tahun	3	30
	>40 tahun	1	10
3.	Masa Kerja		
	≤12 bulan	3	30
	>12 bulan	7	70
4.	Memiliki pekerjaan sampingan		
	Ya	2	20

Petugas pendorong brankar bekerja selama 8 jam shift kerja dengan pengaturan rotasi shift kerja yang terbagi atas shift pagi, shift sore dan shift malam. Shift pagi dimulai dari jam 8 pagi sampai jam 4 sore, shift sore dari jam 4 sore sampai jam 12 tengah malam dan shift malam dari jam 12 malam sampai jam 8 pagi. Pada shift pagi petugas pendorong brankar yang ditugaskan berjumlah 5 orang, pada shift sore ditugaskan 3 orang, dan pada shift malam ditugaskan 2 orang.

Setiap harinya petugas pendorong brankar rata-rata mendorong 7 orang pasien. Dalam sekali mendorong membutuhkan tenaga 2 orang petugas

### Ukuran antropometri petugas pendorong brankar pada posisi statis dan dinamis

Setelah dilakukan pengukuran antropometri pada responden didapatkan ukuran-ukuran tubuh responden. Hasil pengukuran antropometri dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil data pengukuran antropometri petugas pendorong brankar.

No	Dimensi pengukuran	Hasil pengukuran(cm)									
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
1	Tinggi badan berdiri	178	164	161	158	167	167	169	165	155	168
2	Tinggi mata berdiri	167	153	160	148	154	155	159	152	144	158
3	Tinggi bahu berdiri	168	133	130	129	135	138	139	134	124	136
4	Tinggi siku berdiri	113	103	99	100	101	110	108	101	95	106
5	Tinggi panggul berdiri	112	95	93	87	92	94	106	91	86	98
6	Tinggi genggam tangan	79	66	66	66	70	72	77	70	64	70
7	Lebar bahu(bideltoid)	49	44	43	45	51	43	43	46	50	44
8	Lebar bahu(biakromial)	36	30	41	31	33	44	33	33	34	32
9	Panjang bahu-siku	37	34	33,5	32	33	34	33	36	30	31
10	Panjang siku-ujung jari	48	47	43	44	44	45	47	45	41	44
11	Panjang ekstremitas atas	75	76	69	64	72	67	75	72	62	73
12	Panjang bahu-genggam	63	66	59	55	59	58	66	59	54	50
14	Lebar rentang lengan	175	172	166	157	166	163	168	173	154	171
15	Lebar rentang siku	97	89	86	84	89	85	88	92	86	90
16	Panjang jangkauan genggam vertikal berdiri	212	198	191	185	201	197	200	195	178	197
17	Jangkauan	68	70	62	60	68	62	67	63	59	60

gengaman kedepan											
------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Pengaruh kecuraman rute perjalanan yang dilalui oleh petugas pendorong brankar dari Instalasi Gawat Darurat ke URI Bedah dan dari URI Bedah ke Unit Bedah Sentral RSUD Sawahlunto terhadap penambahan beban kerja.**

Pada penelitian ini dilakukan analisa rute yang dilalui oleh petugas brankar yang membawa pasien kasus bedah dari Instalasi Gawat Darurat menuju Bangsal Rawat Inap Bougenville serta lintasan ke Instalasi Bedah Sentral.

Rute jalan miring antara IGD – Instalasi Bedah Sentral. Pada lintasan ini jalan menanjak lurus dimulai dari depan pintu IPS-RS sampai dengan pintu keluar pasien Instalasi Bedah Sentral sepanjang 19,2 meter dengan sudut kemiringan 10 derajat. Pemukaan jalan dibuat kasar dari cor beton. Tidak terdapat pegangan pengaman di sisi kanan dan kiri jalan.

Rute jalan miring antara Instalasi Bedah Sentral - Bangsal Bougenville. Pada lintasan ini terdapat dua jalan menurun. Penurunan pertama sepanjang 9,97 meter dengan sudut kemiringan sebesar 6 derajat dan penurunan kedua sepanjang 5,06 meter dengan sudut kemiringan sebesar 7 derajat. Pemukaan jalan dibuat agak kasar dari keramik kasar.

**Diketuinya otot-otot yang berperan dominan pada petugas pendorong brankar saat melewati rute di atas.**

Pada penelitian ini telah dilakukan pengambilan foto posisi kerja responden pada jalan datar, mendaki dan menurun.



**Gambar 1. Foto posisi kerja petugas pendorong brankar pada jalan datar**

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat otot-otot yang dominan berkontraksi adalah m. Biceps dan m.tricep.



**Gambar 2. Foto posisi kerja petugas pendorong brankar pada jalan menurun**

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat otot-otot yang dominan berkontraksi pada jalan menurun adalah m. Biceps dan m.triceps.



**Gambar 3. Foto posisi kerja petugas pendorong brankar pada jalan datar menanjak**

Berdasarkan gambar diatas dapat dilihat otot-otot yang dominan berkontraksi pada jalan menanjak adalah m. Biceps dan m.triceps.

**Diketahuinya adanya gangguan muskuloskeletal pada petugas pendorong brankar dengan menggunakan kuisiener *Nordic Body Map*.**

Tidak semua responden yang memiliki keluhan gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan mereka. Dari 10 responden, terdapat 5 orang (50%) yang mengalami keluhan fatigue pada bagian tubuh yang berbeda.

Tabel 4. Frekuensi keluhan gangguan muskuloskeletal berdasarkan wawancara dan bantuan kuesioner *nordic body map*.

Variabel	Tingkat keluhan			
	Tidak sakit		Sakit	
	Frekuensi	Persentase	Frekuensi	Persentase
Leher bagian atas	9	90	1	10
Leher bagian bawah	8	80	2	20
Bahu kiri	9	90	1	10
Bahu kanan	9	90	1	10
Lengan atas kiri	9	90	1	10
Punggung	10	100	0	0
Lengan atas kanan	9	90	1	10
Pinggang	9	90	1	10
Panggul	9	90	1	10
Bokong	9	90	1	10
Siku kiri	10	100	0	0
Siku kanan	10	100	0	0
Lengan bawah kanan	10	100	0	0
Lengan bawah kiri	10	100	0	0
Pergelangan tangan kanan	10	100	0	0
Pergelangan tangan kiri	10	100	0	0
Tangan kiri	10	100	0	0
Tangan kanan	10	100	0	0
Paha kiri	9	90	1	10
Paha kanan	9	90	1	10

Lutut kiri	10	100	0	0
Lutut kanan	10	100	0	0
Betis kiri	8	80	2	20
Betis kanan	8	80	2	20
Pergelangan kaki kiri	10	100	0	0
Pergelangan kaki kanan	10	100	0	0
Kaki kiri	10	100	0	0
Kaki kanan	10	100	0	0

Dari tabel diatas dapat dilihat hanya sebagian kecil dari bagian tubuh dari responden yang mengalami keluhan muskuloskeletal. Pada bagian yang ada keluhannya rata-rata hanya 10% dari responden yang mengalami, hanya sebagian kecilnya lagi cuma 20% yang terbanyak.

## **PEMBAHASAN**

### **Sebaran responden berdasarkan jenis kelamin, usia, masa kerja, adanya pekerjaan sampingan.**

Pada penelitian ini responden berjumlah 10 orang . Semua responden adalah laki-laki. Responden terbanyak pada penelitian ini berasal dari kelompok usia dibawah 30 tahun (60%). Dengan masa kerja terbanyak sudah lebih dari 12 bulan masa kerja (70%). Selain bekerja sebagai petugas pendorong brankar beberapa responden ada yang memiliki pekerjaan sampingan. Tetapi lebih dominan responden yang tidak memiliki pekerjaan sampingan (80%).

Pada pekerjaan sebagai petugas pendorong brankar ini termasuk pekerjaan yang berat, oleh sebab itu pekerjaan ini semuanya dilakukan oleh petugas pria. Pada usia yang lebih muda tentunya tenaga seseorang akan lebih kuat, oleh karena itu mayoritas petugas pendorong brankar dipilih pekerja yang masih cukup muda. Dilihat dari pekerjaan sampingan responden tentu saja mengarah ke status kerja harian mereka. Hanya 2 responden yang memiliki pekerjaan sampingan, ketika diwawancarai mereka mengakui bahwa pekerjaan sampingan mereka kebanyakan tidaklah menentu. Pekerjaan sampingan yang mereka lakukan contohnya ngecat, ojeg, dsb.

### **Ukuran antropometri petugas pendorong brankar pada posisi statis dan dinamis.**

Dalam penelitian ini pengukuran antropometri dilakukan kepada semua responden.

### **Diketahuinya pengaruh kecuraman rute perjalanan yang dilalui oleh petugas pendorong brankar dari Instalasi Gawat Darurat ke URI Bedah dan dari URI Bedah ke Unit Bedah Sentral RSUD Sawahlunto terhadap penambahan beban kerja.**

Dalam rute Instalasi Gawat Darurat ke URI Bedah dan dari URI Bedah ke Unit Bedah Sentral RSUD Sawahlunto didapatkan 3 titik jalan yang memiliki kemiringan jalan. Kondisi ini tentunya menyebabkan petugas pendorong brankar yang melewati rute tersebut akan membutuhkan tenaga lebih untuk mendaki/menuruni jalan. Hal ini merupakan salah satu yang akan mempengaruhi beban kerja dari petugas pendorong brankar.

### **Diketuainya otot-otot yang berperan dominan pada petugas pendorong brankar saat melewati rute di atas.**

Pada penelitian ini dilakukan analisa foto responden yang sedang bekerja, yaitu mengantarkan pasien menggunakan brankar. Idealnya untuk mengantarkan pasien menggunakan brankar dibutuhkan dua orang petugas, satu orang didepan brankar dan satu orang dibelakang brankar. Dengan kondisi medan jalan di RSUD Sawahlunto yang memiliki kecuraman, tentunya pekerja membutuhkan tenaga lebih. Untuk itu responden akan melakukan gerakan yang berbeda dari gerakan ketika mendorong di jalan yang datar. Pada analisa gambar dapat dilihat posisi tubuh dari responden yang berbeda saat melewati jalan yang memiliki kecuraman. Hal ini menyebabkan terjadinya kontraksi(isotonik dan isometrik) yang berlebihan terhadap beberapa otot tertentu. Kontraksi yang berlebihan tadi akan menyebabkan responden lebih cepat mengalami kelelahan otot.

### **Diketuainya adanya gangguan muskuloskeletal pada petugas pendorong brankar dengan menggunakan kuisisioner *Nordic Body Map*.**

Pada penelitian ini dilakukan wawancara langsung ke responden dengan bantuan kuisisioner nordic body map. Dan terdapat 5 responden dengan tanpa keluhan muskuloskeletal selama bekerja sebagai petugas pendorong brankar. Dan terdapat 5 orang responden dengan keluhan muskuloskeletal, dengan lokasi keluhan yang bervariasi. Keluhan muskuloskeletal ini timbul biasanya setelah responden mendorong brankar dengan frekuensi yang sering dalam satu kali shift kerja mereka. Lokasi keluhannya yaitu pada leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, lengan atas kanan, pinggang, panggul, bokong, paha kiri, paha kanan, betis kiri dan betis kanan. Dalam analisa keluhan responden dapat dilihat kedua sisi tubuhnya mengalami keluhan muskuloskeletal. Ini menandakan kedua sisi tubuh menopang beban yang sama.

Keluhan tersebut menyebabkan responden tidak dapat bekerja secara optimal, karena terjadinya fatigue. Kondisi kelelahan otot ini dapat disebabkan oleh kontraksi otot yang berlebihan dalam jangka waktu yang cukup lama, sehingga mengharuskan responden untuk mengistirahatkan ototnya.

### **SIMPULAN**

Penelitian ini dilakukan pada petugas pendorong brankar yang bertugas di RSUD Sawahlunto yang keseluruhannya adalah laki-laki, berusia terbanyak dibawah 30 tahun (60%). Dengan masa kerja terbanyak sudah lebih dari 12 bulan masa kerja (70%). Selain bekerja sebagai petugas pendorong brankar beberapa responden ada yang memiliki pekerjaan sampingan. Tetapi lebih dominan responden yang tidak memiliki pekerjaan sampingan (80%).

Terdapat 3 titik jalan yang memiliki kemiringan jalan pada rute yang diteliti. Pada kondisi ini terlihat adanya beban tambahan pada proses mendorong brankar. Hal ini merupakan salah satu yang akan mempengaruhi beban kerja dari petugas pendorong brankar.

Otot yang dominan berkontraksi pada saat mendorong brankar pada kondisi jalan datar, menurun dan menanjak adalah m. Biceps dan m.triceps. Kontraksi yang terjadi adalah kontraksi isotonik dan isometrik.

Dari wawancara dengan bantuan kuesioner *nordic body map* didapatkan 5 orang responden yang memiliki keluhan gangguan muskuloskeletal, yaitu berupa nyeri pada leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, lengan atas kanan, pinggang, panggul, bokong, paha kiri, paha kanan, betis kiri dan betis kanan. Adapun nyeri yang terjadi merupakan kelelahan otot yang diakibatkan bekerja dalam waktu yang cukup lama. Keluhan responden ini dapat disebut dengan *fatigue*.

## **6.2 Saran**

1. Bagi kepala bidang perencanaan dan pengembangan RSUD Sawahlunto  
Disarankan kepada kepala bidang perencanaan dan pengembangan RSUD Sawahlunto untuk memperhatikan sarana bagi petugas pendorong brankar. Hal ini perlu dilakukan untuk kenyamanan dan keselamatan para petugas pendorong brankar.
2. Direktur Rumah Sakit Umum Daerah Sawahlunto  
Disarankan kepada direktur RSUD Sawahlunto untuk memperbaiki fasilitas rumah sakit dalam rangka menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi petugas rumah sakit dan pasien.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Fakultas Kedokteran Universitas Riau atas segala fasilitas dan kemudahan yang diberikan kepada penulis selama melakukan penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. **Nurmianto E. Ergonomi-Konsep Dasar dan Aplikasinya. Ed. II. Surabaya. Guna Widya; 2008.**
2. **Depkes.go.id [homepage on the Internet]. Ergonomi [cited 2012 april 3]. Available from: <http://www.depkes.go.id/downloads/Ergonomi.PDF>**
3. **Wignjosoebroto, Sritomo. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu. Surabaya. Guna Widya; 2008.**
4. **Anonim. Pain Condition. Available from: <http://www.paincarecenter.com.sg/pain-conditions/low-back-pain.html>. [cited 2012 april 12]**
5. **Deyo R A, Weinstein DO, Low Back Pain, The New England Journal of Medicine [Downloaded from [nejm.org](http://nejm.org) on April 23, 2012]. 2001.**
6. **Permana D R. Perbedaan Nilai Kesegaran Punggung Sebelum dan Sesudah Pemberian Stretching Mc. Kenzie Extension pada Pekerja Wanita Pengepak Jamu PT. X Semarang [skripsi]. Semarang. Universitas Diponegoro; 2010.**
7. **Saibraker. Faktot-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Muskuloskeletal pada Tenaga Medis dan Para Medis di Instalasi Gawat Darurat dan Instalasi Bedah Sentral RSUD DR.SOEDARSO [skripsi]. Semarang. Universitas Diponegoro; 2008. Unduh ?**
8. **Anonim. Hazard Identification, Risk Assessment and Control (HIRAC) Procedure [cited 2012 april 20]. Available from:**

[http://policy.ballarat.edu.au/risk\\_health\\_safety/hazards\\_management/ch02.php#Ch988Se206742](http://policy.ballarat.edu.au/risk_health_safety/hazards_management/ch02.php#Ch988Se206742).

9. **Adhyati S. Pengaruh Stimulus Kutaneus Slow-Stroke Back Massage terhadap Intensitas Nyeri pada Penderita Low Back Pain (LBP) di Kelurahan Aek Gerger Sidodadi [skripsi]. Medan. Universitas Sumatera Utara; 2011.**
10. **Depatremment of Social & Health Services. Range of Motion Evaluation chart. Washington State; 2002.**
11. **Guyton A C. Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit. Jakarta. EGC; 1996**
12. **Anonim. Weakness and fatigue [cited 2012 march 30]. Available from: <http://www.webmd.com/a-to-z-guides/weakness-and-fatigue-topic-overview>. 2011.**
13. **Almatsier S, Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta. PT.Gramedia Pustaka Utama,; 2002.**
14. **Suardi R. Sistem Manajemen Keselamatan & Kesehatan Kerja. Jakarta. PPM; 2007.**
15. **Anonim. Low Back Pain - Topic overview [cited 2012 april 22]. Available from: <http://www.webmd.com/back-pain/tc/low-back-pain-topic-overview>. 2012.**
16. **Sinurat L. Gambaran Keluhan Muskuloskeletal Pada Pekerja Pembuat Roti Di U.D. Harum Manis Di Kecamatan Medan Tembung Tahun 2010 [skripsi]. Medan. Universitas Sumatera Utara; 2010.**
17. **Snell R S. Anatomi Klinik untuk Mahasiswa Kedokteran. Ed. VI. Jakarta. EGC; 2006.**
18. **Nababan B B. Penentuan Pengaruh Beban Kerja Fisik pada Pengangkatan dan Penurunan Kotak Secara Manual pada PT.Tirta Sibayakindo [skripsi]. Medan. Universitas Sumatera Utara; 2008**
19. **Anonim. Force in Two Dimentions [cited 2012 april 24]. Available from: <http://www.physicsclassroom.com/Class/vectors/u3l3e.cfm>.2012.**
20. **Putz R, Pabst R. Sobotta Atlas Anatomi Manusia. Jakarta.EGC; 2006.**