

ANALISIS FAKTOR RISIKO GANGGUAN MUSKULOSKELETAL PADA PENGAYUH BECAK (STUDI KASUS DI PASAR PAGI KABUPATEN PEMALANG)

Esti Mukaromah, Suroto, Baju Widjasena

Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Diponegoro
Email : mukaromahesti@gmail.com

Abstract: Occupational disease caused by unergonomically designed workstations are Musculoskeletal Disorders. One of profession in informal sector of transportation services which still used the role of human labor is pedicab driver. That kinds of profession has high risk on its workers towards the occurrence of body parts injury or skeletal muscle. Pedicab driver who works in the market is not only carry passengers but also carry goods market. This study aim is to analyze the risk factor of Musculoskeletal Disorders on pedicab drivers (A Case Study of Pasar Pagi in Pemalang Regency). This type of research is descriptive with qualitative approach and observation. The subject of the research were five people. Triangulation in this study is the assessment results of Rapid Entire Body Assessment (REBA) method and field observation. The result of this research showed that the risk factor of paddling activity most affected was the awkward posture on the wrist, back, and legs with repetitive movements 40times/minute, long duration, and high workload. While the the risk factor of lifting the loads most affected was the awkward posture on the neck, shoulder, wrist, back, and legs, repetitive motion 3-8 times, lifting the loads about 5-25 kg in one lift, long duration, and required a great of energy. All of five informants were male, in the age range between 42-60 years old, with the longest work period 32 years. The researcher suggests to the pedicab drivers to do stretching in a limb during working time.

Keyword : Risk Factor, Musculoskeletal Disorders, Pedicab Driver

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Penyelenggaraan upaya kesehatan kerja merupakan suatu upaya pembangunan kesehatan untuk mewujudkan derajat kesehatan yang setinggi-tingginya pada tenaga kerja sehingga mampu meningkatkan produktivitas kerja. Salah satu cara untuk meningkatkan produktivitas kerja yaitu melalui ilmu ergonomi berupa aturan dalam bekerja yang bertujuan menciptakan sistem kerja selamat, sehat, aman dan nyaman. Ergonomi sikap kerja dalam bekerja perlu diperhatikan, jika bertentangan dengan sikap alami tubuh maka akan menimbulkan kelelahan dan cedera otot. Pada tahun 2014, *International Labour Organization* (ILO) memperkirakan di seluruh dunia setiap tahunnya 4 juta orang meninggal karena kecelakaan dan penyakit akibat kerja.¹

Penyakit Akibat Kerja yang disebabkan oleh keadaan yang tidak ergonomis adalah gangguan muskuloskeletal. MSDs merupakan masalah yang signifikan pada pekerja menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur dan rasa terbakar.² Di Amerika, diperkirakan 6 juta kasus/tahun atau rata-rata 300-400 kasus per 100 ribu orang pekerja. Masalah ini menyebabkan kehilangan hari kerja untuk istirahat.³

Gangguan MSDs dapat menimbulkan kerugian bagi pekerja. Bila kesehatan pekerja terganggu maka pekerja menjadi tidak produktif sehingga tidak dapat bekerja dan memenuhi kebutuhan hidupnya. Sedangkan di Indonesia dari studi Departemen Kesehatan menunjukkan sekitar 40,5% penyakit yang diderita pekerja berhubungan dengan pekerjaannya. Gangguan

yang dialami pekerja menurut penelitian yang dilakukan terhadap 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia umumnya berupa penyakit MSDs (16%), kardiovaskular (8%), gangguan saraf (5%), gangguan pernapasan (3%) dan gangguan THT (1.5%).⁴

MSDs terjadi akibat dari kombinasi berbagai faktor yaitu faktor pekerjaan, faktor individu, dan faktor lingkungan. Faktor pekerjaan adalah faktor yang berasal dari pekerjaan itu sendiri termasuk postur tubuh (statis dan dinamis), beban kerja, durasi kerja, dan gerakan berulang (*repetitive*). Faktor individu berupa umur, jenis kelamin, lama kerja, masa kerja, kebiasaan merokok, dan kebiasaan olahraga. Sedangkan faktor lingkungan kerja terdiri dari getaran, suhu, dan pencahayaan.⁵

Pekerjaan yang aktifitasnya bersifat *manual handling* seperti mengangkat, mengangkut, menurunkan, mendorong, membawa, memindahkan, menahan benda bergerak atau tidak bergerak, manusia dituntut mempunyai kemampuan lebih pada otot dan tulang yang merupakan dua alat yang sangat penting dalam bekerja.⁶ Pekerjaan mengangkat dan mengangkut pada pengayuh becak jika tidak dilakukan dengan benar dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja karena aktifitasnya melibatkan otot skeletal yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada tulang belakang.⁷

Salah satu transportasi yang sering digunakan di Kabupaten Pemalang adalah Becak. Sebagian besar desain becak di Indonesia (Jawa) ruang angkutnya berada di depan dengan dua roda depan sejajar melintang. Kemudian terikat pada badan kendaraan bagian

depan, sehingga menambah beban dan energi yang dikeluarkan oleh pengemudi untuk mengayuh.⁸

Pasar Pagi merupakan salah satu pasar yang berada di Kabupaten Pemalang yang ramai dikunjungi oleh masyarakat. Kegiatan yang ada di pasar berlangsung mulai dari pagi hari hingga sore hari. Selain terjadi interaksi antara penjual dan pembeli di pasar, keberadaan tukang becak juga sangat membantu mobilitas baik penjual maupun para pengunjung pasar. Tidak hanya untuk mengangkut orang tapi becak juga mengangkut barang. Peran tenaga manusia sebagai penggerak dalam transportasi becak menjadi hal utama dalam mengayuh becak. Jenis pekerjaan tersebut memiliki resiko tinggi terhadap cedera pada anggota tubuh dan otot rangka, selain itu aktivitas ini memerlukan energi yang cukup besar karena jumlah tukang becak yang berada di Pasar Pagi yang relatif sedikit.⁹

Desain becak yang berada di Kabupaten Pemalang memiliki ukuran yang berbeda dibandingkan dengan tempat lainnya. Ukuran becak yang berada di wilayah Kabupaten Pemalang cenderung lebih besar dan tinggi. Desain becak yang kurang baik membuat kondisi dan posisi kerja yang tidak ergonomis, sehingga akan memberikan beban kerja statis anggota tubuh.¹⁰

Aktivitas kerja yang dilakukan oleh tukang becak diantaranya mengayuh dan mengangkat beban. Pada saat aktivitas mengayuh, sikap badan berada pada posisi duduk tegak atau membungkuk, kaki kanan dan kiri mengayuh pedal secara bergantian, dengan pola gerakan kedua telapak kaki mengayuh, dan anggota badan yang intens bergerak bagian pinggul, paha, betis, telapak

kaki. Pada saat tukang becak mengangkat beban, sikap badan adalah dalam posisi punggung tegak atau membungkuk, tangan terangkat, kaki menjadi tumpuan tubuh dengan pola gerakan tangan memegang beban lalu mengangkatnya, dan anggota badan yang intens bergerak bagian tangan, punggung dan kaki.

Berdasarkan survei studi pendahuluan dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) pada lima pengayuh becak diperoleh hasil sebagian besar pengayuh becak mengalami keluhan pada beberapa bagian anggota tubuh seperti pada bagian leher, bahu, lengan, punggung, paha, lutut, betis, dan kaki ketika aktifitas fisik mereka terlalu berat. Hal ini mengindikasikan bahwa mereka sudah mulai mengalami keluhan MSDs pada tubuhnya. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk menganalisis faktor risiko gangguan muskuloskeletal pada Pengayuh Becak di Pasar Pagi.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif dan observasional. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Purposive Sampling*, dimana informan utama dalam penelitian ini adalah lima pengayuh becak di Pasar Pagi. Pengumpulan data penelitian dilakukan dengan cara observasi dan wawancara mendalam kepada informan. Keabsahan data dilakukan dengan teknik triangulasi metode yaitu dengan menggunakan REBA.

Hasil Dan Pembahasan

A. Analisis Faktor Risiko Aktivitas Mengayuh terhadap Gangguan Muskuloskeletal

1. Postur Kerja

Postur kerja yang dialami oleh pengayuh becak saat aktivitas mengayuh adalah dalam keadaan statis dan dinamis. Berdasarkan hasil REBA termasuk risiko tinggi dari sisi kanan dan kiri oleh informan 1, 2, 3, dan 4 dengan perlu segera dilakukan tindakan perbaikan, tetapi termasuk aktivitas dengan risiko sedang dari sisi kanan dan kiri oleh informan 5 dengan perlu dilakukan tindakan perbaikan.

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan *checklist* penilaian risiko MSDs termasuk dalam postur janggal pada bagian tubuh pergelangan tangan, punggung, dan kaki dengan pergerakan berulang, durasi yang lama, dan frekuensi yang sering. Gerakan postur janggal merupakan faktor risiko terjadinya gangguan, penyakit atau cedera pada sistem muskuloskeletal.² Postur tubuh yang tidak seimbang dalam jangka waktu yang lama juga mengakibatkan adanya gangguan muskuloskeletal.

2. Beban Kerja

Berdasarkan hasil wawancara mendalam menunjukkan bahwa berat beban yang diangkut oleh setiap informan berbeda. Beban yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penumpang dan barang pasar seperti keranjang ikan, keranjang tempe, sayuran, buah-buahan. Berat beban yang diangkut oleh informan berkisar antara 50-100kg.

Hasil observasi menunjukkan bahwa jika beban yang diangkut berat maka pengayuh becak akan kesulitan dalam menggerakkan becak. Hal ini ditemukan pada informan 1, 2, dan 4 pada saat mengayuh dan menyebabkan beberapa keluhan pada bagian

tubuh tertentu seperti bahu, lengan, punggung, pinggang, lutut, betis, dan kaki. Hal ini sejalan dengan penelitian Aryanto mengenai hubungan berat barang dengan keluhan MSDs sebanyak 86.5% responden melakukan *manual handling* dan 75% diantaranya mengalami keluhan MSDs. Semakin berat beban yang diangkut oleh pekerja *manual handling* maka semakin besar risiko terjadinya gangguan muskuloskeletal.¹¹

3. Gerakan Berulang

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan *stopwatch* rata-rata semua informan melakukan gerakan berulang ± 40 kali/menit atau ± 2400 kali/jam. Gerakan berulang yang dilakukan berisiko terjadinya gangguan muskuloskeletal. Risiko timbul bergantung dari berapa kali aktivitas dilakukan, kecepatan dalam pergerakan, dan banyaknya otot yang terlibat dalam bekerja.² Aktivitas ini menyebabkan keluhan pada bahu, lengan, punggung, pinggang, lutut, betis, dan kaki, karena aktivitas tersebut dilakukan secara berulang.

4. Durasi Kerja

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan penelitian diperoleh informasi bahwa waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas pengangkutan $\pm 1,5$ jam. Durasi yang dibutuhkan setiap informan dalam mengantarkan setiap penumpang berbeda tergantung dari jarak yang ditempuh berkisar 2-7 km dan rata-rata informan mengantarkan penumpang sebanyak 3-7 kali.

Durasi untuk postur janggal yang berisiko terhadap gangguan muskuloskeletal apabila postur dipertahankan pada pekerjaan

selama >10 detik.¹² Dapat diartikan bahwa pengayuh becak melakukan aktivitas yang berisiko dalam menyelesaikan pekerjaan karena membutuhkan waktu $\pm 1,5$ jam dengan frekuensi yang tinggi.

B. Analisis Faktor Risiko Aktivitas Mengangkat Beban terhadap Gangguan Muskuloskeletal

1. Postur Kerja

Postur kerja yang dialami oleh pengayuh becak saat aktivitas mengangkat beban adalah dalam keadaan dinamis. Pada postur dinamis pekerjaan akan menjadi berbahaya ketika tubuh melakukan pergerakan yang ekstrim sehingga energi yang dikeluarkan otot menjadi besar.¹³

Berdasarkan hasil REBA menunjukkan postur kerja aktivitas mengangkat beban termasuk dengan risiko tinggi dari sisi kanan dan kiri oleh semua informan dan perlu segera dilakukan tindakan perbaikan.

Pada informan 1, 2, 3, dan 4 aktivitas tersebut menyebabkan keluhan pada bagian tubuh seperti leher, bahu, lengan, punggung, pinggang, dan kaki karena gerakan tubuh yang berlebihan dan beban yang berat saat mengangkat beban. Sebagian besar keluhan yang dirasakan saat mengangkat beban hampir sama yaitu merasakan pegal, nyeri, kram, kesemutan, dan kaku.

Berdasarkan hasil observasi dengan menggunakan *checklist* MSDs, aktivitas mengangkat beban termasuk dalam postur janggal seperti membungkukkan badan, leher menengadah atau miring, bahu menahan beban, lengan terangkat ke atas, tangan memegang beban, dan kaki

menjadi tumpuan tubuh. Gerakan postur janggal merupakan faktor risiko terjadinya gangguan, penyakit atau cedera pada sistem muskuloskeletal.²

2. Beban Kerja

Beban yang diperbolehkan diangkat pada seseorang menurut ILO yaitu 23-25 kg.²⁵ Berdasarkan hasil wawancara mendalam pada pengayuh becak diperoleh informasi bahwa berat beban yang diangkat oleh informan berkisar antara 5-25 kg.

Hasil observasi menunjukkan bahwa cara mengangkat beban yang dilakukan oleh informan tergantung dari jenis dan berat beban yang akan diangkat. Beban yang diangkat oleh informan terbagi secara tidak merata antara kedua tangan atau hanya diangkat satu tangan yaitu dengan cara dijinjing maupun dipikul. Sebagian besar informan melakukan aktivitas mengangkat sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, beban yang diangkat oleh pengayuh becak masih di bawah batas maksimal yang diperbolehkan menurut ILO yaitu 23-25 kg. Namun pekerja masih berisiko terhadap terjadinya gangguan muskuloskeletal apabila dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang cukup lama.

3. Gerakan Berulang

Humantech menggolongkan gerakan berulang sebagai faktor risiko MSDs apabila seseorang melakukan gerakan berulang >2 kali/menit untuk anggota tubuh seperti bahu, leher, punggung dan kaki. Gerakan berulang yang dilakukan saat mengangkat beban oleh pekerja berkisar antara 3-8 kali oleh pekerja berkisar antara 3-8 kali dalam

setiap waktu. Gerakan berulang yang dilakukan oleh pengayuh becak berisiko terhadap terjadinya gangguan muskuloskeletal. Risiko yang timbul bergantung dari berapa kali aktivitas tersebut dilakukan, kecepatan dalam pergerakan, dan banyaknya otot yang terlibat dalam kerja tersebut.²

4. Durasi Kerja

Berdasarkan hasil wawancara dengan informan penelitian diperoleh informasi bahwa waktu yang dibutuhkan untuk aktivitas mengangkat beban 5-15 menit. Durasi untuk postur janggal yang berisiko terhadap gangguan muskuloskeletal apabila postur tersebut dipertahankan pada pekerjaan selama >10 detik.¹² Dapat diartikan bahwa pengayuh becak melakukan aktivitas yang berisiko dalam melakukan pekerjaan pengangkatan beban.

C. Analisis Faktor Kebiasaan Olahraga terhadap Gangguan Muskuloskeletal

Pengayuh becak di Pasar Pagi melakukan aktivitas olahraga di luar jam kerja. Kebiasaan olahraga tersebut dilakukan sebelum dan sesudah bekerja. Kegiatan olahraga yang biasa dilakukan oleh pekerja yaitu jalan sehat, lari, dan badminton. 2 dari 5 informan yang melakukan aktivitas olahraga. Waktu yang dilakukan untuk berolahraga pada informan 3 yaitu tidak rutin hanya seminggu sekali dengan olahraga badminton sedangkan pada informan 5 melakukan kebiasaan olahraga lari kecil di lapangan secara rutin sebelum berangkat kerja. Aktivitas olahraga dapat melatih fleksibilitas otot sehingga untuk melakukan pekerjaan tidak mudah lelah.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, pengayuh becak dalam bekerja jarang melakukan peregangan disela-sela aktivitas. Dampak dari kurangnya peregangan adalah dapat menimbulkan nyeri pada otot. Keluhan otot akan meningkat akibat kurangnya kelenturan otot sejalan dengan bertambahnya aktivitas fisik tanpa aktivitas olahraga.

D. Analisis Faktor Kebiasaan Merokok terhadap Gangguan Muskuloskeletal

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan informan penelitian diperoleh informasi bahwa 3 dari 5 informan memiliki kebiasaan merokok yang cukup lama. Ketiga informan tersebut biasa mengkonsumsi rokok setiap harinya ± 1 bungkus rokok. Kebiasaan merokok ini sudah cukup lama sekitar 10 tahunan. Kebiasaan tersebut tidak baik bagi kesehatan informan yang bekerja sebagai pengayuh becak yang memerlukan tenaga lebih dalam melakukan pekerjaannya. Kandungan nikotin dalam rokok dapat menyebabkan berkurangnya aliran darah ke jaringan sehingga pekerja akan mudah merasakan cepat lelah karena kemampuan mengkonsumsi oksigen menurun seiring menurunnya kapasitas paru-paru.

Pekerja yang memiliki kebiasaan merokok lebih berisiko mengalami keluhan MSDs dibanding dengan pekerja yang tidak memiliki kebiasaan merokok. Merokok juga dapat menyebabkan kekurangan kandungan mineral pada tulang sehingga menyebabkan nyeri akibat keretakan atau kerusakan tulang.

E. Analisis Faktor Lama Kerja terhadap Gangguan Muskuloskeletal

Pengayuh becak yang bekerja di Pasar Pagi bekerja mulai dari jam 06.00 WIB hingga 15.00 WIB dengan lama waktu ± 9 jam sehari. Para pengayuh becak bekerja setiap hari selama 1 minggu penuh dan tidak ada waktu libur. Hal tersebut dikarenakan Pasar Pagi yang selalu ramai dikunjungi masyarakat. Oleh karena itu pengayuh becak di Pasar Pagi berisiko terhadap gangguan muskuloskeletal meskipun jam kerja mereka masih 8 jam sehari namun tidak memiliki waktu libur.

F. Analisis Faktor Masa Kerja terhadap Gangguan Muskuloskeletal

Masa kerja yang dimiliki oleh semua informan berbeda. Masa kerja yang paling lama yaitu 32 tahun dan paling rendah yaitu 9 tahun. Bekerja sebagai tukang becak merupakan pekerjaan utama bagi semua informan dan tidak memiliki pekerjaan sampingan yang berat. Pengalaman kerja yang dimiliki masing-masing informan berbeda.

Lamanya masa kerja pada pengayuh becak di Pasar Pagi ini berbanding lurus dengan keluhan yang dirasakan oleh pekerja. Sejauh ini keluhan yang dirasakan oleh setiap pekerja hampir sama seperti pegal, nyeri, kram, kesemutan, dan kaku pada bagian bahu, punggung, pinggang, lutut, betis, dan kaki. Hal ini dapat terjadi karena selama bekerja pengayuh becak menggunakan tenaga yang ekstra untuk menyelesaikan pekerjaannya yang dilakukan setiap hari.

Pekerja merasakan nyeri dibagian otot skeletal saat melakukan aktivitas. Masa kerja juga berpengaruh yakni semakin lama

waktu seseorang untuk bekerja maka semakin parah nyeri otot yang dialami, karena otot pada tubuh yang bekerja akan beradaptasi dengan proses kerja sehingga semakin besar risiko untuk mengalami MSDs.³⁷ Dalam penelitian ini, pekerja yang memiliki masa kerja yang lama merasakan keluhan pada bagian otot skeletal seperti pada bagian leher bahu, punggung, tangan, dan kaki namun keluhan yang dirasakan tidak parah.

G. Analisis Faktor Umur terhadap Gangguan Muskuloskeletal

Dari hasil penelitian diketahui bahwa rentang umur informan yaitu 42-60 tahun, adapun informan yang memiliki umur tertua yaitu 60 tahun. Pada umumnya keluhan otot skeletal biasanya dialami oleh seseorang pada usia kerja yaitu 24-65 tahun. Keluhan pertama dialami pada usia 30 tahun dan tingkat keluhan akan meningkat seiring dengan bertambahnya umur. Pada usia 30 tahun terjadi degenerasi kerusakan jaringan, penggantian jaringan dan pengurangan cairan. Hal ini menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot berkurang. Semakin tua seseorang, semakin tinggi resiko orang mengalami penurunan elastisitas pada tulang yang menjadi pemicu timbulnya gejala keluhan MSDs.¹⁴

Pada penelitian ini seluruh informan berada pada rentang usia yang berisiko terhadap terjadinya gangguan muskuloskeletal. Semakin tua umur informan maka semakin menurun kapasitas fisik dan kekuatan otot pekerja.

Kesimpulan

1. Faktor risiko Aktivitas Mengayuh:
 - a. Postur kerja mengayuh berada pada postur janggal yaitu punggung membungkuk lutut

- menekuk, serta pergelangan tangan mengalami fleksi ekstensi.
- b. Beban yang diangkut pada saat mengayuh ± 100 kg.
 - c. Gerakan berulang saat mengayuh termasuk dalam risiko tinggi, karena dilakukan ± 40 kali per menit.
 - d. Durasi mengayuh termasuk dalam risiko tinggi, karena membutuhkan waktu $\pm 1,5$ jam.
2. Faktor risiko Aktivitas Mengayuh:
- a. Postur kerja mengangkat beban berada pada postur janggal seperti punggung membungkuk leher menengadah atau miring, bahu menahan beban, lengan terangkat keatas, tangan memegang beban, dan kaki menjadi tumpuan tubuh.
 - b. Beban yang diangkat 5-25kg yakni masih dibawah rata-rata menurut ILO yaitu 23-25kg.
 - c. Pengangkatan beban dilakukan sebanyak 3-8 kali.
 - d. Durasi mengangkat termasuk risiko tinggi yakni 5-15 menit setiap kali.
3. Faktor risiko Individu:
- a. Kegiatan olahraga dilakukan 2 informan seperti lari kecil dan badminton.
 - b. Informan memiliki kebiasaan merokok yang tinggi sebanyak ± 1 bungkus selama 10 tahunan.
 - c. Lama kerja pengayuh becak ± 9 jam/hari selama 1 minggu penuh.
 - d. Masa kerja yang dimiliki rata-rata cukup lama yaitu 9-32 tahun.
 - e. Umur pengayuh becak bervariasi mulai dari 42 hingga 60 tahun
4. Hasil penilaian REBA:
- a. Bagian tubuh yang memiliki risiko MSDs tertinggi aktivitas mengayuh adalah punggung, kaki, lengan atas kanan dan kiri, pergelangan tangan kanan dan kiri
 - b. Bagian tubuh yang memiliki risiko MSDs tertinggi aktivitas mengangkat beban adalah leher, punggung, kaki, lengan atas kanan dan kiri.
 - c. Terdapat 7% (1 postur) dengan risiko sedang, dan 93% (14 postur) dengan risiko tinggi.

Daftar Pustaka

1. International Labour Organization. *Promoting a Safe and Healthy Working Environment*. Geneva, Switzerland: International Labour Office, 2013.
2. Humantech. *Aplied Ergonomics Training Manual 2nd edition*. Australia: Berkeley Vale, 1995.
3. Ariani, Tati. *Gambaran Risiko Musculoskeletal Disorders dalam Pekerjaan Manual Handling pada Buruh Angkut Barang di Stasiun Kereta Jatinegara Tahun 2009*. Skripsi. Depok: FKM UI, 2009.
4. Sumiati. *Analisis Risiko Low Back Pain (LBP) Pada Perawat Unit Darurat Dan Ruang Rawat Operasi Di RS. Prikasih, Jakarta Selatan*. Skripsi: Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia, 2007.
5. Kuntodi. *Cumulative Trauma Disorders (CTDs)*. Available <http://konsulhiperkes.wordpress.com/2008/12/31/cumulative-trauma> isorers-ctds/ diakses tanggal 7 April 2016.

6. Sahab, Syukri. *Teknik Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta: PT Bina Sumber Daya Manusia, 1997.
7. Suma'mur P.K. *Ergonomic Untuk Meningkatkan Produktifitas Kerja*. Jakarta: Prestasi Pustaka, 1989.
8. Lamadia, Ahmad. *Strategi adaptasi Tukang Becak persaingan tukang becak dengan alat transportasi Ojek dan bentor di kel. Tamamaung, kec. Panakukang Kota Makassar*. Skripsi. Makassar: Universitas Hasanuddin, 2010.
9. Sumardi, Widodo. Harsono, Jusuf. *Survival Tukang Becak Berusia Lanjut di Kabupaten Ponorogo*. Jakarta: Majalah Fenomena Edisi/Vol.5 No.2 Juli, 2008.
10. Kusumo, Ratno Tri. *Analisis Keluhan Pengayuh Becak Menggunakan Kuesioner Nordic*. Skripsi. Tangerang: Universitas Gunadarma, 2008.
11. Wijayanti, T. Sista. *Hubungan Antara Nyeri Muskulosekeletal Dengan Kondisi Stasiun Kerja dan Ukuran, Serta Posisi Tubuh Petani*. Journal Departemen Antropologi. 2012; 1(1) : 4-6.
12. Tarwaka. *Ergonomi Industri: Dasar-dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Surakarta: Harapan Press, 2013.
13. Aryanto, Pongki Dwi. *Gambaran Risiko Ergonomi dan Keluhan Gangguan Muskuloskeletal pada Penjahit Sektor Usaha Informal*. Depok: FKM UI, 2008.
14. Osborne, david J. *Ergonomics at work. Human factor in design and development*. 3rd edition. John wiley and Sons itd: chicester, 2000.