

**HUBUNGAN NYERI LUTUT AKUT DENGAN LAMA
MENGEMUDI DAN FAKTOR-FAKTOR LAIN PADA
PENGEMUDI TAKSI LAKI-LAKI DI PT.X KELAPA GADING
JAKARTA**

TESIS

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Kedokteran Kerja dari Program Studi Kedokteran
Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia**

**Dian Mardhiyah
0706171245**



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI MAGISTER KEDOKTERAN KERJA
JAKARTA
Juli 2010**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tesis ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Dian Mardhiyah

NPM : 0706171245

Tanda tangan : 

Tanggal : 12 Juli 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Tesis ini diajukan oleh :

Nama : Dian Mardhiyah
NPM : 0706171245
Program Studi : Kedokteran Kerja
Judul Tesis : Hubungan Nyeri Lutut Akut dengan Lama Mengemudi dan Faktor-Faktor Lain pada Pengemudi Taksi Laki-Laki di PT.X Kelapa Gading Jakarta.

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Magister Okupasi pada Program Studi Kedokteran Kerja Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : DR.Dr. Astrid B.Sulistomo, MPH, SpOk

Pembimbing II : Dr. Anita Ratnawati, SpRM

Penguji I : Dr. Muchtarudin Mansyur, MS, PhD, SpOk

Penguji II : Dr. I Nyoman Murdana, SpRM

Ketua Program Studi : Dr. Dewi S. Soemarmo, MS, SpOk

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 19 Juli 2010

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Meski cukup sulit tapi penulis berusaha untuk membuat yang terbaik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor risiko nyeri lutut yang sering dikeluhkan oleh pekerja pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta. Atas dasar ini penulis mengajukan tesis mengenai “Hubungan nyeri lutut akut dengan lama mengemudi dan faktor-faktor lain pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta”. Penelitian ini dilakukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Kedokteran Kerja pada Program Studi Kedokteran Kerja di Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tesis ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.dr.Astrid B. Sulistomo, MPH, SpOk, selaku pembimbing metode penelitian yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan penulis dalam menyusun tesis ini.
2. Dr. Anita Ratnawati, SpRM, selaku pembimbing materi yang juga mendorong saya untuk menyelesaikan tesis ini.
3. Dr. I Nyoman Murdana, SpRM dan Dr. Muchtarudin Mansyur, MS, PhD, SpOk yang telah berkenan menguji dan telah banyak memberikan masukan-masukan, koreksi-koreksi serta pengetahuan yang berkaitan dengan penulisan tesisi ini sejak proses penyusunan sampai selesai.
4. Prof. Dr. Firman Lubis, MPH dan DR. Dr. Fikry Effendi, MOH, SpOK, atas segala bantuan dan sarannya sebagai ketua Tim penguji dan Sekretaris.
5. Sekretaris progran studi Magister Kedokteran Kerja FKUI, Ibu Anindiatri, SKM yang selalu sabar dalam memberikan bimbingan dan selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan tesis ini. Serta kepada Nur Alami, A.Md yang telah membantu langkah awal dan memfasilitasi proses ujian.

6. Pihak perusahaan yang telah banyak membantu memperoleh data yang saya perlukan.
7. Ibunda tercinta Nurjannah dan Ayahanda tercinta M Fachrie Bastary (Alm) yang telah membesarkan, membimbing dan mengasuh saya sejak kecil sehingga mampu mencapai keadaan seperti ini serta kakak dan adik semua yang telah membantu baik moril maupun materil
8. Suami tercinta Muchlizar dan anak-anakku tersayang Ariq Rahmatullah, Naufal Hanif dan Affan Zharif, atas dukungan, pengorbanan, pengertian dan kesabaran serta doanya sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan
9. Semua rekan-rekan di lingkungan program studi Kedokteran Kerja baik yang satu angkatan dengan saya ataupun kakak dan adik kelas yang telah membantu memberikan semangat kepada saya.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas semua kebaikan dan semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat, Taufik dan HidayahNya bagi kita semua. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Jakarta, Juli 2010

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dian Mardhiyah
NPM : 0706171245
Program Studi : Kedokteran Kerja
Departemen : Ilmu Kedokteran Komunitas
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Tesis

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**HUBUNGAN NYERI LUTUT AKUT DENGAN LAMA MENGEMUDI
DAN FAKTOR-FAKTOR LAIN PADA PENGEMUDI TAKSI LAKI LAKI
DI PT.X KELAPA GADING JAKARTA**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 12 Juli 2010
Yang menyatakan

(Dian Mardhiyah)

ABSTRAK

Nama : Dian Mardhiyah
Institusi : Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia, Jakarta-Indonesia
Judul : Hubungan nyeri lutut akut dengan lama mengemudi dan faktor-faktor lain pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta
Program Studi : Kedokteran Kerja

Latar Belakang

Lama mengemudi lebih dari 8 jam per hari, serta berbagai faktor pekerjaan lain, seperti posisi kerja dapat menimbulkan nyeri lutut akut pada pengemudi taksi. Pada tahun 2000, di Tapei telah dilakukan penelitian kesehatan untuk pengemudi taksi, di dapatkan prevalensi nyeri lutut pada yang mengemudi lebih dari 10 jam sebesar 22%.

Metode penelitian

Desain penelitian ini adalah potong lintang. Pemilihan subyek dilakukan secara *consecutive* pada pekerja yang datang ke pool saat studi dilakukan. Terpilih 300 sampel dari populasi berjumlah 1349 orang. Variabel dependen adalah nyeri lutut akut, dan variabel independen adalah umur, pendidikan, status gizi, kebiasaan olah raga, riwayat berhenti berolah raga, pekerjaan tambahan, lama mengemudi, masa kerja, siklus kerja, proporsi macet, pencapaian target penghasilan, *shift* kerja, besar sudut fleksi lutut sewaktu menginjak pedal. Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuisioner, *logsheet* dan *body map*, pemeriksaan fisik, pengukuran kedua sudut lutut.

Hasil

Dari 300 responden, didapatkan 95 orang (31,7%) mengalami nyeri lutut akut, diantaranya 14,7% nyeri lutut kanan saja, 27,37% nyeri lutut kiri saja dan 57,89% nyeri lutut kanan dan kiri. Pada analisis bivariat tidak ditemukan adanya hubungan bermakna dari 13 variabel tersebut dengan terjadinya nyeri lutut. Ada 5 dari 13 variabel, yang diikuti sertakan dalam analisis multivariat dan tidak didapatkan faktor dominan terjadinya nyeri lutut akut. Tetapi pada analisis antara besar sudut lutut kiri dengan nyeri lutut akut pada sendi lutut kiri, didapatkan hubungan yang bermakna (OR= 1,904 CI 1,028-3,530)

Kesimpulan

Dari 13 variabel yang diteliti, tidak ada variabel yang mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut akut, tetapi ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara besar sudut lutut kiri dengan nyeri lutut akut pada sendi lutut kiri. Ditemukan juga prevalensi nyeri lutut akut sebesar 31,7%. Jadi, pekerjaan mengemudi taksi berisiko terjadi nyeri lutut akut. Disarankan agar responden meluruskan kaki sewaktu beristirahat dan melakukan pijatan ringan pada otot paha dan betis.

Kata kunci: nyeri lutut akut, pengemudi taksi, sudut lutut kiri.

ABSTRACT

Name : Dian Mardhiyah
Institution : Faculty of Medicine, University of Indonesia, Jakarta-Indonesia
Title : Relation of acute knee pain with duration of driving and other factors among male taxi drivers in Jakarta PT.X.
Program : Postgraduate Program Occupational Medicine, Faculty of Medicine, University of Indonesia

Background

Driving for more than 8 hours and other work factors, such as awkward position can cause acute knee pain among taxi drivers. A research conducted in Taipei (2000) found the prevalence of knee pain among drivers that drove more than 10 hours per day was 22%.

Research methods

This study used a cross sectional design. Subjects were selected consecutively among drivers that arrived in the pool. A sample of 300 drivers were selected from 1349. The dependent variable was acute knee pain, and independent variables were age, education, nutritional status, exercise habits, history of quitting exercising, extra work, period of driving, working period, duty cycle, proportion of traffic jam, achievement of target, working shifts, knee flexion angle. Data collection was conducted using questionnaire, log sheet and body map, physical examination, and measurement of both the knee angles.

Result

Of the 300 respondents, 95 people (31.7%) experienced acute knee pain, 14.7% of had only right knee pain, 27.37% left knee pain only and 57.89% right and left knee pain. Bivariate analysis did not reveal any significant relationship of 13 variables with the occurrence of knee pain. There are five of the 13 variables, which is included in multivariate analysis and no dominant factors of acute knee pain were found. But on the analysis of angle of the left knee with acute knee pain in the left knee joint, a significant relationship (OR = 1.904 CI 1.028 to 3.530)

Conclusion

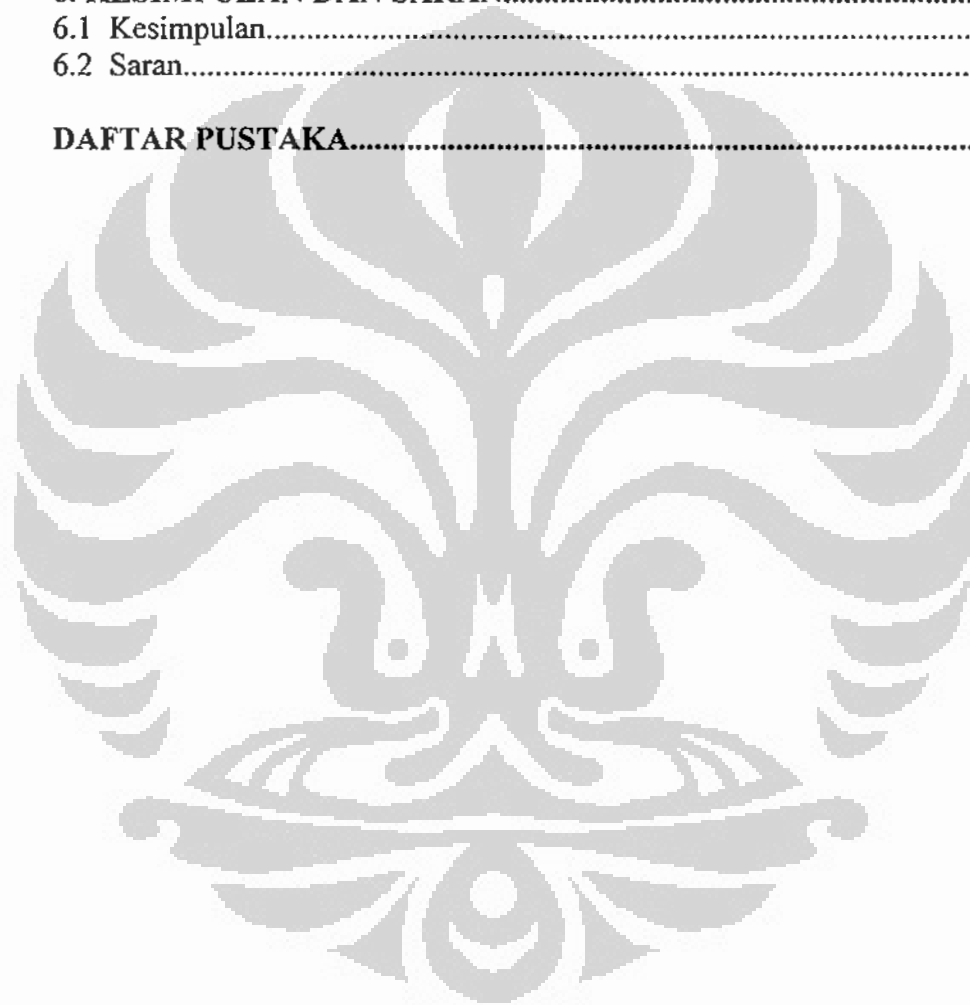
Of the 13 variables studied, there were no variables that have a meaningful relationship with the occurrence of acute knee pain,. Only a significant relationship was found between left knee angle $> 70^{\circ}$ with left acute knee pain. The prevalence of acute knee pain of 31.7%. So, job as taxi driver is a risk for acute knee pain. It is suggested that respondents do leg stretching exercises when resting and do light massage on thigh and calf muscles.

Keywords: acute knee pain, taxi driver, angle of the left knee

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK.....	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Permasalahan.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat penelitian.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Nyeri	4
2.2. Sendi Lutut.....	5
2.3. Nyeri Lutut.....	10
2.4. Pekerjaan mengemudi taksi.....	18
2.5. Penelitian Serupa.....	21
2.6. Profil perusahaan transportasi PT.X.....	22
2.7. Kerangka teori.....	25
2.8. Kerangka konsep.....	26
3. METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Desain penelitian.....	27
3.2. Tempat dan waktu penelitian.....	27
3.3. Populasi penelitan.....	27
3.4. Sampel.....	27
3.5. Variabel penelitian.....	29
3.6. Sumber data dan cara pengumpulan data.....	29
3.7. Cara kerja.....	30
3.8. Pengolahan dan analisis data.....	31
3.9. Batasan operasional.....	32
3.10. Etika penelitian.....	34
3.11. Alur kerja penelitian.....	36
4. HASIL PENELITIAN.....	37
4.1. Sebaran menurut karakteristik sosiodemografi.....	37
4.2. Sebaran responden menurut faktor pekerjaan	38

4.3	Prevalensi nyeri lutut.....	39
4.4	Hubungan nyeri lutut dengan faktor risiko.....	40
4.5	Faktor determinan terjadinya nyeri lutut.....	42
5.	PEMBAHASAN.....	44
5.1	Keterbatasan penelitian.....	44
5.2	Prevalensi nyeri lutut.....	44
5.3	Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya nyeri lutut.....	45
6.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	50
6.1	Kesimpulan.....	50
6.2	Saran.....	50
	DAFTAR PUSTAKA.....	52

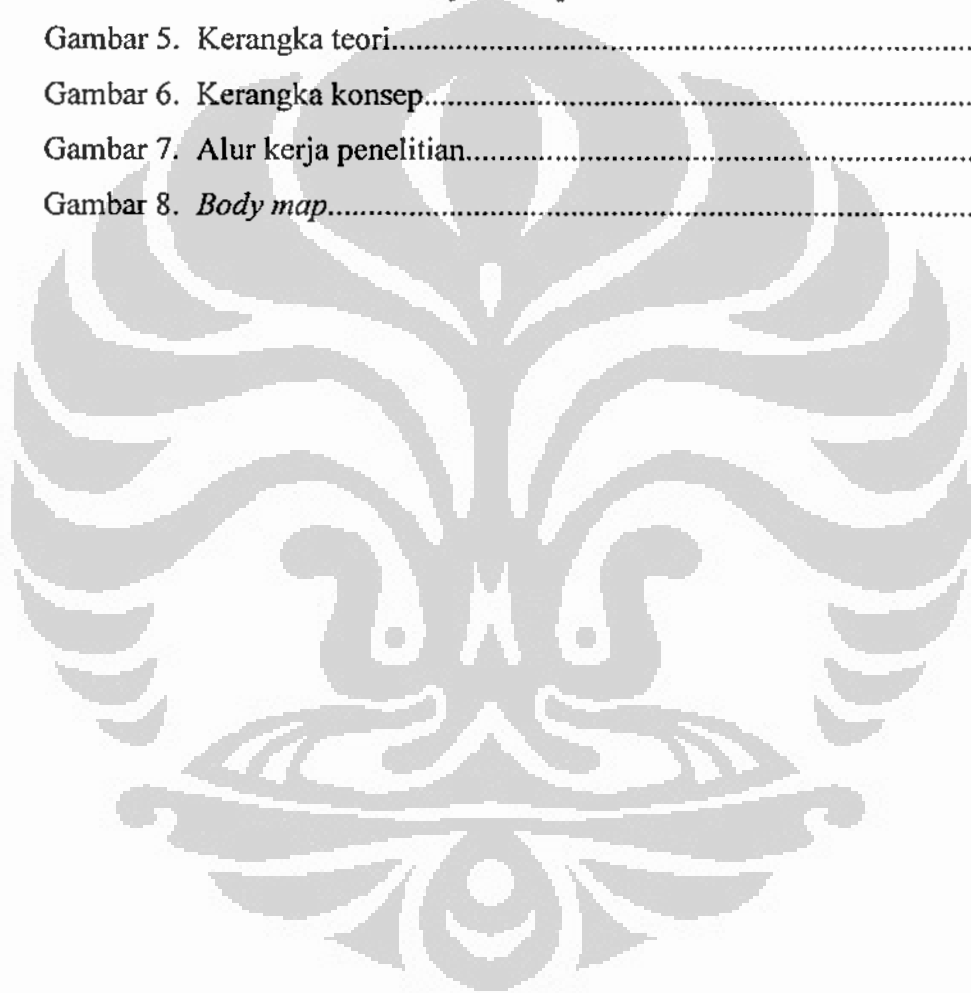


DAFTAR TABEL

No	Judul Tabel	Halaman
Tabel 4.1	: Sebaran responden berdasarkan karakteristik sosiodemografi	38
Tabel 4.2	: Sebaran responden menurut faktor pekerjaan	39
Tabel 4.3	: Prevalensi nyeri lutut pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta	39
Tabel 4.4	: Prevalensi nyeri lutut menurut lokasi pada pengemudi taksi laki-laki di PT X Jakarta.....	40
Tabel 4.5	: Hubungan antara nyeri lutut dengan faktor sosiodemografi dan faktor pekerjaan pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta.....	41
Tabel 4.6	: Hubungan antara nyeri lutut akut kiri dengan besar sudut lutut kiri pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta.....	42
Tabel 4.7	: Analisis multivariat faktor risiko dengan terjadinya nyeri lutut akut.....	43
Tabel lampiran:	Persentase Nyeri menurut lokasi (n=300) pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta.....	64

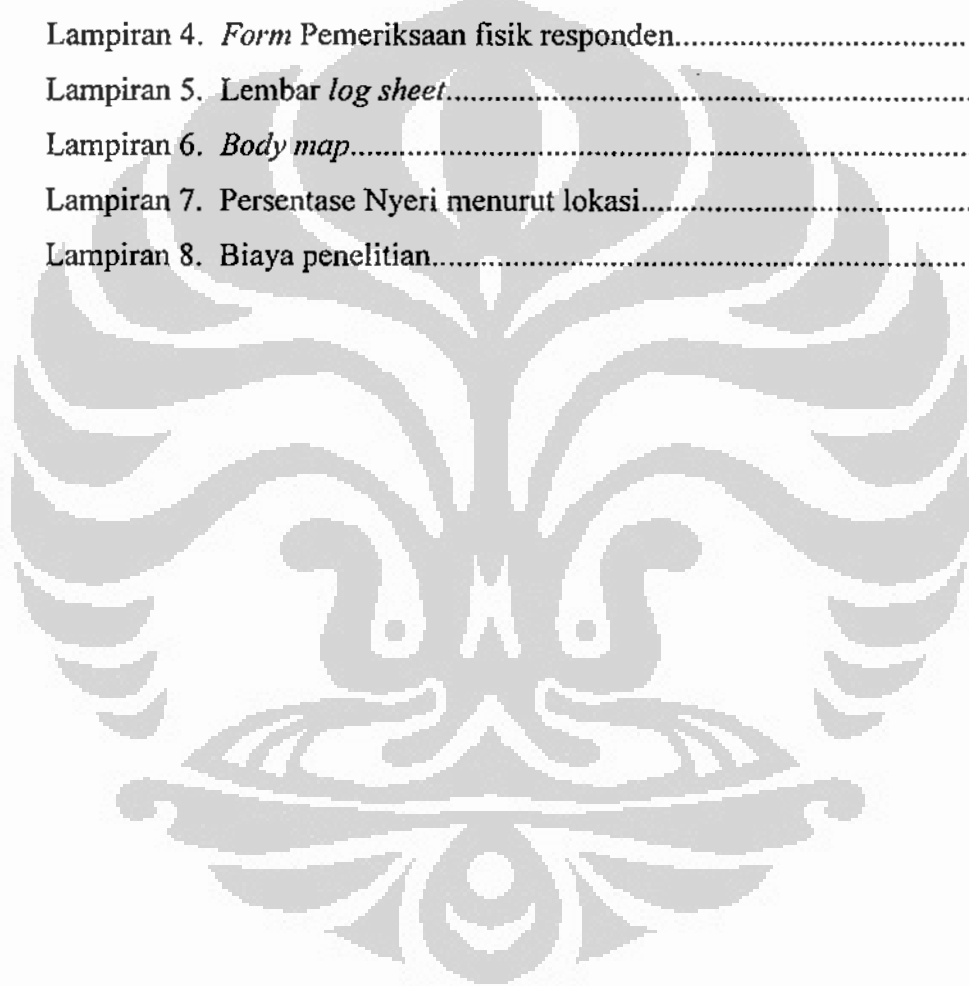
DAFTAR GAMBAR

No	Judul Gambar	Halaman
Gambar 1.	Tampak depan dan tampak samping sendi, otot dan ligamen lutut	6
Gambar 2.	Ligamen pada lutut.....	8
Gambar 3.	Diagnosis nyeri lutut menurut letak nyeri di sendi lutut	14
Gambar 4.	Latihan untuk otot <i>quadriceps</i>	18
Gambar 5.	Kerangka teori.....	25
Gambar 6.	Kerangka konsep.....	26
Gambar 7.	Alur kerja penelitian.....	36
Gambar 8.	<i>Body map</i>	63



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	<i>Ethical clearance</i>	56
Lampiran 2	Lembar penjelasan.....	57
Lampiran 2.	Lembar persetujuan.....	58
Lampiran 3.	Kuesioner Penelitian.....	59
Lampiran 4.	<i>Form</i> Pemeriksaan fisik responden.....	61
Lampiran 5.	Lembar <i>log sheet</i>	62
Lampiran 6.	<i>Body map</i>	63
Lampiran 7.	Persentase Nyeri menurut lokasi.....	64
Lampiran 8.	Biaya penelitian.....	65



DAFTAR SINGKATAN

AL	: Angkatan Laut
BB	: Berat badan
CI	: <i>Convidence Interval</i>
FK	: Fakultas Kedokteran
FKUI	: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
HANES	: <i>Health and Nutrition Examination Survey</i>
ITBS	: <i>Iliotibial Band Syndrome</i>
IASP	: <i>International Association for Study of Pain</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
JPK3	: Jaminan Pelayanan Kesehatan dan Keselamatan Kerja
NIP	: Nomor Induk Pegawai
NHANES	: <i>First National Health and Nutrition Examination Survey</i>
NSAID	: <i>Non Steroidal Anti-Inflammatory Drug</i>
OR	: <i>Odds Ratio</i>
PERDOSSI	: Persatuan Dokter Spesialis Saraf Indonesia
PERDOSRI	: Persatuan Dokter Spesialis Rehabmedik Indonesia
PPOK	: Penyakit Paru Obstruksi Kronik
PT	: Persero Terbatas
RSCM	: Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo
RICE	: <i>Rest, Ice, Compression, Elevation</i>
SIO	: Surat Ijin Operasi
SLTA	: Sekolah Lanjutan Tingkat Atas
SLTP	: Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama
SPSS	: <i>Statistical Package for Social Sciences</i>
TB	: Tinggi badan
TDHS	: <i>Taxi Driver Health Study</i>
TNI	: Tentara Nasional Indonesia
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Nyeri lutut adalah suatu masalah kesehatan yang umum terjadi di seluruh dunia. Nyeri lutut merupakan masalah kesehatan yang diperkirakan membutuhkan biaya pengobatan yang luar biasa besar. Pada tahun 1996-1997, lebih dari enam juta orang Amerika mencari perawatan medis untuk masalah lutut mereka, diantaranya sekitar lima juta orang mengunjungi ahli bedah tulang dan 1,4 juta orang datang ke rumah sakit.¹

Data *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES III) tahun 1988-1994 di Amerika Serikat, menunjukkan prevalensi nyeri lutut pada laki-laki adalah 18,1% dan pada perempuan 23,5%.¹

Beberapa pekerjaan berpotensi tinggi menyebabkan atau meningkatkan risiko nyeri lutut pada usia produktif, antara lain adalah pekerjaan mengemudi taksi. Penelitian pada 1242 pengemudi taksi di Taipei pada tahun 2000, menemukan prevalensi nyeri lutut sebesar 22% pada yang mengemudi lebih dari 10 jam/hari.¹

Anderson dan Raanas pada tahun yang sama, melakukan survei keluhan nyeri lutut yang berhubungan dengan kerja pada 703 pengemudi taksi profesional di Norwegia, dengan menggunakan *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*. Didapatkan prevalensi nyeri lutut 29% dibandingkan pada masyarakat umum yang hanya 25%. Survei di Taiwan yang menggunakan modifikasi dari *Nordic Musculoskeletal Questionnaire*, menemukan bahwa para pengemudi profesional mengeluh nyeri lutut lebih tinggi dibandingkan rata-rata prevalensi nasional (11% berbanding 8,6%).¹

Di RS Cipto Mangunkusumo, kasus nyeri lutut mencapai 56,7% dari seluruh pasien yang berobat ke subbagian Reumatologi bagian Ilmu Penyakit Dalam. Insidens pada usia kurang dari 20 tahun hanya sekitar 10% dan meningkat menjadi lebih dari 80% pada usia di atas 55 tahun.²

Sedangkan penelitian tentang nyeri lutut sendiri di Indonesia belum ada, sehingga tidak ada data yang pasti tentang nyeri lutut.

Kebanyakan nyeri muskuloskeletal bersifat kronis dan berulang, serangan pada usia lebih muda, biasanya berkaitan dengan cedera atau *strain* akibat kerja. Hal tersebut dapat membantu mengembangkan strategi dan manajemen pencegahan yang efektif.¹

1.2 Permasalahan:

Para pengemudi taksi laki-laki yang bekerja di PT.X Jakarta, bekerja lebih dari delapan jam sehari, yaitu 12 jam perhari, karena pembagian kerja hanya dibagi menjadi dua *shift*. Data poliklinik PT.X bulan September 2009, menunjukkan gangguan muskuloskeletal termasuk penyakit empat besar.

Lama mengemudi berhubungan dengan jumlah gerakan berulang menginjak pedal, sehingga dapat terjadi penggunaan sendi lutut yang berlebihan yang dapat menimbulkan nyeri lutut.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka diajukan permasalahan yaitu :

- a. Berapa prevalensi nyeri lutut akut pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X?
- b. Apakah lama mengemudi berhubungan dengan timbulnya nyeri lutut akut pada pengemudi taksi laki-laki di PT X ?
- c. Adakah faktor-faktor lain yang berhubungan dengan timbulnya nyeri lutut akut?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Meningkatkan derajat kesehatan pengemudi taksi laki-laki dengan cara mengidentifikasi dan mengendalikan faktor resiko nyeri lutut akut.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Diketuainya prevalensi nyeri lutut akut pada pengemudi taksi laki-laki PT X.
2. Diketuainya hubungan antara faktor individu: umur, pendidikan, status gizi, kebiasaan olah raga, riwayat berhenti berolah raga, dan pekerjaan tambahan, dengan keluhan nyeri lutut akut.

3. Diketuinya hubungan antara faktor pekerjaan: lama mengemudi, besarnya sudut fleksi lutut sewaktu menginjak pedal, masa kerja, siklus kerja, proporsi macet, pencapaian target penghasilan dan *shif* kerja dengan keluhan nyeri lutut akut.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Subyek penelitian

Agar pengemudi taksi mengetahui faktor-faktor risiko timbulnya nyeri lutut akut, sehingga dapat dilakukan langkah-langkah untuk mengurangi risiko tersebut.

1.4.2 Bagi pihak Manajemen

Hasil penelitian dapat digunakan sebagai langkah-langkah promotif dan preventif yang dapat dilakukan oleh pihak manajemen untuk mencegah atau mengurangi risiko nyeri lutut akut yang terjadi pada pekerja pengemudi taksi sehingga dapat menurunkan morbiditas pekerja yang berisiko dan meningkatkan produktifitas pekerja.

1.4.3 Bagi Pengembangan Ilmu

Identifikasi berbagai jenis faktor risiko pekerjaan dan individu yang berhubungan dengan timbulnya nyeri lutut akut pada pengemudi, khususnya yang mempunyai waktu mengemudi yang panjang .

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyeri

2.1.1 Definisi nyeri

Menurut *International Association for Study of Pain (IASP)*, nyeri adalah sensori subyektif dan emosional yang tidak menyenangkan yang didapat terkait dengan kerusakan jaringan aktual maupun potensial, atau menggambarkan kondisi terjadinya kerusakan.^{3,4}

Berdasarkan sumbernya, nyeri dapat dibedakan sebagai berikut:

a. Nyeri nosiseptif

Nyeri yang dirasakan pada anggota gerak disebut nyeri neuromuskuloskeletal atau nyeri nosiseptif. Sebagian dari nyeri tersebut adalah nyeri yang bangkit akibat proses patologik di jaringan yang mengenai serabut nyeri. Misalnya artralgia, mialgia. Apabila proses lokal tidak tampak, dilakukan penekanan pada lokasi nyeri yang diungkapkan sebagai nyeri tekan atau nyeri timbul apabila dilakukan gerakan aktif atau pasif.⁵

b. Nyeri neuropatik

Jenis nyeri ini merupakan iritasi langsung dari serabut saraf. Nyeri neuropatik mempunyai dua ciri khas, yaitu menjalar sepanjang kawasan distal saraf yang bersangkutan dan penjalaran nyeri tersebut berpangkal pada bagian saraf yang mengalami iritasi.

Serabut sensorik perifer menyusun radiks posterior, saraf spinal, pleksus dan segenap saraf perifer. Nyeri neuropatik yang timbul akibat iritasi di radiks posterior dinamakan nyeri radikular.⁵

c. Nyeri radikular

Iritasi pada serabut-serabut sensorik dibagian posterior saraf spinal membangkitkan nyeri radikular. Seluruh rangsangan terhadap serabut sensorik di tingkat radiks dan foramen intervertebralis dapat menimbulkan nyeri radikuler, yaitu rasa nyeri yang

timbul diantara vertebra tertentu dan menjalar sepanjang kawasan dermatom radiks posterior yang bersangkutan.⁵

Berdasarkan penghantaran transmisi, nyeri yang disalurkan ke susunan syaraf pusat melalui 2 (dua) sistem serat (serabut) antara lain:

- a. Serabut A – delta ($A\delta$), bermielin dengan kecepatan 12 – 30 m/detik yang disebut juga nyeri cepat (*test pain*) dan dirasakan dalam waktu kurang dari satu detik, serta memiliki lokalisasi yang jelas dirasakan seperti ditusuk, tajam berada dekat permukaan kulit.
- b. Serabut C, merupakan serabut yang tidak bermielin dengan kecepatan 0,4 – 1,2 m/detik disebut juga nyeri lambat dirasakan selama 1 (satu) detik atau lebih, bersifat nyeri tumpul, berdenyut atau terbakar.⁵

2.1.2 Klasifikasi Nyeri

Klasifikasi nyeri berdasarkan jenisnya, meliputi :

- a. Nyeri akut, nyeri yang berlangsung tidak melebihi tiga bulan, serangannya mendadak, dari sebab yang sudah diketahui dan daerah nyeri biasanya sudah diketahui, nyeri akut ditandai dengan ketegangan otot, kecemasan, yang keduanya akan meningkatkan persepsi nyeri.
- b. Nyeri kronis, nyeri yang berlangsung tiga bulan atau lebih, sumber nyeri tidak diketahui dan tidak bisa ditentukan lokasinya. Sifat nyeri hilang dan timbul pada periode tertentu dan nyeri bisa menetap.⁴

2.2 Sendi Lutut

2.2.1 Anatomi lutut

a. Tulang lutut

Sendi lutut terdiri dari tiga tulang. Tulang yang panjang yaitu femur terletak di bagian atas sendi. Tulang yang terletak di bagian bawah sendi (area cekungan) adalah tibia. Penutup lutut atau patella terletak di sepanjang sendi lutut bagian depan. Tulang yang juga terletak di bagian cekungan adalah fibula, tetapi tidak termasuk sendi lutut, hanya letaknya dekat dengan sendi.

b. Kartilago lutut

Struktur kartilago disebut menisci (bila satu disebut meniscus), terletak di bagian atas dari tibia dan terletak antara tibia dan bagian bawah dari dua tonjolan tulang femur (disebut dengan condilus femoral). Berfungsi untuk mendistribusikan berat tekanan antara femur dan tibia dan menyeimbangkan tekanan pada pertemuan sendi bila otot bergerak^(6, 7)



Gambar 1. Tampak depan dan tampak samping sendi, otot dan ligament lutut

Sumber: Patellofemoral Syndrome/Pain on the Front of the Knee. [HTTP://WWW.DUBINCHIRO.COM/IMAGES/KNEE4.GIF&IMGREFURL.6](http://www.dubinchiro.com/images/knee4.gif&imgrefurl.6)

c. Otot-otot penunjang sendi lutut

Ada dua kelompok otot utama yang mengendalikan gerakan dan stabilitas lutut yaitu *quadriceps* dan *hamstring*.⁸

Otot *quadriceps* terdiri dari beberapa otot, mempunyai peranan yang vital untuk menstabilkan lutut. Terletak di depan tulang panjang dan terdiri atas empat otot yaitu *vastus lateralis*, *vastus intermedius*, *vastus medialis*, dan *rectus femoris*.^(6, 7) Jika divisi bagian dalam yang lemah, divisi bagian luar cenderung kuat menarik patela ke sisi luar kaki. Ketegangan dari *quadriceps* juga dapat menarik lutut ke satu sisi, jadi peregangan atau penguatan otot-otot yang mendukung lutut itu penting.⁸

Dalam beberapa kasus, *quadriceps* secara signifikan lebih kuat dari *hamstring*. (*quadriceps* lebih kuat hanya sekitar 25% dari *hamstring*). Bila terjadi kelemahan pada otot *hamstring*, perlu latihan yang berkonsentrasi pada penguatan *hamstring*, dan latihan peregangan untuk *quadriceps*.⁸

Kemampuan seorang atlet untuk menendang bola atau bermain bola tergantung dari kekuatan konsentrik otot *quadriceps* dan juga fleksibilitasnya. Kumpulan otot paha digunakan untuk memperlambat ekstensi kaki. Fleksibilitas yang

tidak cukup pada otot paha menyebabkan ketegangan meningkat pada otot *quadriceps* selama ekstensi kaki. Otot *quadriceps* untuk mengontrol penegakkan lutut, pergerakan patella, meluruskan kaki, sangat penting untuk berdiri, naik tangga, menanjak, dan berlari.⁸

Bagian bawah dari otot *quadriceps* biasanya disebut tendo *quadriceps* dimana ujung otot melekat pada bagian atas dari patella. Ligamen patella yang merupakan sambungan dari tendo *quadriceps*, terletak di bagian bawah patella dan berinsersi ke tuberositas tibialis, yang terletak di bagian depan dari tulang tibia.⁸

Otot *hamstring* terletak di bagian belakang paha, dan melekat ke belakang tibia, persis di bawah lutut. Otot paha belakang digunakan untuk menekuk lutut dan mendorong.⁸

Otot lain yang mempengaruhi stabilitas lutut adalah otot betis (*gastrocnemius*). Ada juga dua retinakulum yang strukturnya seperti lembaran di depan lutut, yang penting juga untuk stabilisasi lutut. Retinakulum lateral melekat dari *vastus lateralis* dan *iliotibial band superior* kemudian ke depan bawah dan melekat ke ligamen patella. Retinakulum medial melekat pada bagian bawah vastus medial dan ke bawah melekat pada bagian dalam dari ligament patella.^(6, 7, 8)

Otot-otot tersebut dapat menjadi lemah atau lelah, sehingga tidak dapat menyokong sendi lutut, tidak dapat menyerap tekanan sebelum sampai ke lutut dan tegangan berlebih di atas lutut sehingga dapat menyebabkan cedera pada struktur lutut. Meningkatkan durasi dan intensitas latihan atau kegiatan yang terlalu cepat, sering menimbulkan ketegangan otot serta robeknya otot. Latihan penguatan dapat membuat otot-otot menegang, maka latihan penguatan perlu diawali dengan latihan peregangan.⁸

Meregangkan otot yang menyokong lutut dengan latihan lutut, sangat penting untuk mencegah cedera. Otot yang fleksibel tidak mudah cedera saat menegang. Menegangnya otot yang terhubung ke lutut dapat juga menarik lutut sehingga menjadi tidak sejajar.⁸

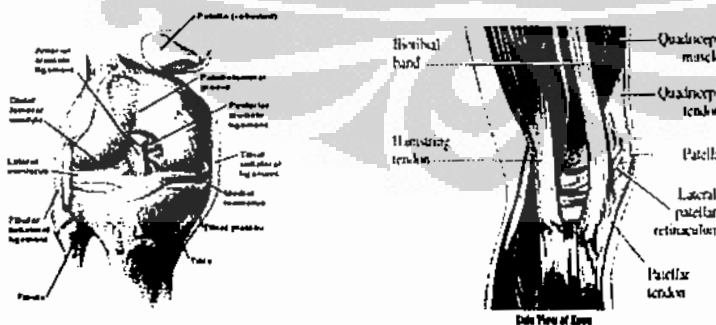
d. Ligamen lutut.

Lutut adalah persendian terbesar di tubuh dan sangat vital untuk pergerakan badan. Ada dua bagian dari ligamen yang menstabilkan lutut, yaitu ligamen *cruciate* dan ligamen kolateral.

Ligamen *cruciate* berlokasi di sendi lutut dan menghubungkan tulang femur (bagian atas) dan tulang tibia (bagian bawah). Ligamen *cruciate* anterior yang berjalan dari bagian depan tibia ke bagian belakang femur, menyilang melalui bagian tengah dari persendian. Ligamen *cruciate* posterior berjalan dari belakang tibia ke depan femur, menyilang melalui bagian tengah dari persendian. Ligamen *cruciate* ini menstabilkan posisi dari persendian lutut. Ligamen *cruciate* anterior sering cedera sewaktu aktivitas olah raga, bermain ski dan sepak bola, merubah posisi dengan cepat, menjejak kaki setelah melompat, berhenti tiba-tiba sewaktu berlari, dan bila terjadi trauma.^(6,7,10)

Ligamen kolateral medial dan ligamen kolateral lateral, berlokasi di sepanjang sisi bagian luar dan dalam dari lutut, menstabilkan daerah lateral dan medial dari lutut.^(6,7)

Apabila cedera, ligamen kolateral lutut biasanya sembuh dengan sendiri, sedangkan ligamen *cruciate* jarang sembuh sendiri (karena berada di dalam cairan sendi dan kurangnya suplai darah) sehingga mungkin memerlukan pembedahan rekonstruktif.⁷



Gambar 2. Ligamen pada lutut

Sumber: About Knee Ligaments, http://www.larsligament.com/images/graphics/knee_anatomy.jpg&imgrefurl. Massage increases joint flexibility and range of motion, thus reducing and preventing injury. Available from: <http://onlinepersonaltrainingvideobootcamp.com/blog/88/3-big-reasons-you-need-to-get-a-massage-part-2/9>

e. Tendon lutut

Tendon adalah *fibrous* berbentuk pita yang mirip dengan ligamen, yang menghubungkan antara satu tulang dengan tulang lainnya seperti ligamen juga. Tendon menghubungkan otot dengan tulang. Ada dua tendon penting di lutut:

- Tendon *Quadriceps* yang berhubungan dengan otot *quadriceps*, yang terletak di depan tulang panjang kearah patella.
- Tendon patella yang menghubungkan antara patella dan tibia (teknik ini mirip dengan ligamen yang menghubungkan antara dua tulang)

Kedua tendon ini bersama patella terkadang disebut mekanisme ekstensor. Dan bersama dengan otot *quadriceps* dapat melakukan ekstensi kaki.^(6,7)

Quadriceps Tendonitis umumnya disebabkan oleh penggunaan berlebihan dari paha depan. Rasa sakit yang berlebih dari tendon *quadriceps*, terletak di atas lutut. Mungkin terjadi peradangan. Tendon kurang elastis dan memiliki persediaan darah lebih sedikit dari otot, tendon lebih mudah terluka dan membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh daripada otot.

Penting memberikan cukup istirahat untuk penyembuhan lutut sebelum kembali beraktivitas. Meskipun inflamasi adalah bagian dari proses penyembuhan, peradangan kronis menyebabkan kerusakan progresif pada jaringan.⁷

2.2.2 Biomekanika gerakan sendi lutut

Gerakan sendi lutut adalah fleksi dan ekstensi, yaitu gerakan khas untuk sendi engsel. Saat sendi lutut fleksi terjadi rotasi ke dalam (*internal rotation*) tibia dan sewaktu ekstensi terjadi rotasi keluar (*external rotation*). Hal ini terjadi karena lengkung sumbu kondilus femoris medialis diameternya lebih panjang dibandingkan kondilus femoris lateralis, sehingga sewaktu fleksi dan ekstensi, pada saat kondilus femoris lateralis telah mencapai batas ujung permukaan sendinya, kondilus femoris medialis masih melanjutkan gerakan, menyebabkan rotasi keluar saat ekstensi penuh sendi lutut dan rotasi kedalam sewaktu penuh.¹²

Apabila posisi awal adalah ekstensi, sewaktu bergerak menuju fleksi 20⁰ pertama, terjadi gerakan *rolling* yaitu titik sejarak pada permukaan kondilus femoris

bersentuhan dengan titik-titik sejarak pada permukaan tibia. Setelah *rolling*, area kontak pada tibia akan mengecil berupa titik dan fleksi berlanjut dengan gerakan *gliding*, yaitu suatu titik pada tibia akan bersentuhan dengan sederetan titik pada femur.¹⁰

Fase *rolling* adalah fase stabilitas tungkai, karena sedang menyokong badan. Pada fase *rolling* ini terjadi gerakan endorotasi tibia. Fase *gliding* adalah fase mobilitas tungkai, karena akan mengayunkan tungkai.

Patella merupakan sistem yang mendukung kerja mekanis dari otot *quadriceps* sewaktu ekstensi dan juga selama deselerasi fleksi. Fungsi dari sistem ini bergantung pada kemampuan patella menjejak dengan baik selama ekstensi dan fleksi. Otot yang kuat di area bagian luar lutut dan otot yang lemah di area dalam lutut dapat diantisipasi dan merupakan akar penyebab cedera lutut. Struktur yang kuat termasuk bagian luar dari lutut, seperti *retinakulum lateral*, *vastus lateralis* dan *iliotibial band*. Sedangkan struktur-struktur yang lemah termasuk di bagian dalam lutut, seperti *vastus medialis* dan *aduktor magnus*. Dalam keadaan ini, patella dapat bergeser ke lateral (ke arah bagian luar dari lutut). Gerakan kesamping yang berlebihan dari patella akan mengurangi kemampuan sistem perlekatan selama ekstensi dan fleksi kaki, dan menyebabkan cedera jaringan.

2.3 Nyeri Lutut

2.3.1 Definisi nyeri lutut

Nyeri lutut adalah serangkaian peristiwa yang terjadi di nosiseptor (nyeri inflamasi), akibat dari lesi di jaringan yang diakibatkan penggunaan berlebihan (termasuk ketegangan otot, tendonitis dan bursitis) yang mungkin berlangsung singkat atau lama dapat ringan atau berat dan hilang timbul, dapat menetap atau sembuh sempurna.^(5, 13)

2.3.2 Patofisiologi nyeri lutut

Ada tiga tempat yang dapat menjadi sumber nyeri, yaitu sinovium, jaringan lunak sendi dan tulang. Nyeri sinovium dapat terjadi akibat reaksi radang yang timbul

karena adanya debris dan kristal dalam cairan sendi. Selain itu juga dapat terjadi akibat kontak dengan rawan sendi pada waktu sendi bergerak. Kerusakan pada jaringan lunak sendi diawali dengan adanya peradangan, misalnya pada tendon dan otot yang melekat disekitar patella yang disebabkan oleh penggunaan yang berlebihan, paling sering mempengaruhi insersi dari otot *quadriceps* ke lutut. Otot *hamstring* yang berinsersi ke belakang dan samping dari sendi lutut juga dapat mengalami peradangan pada penggunaan otot yang berlebihan. Nyeri yang timbul dikarenakan kontraksi pada otot-otot yang terlibat, atau dapat juga lokal di tendon. Intensitas yang terus meningkat dan lamanya latihan atau aktivitas yang cepat sering menyebabkan ketegangan otot. Otot yang sangat teregang atau robek juga menyebabkan kekakuan dan nyeri. Nyeri juga dapat disebabkan oleh robekan ligamen dan kapsul sendi, peradangan pada bursa atau kerusakan meniskus. Nyeri yang berasal dari tulang biasanya akibat rangsangan pada periosteum, karena periosteum kaya akan serabut-serabut penerima nyeri. Selain itu rasa nyeri dipengaruhi oleh keadaan psikologis pasien, sehingga dianjurkan untuk melakukan evaluasi psikologik dalam penatalaksanaan penderita dengan nyeri lutut.^(2,17)

Pembentukan osteofit dapat mengiritasi membran sinovial karena osteofit akan timbul sebagai benda asing yang akan disingkirkan oleh mekanisme pertahanan tubuh, sehingga akan mengundang makrofag dan sel-sel *polimorfonuklear* yang dapat mengeluarkan mediator inflamasi, sehingga pada pasien ditemukan tanda-tanda radang yang positif. Pada membran sinovial ini juga terdapat banyak sekali reseptor nyeri, sehingga jika makrofag ataupun sel-sel *polimorfonuklear* mengenai daerah dengan banyak reseptor nyeri tersebut akan menimbulkan nyeri dan hidrops. Teori terjadinya nyeri pada kasus tersebut juga dapat disebabkan oleh terjepitnya ujung-ujung saraf polimodal yang terdapat disekitar sendi karena terbentuknya osteofit serta adanya pembengkakan dan penebalan jaringan lunak disekitar sendi maka akan menimbulkan nyeri tekan dan nyeri gerak. Kapsul ligamen sendi akan mengalami iritasi dan pemendekan, hal ini disebabkan karena immobilisasi dan kelenturan kolagen yang melapisinya berkurang, pelunakan lapisan rawan yang diikuti oleh pecahnya permukaan sendi, terjadi pengerasan pada tulang dibawah lapisan rawan

sehingga kelenturan berkurang, kemudian terjadi kontraktur jaringan ikat maupun kapsul sendi sehingga pergerakan semakin lama menjadi semakin sempit dan sulit untuk dilakukan, menyebabkan keterbatasan gerak sendi.²

Akibat dari adanya keterbatasan gerak tersebut, maka akan timbul perasaan nyeri yang terjadi saat peregangan. Nyeri yang timbul disebabkan oleh spasme otot yang jika dibiarkan terus menerus dapat menyebabkan elastisitas jaringan menurun, sehingga dapat menyebabkan kontraktur dan akan berakhir dengan lingkup gerak sendi menjadi terbatas.¹⁸

2.3.3 Faktor yang mempengaruhi nyeri lutut

a. Umur

Penelitian biokimiawi menunjukkan adanya perbedaan kelainan rawan sendi yang disebabkan oleh proses menua dengan yang disebabkan oleh osteoartritis. Selain perubahan pada rantai proteoglikan dan kandungan air pada rawan sendi, ternyata perubahan pada pembuluh darah sendi akan mengurangi aliran darah ke sendi yang bersangkutan sehingga akan mempengaruhi proses perbaikan sendi bila terjadi kerusakan.

Dengan pertambahan usia juga terjadi perubahan neurofisiologi dan mungkin mengalami penurunan persepsi sensori stimulus, serta peningkatan ambang nyeri. Selain itu, proses penyakit kronis yang lebih umum, terjadi pada dewasa tua seperti penyakit gangguan kardiovaskuler atau diabetes melitus yang dapat mengganggu transmisi impuls saraf normal.^(2, 12)

Pada usia produktif nyeri lutut lebih banyak disebabkan karena cedera dan penggunaan yang berlebihan (ketegangan otot, tendinitis dan bursitis). Nyeri sering ringan dan sebentar pada awalnya kemudian dapat memburuk dari waktu ke waktu. Peradangan merupakan bagian dari proses penyembuhan, dan juga penyebab rasa sakit. Rasa nyeri ini menandakan harus istirahat untuk penyembuhan sebelum melakukan kegiatan kembali sehingga terhindar dari cedera karena penggunaan yang berlebihan. Terapi lebih awal dapat mencegah masalah kronis.¹³

b. Status gizi

Pada penelitian HANES I, ternyata didapatkan hubungan yang erat antara berat badan berlebih dengan osteoartritis sendi lutut. Pada keadaan normal, gaya berat badan akan melalui medial sendi lutut dan akan diimbangi oleh otot-otot paha bagian lateral sehingga resultannya akan jatuh pada bagian sentral sendi lutut. Pada keadaan obesitas, resultan gaya tersebut akan bergeser ke medial sehingga beban yang diterima sendi lutut tidak seimbang, menyebabkan keausan dari sendi lutut lebih cepat, bahkan tulang rawan sendi bisa pecah, hal tersebut menyebabkan nyeri pada sendi lutut sewaktu bergerak.^(2, 17, 20)

c. Olah raga

Olah raga tertentu merupakan faktor predisposisi nyeri lutut. Olah raga yang melakukan gerakan-gerakan yang meningkatkan kompresi antara patella dan femur, misalnya gerakan jongkok berdiri, yaitu latihan *squat-jumps*, angkat berat (*weightlifting*) dapat menyebabkan kerusakan pada permukaan sendi patella bagian dalam.^(10, 20)

d. Pekerjaan

Pekerjaan tertentu juga merupakan faktor predisposisi nyeri lutut. Penelitian HANES I mendapatkan bahwa pekerja yang banyak membebani sendi lutut akan mempunyai risiko terserang osteoartritis lebih besar dibandingkan pekerja yang tidak banyak membebani lutut, misalnya seringnya membawa beban berat.²

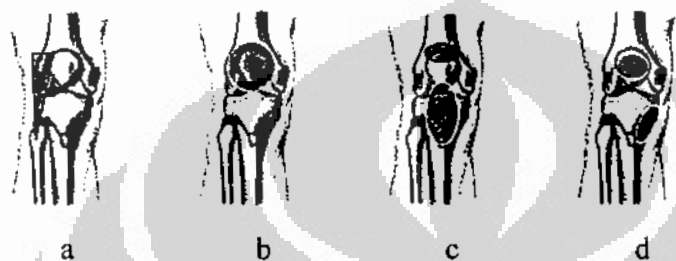
e. Faktor psikososial

Stres yang dikarenakan kelelahan, ketidaknyamanan dapat menyebabkan otot menjadi tegang sehingga berpotensi menyebabkan gangguan muskuloskeletal. Regangan muskuloskeletal ini menyebabkan pembuluh darah tertekan. Resistensi pembuluh darah meningkat menyebabkan tekanan otot dan suplai darah untuk kerja otot menurun. Bila otot tidak beristirahat, kebutuhan energi meningkat sedangkan hasil metabolik menumpuk. Kondisi ini menyebabkan nyeri iskemik, tremor.

Efek stres psikologi merupakan akumulasi dari beban mental yang berlebihan. Ditinjau dari aspek fisiologis, kecemasan dapat meningkatkan persepsi pasien terhadap nyeri. Secara klinik, kecemasan pasien menyebabkan menurunnya

kadar serotonin. Serotonin merupakan neurotransmitter yang memiliki andil dalam memodulasi nyeri pada susunan saraf pusat. Hal inilah yang mengakibatkan peningkatan sensasi nyeri.^(2,12)

2.3.4 Diagnosis nyeri lutut menurut letak nyeri di sendi lutut



Gambar 3: Letak nyeri sendi lutut.

Sumber : *Overuse Knee Injuries*. Mc Kinley Health Center. http://www.mckinley.uiuc.edu/handouts/overusekneeinjuries/htm_

a. Nyeri bagian luar sendi lutut disebut *Iliotibial Band Pain/ runner's knee*. Sindrom Iliotibial band adalah radang atau inflamasi dari iliotibial band yang menyebabkan nyeri lutut bagian samping, akibat gesekan yang berlebih dari bagian luar lutut sewaktu lutut menekuk dan lurus. Gejalanya adalah nyeri pada sisi sebelah luar lutut sedikit di atas patella. Kondisi ini umumnya pada pengendara sepeda dan pelari yang berlari lama. Sakit menetap setelah berlari untuk beberapa menit.^(16,17)

b. Nyeri sekitar patella disebut nyeri lutut depan (*Anterior Knee Pain/ patellofemoral joint pain*).

Patellofemoral pain merupakan kondisi yang sulit untuk di diagnosis dan diterapi. Umumnya di sebabkan oleh cedera akibat gerakan yang berlebihan, dampak minimal yang berulang, gerakan yang salah dari patella dengan trochlea femoral dan otot quadriceps medial, yang signifikan. *Onset* dari gejala bisa akut, tetapi pada beberapa pasien timbul nyeri kronik. Dapat dikenali bila sulit untuk naik tangga dan turun tangga, berlutut, duduk lama atau squat.^(16,22)

c. Nyeri di atas patella disebut juga *Quadriceps tendinitis*. Nyeri di bawah patella disebut juga *Patellar Tendinitis*.

Tendinitis adalah cedera akibat penggunaan yang berlebihan dari paha depan yang menyebabkan peradangan akibat dari gerakan berulang, seperti lari, loncat dan

memanjat. Tendon membutuhkan waktu lebih lama untuk sembuh karena memiliki persediaan darah lebih sedikit dari otot. Peradangan kronis akan menyebabkan kerusakan progresif pada jaringan.

Tendinitis sering muncul pada atlet yang melakukan gerakan berulang seperti main basket, tenis, sepakbola dan angkat beban. Untuk diagnosa perlu adanya riwayat nyeri dengan gerakan berulang.²²

d. Nyeri di depan patella atau sisi bagian dalam disebut *Bursitis*

Salah satu penyebabnya adalah peradangan. Radang pada bursa biasanya disebabkan oleh penggunaan yang berlebihan dari lutut, terutama pada gerakan menekuk lutut. Nyeri akut dapat diakibatkan oleh trauma sekunder. Nyeri kronik diakibatkan oleh mikrotruma sekunder yang berkepanjangan. Nyeri yang berasal dari lokal inflamasi sekunder akan menyebabkan tekanan pada jaringan lunak. Prepatellar bursitis mempunyai karakteristik jaringan empuk di atas patella tapi tidak mempengaruhi gerakan lutut.²²

Cedera lutut akibat penggunaan sendi lutut yang berlebihan (termasuk ketegangan otot, tendinitis dan bursitis) dapat terjadi secara bertahap dalam beberapa hari atau minggu. Nyeri biasanya ringan dan hilang timbul pada awalnya dan makin lama akan memburuk. Ketika otot dan tendon menegang berlebihan akan terjadi peradangan, yang merupakan bagian dari proses penyembuhan, hal tersebutlah yang menyebabkan rasa sakit. Keadaan ini harus diistirahatkan, sebelum kembali melakukan aktifitas yang sama untuk menghindari cedera berlebihan agar tidak menjadi kronis.¹³

2.3.5 Penanganan nyeri lutut

a. *Rest, Ice, Compression, Elevation (RICE)*

Rest : Mengurangi aktivitas sampai pembengkakan dan nyeri reda, biasanya 3 atau 4 hari. Hindari aktivitas yang menyebabkan rasa sakit. Jangan kembali melakukan aktivitas yang menyebabkan masalah sampai dokter mengatakan aman untuk melakukannya. Bila telah aman, dapat kembali ke kegiatan semula dengan bertahap dan berhenti jika terjadi sakit.

Ice : Berikan es terbungkus kain setiap 15 menit per jam pada hari pertama, kemudian setiap 3 sampai 4 jam untuk hari kedua dan ketiga. Membiarkan es selama lebih dari 20 menit dapat menyebabkan radang dingin (lembab dingin-letakkan handuk basah antara kulit dan kantong es, akan menembus lebih dalam dan cepat daripada dingin kering)

Compression : Membalut lutut dengan perban elastis dapat mengatasi pembengkakan dan mengurangi rasa nyeri. Jika kaki menjadi lebih dingin dari bagian lain, tandanya pembalut terlalu ketat. Lepaskan pembalut sebelum tidur. Perban juga berguna untuk menekan kantong es.

Elevation : Tinggikan lutut di atas level jantung (tempat di atas bantal) dan untuk mengurangi peradangan.⁷

b. Obat-obatan umumnya hanya bersifat simtomatik untuk mengurangi nyeri. Pada tahap awal dapat dicoba analgetik sederhana, seperti asetaminofen atau salisilat. Bila masih nyeri dapat diberikan *Non Steroidal Anti-Inflammatory Drug* (NSAIDs).^{2,21}

c. Modalitas terapi fisik dapat berupa pemanasan, pendinginan atau stimulasi getar. Tujuannya untuk mengurangi pembengkakan, spasme otot, memperbaiki sirkulasi darah dan metabolisme setempat, memperbaiki fleksibilitas otot, jaringan ikat atau sendi, sehingga dapat mengurangi rasa nyeri.^(2, 17, 21)

d. Terapi latihan memegang peranan yang sangat penting. Latihan otot penyanggah lutut yang teratur akan menguatkan, melenturkan dan menyeimbangkan otot-otot penyanggah lutut, sehingga mengurangi nyeri, memperbaiki gangguan fungsional, dan mengurangi ketergantungan terhadap orang lain. Perbaikan tersebut mencapai 10-25% pada rehabilitasi selama 24 bulan dan dapat bertahan sampai 8 bulan setelah rehabilitasi.^(2,21)

e. Mengurangi beban pada sendi lutut, dengan cara

- Jangan berjalan atau *jogging* sebagai pilihan olah raga. Berenang dan bersepeda merupakan alternatif pilihan yang baik.
- Hindari gerakan naik-turun tangga. Ketika mendaki, tekanan pada lutut setara dengan empat kali berat badan, saat menaiki tangga menjadi delapan kali berat badan.¹³

- Duduk lebih baik daripada berdiri.
- Duduk di kursi yang lebih tinggi lebih baik daripada duduk di sofa yang rendah.
- Hindari gerakan berlutut dan jongkok.
- Sebelum bangkit dan duduk, bergeserlah ke tepi kursi dengan posisi kaki di bawah badan.²

f. Bagi status gizi lebih, diet rendah kalori memegang peranan penting dalam penatalaksanaan penderita nyeri lutut, terutama untuk menurunkan kelebihan berat badan penderita.²

g. Modifikasi perilaku

Menyesuaikan aktifitas dengan kondisi nyeri lutut, melakukan evaluasi dan support psikologis untuk memahami dan beradaptasi dengan nyeri lututnya.²

2.3.6 Pencegahan kekambuhan

a. Hidup aktif dan teratur berolahraga

- Hindari terlalu banyak duduk dan diam yang bisa mengakibatkan otot-otot menjadi lemah dan kaku (tidak elastis). Menjaga otot-otot yang mendukung lutut agar kuat dan fleksibel. Hindari menekuk lutut kurang dari 90 derajat. Duduklah di kursi yang tingginya cukup membuat posisi lutut menekuk tidak lebih dari 90 derajat. Jangan duduk di kursi yang terlalu rendah.²¹
- Olahraga sebaiknya bersifat moderat. Pilihlah olahraga sesuai dengan kondisi tubuh, Kurangi gerakan meloncat pada orang gemuk. Ingatlah tahapan latihan: pemanasan –latihan inti – pendinginan; pemanasan dan pendinginan waktunya harus cukup (minimal 15 menit).
- Latihan untuk otot *quadriceps*. Latihan isometri bermanfaat dalam langkah awal rehabilitasi untuk pemulihan kekuatan "mekanisme extensor" tanpa khawatir dengan struktur atau integritas sendi. Pada latihan isometri, otot menghasilkan kekuatan, tetapi tidak memanjang atau memendek, maka gerakan tersebut tidak menyebabkan cedera. Contohnya, kontraksi isometrik otot *quadriceps* sewaktu hendak meluruskan kaki ketika latihan.¹⁴



Gambar 4 : Latihan untuk otot quadricep.

Sumber: *Patellofemoral Syndrome/Pain on the Front of the Knee*. [HTTP://WWW.DUBINCHIRO.COM/IMAGES/KNEE4.GIF&IMGREFURL](http://www.dubinchiro.com/images/knee4.gif&imgrefurl).

Latihan untuk otot *hamstring*: Berbaring, tarik satu kaki ke atas sampai 90° dari panggul dengan perlahan sampai terasa tegang di sepanjang otot *hamstring*. Tahan 5 detik kemudian turunkan perlahan. Lakukan 10-15 kali.⁸

b. Mengurangi beban lutut (saat berdiri maupun berjalan).

Mengurangi beban pada lutut dengan cara mengurangi berat badan (bila berlebih). Karena lutut merupakan sendi yang menahan berat badan. Bila sulit untuk menurunkan berat badan (umumnya pada usia lanjut), bisa diatasi dengan menggunakan tongkat atau penyanggah lutut (*knee decker*). Hindari berdiri lama, naik tangga, berlutut, menekuk lutut yang dalam.

c. Mengistirahatkan lutut yang sakit, akan mengurangi, dan menghilangkan bengkak (pada kondisi akut). Istirahat dapat berupa pengurangan intensitas dan frekuensi aktivitas yang secara konsisten membebani lutut.^(2, 21, 24)

2.4 Pekerjaan Mengemudi Taksi

Pengemudi taksi adalah orang yang mengemudikan taksi untuk periode waktu tertentu. Pekerjaannya hanya mengemudi taksi tanpa melakukan aktifitas yang lain misalnya mencuci mobil atau melakukan pemeliharaan mobil. Gerakan kaki kanan menginjak pedal selalu bergantian antara rem dan gas dan dilakukan berulang-ulang karena kondisi jalan di kota besar yang padat dan macet, sedangkan kaki kiri menginjak kopling. Kondisi dari mobil (getaran, pedal yang keras), cara kerja yang tidak ergonomis (duduk berselonjor, kaki menggantung, jarak tempat duduk ke pedal terlalu jauh) juga berkontribusi menyebabkan keluhan nyeri lutut.

Kelelahan pada pengemudi disebabkan waktu mengemudi yang lama, serta istirahat yang sedikit. Mengemudi di waktu malam, membutuhkan konsentrasi penuh, sehingga menambah kelelahan fisik dan juga kelelahan mata. Kebisingan yang berasal dari mesin juga dapat mengganggu konsentrasi dan berdampak pada kelelahan. Oleh karena itu pekerja di industri transportasi khususnya pengemudi taksi, perlu dilakukan pemeriksaan kesehatan berkala, untuk menilai kapasitas fisik dan mental, kualitas penglihatan, pendengaran dan kekuatan ototnya.²⁵

2.4.1 Faktor risiko langsung pada pekerja mengemudi terhadap nyeri lutut

a. Gerakan berulang

Gerakan berulang menginjak pedal mengakibatkan akumulasi (*repetitive*) trauma (gerakan berulang yang sering atau komponen yang bergetar). Akumulasi trauma ini menyebabkan peradangan akut atau kronik pada tendon, otot, atau kapsul sendi yang menyebabkan nyeri.

Gerakan menginjak pedal yang sering pada pengemudi akan mengakibatkan beban yang diterima sendi menjadi sangat besar. Pada keadaan ini rawan sendi pada permukaan tulang yang membentuk sendi akan menipis, ligamen teregang. Bila terjadi terus menerus, kerusakan ini akan bertambah berat, sehingga timbul nyeri lutut.²⁶ Kondisi ini sering dirasakan pengemudi taksi terutama dikota besar, karena kondisi lalu lintasnya yang sangat padat.²⁵

b. Kompresi

Gaya kompresi yang terjadi akibat beban yang berlebihan pada sendi lutut yaitu sewaktu menjejak pada pedal yang keras dan berulang, membutuhkan tenaga yang lebih besar. Keadaan ini dapat mempercepat kerusakan rawan sendi, bahkan lebih lanjut dapat merusak tulang pada permukaan sendi lutut akibat rawan sendi yang makin menipis, sehingga tidak mampu melindungi permukaan tulang sendi lutut. Proses ini ditandai kaku dan nyeri pada pergerakan sendi lutut.^(25, 26)

c. Getaran

Getaran seluruh tubuh pada pengemudi taksi juga dapat menyebabkan keluhan muskuloskeletal yaitu nyeri pada punggung, leher, bahu termasuk sendi lutut. Getar

seluruh tubuh juga menyebabkan perubahan struktur tulang dan sendi punggung, leher, bahu dan juga sendi lutut, yang berisiko terjadinya peradangan dan nyeri.^(7,22)

d. Posisi duduk

Disain tempat duduk pengemudi yang buruk, tidak nyaman dan tidak menyangga untuk jangka waktu lama, akan menyebabkan gangguan pada punggung dan muskuloskeletal lain.¹⁹ Jarak antara tempat duduk dan pedal yang tidak sesuai dengan panjang tungkai menyebabkan lutut terlalu fleksi sehingga dapat menyebabkan kelelahan dan nyeri pada sendi lutut. Fleksi lutut yang lebih besar waktu menginjak pedal akan memberikan beban lebih besar pada lutut²²

Posisi kerja yang statis termasuk duduk dalam jangka waktu lama, dapat meningkatkan risiko terjadinya osteoarthritis dan nyeri punggung bawah. Bila dikombinasikan dengan mengemudi, akan meningkatkan risiko terjadinya diskus herniasi. Posisi kerja berupa duduk statis lama dengan menekuk lutut menyebabkan kontraksi otot sekitar lutut yang berlebihan, sehingga pembuluh darah vena terjepit. Terjadi peningkatan hambatan vaskular dengan meningkatnya tensi otot dan suplai darah ke otot yang bekerja menurun bisa sampai 40%. Bila tidak ada periode istirahat, kebutuhan nutrisi ke otot meningkat dan terjadi akumulasi dari sisa metabolik (asam laktat) di otot. Efek pendek dari kondisi ini meliputi nyeri iskemik, tremor atau kapasitas tegangan otot yang menurun.^{24, 27, 28}

e. Stres kerja

Stres dibagi menjadi dua yaitu stres psikologi dan stres fisik. Jam kerja yang lama, perubahan kerja gilir, area kerja yang tidak ergonomis, kondisi lalu lintas yang macet (sehingga harus berulang kali menginjak pedal), mengemudi malam, menyebabkan stres fisik dan psikologi. Dan akibat dari stres yang berkepanjangan menyebabkan gangguan muskuloskeletal dimana terjadi ketegangan dari otot-otot terutama otot-otot lutut. Otot yang tegang terus menerus menyebabkan resistensi vaskuler meningkat, akibatnya oksigen dan nutrisi tidak dapat disuplai sedangkan hasil metabolik terus menumpuk menyebabkan nyeri iskemik pada otot-otot terutama otot-otot lutut.²⁵

2.4.2 Faktor risiko tak langsung pada pekerja mengemudi terhadap nyeri lutut

a. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok banyak ditemukan pada pengemudi taksi. Nikotin pada rokok dapat menstimulasi sistem saraf simpatik yang meningkatkan denyut jantung, tekanan darah, kontraksi otot jantung dan menyebabkan terbentuknya asam lemak bebas. Asam lemak bebas ini akan menempel pada pembuluh darah sehingga menyempit dan menyebabkan elastisitas vaskuler berkurang, berdampak kurangnya aliran darah ke sendi lutut sehingga nutrisi dan oksigen ke lutut berkurang. Kondisi ini mempercepat proses penuaan (degeneratif) sendi, termasuk sendi lutut yang merupakan salah satu sendi utama penyanggah berat badan. Hal tersebut menyebabkan lambatnya proses perbaikan sendi bila terjadi kerusakan. ^(23, 29)

b. Pola makan

Pola makan pengemudi taksi yang lebih sering disembarang tempat dan memakan jenis makanan yang kandungan nutrisinya buruk, mengakibatkan kadar kolesterol serum dan tekanan darah meningkat. Sehingga pola makan menjadi faktor risiko terjadinya penyempitan pembuluh darah dan melambatnya aliran darah. Hal tersebut mempengaruhi aliran darah ke sendi lutut, sehingga memperlambat proses perbaikan sendi apabila terjadi kerusakan. ^(20, 21, 29)

2.5 Penelitian Serupa

Pada tahun 2000 pemerintah kota Taipei melakukan program pemantauan kesehatan TDHS (*Taxi Driver Health Study*) di Taipei untuk menguji hipotesis bahwa lama mengemudi dikaitkan dengan prevalensi nyeri lutut pada pengemudi taksi. Dari 31 Januari - 31 Mei 2000, 3,295 pengemudi taksi berpartisipasi dalam penelitian ini. Sampel relawan pengemudi taksi direkrut dari perusahaan taksi, usaha-usaha koperasi, serikat pekerja setempat, dan tempat beristirahat (sebuah area parkir yang luas, tempat cucian mobil, dan lain-lain). Selain pertanyaan tentang demografi dan perilaku kesehatan, kuesioner berisi item tentang profil pengemudi (senioritas profesional dalam beberapa tahun, rata-rata jumlah mengemudi hari per bulan, dan

durasi mengemudi sehari-hari dalam jam) dan frekuensi rata-rata kegiatan fisik (mengangkat dan memutar) antara waktu bekerja dan senggang.

Nyeri lutut pada penelitian ini adalah nyeri lutut yang dialami responden dalam 12 bulan terakhir, jadi bisa nyeri lutut akut, subakut maupun kronik.

Hasil penelitian

Sejumlah 1242 (92%) responden yang menyelesaikan 2 set kuisioner. Usia rata-rata responden penelitian ini $\pm 44,5$ tahun dengan SD $\pm 8,7$ tahun, mengemudi mobil rata-rata 9,8 jam per hari, 26 hari per bulan dan 234 (19%) pengemudi mengalami nyeri lutut dalam 12 bulan terakhir. Dari 234 orang yang nyeri lutut, ditemukan nyeri lutut sebesar 22% yang mengemudi sehari-hari lebih dari 10 jam, dengan risiko terjadinya nyeri lutut 2,3 kali lebih besar dibandingkan nyeri lutut karena mengemudi sehari-hari kurang dari 10 jam (OR=2,30 (CI: 1,35 – 3,93)).¹

2.6 Profil perusahaan transportasi PT.X

Perusahaan transportasi PT.X adalah salah satu perusahaan transportasi yang besar dengan fasilitas transportasi terbanyak berupa taksi. Perusahaan ini mempunyai 13 pool yang terletak di daerah Jabodetabek, dimana masing-masing pool mempunyai klinik yang diperuntukkan untuk karyawan dan juga keluarganya. Pengemudi taksi laki-laki di PT.X menggunakan model mobil yang serupa, dengan merek yang sama dan tahun keluaran yang sama, bertransmisi manual yang membutuhkan gerakan dari kedua kaki. Di Pool Kelapa Gading terdapat 1349 pengemudi yang aktif.

2.6.1 Pembagian *shift* kerja

Pengaturan kerja untuk pengemudi dibagi menjadi 2 *shift* :

1. *Shift* pagi

Pada *shift* pagi, pengemudi bisa mengambil Surat Ijin Operasi (SIO) mulai dari jam 4 pagi dan kembali ke pool maksimal pukul 24.00 WIB.

Hampir sebagian besar pengemudi mengambil Surat Ijin Operasi (SIO) dan berangkat sekitar jam 7-8 pagi dan kembali ke pool sebagian besar jam 20.00-22.00 WIB pada hari yang sama.

2. *Shift* malam

Pada *shift* malam, pengemudi bisa mulai mengambil Surat Ijin Operasi mulai dari jam 14.00 dan kembali ke pool maksimal pukul 12.00 siang pada hari berikutnya.

Hampir sebagian besar pengemudi *shift* malam mengambil Surat Ijin Operasi jam 16.00 dan kembali ke pool sebagian besar jam 11.00-12.00 wib

Selain 2 *shift*, ada siklus kerja yaitu pengaturan jumlah hari kerja dan jumlah hari libur: 2-1 (2 hari kerja 1 hari libur), 3-1 (3 hari kerja 1 hari libur), 4-2 (4 hari kerja 2 hari libur), 6-1 (6 hari kerja 1 hari libur). Pada umumnya siklus 2-1 diambil pengemudi *shift* pagi, sedangkan siklus 6-1 umumnya untuk pengemudi *shift* malam. Untuk siklus 3-1 dan 4-2 bisa *shift* siang atau malam.

2.6.2 Sistem pengupahan

Perusahaan menerapkan sistem target penghasilan setiap harinya untuk para pengemudi, sebesar Rp 521.000, tapi pengemudi tidak harus mengganti kekurangannya jika tidak mendapatkan target. Tetapi bila pengemudi mencapai target akan mendapatkan uang kesunyian sebesar Rp 30.000. Perusahaan juga menerapkan sistem pengisian bensin di pool.

Untuk pengemudi yang mempunyai kondite yang baik, mereka biasanya tidak harus berkeliling untuk mencari penumpang, biasanya mereka tinggal menerima order sehingga biasanya jam kerja mereka hanya sekitar 8 jam.

2.6.3 Sistem pengangkatan karyawan

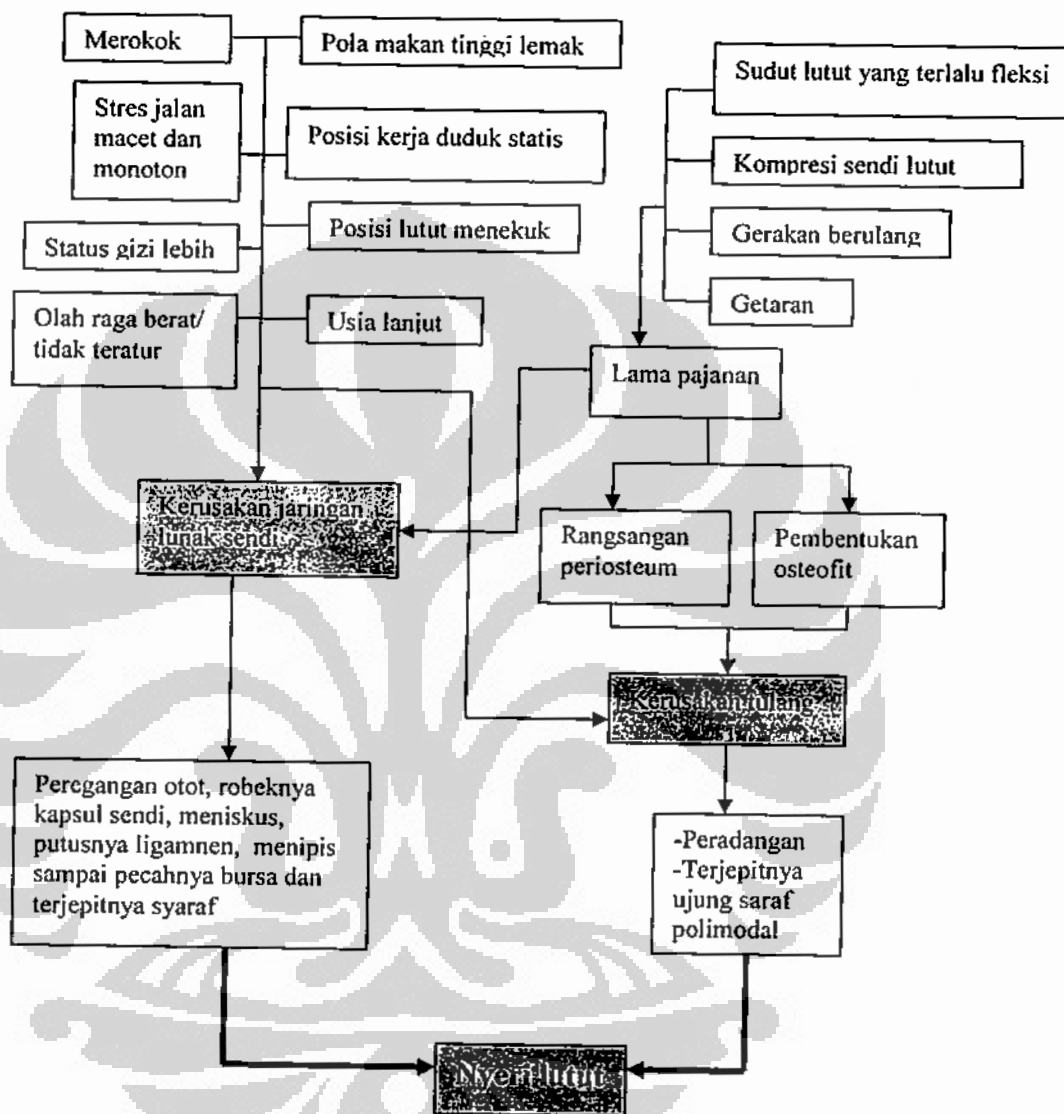
Pengemudi baru akan mengalami masa percobaan selama 3 bulan, jika kondite mereka cukup baik dan SIM mereka juga sesuai, mereka akan diangkat menjadi pengemudi tetap.

2.6.4 Fasilitas kesehatan di PT.X

Pihak perusahaan juga membentuk serikat pekerja dan paguyuban untuk para pengemudi, pada saat pengemudi tidak bisa bekerja lebih dari 3 hari karena sakit, paguyuban akan memberikan bantuan sebesar Rp. 30.000 per hari.

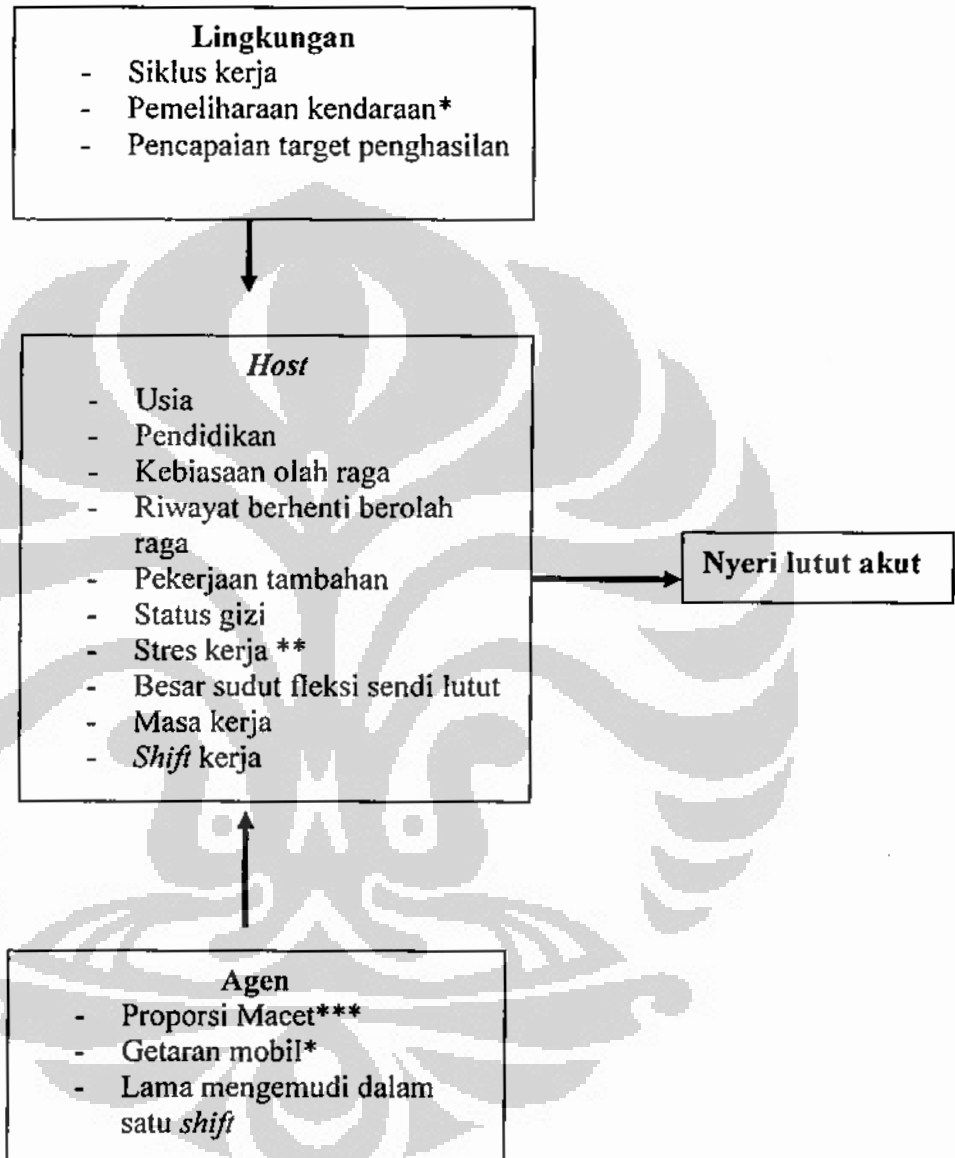
Perusahaan ini mempunyai klinik yang buka 4 kali seminggu (Senin, Selasa, Kamis, Sabtu) untuk pelayanan dokter umum, 1 kali seminggu (hari Rabu) untuk pelayanan dokter kandungan, 1 kali seminggu (hari Jumat) untuk pelayanan dokter anak. Semua pengemudi dan karyawan PT.X beserta keluarga dapat berobat ke klinik tanpa di pungut biaya. Perusahaan ini mengelola sendiri dana kesehatannya (JPK3), pengemudi yang sudah diangkat mendapatkan fasilitas ini, dengan membayar sejumlah iuran, pengemudi dapat mendaftarkan istri dan maksimal 3 orang anaknya untuk menjadi anggota JPK3 sehingga jika pengemudi dan keluarganya memerlukan fasilitas pemeriksaan dokter spesialis, pemeriksaan penunjang, rawat inap dan tindakan di luar klinik masing masing pool, mereka akan mendapatkan penggantian untuk dana yang mereka sudah keluarkan.

2.7 Kerangka teori



Gambar 5: Kerangka teori

2.8 Kerangka konsep



Gambar 6: Kerangka konsep

Keterangan :

* Tidak diteliti karena keseragaman pajanan yang diterima pekerja.

** Tidak diteliti karena keterbatasan waktu.

*** Sebagai variabel pengganti gerakan repetitif sewaktu menginjak pedal

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah potong lintang dengan *comparative analysis*

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di PT.X Jakarta. Penelitian dilakukan dari bulan Juli 2009 sampai bulan Mei 2010

3.3 Populasi Penelitian

Populasi penelitian adalah semua pengemudi taksi laki-laki yang bekerja di satu pool PT.X Jakarta, berjumlah 1349 orang.

3.4 Sampel

3.4.1 Kriteria Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi

a. Kriteria Inklusi

- Pekerja yang bersedia mengikuti penelitian sampai selesai dan menandatangani surat persetujuan sebagai subyek penelitian (*Informed consent*).
- Usia 20 – 65 tahun
- Bertugas saat pengumpulan data

b. Kriteria Eksklusi

- Mempunyai riwayat trauma pada sendi lutut.
- Nyeri pada sendi lutut sebelum bekerja
- Minum obat anti nyeri sebelum mengemudi.

3.4.2 Besar Sampel

Untuk menentukan jumlah sampel digunakan rumus.³¹

$$n = \frac{4pq}{L^2}$$

n = besar sampel

p = persentase timbulnya nyeri lutut pada pengemudi taksi yang bekerja lebih dari 10 jam pada penelitian di Taipei tahun 2000, sebesar 22%

q = $(100-p)\%$

L = derajat ketepatan yang digunakan (lazimnya 5%)

p = 0,22

q = 0,78

L = 0,05

$$\begin{aligned} n &= \frac{4(0,22)(0,78)}{0,0025} \\ &= \frac{0,6864}{0,0025} = 274,56 \approx 275 \end{aligned}$$

Untukantisipasi kemungkinan subyek terpilih *drop out*, maka subyek yang diteliti ditambah hitungan menurut formula :

$$n_1 = n + 10\%n$$

n_1 = besar sampel dengan perkiraan kemungkinan *drop out*

n = besar sampel minimal

Subyek yang diteliti menjadi $275 + (0,1 \times 275) = 302$.

Pada penelitian ini, jumlah sampel dibulatkan menjadi 300 orang.

3.4.3 Cara pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan secara *consecutive sampling* dari semua pengemudi yang datang ke lokasi penelitian untuk bekerja pada waktu pengumpulan data, sampai jumlah orang yang bersedia mengikuti penelitian dan memenuhi kriteria berjumlah 300 orang.

3.5 Variabel Penelitian

3.5.1 Variabel terikat : Nyeri lutut akut

3.5.2 Variabel bebas :

- a. Usia
- b. Pendidikan
- c. Status gizi
- d. Kebiasaan olah raga
- e. Riwayat berhenti berolah raga
- f. Pekerjaan tambahan
- g. Lama mengemudi dalam satu *shift* kerja
- h. Besarnya sudut fleksi lutut
- i. Masa kerja
- j. Siklus kerja
- k. Proporsi Macet
- l. Pencapaian target penghasilan
- m. *Shift* kerja

3.6 Sumber data dan cara pengambilan data

Sumber data penelitian ini merupakan data primer

Metode Pengumpulan Data

- a. Wawancara oleh peneliti menggunakan formulir wawancara.
- b. Dilakukan penimbangan dan pengukuran tinggi badan pekerja untuk menghitung indeks massa tubuh.
- c. Pengisian *log sheet* oleh pengemudi untuk mendapatkan data lama mengemudi dan data kemacetan
- d. Pengisian *body map* oleh peneliti dengan mewawancarai pengemudi pada akhir *shift*.
- e. Pengukuran besar sudut fleksi lutut sewaktu menginjak pedal, sesuai posisi yang biasa digunakan waktu mengemudi, dilakukan sewaktu hendak bertugas.

3.7 Cara kerja

Tahap pengumpulan data

Data dikumpulkan dengan cara:

a. Wawancara : dilakukan di ruang operasional oleh peneliti dibantu petugas/perawat yang telah dilatih menggunakan kuesioner baku

b. Pemeriksaan fisik

Pemeriksaan fisik dilakukan di ruang operasional meliputi : penimbangan berat badan dan pengukuran tinggi badan.

Pengukuran berat badan:

Dilakukan sebelum bekerja dengan menggunakan timbangan *elektrodigital 'Seca' Alpha Hamburg, Germany* (ketelitian 0.1 kg), responden berpakaian minimal, tanpa ikat pinggang, saku kosong, tanpa alas kaki, tanpa topi.

Pengukuran tinggi badan:

Menggunakan alat *microtoise* yang dipasang pada ketinggian 2 m, pada dinding tegak lurus lantai. Responden tanpa alas kaki berdiri tegak lurus lantai, tidak bersandar pada dinding dengan pandangan lurus ke depan. Dilakukan oleh peneliti dibantu oleh petugas yang telah dilatih.

c. Pengisian *log sheet* untuk mendapatkan data waktu mengemudi yang diberikan pada awal mengemudi dan diisi selama bekerja oleh responden.

Data yang harus diisi meliputi kegiatan (penumpang/keliling), mengisi jam mulai kegiatan dan berakhirnya kegiatan, dan kondisi saat kegiatan dilaksanakan (macet/lancar)

Cara mengisinya dengan menulis waktu dan melingkari kegiatan dan kondisi kegiatan. Kemudian dikumpulkan kembali setelah bekerja.

d. Pengisian *body map* yang dilakukan pada akhir *shift*.

Pengisian *body map* setelah selesai bekerja. Diwawancara oleh peneliti dibantu oleh petugas yang telah dilatih. Peneliti menanyakan apakah ada bagian tubuh yang pegal atau nyeri setelah mengemudi, kemudian *body map* diarsir di bagian yang dikeluhkan oleh responden dibantu oleh peneliti.

- e. Pengukuran besar sudut fleksi lutut diukur dari besarnya sudut antara garis lurus paha dengan tungkai bawah dan sendi lutut sebagai titik sudutnya, sewaktu menginjak pedal dilakukan pada awal berangkat dengan posisi biasa. Pengukuran dilakukan pada kedua lutut dengan menggunakan goniometer.

3.8 Pengolahan dan analisis data

Data hasil wawancara dan pemeriksaan kemudian diverifikasi secara manual. Selanjutnya dilakukan kodefikasi dan data *entry* ke komputer dengan memakai program *Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 17 for windows*.

3.8.1 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian yang diinginkan, dikerjakan dengan menggunakan program analisis statistik SPSS versi 17. Interpretasi data dilakukan berdasarkan hasil analisis univariat, bivariat dan multivariat.

a. Analisis Univariat

Dilakukan untuk mengetahui gambaran distribusi dengan menampilkan tabel distribusi frekuensi agar memperoleh pemahaman (gambaran deskriptif) dari variabel yang diteliti.

b. Analisis Bivariat

Menggunakan uji kemaknaan *Chi-square*, *Fisher's exact* dan menghitung *Odds Ratio* dan *95% Confidence Interval*. Kesemuanya untuk melihat hubungan variabel bebas dengan variabel terikat.

c. Analisis Multivariat

Dilakukan untuk mengetahui saling keterkaitan berbagai faktor yang berhubungan dengan terjadinya nyeri lutut, dengan menggunakan uji regresi logistik untuk menentukan faktor determinan.

3.8.2 Penyajian Data

Penyajian data terutama dilakukan dalam bentuk tabular, kemudian hasil utama dinarasikan dalam bentuk tekstular.

3.9 Batasan Operasional

a. Nyeri lutut akut

Adalah gejala subyektif nyeri dan atau pegal pada salah satu atau kedua sendi lutut, dengan atau tanpa pegal atau nyeri pada otot-otot yang menunjang sendi lutut yaitu otot *quadriceps* dan *hamstring*, yang didapatkan dari anamnesis pengemudi dengan menggunakan *body map* pada akhir *shift* kerja.

- a. Nyeri lutut (+) (ada keluhan pegal atau nyeri pada lutut, tanpa atau dengan pegal atau nyeri salah satu atau lebih otot yang menunjang sendi lutut yang didapatkan dari *body map* terlampir.)
- b. Nyeri lutut (-) (bila tidak ada keluhan pegal atau nyeri pada sendi lutut dan otot penunjang sendi lutut yang di dapatkan dari *body map*, terlampir)

b. Umur

Adalah umur responden berdasarkan ulang tahun terakhir yang didapat dari wawancara. Data dikelompokkan menjadi:

- a. 20-39 tahun
- b. ≥ 40 tahun

c. Pendidikan

Adalah pendidikan formal terakhir yang diselesaikan dan mendapat surat kelulusan (dari wawancara). Data dikelompokkan menjadi:

- a. Rendah : Sampai dengan Tamat SLTP
- b. Tinggi : Tamat SLTA keatas

d. Status gizi

Digunakan Indeks Massa Tubuh (IMT) orang Asia, sesuai klasifikasi *National University of Health* dan *WHO*, yaitu:

$$IMT = \frac{\text{Berat badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m}^2\text{)}}$$

Hasil pengukuran untuk status gizi kurang dikelompokkan ke status gizi normal, sehingga pengelompokan menjadi:

- a. Status gizi normal ($<18,5 - 22,9 \text{ kg/m}^2$)
- b. Status gizi lebih ($23 - 27,5 \text{ kg/m}^2$).

e. Kebiasaan olah raga

Dikategorikan menjadi:

- a. Baik

Berolah raga dalam 6 bulan terakhir, frekuensi teratur minimal 2x/minggu, lama olahraga minimal 30 menit, untuk jalan, berenang, naik sepeda, gerakan menguatkan lutut.

- b. Buruk

Buruk bila kriteria di atas tidak lengkap atau melakukan olah raga selain di atas

f. Riwayat berhenti berolah raga

Adalah riwayat pernah berolah raga rutin secara teratur/ sebagai olah ragawan (atletik, badminton, sepak bola, voli, basket), kemudian berhenti berolah raga sejak 6 bulan yang lalu berdasarkan wawancara.

- a. Ada
- b. Tidak ada

g. Pekerjaan tambahan

Adalah pekerjaan diluar pekerjaan sebagai pengemudi taksi PT X dan melibatkan sendi lutut (mengangkat beban berat, mengemudi mobil di luar pekerjaan, sering naik turun tangga, sering jongkok berdiri), berdasarkan wawancara.

- a. Ada
- b. Tidak ada

h. Besarnya sudut fleksi lutut sewaktu menginjak pedal

Besarnya sudut fleksi lutut, diukur dari besarnya sudut antara garis lurus paha dengan tungkai bawah dan sendi lutut sebagai titik sudutnya, sewaktu menginjak pedal yang didapatkan dari hasil pengukuran sebelum mengemudi dengan posisi biasa, menggunakan goniometer. Data yang didapatkan merupakan data kontinyu, kategorinya dilakukan dengan *ROC Analysis*.

i. Lama mengemudi

Adalah lama jam kerja mengemudi dalam satu *shift* kerja yang di dapatkan dari *log sheet*.

- a. < 10 jam
- b. \geq 10 jam

j. Masa kerja

Adalah jangka waktu sejak responden pertama kali bekerja di perusahaan ini sebagai pengemudi taksi dalam tahun, berdasarkan wawancara.

- a. < 4 tahun
- b. \geq 4 tahun

k. Siklus kerja

Adalah siklus hari kerja yang diberlakukan oleh pihak perusahaan dan dilakukan subyek saat penelitian. Di kelompokkan menjadi:

- a. 2 hari (untuk siklus kerja 2 hari kerja 1 hari libur)
- b. > 2 hari (untuk siklus kerja 3 hari kerja 1 hari libur, 4 hari kerja 2 hari libur, 6 hari

l. Proporsi Macet

Adalah proporsi kemacetan yang dialami responden saat mengemudi yang di dapat dari catatan *log sheet*. Data yang didapatkan merupakan data kontinyu, kategorinya dilakukan dengan *ROC Analysis*.

m. Pencapaian target penghasilan

Adalah pencapaian target penghasilan yang harus dipenuhi dalam satu *shift* kerja.

- a. Tercapai (tiga kali atau lebih dalam seminggu memenuhi target)
- b. Tidak tercapai (kurang dari tiga kali dalam seminggu memenuhi target)

g. Shift Kerja

Adalah pola waktu kerja yang diberikan pada tenaga kerja oleh perusahaan

- a. Pagi (jam 4 pagi sampai jam 12.30 malam)
- b. Malam (jam 2 siang sampai jam 12 keesokan siang)

3.10 Etika penelitian

3.10.1 Perlindungan subyek penelitian

Penelitian dilakukan sesuai dengan prinsip dasar etika penelitian kesehatan. Keikutsertaan berdasarkan sukarela, dimana sebelumnya sudah diterangkan tentang tujuan penelitian, cara penelitian, manfaat penelitian baik bagi yang diteliti, untuk kepentingan akademik maupun bagi peneliti sendiri. Sebelumnya subyek sudah menandatangani lembaran *informed consent*. Identitas subyek dan data hasil penelitian dirahasiakan.

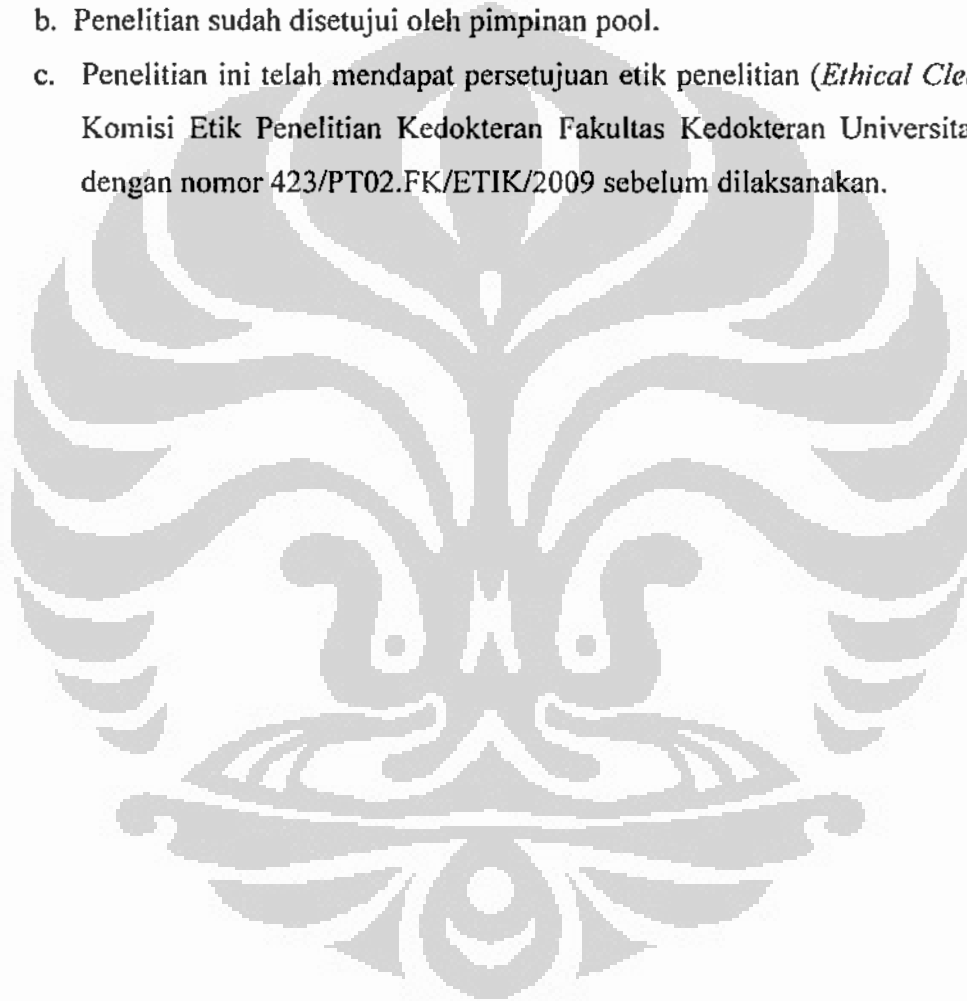
Penelitian ini berdasarkan 4 prinsip dasar etika penelitian yaitu :

- a. Menghormati orang (*respect for person*)
Menghormati atau menghargai seseorang. Peneliti memperlakukan subyek dengan hormat. Menghargai keputusan subyek untuk ikut atau tidak ikut daam penelitian..
- b. Asas manfaat (*beneficence*)
Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan baik oleh perusahaan maupun pengemudi untuk meningkatkan derajat kesehatan.
- c. Asas keadilan (*justice*)
Peneliti memperlakukan subyek penelitian dengan baik. Semua diberlakukan sama, tidak ada yang mendapat perlakuan khusus..
- d. Asas tidak membahayakan subyek penelitian (*non maleficence*).

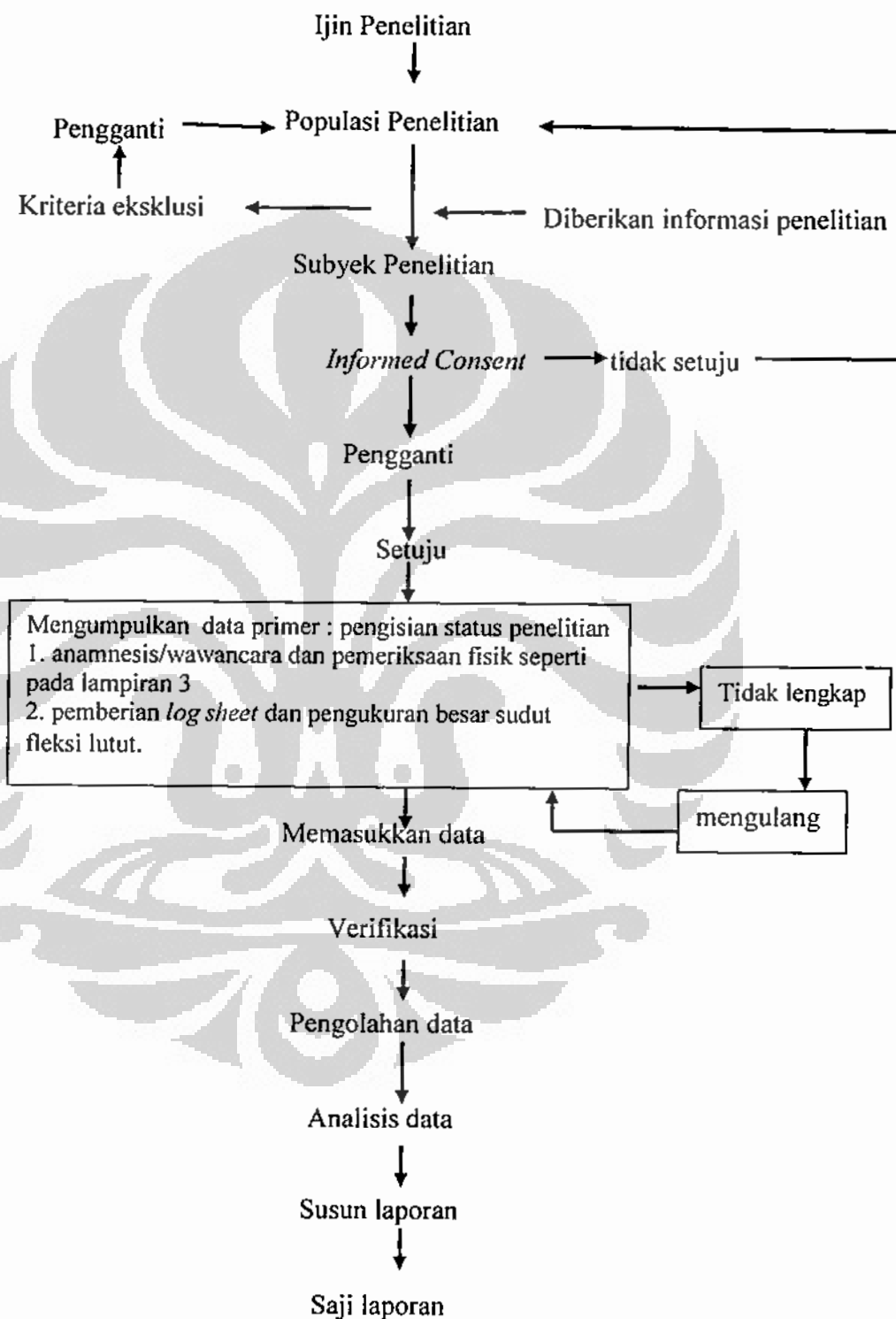
Penelitian ini, hanya bersifat deskriptif, sehingga tidak ada tindakan yang membahayakan responden.

3.10.2 Persetujuan pelaksanaan penelitian

- a. Contoh *informed consent* terlampir pada lampiran 2.
- b. Penelitian sudah disetujui oleh pimpinan pool.
- c. Penelitian ini telah mendapat persetujuan etik penelitian (*Ethical Clearance*) dari Komisi Etik Penelitian Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dengan nomor 423/PT02.FK/ETIK/2009 sebelum dilaksanakan.



3.11 Alur Kerja Penelitian



Gambar 7: Alur kerja penelitian

BAB 4 HASIL PENELITIAN

Telah dilakukan penelitian terhadap pekerja pengemudi laki-laki di PT.X Jakarta bulan Juli 2009. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah wawancara, pemeriksaan fisik, pengukuran sudut lutut dan pengisian *log sheet* pada waktu bekerja. Pengisian *body map* dilakukan sewaktu responden pulang bekerja oleh peneliti. Dari 860 pengemudi yang bertugas, 320 pengemudi bersedia menjadi responden, dan 300 orang memenuhi kriteria inklusi. Ada 20 orang yang dieksklusi karena 3 orang mempunyai riwayat cedera lutut dan 17 orang mengonsumsi obat anti nyeri sebelum bekerja. Penelitian dilakukan pada waktu shift pagi dan malam sampai jumlah responden yang diteliti mencukupi.

4.1 Sebaran responden menurut karakteristik sosiodemografi

Sebaran responden menurut karakteristik sosiodemografi, dipresentasikan secara lengkap pada tabel 4.1 dibawah ini

Tabel 4.1 Sebaran responden berdasarkan karakteristik sosiodemografi (n=300)

Variabel	Kategori	Frekuensi	%
Umur (tahun)	20-39	179	59,7
	≥ 40	121	40,3
Pendidikan	Rendah	184	61,3
	Tinggi	116	38,7
Status Gizi (kg/m ²)	Normal	103	34,3
	Lebih	197	65,7
Kebiasaan olah raga	Baik	13	4,3
	Buruk	287	95,7
Riwayat berhenti olah raga	Tidak ada	278	92,7
	Ada	22	7,3

Rata-rata umur responden adalah 37,25 tahun dengan standar deviasi (SD) 7,789 tahun. Umur termuda 20 tahun (1 orang) dan umur tertua 65 tahun (1 orang). Ditemukan status gizi lebih pada 197 orang (65,7%) dengan IMT minimum-

maksimum 13,84-34,83 kg/m². Hampir semua responden mempunyai kebiasaan olah raga yang buruk dan hanya 22 responden (7,3%) yang mempunyai riwayat berhenti olah raga.

4.2 Sebaran responden menurut faktor pekerjaan

Rata-rata masa kerja adalah 4,19 tahun dengan standar deviasi (SD) 2,88 tahun, dengan *range* 1 bulan sampai 3 tahun. Untuk analisis diambil median yaitu 4 tahun sebagai *cut off point*. Hampir seluruh responden tidak mempunyai pekerjaan lain selain mengemudi di PT.X. Siklus kerja yang paling banyak dilakukan adalah 2 hari (2 hari kerja 1 hari libur) yaitu sebesar 70,7%. Responden yang pada umumnya mencapai target penghasilan adalah 269 orang (89,7%).

Tabel 4.2 Sebaran responden menurut faktor pekerjaan

Variabel	Kategori	Frekuensi	%
Masa kerja	< 4 tahun	149	49,7
	≥ 4 tahun	151	50,3
Pekerjaan tambahan	Tidak ada	298	99,3
	Ada	2	0,7
Siklus kerja	2 hari	212	70,7
	>2 hari	88	29,3
Target penghasilan harian	Tidak tercapai	31	0,3
	Tercapai	269	89,7
Proporsi macet	Macet	158	52,7
	Tidak macet	142	47,3
Besar sudut fleksi lutut ka	>70°	0	0
	≤70°	300	100
Besar sudut fleksi lutut kiri	>70°	55	18,3
	≤70°	245	81,7
Lama mengemudi	< 10 jam	196	65,3
	≥ 10 jam	104	34,7
Shift kerja	Pagi	236	78,7
	Malam	64	21,3

Dari analisis ROC, didapatkan angka sensitifitas dan spesifisitas tertinggi dari proporsi macet yaitu 49%. Agar mudah diaplikasikan, *cut off point* dari proporsi macet dibulatkan menjadi 50%.³⁶ Proporsi responden yang mengalami macet sebesar

52,7%. Besar sudut fleksi lutut didapatkan dari analisis ROC dengan mengambil angka sensitifitas dan spesifisitas tertinggi yaitu 69° . Agar mudah diaplikasikan penghitungan besar sudut fleksi lutut dibulatkan menjadi 70° . Tidak ada satupun responden dengan besar sudut fleksi lutut kanan lebih dari 70° sewaktu mengemudi. Sedangkan besar sudut fleksi lutut kiri lebih dari 70° yaitu sebanyak 55 orang (18,3%). Hanya 104 responden (34,7%) yang lama mengemudi lebih dari atau sama dengan 10 jam. Rata-rata mengemudi per hari 8,9 jam dengan standar deviasi 2,49 jam, dengan range 3,8 jam – 15,3 jam. Sebesar 78,7% responden yang mengambil *shift* pagi.

4.3 Prevalensi nyeri lutut akut

Prevalensi nyeri lutut akut dipresentasikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.3 Prevalensi nyeri lutut akut pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta (n= 300)

	Jumlah	%
Nyeri lutut(+)	95	31,7
Nyeri lutut (-)	205	68,3
Total	300	100

Prevalensi nyeri lutut akut pada responden adalah sebesar 31,7 % (95 dari 300 responden).

Tabel 4.4 Persentase nyeri lutut akut menurut lokasi pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta (n = 95)

Lokasi nyeri	Jumlah	%
Nyeri lutut kanan saja	14	14,74
Nyeri lutut kiri saja	26	27,37
Nyeri lutut kanan & kiri	55	57,89
Total		100

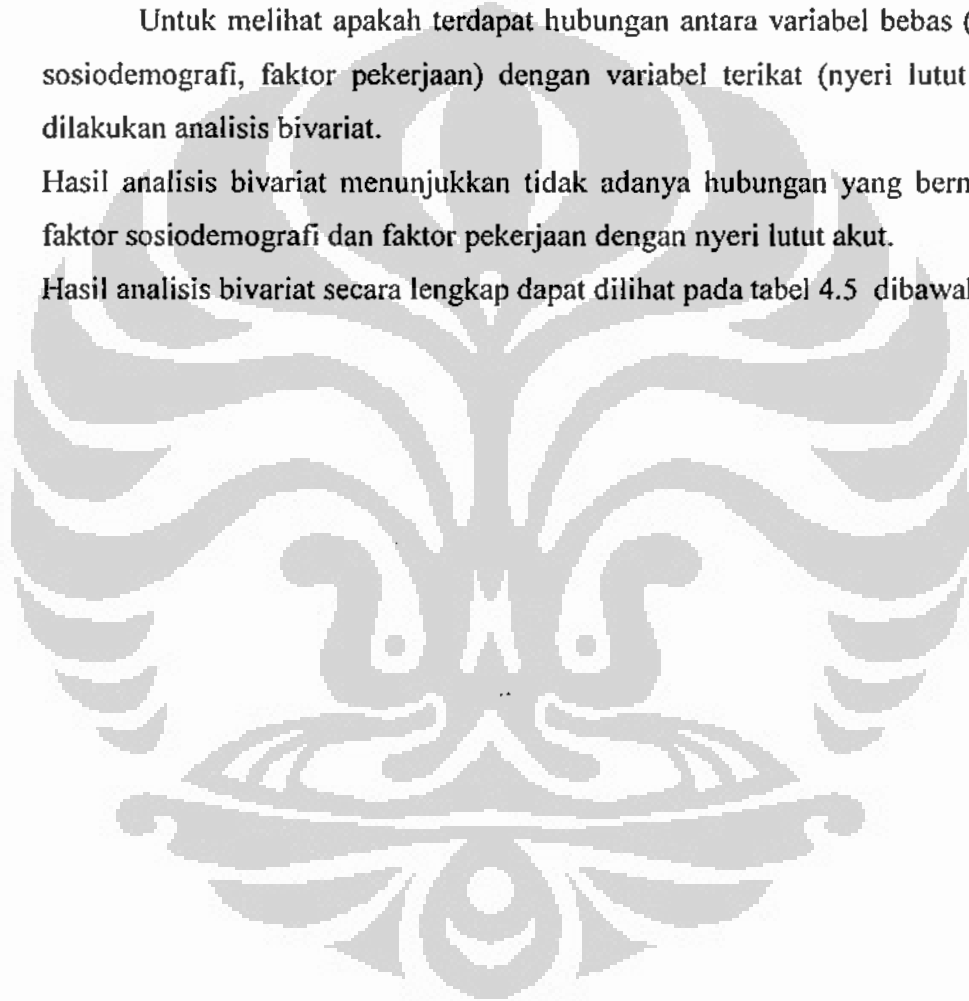
Lokasi nyeri lutut terbanyak pada kedua lutut (57,89%) dari 95 responden yang menderita nyeri lutut. Nyeri lutut kiri terjadi pada 81 responden, sedangkan nyeri lutut kanan pada 69 responden

4.4 Hubungan nyeri lutut akut dengan faktor risiko

Untuk melihat apakah terdapat hubungan antara variabel bebas (karakteristik sosiodemografi, faktor pekerjaan) dengan variabel terikat (nyeri lutut akut), telah dilakukan analisis bivariat.

Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna antara faktor sosiodemografi dan faktor pekerjaan dengan nyeri lutut akut.

Hasil analisis bivariat secara lengkap dapat dilihat pada tabel 4.5 dibawah ini.



Tabel 4.5 Hubungan antara nyeri lutut akut dengan faktor sosiodemografi dan faktor pekerjaan pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta

KARAKTERISTIK	Nyeri lutut (+)		Nyeri lutut (-)		Odds Rasio	Interval Kepercayaan 95%		Nilai P
	n	%	n	%				
Umur								
≥ 40 tahun	34	35,8	87	42,4	0,756	0,457	1,250	0,27
20-39 tahun	61	64,2	118	57,6	1			
Pendidikan								
Rendah	62	65,3	122	59,5	1,278	0,771	2,120	0,34
Tinggi	33	34,7	83	40,5	1			
Status gizi								
Lebih	64	67,4	133	64,9	1,118	0,667	1,872	0,67
Normal	31	32,6	72	35,1	1			
Kebiasaan olah raga								
Buruk	93	95,8	194	94,6	2,637	0,573	12,137	0,24
Baik	2	4,2	11	5,4	1			
Riwayat berhenti olah raga								
Ada	4	4,2	18	8,8	0,457	0,150	1,388	0,23
Tidak ada	91	95,8	187	91,2	1			
Masa kerja								
≥ 4 tahun	52	54,7	99	48,3	1,295	0,795	2,110	0,30
< 4 tahun	43	45,3	106	51,7	1			
Pekerjaan tambahan								
Ada	1	1,1	1	0,5	2,170	0,134	35,071	0,53
Tidak ada	94	98,9	204	99,5	1			
Siklus kerja								
>2 hari	22	23,2	66	32,2	0,635	0,363	1,111	0,11
2 hari	73	76,8	139	67,8	1			
Target penghasilan harian								
Tercapai	83	87,4	186	90,7	1,415	0,657	3,050	0,37
Tidak tercapai	12	12,6	19	9,3	1			
Proporsi macet								
Macet	56	58,9	102	49,8	1,450	0,887	2,372	0,13
Tidak macet	39	41,1	103	50,2	1			
Besar sudut fleksi lutut kanan								
> 70°	0		0		-	-	-	-
≤ 70°	95	31,7	205	68,3				
Besar sudut fleksi lutut kiri								
>70°	23	24,2	32	15,6	1,727	0,946	3,154	0,07
≤70°	72	75,8	173	84,4	1			
Lama mengemudi								
≥ 10 jam	31	32,6	73	35,6	0,876	0,523	1,466	0,61
< 10 jam	64	67,4	132	64,4	1			
Shift Kerja								
Pagi	76	80	160	78	1,125	0,616	2,053	0,70
Malam	19	20	45	22	1			

Analisis khusus dilakukan terhadap hubungan antara besar sudut lutut dengan nyeri lutut akut pada tungkai yang sama. Analisis hanya dapat dilakukan untuk sisi kiri, karena sudut fleksi lutut kanan tidak ada yang melebihi 70 derajat, Hasilnya dipresentasikan pada tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Hubungan antara nyeri lutut akut kiri dengan besar sudut fleksi lutut kiri pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta

	Nyeri lutut kiri (+)		Nyeri lutut kiri (-)		Odds Rasio	Interval Kepercayaan 95%		Nilai P
	n tungkai	%	n tungkai	%		Bawah/Atas		
Besar sudut fleksi lutut kiri > 70°	21	25,9	34	15,5	1,904	1,028	3,530	0,03
≤ 70°	60	74,1	185	84,5	1			
Total	81		219					

Pada tabel 4.6, terlihat besar sudut fleksi lutut kiri lebih dari 70° yang mengeluh nyeri lutut akut sebesar 25,9%. Didapatkan hubungan yang bermakna ($p=0,03$) antara besar sudut fleksi lutut kiri dengan nyeri lutut akut. Besar sudut fleksi lutut kiri lebih dari 70° mempunyai risiko terjadinya nyeri lutut akut 1,9 kali lipat lebih besar dibandingkan besar sudut fleksi lutut kiri kurang dari atau sama dengan 70°.

4.5 Faktor determinan terjadinya nyeri lutut akut

Untuk menemukan faktor risiko yang berpengaruh (faktor determinan) terhadap terjadinya nyeri lutut akut, maka dilakukan analisis multivariat dengan cara mengikutsertakan variabel yang mempunyai nilai $p < 0,25$ pada analisis bivariat.

Berdasarkan hasil analisis bivariat, didapatkan dari 14 variabel yang diteliti, 5 variabel mempunyai nilai $p < 0,25$, yaitu variabel kebiasaan olah raga $p=0,24$, riwayat berhenti berolah raga $p=0,23$, siklus kerja $p=0,11$, proporsi macet $p=0,13$, dan besar sudut fleksi lutut kiri $p=0,07$.

Semua variabel diatas diikut sertakan dalam analisis logistik regresi dengan metode enter. Variabel dengan nilai p terbesar dikeluarkan satu persatu dari model, sehingga akhirnya didapatkan variabel yang berhubungan saja terhadap risiko terjadinya nyeri lutut akut pada pengemudi taksi.

Tabel 4.7 Analisis multivariat faktor risiko dengan terjadinya nyeri lutut akut

VARIABEL	B	Sig	Exp (B) OR@	Interval Kepercayaan 95%	
				Bawah	atas
Kebiasaan olah raga	0,898	0,262	2,454	0,512	11,767
Riwayat berhenti berolah raga	-0,767	0,185	0,465	0,149	1,444
Siklus kerja	-0,492	0,090	0,611	0,346	1,080
Proporsi macet	0,348	0,174	1,416	0,858	2,339
Besar sudut fleksi lutut kiri	0,550	0,079	1,733	0,939	3,200
Constant	-1,750	0,029	0,175		

Dari analisis multivariat tidak didapatkan variabel dominan terjadinya nyeri lutut akut.

BAB 5

PEMBAHASAN

5.1 Keterbatasan penelitian

Penelitian ini merupakan studi potong lintang, maka hasil yang didapat hanya gambaran sesaat dengan memperhatikan faktor yang ada pada saat bersamaan. Sehingga tidak dapat diamati kondisi yang ada sebelum dan sesudah penelitian diadakan pada subyek penelitian.

Gerakan repetitif pada sendi lutut waktu menginjak pedal tidak dapat dihitung, sehingga digunakan variabel macet untuk menggambarkan seringnya responden menginjak pedal. Namun tehnik ini sangat dipengaruhi oleh keaktifan responden mencatat waktu terjadinya kemacetan, sehingga dapat mempengaruhi hasil.

Karena responden yang diteliti ternyata banyak yang berpendidikan rendah, peneliti sedikit kesulitan dalam menerangkan *logsheet* yang harus dibawa dan diisi sendiri, juga dikarenakan waktunya sangat sempit. Tetapi dikarenakan pengambilan data responden diulang, responden mendapatkan informasi ulang cara penulisan *logsheet* dibantu oleh ketua kelompok pekerja yang menginformasikan lagi sewaktu hendak berangkat mengemudi. Meskipun begitu, hasil yang didapatkan belum maksimal. Hal ini sangat mempengaruhi hasil penelitian yang membutuhkan lamanya jam mengemudi sesuai dengan judul penelitian.

5.2 Prevalensi nyeri lutut akut

Pada penelitian ini didapatkan prevalensi nyeri lutut akut pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta sebesar 31,7%. Sedangkan pada penelitian tahun 2000 di Taipei didapatkan prevalensi nyeri lutut sebesar 19%. Hasil penelitian di Taipei menghasilkan prevalensi lebih kecil, kemungkinan karena transmisi kendaraan yang digunakan sudah otomatis dan juga didapatkan informasi, bahwa frekuensi aktivitas fisik sangat sering, seperti berputar dan membungkuk sangat sering disela-sela

mengemudi, menyebabkan peredaran darah menjadi lebih lancar, sehingga terjadinya nyeri lutut lebih kecil

5.3 Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya nyeri lutut

Faktor sosiodemografi

Prevalensi nyeri lutut akut pada responden yang berumur 40 tahun keatas sebesar 28,1%, lebih kecil dibandingkan dengan umur 20-39 tahun sebesar 34,1%. Menurut literatur, pada usia produktif penyebab nyeri lutut biasanya akibat dari cedera atau penggunaan yang berlebihan dari sendi lutut. Tetapi sewaktu dilakukan analisis bivariat, faktor umur ternyata tidak mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,31$) pada penelitian ini. Karena kemungkinan nyeri lutut akut bisa terjadi kapan saja, tergantung beban kerja yang diterima responden saat itu.

Ditemukan nyeri lutut akut sebesar 33,7% pada responden yang berpendidikan rendah dan 28,4% pada responden yang berpendidikan tinggi, namun tidak mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,34$). Hal tersebut kemungkinan karena nyeri lutut akut tidak dipengaruhi oleh pendidikan tetapi dipengaruhi oleh beban kerja yang diterima sendi lutut.

Nyeri lutut akut juga ditemukan pada responden dengan status gizi lebih, sebesar 32,5% dari 197 responden, dibandingkan dengan nyeri lutut akut pada gizi normal 30,1% dari 103 responden, dan tidak didapatkan perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0,67$). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian di Taipei (2000).¹ Hal tersebut kemungkinan dikarenakan posisi mengemudi yang duduk sehingga efek berat badan terhadap lutut lebih kecil, hal tersebut tampak pada besar responden yang mengeluh nyeri lutut hampir sama besarnya antara status gizi normal dan lebih.

Dari 287 responden yang kebiasaan olah raga buruk, ditemukan nyeri lutut akut sebesar 32,4%. Dibandingkan dengan responden yang berolah raga teratur, yang mengalami nyeri lutut akut sebesar 15,4% dari 13 responden. Menurut literatur, dengan berolah raga secara teratur dapat melenturkan otot terutama otot penunjang

lutut sehingga kejadian nyeri lutut akut dapat dikurangi. Namun hasil statistik pada penelitian ini menunjukkan tidak adanya hubungan bermakna antara nyeri lutut akut dengan kebiasaan berolah raga ($p=0,24$). Kebiasaan berolah raga juga bukan merupakan faktor dominan sewaktu diikut sertakan pada analisis multivariat ($p=0,26$). Hal tersebut kemungkinan karena pajanan sendi lutut pada responden lebih besar akibat faktor pekerjaan, dibandingkan kebiasaan berolah raga, terlihat dari jumlah rata-rata bekerja perhari 8,9 jam, sedangkan responden yang kebiasaan olah raganya teratur hanya berjumlah 13 orang. Responden yang mempunyai riwayat berhenti berolah raga dengan nyeri lutut akut sebesar 18,2% dan tidak mempunyai hubungan bermakna dengan nyeri lutut akut ($p=0,23$). Sewaktu diikut sertakan dalam analisis multivariat, riwayat berhenti berolah raga bukan merupakan faktor dominan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,18$). Kemungkinan pada penelitian ini pajanan akibat pekerjaan lebih besar dari riwayat berhenti berolah raga. Juga terlihat hampir seluruh responden tidak mempunyai riwayat berhenti berolah raga (278 orang).

Faktor pekerjaan

Pada penelitian ini didapatkan nyeri lutut akut pada responden yang mengemudi lebih dari 10 jam sebesar 29,8%, sedangkan yang lama mengemudi kurang dari 10 jam nyeri lutut akut dikeluhkan oleh 32,7% responden. Tetapi pada analisis bivariat, lama mengemudi lebih dari 10 jam tidak mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,16$). Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian di Taipei (2000). Hal tersebut dikarenakan pada penelitian di Taipei waktu bekerja mereka rata-rata 9,8 jam perhari dan 26 hari per bulan. Sedangkan pada penelitian ini, lama mengemudi tidak mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut bila dilihat dari pola kerja responden yang lebih banyak beristirahat dengan rata-rata mengemudi per hari 8,9 jam, minimal 3,8 jam – maksimal 15,3 jam dan lama jam satu *shift* kerja rata-rata perhari 16 jam. Jadi rata-rata istirahat responden 7,1 jam per hari.

Pada penelitian ini tampak nyeri lutut akut dengan lama mengemudi kurang dari 10 jam lebih besar, karena lama mengemudi kurang dari 10 jam biasanya responden mengambil *shift* pagi yang mempunyai lalu lintas padat saat jam pergi dan pulang

kantor yaitu pada pagi dan sore hari. Apalagi lokasi pool perusahaan transportasi tersebut terletak di tengah kota yaitu di Kelapa Gading yang sudah terkenal akan kepadatan kendaraannya.

Dari seluruh responden, ditemukan 34,4% nyeri lutut akut pada masa kerja lebih dari atau sama dengan 4 tahun. Tetapi hasil statistik menunjukkan tidak ada hubungan bermakna antara masa kerja lebih dari atau sama dengan 4 tahun dengan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,30$). Hal tersebut dikarenakan nyeri lutut yang diteliti hanya nyeri lutut akut pada waktu satu periode *shift* saja, sehingga tidak tergantung pada masa kerja.

Ditemukan hampir semua responden tidak mempunyai pekerjaan tambahan, hanya satu orang yang mempunyai pekerjaan tambahan yang mengeluh nyeri lutut akut. Karena responden yang hampir homogen, variabel ini tidak dapat menggambarkan hubungan pekerjaan tambahan dengan terjadinya nyeri lutut akut.

Responden lebih banyak memilih siklus kerja 2 hari sebanyak 212 orang (70,7%) dibandingkan siklus kerja >2 hari (29,3%). Untuk nyeri lutut akut pada siklus 2 hari sebesar 34,4%, sedangkan nyeri lutut akut untuk siklus kerja > 2 hari sebesar 25%. Pada analisis statistik bivariat tidak ditemukan adanya hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,11$). Kemungkinan karena yang lebih berperan disini adalah *shift* pada siklus kerja. Walaupun siklus kerja 2 hari tetapi *shift* pagi, maka kemungkinan akan lebih banyak ditemukan responden yang mengeluh nyeri lutut (*shift* pagi sebesar 32,2%). Dan apabila siklus kerja >2 hari tetapi *shift* malam, maka nyeri lutut akan sedikit karena istirahatnya mencukupi. Pada analisis multivariat siklus kerja bukan faktor dominan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,09$).

Responden yang mencapai target penghasilan mengeluh nyeri lutut akut sebesar 30,9%. Dan yang tidak mencapai target mengeluh nyeri lutut akut sebesar 38,7%. Namun pencapaian target penghasilan tidak mempunyai hubungan bermakna dengan terjadinya nyeri lutut akut pada analisis bivariat ($p=0,40$). Hal tersebut kemungkinan karena tidak adanya sanksi yang diberikan oleh perusahaan apabila

responden tidak memenuhi target. Sehingga responden tidak merasa terbebani dengan target yang harus dicapai.

Ditemukan 58,9% responden yang mengeluh nyeri lutut akut pada kondisi macet. Namun kondisi macet ternyata tidak mempunyai hubungan bermakna dengan nyeri lutut akut ($p=0,13$) pada analisis bivariat. Kemungkinan karena lama beristirahat rata-rata perhari adalah 7,1 jam (cukup lama), jadi setelah mengalami kemacetan responden kemungkinan berhenti untuk istirahat. Sewaktu disertakan pada analisis multivariat, kondisi macet bukan faktor dominan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,17$).

Dari 55 responden dengan besar sudut fleksi lutut kiri lebih dari 70° , yang mengeluh nyeri lutut akut sebesar 41,8%, sedangkan untuk sudut fleksi kurang dari atau sama dengan 70° didapatkan nyeri lutut sebesar 29,4%. Pada analisis bivariat tidak ditemukan hubungan bermakna dengan nyeri lutut akut ($p=0,07$). Sewaktu disertakan pada analisis multivariat, besar sudut fleksi lutut kiri lebih dari 70° bukan merupakan faktor dominan yang menyebabkan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,07$). Hal tersebut kemungkinan karena responden sisi lutut yang mengalami nyeri, tidak selalu sama dengan sisi lutut yang fleksinya lebih dari 70° . Oleh karena itu dilakukan analisis khusus antara nyeri lutut akut kiri dengan besar fleksi sudut sendi lutut kiri, didapatkan besar fleksi lutut lebih dari 70° yang mengeluh nyeri lutut akut kiri sebesar 25,9% dan didapatkan hubungan bermakna ($p=0,03$). Kemungkinan karena mobil yang digunakan bertransmisi manual, sehingga kaki kiri akan sering menginjak kopling. Gerakan dari sendi lutut kiri yang berulang tersebut merupakan kumpulan trauma yang menyebabkan peradangan akut pada tendon, otot atau kapsul sendi yang menyebabkan nyeri. Sedangkan gaya kompresi dari sendi lutut karena gerakan yang berulang dari sendi, juga dapat mempercepat kerusakan rawan sendi, sehingga permukaan sendi makin menipis. Besar fleksi lutut yang lebih dari 70° juga memberikan kontribusi terjadinya nyeri pada sendi lutut, karena akan terjadi kontraksi pada otot quadricep serta ketegangan dari tendonya. Sehingga kestabilan sendi tidak dapat dipertahankan dan apabila terjadi berulang dan lama, gesekan tersebut dapat menyebabkan nyeri pada sendi lutut.^{25,26}

Analisis ini berbeda dengan analisis pada tabel 4.5 dikarenakan variabel dependennya berbeda yaitu nyeri lutut akut pada sendi lutut kiri saja.

Sedangkan analisis khusus untuk besar sudut fleksi lutut kanan yang lebih dari 70° dengan nyeri lutut kanan tidak dapat dilakukan, karena tidak ada responden yang sudut fleksi lutut kanan lebih dari 70° .

Dari penelitian ini di dapatkan nyeri lutut akut pada *shift* pagi sebesar 32,2%, hasil ini sedikit lebih besar dari nyeri lutut akut pada *shift* malam sebesar 29,7%. Namun dari analisis bivariat tidak ditemukan hubungan bermakna antara *shift* dengan terjadinya nyeri lutut akut ($p=0,70$). Kemungkinan karena pada penelitian ini, waktu yang digunakan untuk beristirahat cukup lama (rata-rata 7,1 jam per hari), jadi keadaan lalu lintas pada waktu *shift* pagi atau malam tidak mempengaruhi terjadinya nyeri lutut.

BAB 6

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- a. Prevalensi nyeri lutut akut pada pengemudi taksi laki-laki adalah sebesar 31,7%, dan sebesar 57,89% responden merasakan nyeri pada ke dua lutut. Proporsi responden yang merasakan nyeri pada lutut kiri sebesar 85,26%, sedangkan pada lutut kanan sebesar 72,63%.
- b. Ditemukan adanya hubungan bermakna antara besar sudut fleksi lutut kiri dengan nyeri lutut kiri akut (OR 1,904, CI= 1,028-3,530).
- c. Tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara karakteristik sosiodemografi (umur, pendidikan, status gizi, kebiasaan olah raga, riwayat berhenti berolah raga) dan faktor pekerjaan (masa kerja, pekerjaan tambahan, siklus kerja, target penghasilan harian, proporsi macet, lama mengemudi, *shift* kerja) dengan risiko terjadinya nyeri lutut akut.
- d. Tidak ditemukan adanya faktor dominan yang menyebabkan terjadinya nyeri lutut akut pada analisis multivariat (kebiasaan olah raga, riwayat berhenti berolah raga, siklus kerja, proporsi macet, besar sudut fleksi lutut kiri).

6.2 Saran

6.2.1 Bagi Perusahaan

- a. Bekerja sama dengan instansi kesehatan untuk melakukan program penyuluhan penyampaian informasi yang mudah dimengerti oleh pengemudi tentang risiko nyeri lutut akut pada pengemudi melalui sarana pemeriksaan kesehatan berkala.
- b. Melatih supervisor untuk memberikan petunjuk kepada pengemudi agar melakukan relaksasi otot pada saat istirahat.

6.2.2 Bagi Pekerja

- a. Melakukan relaksasi untuk sendi lutut dengan cara meluruskan kaki sewaktu istirahat, melakukan pemijatan ringan pada otot-otot penunjang lutut (di betis dan paha).
- b. Menjaga agar sudut fleksi lutut kiri, pada waktu menginjak pedal tidak lebih dari 70^0 , dengan mengatur jarak tempat duduk sebelum berangkat.

6.2.3 Bagi Peneliti lain

- a. Penelitian dapat dilanjutkan dengan metode pengambilan data gerakan berulang sendi lutut dengan menggunakan video kamera sehingga didapatkan data yang lebih akurat..
- b. Penelitian dapat juga dilakukan dengan hanya mengambil mobil yang menggunakan sistim hale, sehingga mendapatkan data lama mengemudi dengan mudah dan lengkap.
- c. Penelitian dapat dilanjutkan untuk mendapatkan prevalensi nyeri lutut subakut maupun kronis dengan memodifikasi kuisioner pada penelitian ini.
- d. Penelitian juga dapat dilanjutkan untuk mengetahui hubungan merokok dengan nyeri lutut.
- e. Dapat dilakukan suatu penelitian terhadap faktor lain terutama stress kerja pada pengemudi taksi.

Daftar Pustaka

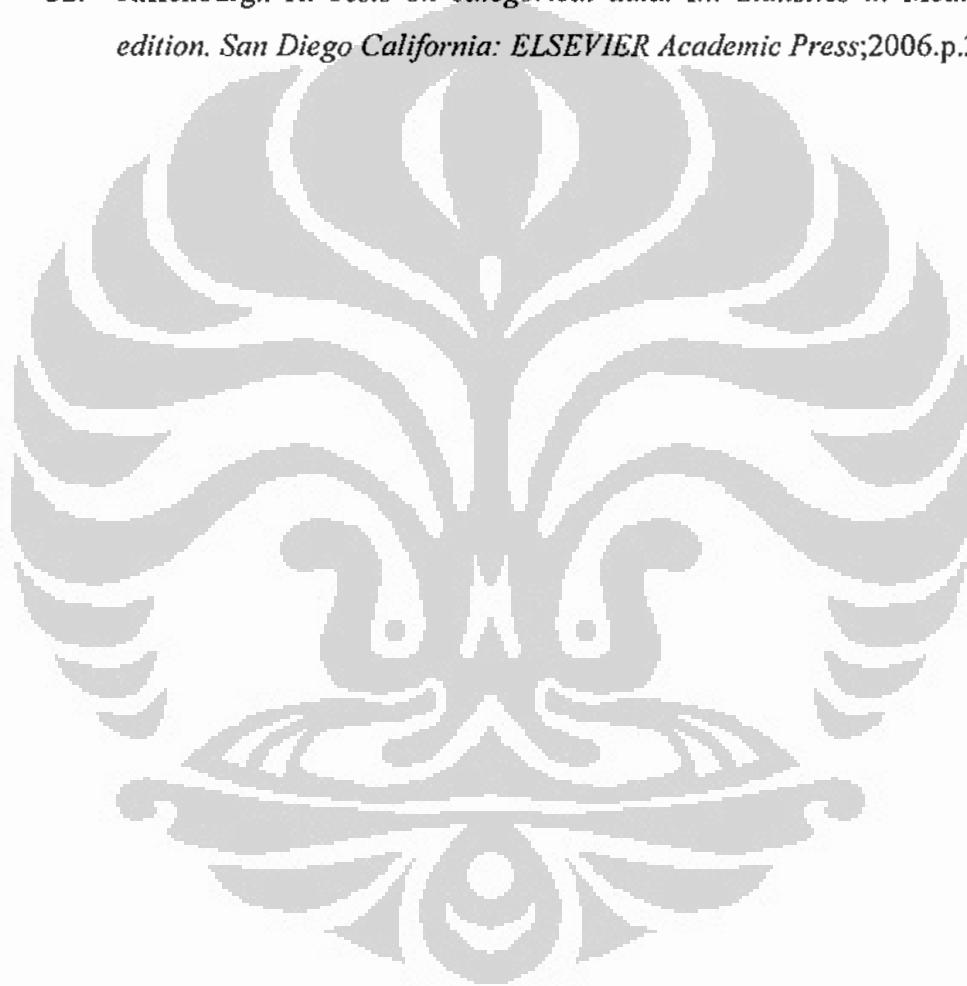
1. Chen JC, Dennerlein JT, Shih TS, Chen CJ. *Knee Pain and Driving Duration: A Secondary Analysis of the Taxi Drivers' Health Study*; April 2004, Vol 94, No. 4 *American Journal of Public Health* 575-581, 2004, available from: <http://www.ajph.org/cgi/content/full/94/4/575> (19 Nov 2008).
2. Isbagio H, Setiyohadi B. Masalah dan Penanganan Osteoarthritis Sendi Lutut : Cermin Dunia Kedokteran No. 104, 1995. Hal 8-11, Diakses dari: <http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/06MasalahdanPanganan104.pdf/06MasalahdanPanganan104.html> (19 Nov 2008)
3. Dennis CT, Okifuji A. *Pain Terms and Taxonomies of Pain*. In: *Bonica's Management of Pain (editor) John D. Loeser: third edition (I)*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001.p. 17-25
4. Tamsuri A. Konsep dan penatalaksanaan nyeri. Jakarta (2007): EGC.Hlm1-63
5. Meliala L. Mekanisme dan Patofisiologi "Nyeri". Pada: Simposium sehari Konsep dan Tata Laksana Mutakhir Nyeri (editor) Amir D, et all. FK Univ Andalas; PERDOSSI; 2003.p.11-27
6. *Patellofemoral Syndrome/Pain on the Front of the Knee*. Available from: <http://www.dubinchiro.com/images/knee4.gif&imgrefurl=http://www.dubinchiro.com/features/knee1.html&usq> (28 Nov 2008)
7. *Acute and Overuse Knee Injuries*. Available from: http://www.bigkneepain.com/knee_injuries.html (12 Feb 2009)
8. *Knee exercise available from: http://www.bigkneepain.com/knee-exercises.html* (14 Mei 2010)
9. *Massage increases joint flexibility and range of motion, thus reducing and preventing injury*. Available from: <http://onlinepersonaltrainingvideobootcamp.com/blog/88/3-big-reasons-you-need-to-get-a-massage-part-2/> (14 juli 2010)
10. Cailliet R. *Structural Anatomy*. In: *Knee Pain and Disability, third edition: F.A. Davis Company, Philadelphia*. 1992.p. 1-47.

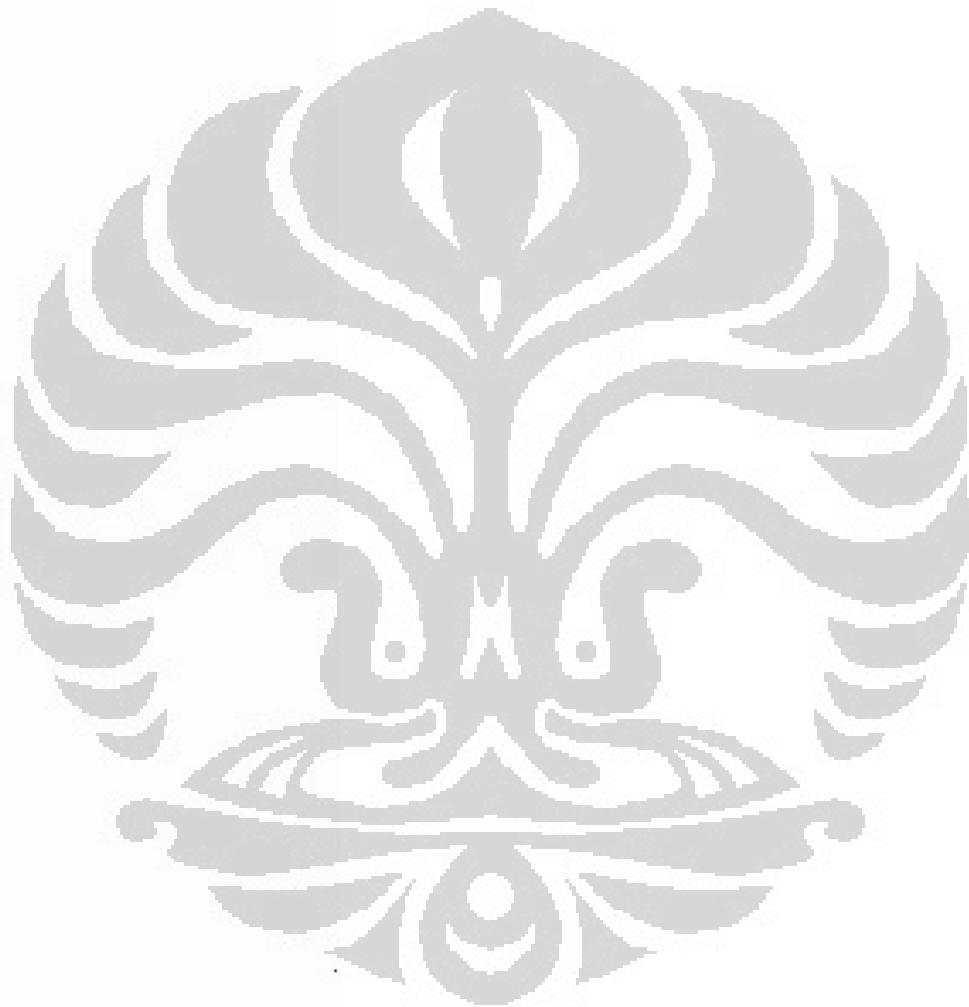
11. *About Knee Ligaments*, available from: http://www.larsligament.com/images/graphics/knee_anatomy.jpg&imgrefurl=http://www.larsligament.com/about-kneeligaments.html&usg (28-11-2008)
12. Sarbini R. Perbandingan squat jump dengan faktor resiko lain dalam hubungannya dengan keluhan nyeri lutut pada anggota mariner TNI AL di wilayah barat 1997 (tesis), Universitas Indonesia: September 1997: hlm 1-30.
13. *Knee Pain Overview*, available from: <http://www.bigkneepain.com/> (14 Mei 2010)
14. Sidharta P, Mardjono M. *Neurologi Klinis Dasar*. Dian Rakyat, edisi ke 6: Jakarta. 2004 .hal:91-4
15. Peterson L. *Patello-femoral pain syndrome (chondromalacia patellae)*. In: *Sports Injuries, Their Prevention and Treatment* (editor) Hope K: United Kingdom: Martin Dunitz. Ltd: 1986.p.303-30
16. Ranney D. *Pain Perception*. In: *Chronic Musculoskeletal Injuries in The Workplace*. Canada: W.B. Saunders Company; 1997.p.83-7
17. Vingard E. *Hip and Knee*, *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety* (editor) Stellman JM, fourth edition (1) : International Labour Office, Geneva. 1998.p. 6.24-6
18. Peterson L, Restrom P. *Local inflammation of tendon and muscle attachments around the patella* (editor) Hope K. In: *Sports Injuries Their Prevention and Treatment*. United Kingdom: Martin Dunitz Ltd; 1986.p.307-316
19. *Overuse Knee Injuries*. Mc Kinley Health Center. Available from: <http://www.mckinley.uiuc.edu/handouts/overusekneeinjuries/overusekneeinjuries.htm>, (12 Feb 2009)
20. Leffler CT, Hu H. *Other Physical Hazards*. In: *Occupational Health Recognizing and Preventing Work Related Disease and Injury* (editor) Levy BS and Wegman DH: fourth edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.p.386-7

21. Tulaar ABM. Penatalaksanaan Rehabilitasi Medik pada Nyeri Osteoporosis dan Osteoarthritis. In: Kongres Nasional IV PERDOSRI. Aula FKUI Jakarta; 1998.p.26-42
22. Shirom A. *Behavioural Outcomes*. In: *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety (editor) Stellman JM, fourth edition (II) : International Labour Office, Geneva*. 1998.p.a 34.53
23. Benowitz NL, Hua F. *Smoking & Occupational Health*. In: *Occupational & Environmental Medicine (editor) Ladou J: fourth edition*. California: Mc Graw Hill;2007.p.710-11.
24. Keyserling WM. *Occupational Ergonomics Promoting Safety and Health Through Work Design*. In: *Occupational Health Recognizing and Preventing Work Related Disease and Injury (editor) Levy BS and Wegman DH: fourth edition*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.p.197-8.
25. Byrd LM. *General Profile*. In: *Encyclopaedia of Occupational Health and Safety (editor) Stellman JM, fourth edition (III): International Labour Office, Geneva*. 1998.p. 102.4.-102.22
26. Agustina E. Nyeri bahu dan hubungan dengan gerakan lengan atas berulang pada buruh tani di desa Samarang Garut-Jawa Barat 2008 (tesis), Universitas Indonesia: Juli 2008: hlm 27-31.
27. Suradi H. Pengaruh Rokok pada Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) Tinjauan Patogenesis, Klinis dan Sosial. Available from: http://www.uns.ac.id/dev/web_inc/cp/penelitian.php? (12 Feb 2009)
28. Mustafa P. *Physical Ergonomics*. In: *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. Oklahoma City Works and School of Industrial Engineering University of Oklahoma. New Jersey 07632: PRENTICE HALL. 1992.p.26-32.
29. Nadler S, Nadler JW. *Cumulative Trauma Disorder*. In: *Rehabilitation Medicine Principles and Practice (editor) Joel A, Bruce M, Bockenek W, Currie D, et all: third edition*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998.p.1661-1662.
30. Theriaul G, Amre D. *Cardiovascular Disorder*. In: *Occupational Health Recognizing and Preventing Work Related Disease and Injury (editor) Levy BS*

and Wegman DH: fourth edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000.p.605-6

31. Azwar A, Prihartono J. Populasi dan Sampel. In: Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan Masyarakat. Batam: Binarupa Aksara; 2003.hlm.71-79
32. Riffenburgh R. *Tests on categorical data. In: Statistics in Medicine: second edition. San Diego California: ELSEVIER Academic Press;2006.p.257-261.*





Lampiran 1



UNIVERSITAS INDONESIA FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Salemba Raya No. 6 Jakarta Pusat
Pos Box 1358 Jakarta 10430

Kampus Salemba Telp. 31930371, 31930373, 3922977, 3927360, 3912477, 3153236, Fsx. : 31930372, 3157288, e-mail : office@fk.ui.ac.id

NOMOR : 423 IPT02.FK/ETIK/2009

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK

ETHICAL --- CLEARANCE

Panitia Tetap Penilai Etik Penelitian, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul:
The Committee of The Medical research Ethics of the Faculty of Medicine, University of Indonesia, with regards of the Protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled:

"Hubungan Lamanya Pengemudi Dengan Nyeri Lutut dan Faktor-faktor Lain yang Berhubungan Pada Pengemudi Taksi Laki-laki di PT. X Kelapa Gading Jakarta".

Peneliti Utama : dr. Dian Mardhiyah
Name of the principal investigator

Nama Institusi : Ilmu Kedokteran Komunitas FKUI

dan telah menyetujui protocol tersebut di atas. *valuasi and approved the above mentioned proposal.*



23 November 2009

Chairman
Ketua

Prof. Dr. dr. Agus Firmansyah, SpA(K)

-Peneliti wajib menjaga kerahasiaan identitas subyek penelitian.

Lampiran 2

MATERI PENJELASAN**” HUBUNGAN LAMA MENGENAL DENGAN NYERI LUTUT AKUT DAN
FAKTOR-FAKTOR LAIN YANG BERHUBUNGAN ”**

Assalamualaikum warohmatullohi wabarokatuh

Pada kesempatan yang sangat berharga ini, saya dr Dian Mardhiyah, mahasiswa S2 Kedokteran Kerja Universitas Indonesia sedang melakukan penelitian di PT X yang berlokasi di Kelapa Gading Jakarta ini, sebagai syarat dalam menyelesaikan program pendidikan S2 ini.

Tujuan utama saya adalah ingin mengadakan penelitian untuk mengetahui faktor apa saja yang menyebabkan gangguan tulang, sendi, otot pada pengemudi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, serta langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi faktor risiko tersebut, sehingga dapat dikurangi atau dicegah.

Di dalam penelitian ini bapak akan diikuti sertakan secara suka rela. Bila bapak-bapak tidak berkeberatan, maka akan diberikan beberapa pertanyaan yang harus dijawab dengan keadaan sebenarnya, karena di sini tidak ada nilai salah atau benar. Sebelumnya bapak-bapak diberi penjelasan dan dipandu. Bila tidak mengerti boleh mengajukan pertanyaan. Bapak-bapak akan ditimbang berat badan, diukur tinggi badan, diukur besar sudut lutut sewaktu mengemudi dan juga diminta kesediaannya untuk mengisi daftar isian yang dibawa selama mengemudi, serta mengisi lembar peta tubuh setelah mengemudi. Saya berterima kasih dan menghargai sekali kerjasama dari bapak-bapak.

Hasil dari penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya. Jika masih memerlukan informasi lebih lanjut mengenai penelitian ini, bapak dapat menghubungi saya melalui telepon selular saya di 08164845348 atau 02168947495

Terima kasih atas kesediaan bapak-bapak semua, semoga penelitian ini membawa manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum warohmatullohi wabarokatuh

Lampiran. 3

Formulir: *Informed consent*

No

kuisisioner:

Surat Pernyataan

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama :

NIP :

Telah diberitahu bahwa keperluan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan lama mengemudi dengan gangguan pada tulang, sendi, dan otot serta faktor-faktor lain yang berhubungan. Hasil penelitian ini sangat penting untuk meningkatkan produktifitas pekerja.

Saya menyadari bila saya mengikuti penelitian ini, saya akan diwawancarai oleh pewawancara yang layak, ada prosedur medis lainnya yang diperlukan dan tidak menimbulkan bahaya bagi diri saya.

Saya juga menyadari bahwa keterangan atau informasi yang dikumpulkan dalam penelitian ini akan diperlakukan sebagai rahasia.

Saya juga menyadari bahwa saya tidak akan dibebani biaya apapun untuk keperluan penelitian ini.

Saya juga menyadari bahwa setiap waktu dapat menghentikan keikutsertaan dalam penelitian ini.

Saya telah diberi kesempatan untuk mengajukan pertanyaan berkenaan dengan tata cara penelitian ini, dan saya menyetujui untuk ikut serta dalam penelitian.

Jakarta, 2009

Yang membuat pernyataan,

Saksi,

(.....)

(dr. Dian Mardhiyah)

Nama jelas

Lampiran: 4

No :

Tanggal :

NIP :

A. Karakteristik demografi responden

Nama :

1. Tanggal lahir :

Tgl bln tahun

2. Pendidikan responden

a. Tamat SLTP

b. Tamat SLTA

3. Perguruan Tinggi

4. Apakah anda pernah cedera yang menyebabkan tidak masuk bekerja?

a. Ya b. Tidak

5. Bila "ya" cederanya ditubuh bagian.....

6. Apakah sebelum bekerja anda minum obat anti nyeri?

a. Ya b. Tidak

7. Bila "ya" sebutkan namanya.....

8. Apakah sebelum bekerja tadi anda sudah mengeluh pegal dan nyeri?

a. Ya b. Tidak

9. Bila "ya" ditubuh bagian.....

B. Pekerjaan tambahan

10. Selain bekerja mengemudi disini, apakah ada pekerjaan tambahan lainnya ?

a. Ada b. Tidak ada

11. Bila "ya" sebutkan pekerjaan tambahan tersebut.....

12. Bila "ya" dalam seminggujam

C. Kebiasaan olah raga

13. Apakah anda melakukan olah raga secara teratur dalam 6 bulan terakhir?

- a. Ya b. Tidak

14. Olah raga apa yang biasanya anda lakukan?

Sebutkan.....

15. Berapa kali rata-rata anda melakukan olah raga tersebut dalam satu minggu?

- a. 1 kali
b. 2 kali
c. Lebih 2 kali

D. Riwayat berhenti berolah raga

16. Apakah dulu anda pernah berolah raga rutin secara teratur?

- a. Ya b. Tidak

17. Olah raga apa yang anda pernah lakukan? Sebutkan.....

18. Sudah berapa lama anda berhenti berolah raga tersebut?.....bulan .
yang lalu.

E. Masa Kerja

19. Sudah berapa lama anda bekerja di perusahaan ini?tahun

F. Siklus kerja

20. Siklus kerja yang anda jalani sekarang adalah...

- a. 1-1 (1 hari kerja 1 hari libur),
b. 2-1 (2 hari kerja 1 hari libur),
c. 3-1 (3 hari kerja 1 hari libur),
d. 4-2 (4 hari kerja 2 hari libur),
e. 6-1 (6 hari kerja 1 hari libur).

G. Pencapaian Target Penghasilan

21. Berapa kali rata-rata dalam satu minggu anda mencapai target penghasilan?

- a. Tiga kali atau lebih dalam satu minggu
b. Kurang dari 3 kali dalam satu minggu

Lampiran 5 : Pemeriksaan fisik responden

No :

Tanggal:

E. Hasil pemeriksaan fisik

BB: kg TB: cm IMT:

F. Besarnya sudut sendi lutut sewaktu menginjak pedal

Kanan	Kiri

Lampiran 6: lembar *log sheet*

No:

Tanggal :

Nomor *Log* :

Jam mulai bekerja:..... Jam pulang kerja:.....

No	Kegiatan	Jam mulai mengemudi	Jam selesai mengemudi	Kondisi
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*
	Keliling/ penumpang*			Macet / lancar*

* Lingkari yang perlu

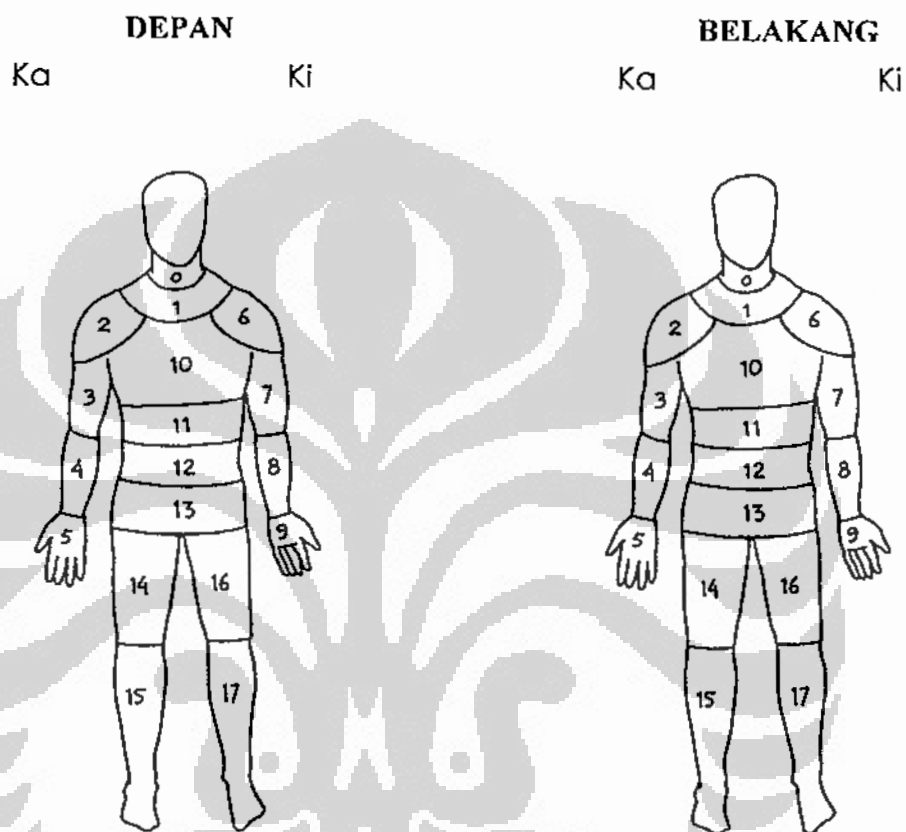
- Macet bila rata-rata kecepatan 5 – 20 km/jam

- Lancar bila rata-rata kecepatan > 20 km/jam

Kesimpulan (diisi oleh peneliti)

Jumlah jam mengemudi.....

Keadaan macet%

Lampiran 7: *Body Discomfort Map***Keterangan:**

Arsir dengan spidol warna biru untuk bagian yang pegal-pegal*

Arsir dengan spidol warna merah untuk bagian yang nyeri*

* Dilakukan oleh peneliti

Lampiran 8

Persentase Nyeri menurut lokasi (n=300) pada pengemudi taksi laki-laki di PT.X Jakarta

LOKASI NYERI	NYERI (+)		NYERI (-)	
	n	%	n	%
Bahu depan kanan	7	2.3	293	97.7
Bahu depan kiri	5	1.7	295	98.3
Lengan atas depan kanan	5	1.7	295	98.3
Lengan atas depan kiri	9	3	291	97
Paha depan kanan dan lutut	35	11.7	265	88.3
Paha depan kiri dan lutut	44	14.7	256	85.3
Tungkai bawah depan kanan	8	2.7	292	97.3
Tungkai bawah depan kiri	9	3	291	97
Punggung atas	80	26.7	220	73.3
Punggung bawah	98	32.7	202	67.3
Bahu belakang kanan	25	8.3	275	91.7
Bahu belakang kiri	23	7.7	277	92.3
Lengan atas belakang kanan	1	0.3	299	99.7
Paha belakang kanan	43	14.3	257	85.7
Paha belakang kiri	44	14.7	256	85.3
Betis kanan	120	40	180	60
Betis kiri	152	50.7	148	49.3

Lampiran 9: Biaya penelitian

• <u>TAHAP PERSIAPAN</u>						
➤ Transpor kunjungan awal lokasi	2 orang		100.000,-	200.000,-		
➤ Kertas HVS	1 rim		40.000,-	40.000,-		
➤ Tinta printer	2 buah		150.000,-	300.000,-		
➤ Foto copy kuesioner/status klinis	320respd	5 lemb	100,-	160.000,-		
➤ Biaya pengumpulan data	1 orang	3 hari	500.000,-	500.000,-	1.200.000,-	
• <u>TAHAP PENGUMPULAN DATA</u>						
➤ Transpor pengumpulan data	6 orang	3 hari	50.000,-	900.000,-		
➤ Vitamin	320respd		3.000,-	960.000,-		
➤ Konsumsi	6 orang		20.000,-	360.000,-	2.220.000,-	
• <u>TAHAP PENGOLAHAN DATA</u>						
➤ Data entry & verifikasi	1 paket		500.000,-	500.000,-		
➤ Analisis data	1 paket		500.000,-	500.000,-	1.000.000,-	
• <u>TAHAP PENULISAN & PENYAJIAN HASIL PENELITIAN</u>						
➤ Kertas HVS	1 rim	6 set	40.000,-	40.000,-		
➤ Tinta printer	1 buah	6 set	75.000,-	75.000,-		
➤ FC hasil penelitian	2 kali		100,-	120.000,-		
➤ Penjilidan	2 kali		5.000,-	60.000,-		
➤ Konsumsi	6 orang		30.000,-	180.000,-	1.375.000,-	
➤ Biaya tidak terduga					1.000.000,-	
<u>TOTAL</u>						<u>6.795.000,-</u>