

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugas akhir yang berjudul “FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI ANTERIOR KNEE PAIN PADA PENGENDARA SEPEDA DI DAERAH JABODETABEK” ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Pelita Harapan.

Terima kasih atas doa serta bimbingan dari berbagai pihak yang telah mengambil bagian dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Prof. Dr. Dr. dr. Eka J. Wahjoepramono, Sp.BS, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pelita Harapan
2. Dr. dr. Allen Widyasanto, Sp.P, CTTS, FAPSR, selaku Ketua Program Studi Kedokteran Universitas Pelita Harapan
3. dr. Mirna Phandu, Sp.OT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis
4. dr. Andree Kurniawan, Sp.PD selaku pembimbing statistik yang telah memberikan bimbingan dalam hal pengolahan data penulis
5. dr. Patricia Gunawan, Sp.A selaku ketua sidang yang telah meluangkan waktu untuk menguji sidang dan memberi masukan kepada penulis
6. dr. Euphemia Seto, Sp.PD selaku penguji kedua yang telah meluangkan waktu untuk memberi saran dan komentar kepada penulis

7. Staf administrasi Fakultas Kedokteran Universitas Pelita Harapan yang membantu penulis dalam hal surat yang dibutuhkan selama menyelesaikan skripsi ini
8. Keluarga yang selalu memberikan dukungan moral, doa, serta kasih sayang
9. Seluruh teman kuliah yang senantiasa memberi dukungan serta bantuan kepada penulis selama penulisan skripsi ini
10. Seluruh responden pengendara sepeda dalam komunitas maupun pribadi yang bersedia berpartisipasi menjadi sampel penelitian sehingga proses pengumpulan data berjalan dengan lancar
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, 14 April 2021

Cindy Clarissa Thandy

## DAFTAR ISI

<b>SKRIPSI</b> .....	<b>1</b>
<b>FAKTOR-FAKTOR YANG MEMENGARUHI</b> .....	<b>1</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR BAGAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Latar Belakang</b>	<b>1</b>
<b>1.2. Rumusan Masalah</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Pertanyaan Penelitian</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Tujuan Penelitian</b>	<b>5</b>
1.4.1. Tujuan Umum	5
1.4.2. Tujuan Khusus	5
<b>1.5. Manfaat Penelitian</b>	<b>5</b>
1.5.1. Manfaat Akademis	5
1.5.2. Manfaat Praktis	6
<b>BAB II</b> .....	<b>7</b>
<b>2.1. Anatomi dan Pergerakan Sistem Muskuloskeletal Bawah</b>	<b>7</b>
2.1.1. Patello-Femoral Joint	11
2.1.2. <i>Static Alignment</i>	13
2.1.3. <i>Dynamic Movement and Patellar Tracking</i>	14
2.1.4. <i>Patellofemoral Joint Reaction Force (PFJRF)</i>	14
2.1.5. <i>Bantalan Lemak Infrapatellar</i>	15
<b>2.2. Anterior Knee Pain (AKP)</b>	<b>16</b>
2.2.1. Definisi	16
2.2.2. Etiologi	16
2.2.3. Epidemiologi dan Faktor Risiko	17
2.2.4. Patofisiologi	17
2.2.5. Gejala	26
2.2.6. Teknik Pengukuran	27
<b>2.3. Sepeda</b>	<b>32</b>

2.3.1. Definisi	32
2.3.2. Fungsi dan Manfaat Sepeda	32
2.3.3. Klasifikasi Sepeda	33
2.4. Bersepeda	37
2.4.1. Biomekanisme Bersepeda	37
2.4.2. Pola Latihan	39
2.5. Faktor-faktor dalam Bersepeda Terhadap <i>Anterior Knee Pain</i>	40
2.6. Jurnal Pendukung Faktor dalam Bersepeda Terhadap <i>Anterior Knee Pain</i>	45
<b>BAB III.....</b>	<b>51</b>
3.1 Kerangka Teori	51
3.2 Kerangka Konsep	52
3.3 Hipotesis	52
3.4 Variabel	53
3.4.1. Variabel independen	53
3.4.2. Variabel dependen	53
3.4.3. Variabel perancu	53
3.5 Definisi Operasional	54
<b>BAB IV.....</b>	<b>62</b>
4.1. Desain Penelitian	62
4.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	62
4.3. Populasi Penelitian	62
4.4. Sampel Penelitian	62
4.5. Cara Pengambilan Sampel	62
4.6. Cara Perhitungan Jumlah Sampel	62
4.7. Kriteria Penilaian	65
4.8. Alur Penelitian	66
4.9. Pengolahan Data dan Uji Statistik	67
4.10. Uji Statistik	67
4.11. Etika Penelitian	67
<b>BAB V.....</b>	<b>68</b>
5.1. Hasil	68
5.1.1 Data Demografis	68
5.1.2 Perbandingan Skoring <i>Anterior Knee Pain</i> Kanan dan Kiri	72
5.1.3 Hubungan Antara Frekuensi Pemanasan dengan <i>Anterior Knee Pain</i>	73
5.1.4 Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan <i>Anterior Knee Pain</i>	75
5.1.5 Hubungan Intensitas Pola Latihan dengan <i>Anterior Knee Pain</i>	77
5.1.6 Faktor Perancu Penelitian	78
5.1.7 Analisis Multivariat Faktor-faktor yang Memengaruhi <i>Anterior Knee Pain</i> Pengendara Sepeda	84

<b>5.2. Pembahasan</b>	<b>86</b>
<b>5.2.1 Faktor Perancu</b>	<b>86</b>
<b>5.2.2 Hubungan Frekuensi Pemanasan dengan <i>Anterior Knee Pain</i></b>	<b>87</b>
<b>5.2.3 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan <i>Anterior Knee Pain</i></b>	<b>88</b>
<b>5.2.4 Hubungan Intensitas Pola Latihan dengan <i>Anterior Knee Pain</i></b>	<b>89</b>
<b>5.2.5 Hubungan Faktor Perancu dengan <i>Anterior Knee Pain</i></b>	<b>90</b>
<b>5.2.6 Pembahasan Analisis Multivariat Regresi Logistik</b>	<b>96</b>
<b>5.2.7 Kelebihan dan Keterbatasan Penelitian</b>	<b>97</b>
<b><i>BAB VI</i></b> .....	<b>99</b>
<b>6.1. Kesimpulan</b>	<b>99</b>
<b>6.2. Saran</b>	<b>99</b>
<b><i>DAFTAR PUSTAKA</i></b> .....	<b>100</b>
<b><i>LAMPIRAN</i></b> .....	<b>103</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Anatomi muskuloskeletal esktremitas bawah .....	18
Gambar 2.2. Anaotomi muskulosekeltal lutut .....	18
Gambar 2.3. Ruang gerak sendi lutut .....	20
Gambar 2.4. Patella .....	21
Gambar 2.5. Anatomi internal patella .....	21
Gambar 2.6. <i>Patellofemoral joint reaction force</i> .....	23
Gambar 2.7. Anatomi bantalan lemak infrapatellar .....	24
Gambar 2.8. Q angle .....	26
Gambar 2.9. Fitur histologis saraf dengan degenerasi mixoid.....	27
Gambar 2.10. Substans P di akson dan <i>free nerve ending</i> .....	28
Gambar 2.11. Sumber kompresi gaya pada lutut .....	32
Gambar 2.12. Visual analogue scale .....	33
Gambar 2.13. Anatomi sepeda tipe road bike .....	39
Gambar 2.14. Anatomi sepeda tipe <i>off-road bike</i> .....	40
Gambar 2.15. Anatomi sepeda tipe <i>utility bike</i> .....	40
Gambar 2.16. Otot yang berperan pada fase-fase bersepeda .....	40
Gambar 2.17. <i>Vertical offset</i> .....	45
Gambar 2.18 Gaya saat bersepeda dan <i>malalignment</i> .....	46

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Sebab dan Akibat dari Komponen Sepeda Terhadap Nyeri Lutut...	43
Tabel 2.2. Sebab, Akibat, dan Prevensi Nyeri Lutut pada Pengendara Sepeda..	43
Tabel 2.3. Jurnal Pendukung Faktor dalam Bersepeda Terhadap AKP.....	47
Tabel 3.1. Definisi Operasional .....	54
Tabel 5.1. Biaya Penelitian .....	66
Tabel 6.1. Jadwal Penelitian .....	67
Tabel 5.1.1. Karakteristik Responden Penelitian Secara Umum .....	84
Tabel 5.1.2. Uji <i>Mann-Whitney U Test anterior knee pain</i> .....	87
Tabel 5.1.3.1. Uji <i>Chi-Square</i> frekuensi pemanasan dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kanan .....	87
Tabel 5.1.3.2. Uji <i>Chi-Square</i> frekuensi pemanasan dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kiri .....	87
Tabel 5.1.3.3. Regresi logistik variabel independen frekuensi pemanasan dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kanan .....	88
Tabel 5.1.3.4. Regresi logistik variabel independen frekuensi pemanasan dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kiri .....	88
Tabel 5.1.4.1. Uji <i>Chi-Square</i> IMT dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kanan....	89
Tabel 5.1.4.2. Uji <i>Chi-Square</i> IMT dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kiri.....	89
Tabel 5.1.4.3. Regresi logistik variabel independent IMT dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kanan .....	90
Tabel 5.1.4.4. Regresi logistik variabel independent IMT dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kiri .....	90
Tabel 5.1.5.1. Uji <i>Spearman Correlation</i> intensitas pola latihan dengan <i>anterior knee pain scoring</i> ... ..	91
Tabel 5.1.6.1. Uji <i>Spearman Correlation</i> usia, durasi latihan, dan frekuensi latihan dengan <i>anterior knee pain scoring</i> .....	92
Tabel 5.1.6.2. Uji <i>Chi-Square</i> faktor perancu dengan <i>anterior knee pain</i> kanan...93	
Tabel 5.1.6.3. Uji <i>Chi-Square</i> faktor perancu dengan <i>anterior knee pain</i> kiri.....94	
Tabel 5.1.6.4. Uji <i>Chi-Square</i> faktor perancu (tipe sepeda) dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kanan .....	96
Tabel 5.1.6.4. Uji <i>Chi-Square</i> tipe sepeda dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kiri...96	
Tabel 5.1.7.1. Analisis multivariat variabel independen dengan <i>anterior knee pain scoring</i> kanan, model I .....	97

**Tabel 5.1.7.2. Analisis multivariat variabel independen dengan *anterior knee pain* scoring kanan, model II ..... 97**

**Tabel 5.1.7.3. Analisis multivariat variabel independen dengan *anterior knee pain* scoring kiri, model I ..... 98**

**Tabel 5.1.7.4. Analisis multivariat variabel independen dengan *anterior knee pain* scoring kiri, model II..... 98**





## DAFTAR BAGAN

<b>Bagan 3.1. Kerangka Teori .....</b>	<b>52</b>
<b>Bagan 3.2. Kerangka Konsep .....</b>	<b>53</b>
<b>Bagan 4.1. Alur Penelitian.....</b>	<b>64</b>
<b>Bagan 5.1.1. Ekstraksi Jumlah Sampel yang Digunakan .....</b>	<b>83</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1: Kuesioner bagian I.....</b>	<b>71</b>
<b>Lampiran II: Kujala AKPS .....</b>	<b>75</b>
<b>Lampiran III: Surat Pernyataan Persetujuan (<i>Informed Consent</i>) .....</b>	<b>124</b>
<b>Lampiran IV: Proses Pengambilan Data .....</b>	<b>125</b>
<b>Lampiran V: Data Tambahan .....</b>	<b>126</b>
<b>Lampiran VI: Undian Pemenang .....</b>	<b>127</b>



## DAFTAR SINGKATAN

1. AKP : *Anterior Knee Pain*
2. AKPS : *Anterior Knee Pain Scoring*
3. VAS : *Visual Analogue Scale*
4. LANSS : *Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs*
5. DN-4 : *Douleur Neuropathique 4 Questions*
6. IKDC : *International Knee Documentation Committee*
7. WHO : *World Health Organization*
8. ITDP : *Institute for Transportation and Development Policy*
9. ITB : *Iliotibial band*
10. PFJRF : *Patello-Femoral Joint Reaction Force*
11. USG : *Ultrasonography*
12. MRI : *Magnetic Resonance Imaging*
13. IMT : *Indeks Massa Tubuh*
14. Q-angle : *Quadriceps angle*
15. VEGF : *Vascular Endothelial Growth Factor*
16. PFM : *Patello-Femoral Malalignment*
17. NGF : *Nerve Growth Factor*
18. SP : *Substance Powder*
19. IL-1 : *Interleukin-1*
20. LANSS : *Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs*
21. DN-4 : *Douleur Neuropathique 4 Questions*