



UNIVERSITAS INDONESIA

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN
CARPAL TUNNEL SYNDROME AKIBAT PENGGUNAAN
LAPTOP PADA MAHASISWA REGULER FKM UI
TAHUN 2008**

Tesis ini diajukan sebagai
salah satu syarat untuk memperoleh gelar
MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

OLEH:

**OKA ADHITYA K
NPM : 0606021760**

**PROGRAM PASCASARJANA
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA
DEPOK
2008**

PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

Tesis, Juli 2008

Oka Adhitya K, NPM. 0606021760

Faktor-Faktor yang Berhubungan Dengan Carpal Tunnel Syndrome Akibat Penggunaan Laptop pada Mahasiswa Reguler FKM UI Tahun 2008

vii + 89 halaman, 11 tabel, 1 gambar, 2 lampiran

ABSTRAK

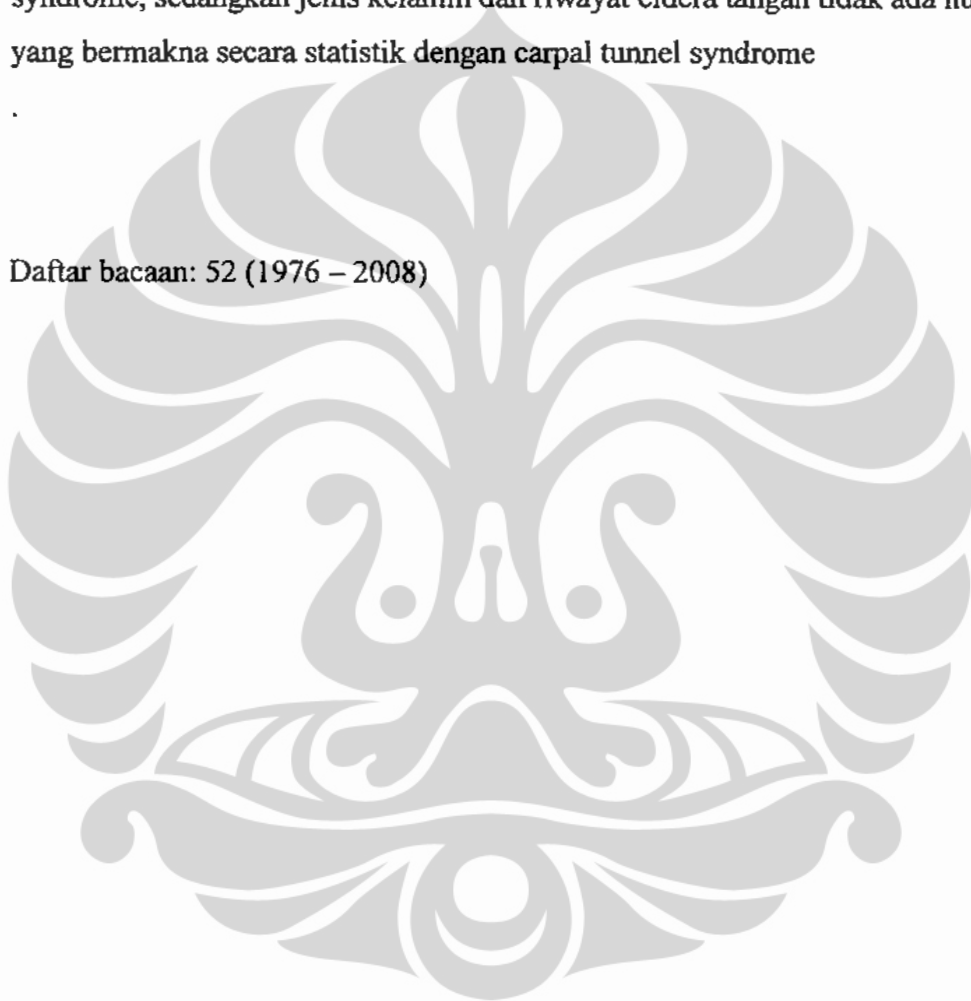
Penggunaan laptop dikalangan mahasiswa meningkat dengan pesat dari tahun ke tahun. Karakteristik dari laptop yang sangat portabel merupakan salah satu alasan trend meningkatnya penggunaan laptop. Dari survey awal diketahui bahwa kurang lebih 280 mahasiswa (40%) dari seluruh mahasiswa FKM UI menggunakan laptop. Di sisi lain desain laptop yang layar dan keyboardnya hanya dipisahkan oleh sebuah engsel menyebabkan pengguna laptop berada dalam posisi tidak ergonomis pada saat menggunakan laptop. Posisi janggal yang berlebihan terutama pada bagian tangan akan menyebabkan berbagai macam musculoskeletal disease, dan penyakit yang paling banyak muncul adalah carpal tunnel syndrome. Berdasarkan beberapa teori, diketahui bahwa, jenis kelamin, riwayat cedera tangan, repetisi, posisi janggal dan repetisi berhubungan dengan carpal tunnel syndrome.

Disain penelitian ini adalah potong lintang, responden adalah 100 mahasiswa reguler FKM UI angkatan 2004 – 2007, data dikumpulkan dengan kuesioner, dan penilaian CTS dilakukan dengan phalen test, uji statistik yang digunakan adalah kai kuadrat, data diinterpretasikan dalam analisis univariat dan bivariat. Dari hasil analisis univariat diketahui bahwa software yang terbanyak digunakan oleh mahasiswa adalah aplikasi perkantoran, menjelajah internet, dan bermain game, mahasiswa rata-rata sudah menggunakan laptop selama 23 bulan, dengan frekuensi

penggunaan 4 – 5 hari perminggu, dan durasi penggunaan laptop 200 menit pada setiap kali penggunaan laptop.

Dari phalen test diketahui mahasiswa yang mengalami carpal tunnel syndrome sebanyak 41 orang (41%). Dan dari hasil analisis bivariat diketahui bahwa posisi dan repetisi ada hubungan yang bermakna secara statistik dengan carpal tunnel syndrome, sedangkan jenis kelamin dan riwayat cedera tangan tidak ada hubungan yang bermakna secara statistik dengan carpal tunnel syndrome

Daftar bacaan: 52 (1976 – 2008)



MAGISTER PROGRAM OF OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

Thesis, July 2008

Oka Adhitya K, NPM. 0606021760

Carpal Tunnel Syndrome Related Factors among FKM UI's Student as a Result of Using Laptop. 2008

vii + 89 pages, 11 tables, 1 pictures, 2 attachments

ABSTRACT

Notebook usage among university student are rapidly increase from year to year, characteristic of notebook which portable become one of many reason the increasing trend of notebook usage. From early survey known that more or less 280 student (40%) of entirely regular student FKM UI use notebook. In the other side, notebook design with keyboard and the monitor that only separated by a hinge, have made user stay in the non ergonomical position while they using laptop. Excessive posture especially around hand posture will result in many musculoskeletal disease symptoms, and the most occur are CTS.

According to some theories explained that gender, history of hand injury, awkward posture and repetition have related to CTS.

This study was carried out in cross-sectional design. The respondents are 100 regular student of FKM UI who come from generation of 2004-2007. Data was collected using questionnaire, and for CTS assessment using phalen test. Statistic test used is chi square. Data was conduct univariate and bivariate analyses. The result of univariate analyses known that most software when using notebook are microsoft office, browsing, and games. The average of notebook usage are 23 months, with frequency 4-5 days per week and duration is 200 minute each time using laptop. From phalen test, student who has CTS are 41 people (41%). And from bivariate

analyses resulting that position and repetition are statistically significant related to CTS. However gender and history of hand injury are not statistically significant related to CTS.

Reference: 52 (1976 - 2008)



PERNYATAAN PERSETUJUAN


Tesis dengan judul

**FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN
CARPAL TUNNEL SYNDROME AKIBAT PENGGUNAAN
LAPTOP PADA MAHASISWA REGULER FKM UI
TAHUN 2008**

Telah disetujui, diperiksa dan dipertahankan dihadapan Tim Penguji Tesis Program
Pascasarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Indonesia

Depok, 14 Juli 2008

Pembimbing


(drg. Baiduri, MKKK)

PANITIA SIDANG UJIAN TESIS
PROGRAM MAGISTER KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS INDONESIA

Depok, 14 Juli 2008

Ketua

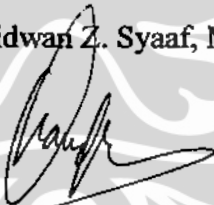


(drg. Baiduri, MKKK)


Anggota



(Drs. Ridwan Z. Syaaf, MPH)



(Chandra Satrya M.App.Sc)



(Syahrul E. Panjaitan, SKM, MKKK)

D A F T A R I S I

ABSTRAK	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	
LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI	
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	
RIWAYAT HIDUP	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Pertanyaan Penelitian	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.4.1. Tujuan Umum	4
1.4.2. Tujuan Khusus	5
1.5. Manfaat Penelitian	5
1.6. Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. <i>Cumulative Trauma Disorders (CTDs)</i>	7
2.2. <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	9
2.3. Gejala dan Klasifikasi CTS	11
2.4. Faktor-Faktor Risiko CTS	13
2.4.1. Jenis Kelamin	14
2.4.2. Obesitas	15
2.4.3. Posisi Janggal	15

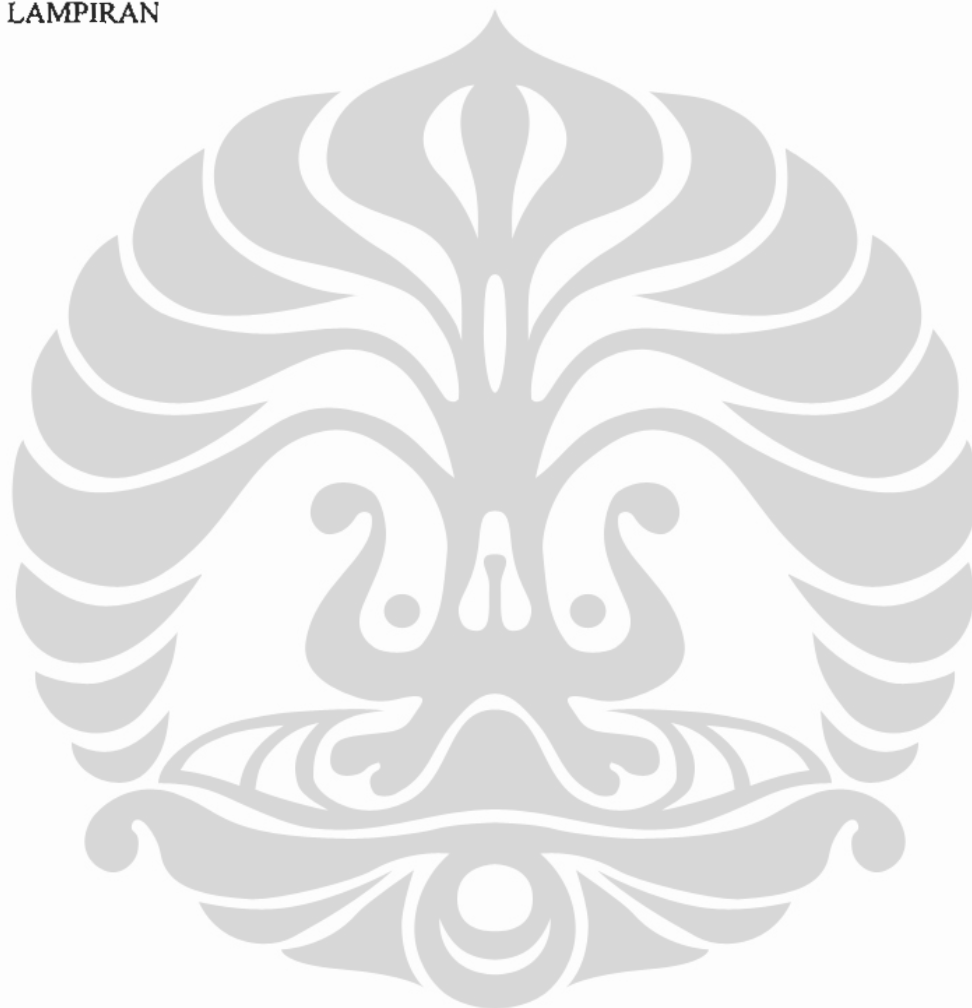
2.4.4. Repetisi.....	16
2.4.4.1. Durasi.....	17
2.4.4.2. Frekuensi.....	17
2.4.5. Riwayat Cedera Tangan.....	18
2.4.6. Diabetes.....	18
2.4.7. Usia.....	19
2.4.8. Kecepatan Mengetik.....	19
2.5. Tes Konfirmasi CTS.....	20
2.5.1 Tinel Test dan Phalen Test.....	21
2.5.2. Kuesioner Klinis Untuk Menilai Tingkat Keparahan CTS.....	23
2.6 Ergonomi.....	23
2.7 Peran Ergonomi Dalam Pencegahan CTS.....	26
2.8 Laptop.....	28
2.9. Karakteristik Laptop Ditinjau dari Segi Ergonomis.....	29
2.10. Perbandingan PC dengan Laptop Dalam Sisi Ergonomis.....	31
2.11. Beberapa Posisi yang Sering Digunakan Saat Menggunakan Laptop.....	33
2.12. Postur Normal.....	35
2.12.1 Postur Duduk.....	36
2.12.2 Postur Normal pada Tangan.....	38
2.12.3 Postur Janggal.....	38
2.12.5 Postur Janggal pada Tangan.....	39
2.13 <i>Workstation</i>	42
2.14 Meminimalisasi Risiko CTD dan CTS Akibat Penggunaan Laptop.....	42
2.14.1 <i>Workstation</i>	42
2.14.2 Kursi dan Meja.....	43
2.14.3 <i>Keyboard</i>	43
2.14.4 Postur Kerja.....	44
2.14.5 Mouse.....	33
BAB 3 KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP.....	49
3.1. Kerangka Teori.....	49
3.2. Kerangka Konsep.....	51
3.3. Hipotesis Penelitian.....	51
3.4 Definisi Operasional.....	53

BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN	58
4.1. Jenis Penelitian.....	58
4.2. Tempat dan Waktu.....	58
4.3. Populasi dan Sampel.....	58
4.3.1. Populasi.....	58
4.3.2. Sampel.....	59
4.4. Pengumpulan Data.....	60
4.4.1. Data Primer.....	60
4.4.2. Data Sekunder.....	61
4.5. Pengolahan data.....	61
4.6. Analisis Data.....	62
4.6.1. Analisis Univariat.....	62
4.6.2. Analisis Bivariat.....	62
BAB 5 HASIL PENELITIAN	64
5.1. Analisis Univariat.....	64
5.2. Analisis Bivariat.....	76
BAB 6 PEMBAHASAN	80
6.1. Keterbatasan Penelitian.....	80
6.2. Pembahasan Hubungan Jenis Kelamin dengan CTS.....	81
6.3. Pembahasan Hubungan Posisi dengan CTS.....	82
6.4. Pembahasan Hubungan Repetisi dengan CTS.....	85
6.5. Pembahasan Riwayat Cedera dengan CTS.....	85

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	88
7.1. Kesimpulan	88
7.2. Saran	89

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Halaman
2.1. Pembagian Kategori CTDs.....	8
2.2. Perbandingan Sensitivitas, Spesifitas, Positive Predictive Value, Negative Predictive Value, dan Efficiency Antara Phalen Test dan Tinel Test.....	27
2.3. Karakteristik Laptop ditinjau dari Segi Ergonomi.....	30
2.4. Perbandingan posisi tubuh pengguna laptop dengan pengguna PC	32
5.1. Distribusi Kegiatan Dalam Penggunaan Laptop.....	64
5.2. Distribusi Lama Memakai, Frekuensi, dan Durasi Penggunaan Laptop.....	65
5.3. Distribusi Deskripsi Keluhan pada Tangan	67
5.4. Distribusi Keluhan Pada Bagian Tubuh Lain	70
5.5. Distribusi Karakteristik Responden dan Gambaran Penggunaan Laptop.....	73
5.6. Distribusi Tingkat Ergonomis pada Posisi 4 dan Derajat Keparahan Hasil Phalen test.....	75
5.7 Hasil Analisis Bivariat.....	76

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Halaman
2.1. Proses Terjadinya CTS.....	10



RIWAYAT HIDUP

Nama : Oka Adhitya K
Tempat/Tanggal Lahir : Magelang, 22 Juli 1982
Alamat : Jl H Zen Sarmili 35 rt 09 rw 02 Jakarta Timur, 13830
Status Keluarga : Belum Menikah

Riwayat Pendidikan :

1. SDN 03 Jakarta Timur (Lulus tahun 1991)
2. SMPN 257 Jakarta Timur (Lulus tahun 1997)
3. SMAN 14 Jakarta Timur (Lulus tahun 2000)
4. Universitas Indonesia Fakultas Kesehatan Masyarakat (Lulus tahun 2005)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan komputer meningkat drastis dari tahun ke tahun, pada 1975 hanya ada 200.000 unit komputer di Amerika (*Juliussen and Petska-Juliussen, 1994*) dan meningkat menjadi 100.000.000 unit pada 1995. Pada tahun 1995 penggunaan desktop PC sebanyak 90% hanya 10% berupa laptop. Laptop mulai berkembang pesat pada tahun 1997, pada tahun ini diperkirakan 34% komputer di Amerika sudah berbentuk laptop dari total 10 juta unit komputer. Pada tahun 2000, 40% komputer di Jepang adalah laptop (*Villanueva, et al., 1998*). Dan belakangan ini terjadi trend penggantian desktop PC dengan laptop pada perkantoran, bahkan pada perkantoran yang pekerjanya tidak mengharuskan mobilitas yang tinggi.

Tren perubahan dari PC menuju laptop juga terjadi di Indonesia. Harga laptop termurah saat ini berkisar 4 – 5 juta rupiah, sementara harga komputer desktop antara 3 – 4 juta rupiah. Dengan selisih harga yang tidak terlalu jauh, masyarakat akan lebih memilih laptop karena sifatnya yang lebih *mobile*.

Dalam dunia pendidikan, penggunaan laptop meningkat sangat tinggi, termasuk di dalam lingkungan mahasiswa UI. penggunaan laptop di kalangan mahasiswa UI adalah untuk mengerjakan tugas maupun mencari berita di internet.

Seperti semua hal yang baru, kehadiran laptop di kalangan mahasiswa pastilah memberikan dampak positif dan negatif, desain dari laptop dengan monitor menempel pada *keyboard* akan memberikan masalah bagi para penggunanya. Desain laptop telah melanggar aturan ergonomi karena *keyboard* terkait dengan monitor hampir tidak mungkin untuk memposisikan keduanya dengan benar pada waktu yang sama (*Hedge and Power, 1995*).

Dalam sepuluh tahun belakangan ini, semakin banyak pekerja di Amerika yang menderita *carpal tunnel syndrome* (CTS) dan telah dilaporkan dalam literatur medis. Salah satu alasan peningkatan ini disebabkan oleh komputerisasi dan spesialisasi pekerjaan dimana jenis pekerjaan selalu sama setiap harinya (CDC 1997).

NIOSH di tahun 1990 memperkirakan 15-20% pekerja Amerika berisiko menderita CTDs. *The National Safety Council* melaporkan, kurang lebih 960.000 kasus CTDs di kalangan Amerika tahun 1992. Di tahun 2000 pemerintah AS memperkirakan akan terjadi cedera akibat kerja pada pekerja setiap tahun dengan menghabiskan 50 sen dolar setiap GNPnya untuk perawatan cedera tersebut. Catatan *Bureau of Labor Statistics 1992*, menunjukkan bahkan dari seluruh kasus CTDs yang dilaporkan, separuhnya didiagnosis sebagai CTS.

Salah satu penelitian tentang CTS dari Work Loss Data Institute menunjukkan prevalensi CTS meningkat hampir 65% pada pekerja dengan posisi data entri. Terlebih lagi, sebagai satu kelompok, pekerja administrasi dan sekretaris menunjukkan peningkatan yang tinggi untuk prevalensi CTS dibandingkan dengan populasi umum. Semakin banyak bekerja, belajar, dan beraktivitas dengan menggunakan komputer maupun laptop, maka setiap orang harus waspada terhadap

bahaya dari *repetitive strain injury* pada lengan dan tangan dari penggunaan *keyboard*.

Sekitar 15% dari pekerja di Amerika yang pekerjaannya membutuhkan gerakan berulang dari tubuh bagian atas dilaporkan mempunyai masalah medis MSDs dengan persentase terbesar adalah *carpal tunnel syndrome* (*journal of occupational and environmental medicine* 1996). Dalam satu penelitian terhadap pekerja yang mengalami CTS, diketahui CTS 10% disebabkan karena kondisi medis, 79% karena pekerjaan mereka yang membutuhkan gerakan tangan dan jari yang berulang (*Pheasant*, 1991).

Penelitian yang dilakukan di kantor arsip nasional Indonesia tentang keluhan *subjektif carpal tunnel syndrome* didapat kasus keluhan *subjektif carpal tunnel syndrome* sebesar 20% (Kessy Rusmayani, 2002).

Dari penelitian yang dilakukan oleh Khaerul Rahmat tahun 2007 mengenai keluhan kesehatan yang dialami dosen FKM UI akibat penggunaan laptop, keluhan ditangan berada diperingkat kedua setelah mata dengan persentase 27%. Terutama pada bagian bahu, leher dan pergelangan tangan.

Begitupula dengan penelitian yang dilakukan oleh Devie Fitri Octaviani mengenai keluhan kesehatan yang dialami mahasiswa FKM UI akibat penggunaan laptop di dapatkan data bahwa 65% mahasiswa mengalami keluhan di leher, 49% di bahu, dan 42% dipergelangan tangan, 28% di jari jari, dan 23% di lengan tangan.

Dari uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa *carpal tunnel syndrome* merupakan satu penyakit yang harus diperhatikan. Di Indonesia, masih sangat sedikit

penelitian yang dilakukan untuk mengetahui berapa tinggi risiko dan prevalensi CTS ini pada pengguna laptop.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini yang menjadi permasalahan adalah belum diketahuinya hubungan antara faktor-faktor risiko dalam penggunaan laptop dengan kejadian CTS, dan belum diketahuinya proporsi mahasiswa yang mengalami CTS.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan faktor-faktor apakah yang berhubungan dengan munculnya gejala CTS pada mahasiswa akibat penggunaan laptop, dan diketahuinya persentase mahasiswa yang mengalami gejala CTS.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Diketahuinya faktor-faktor yang berhubungan dengan gejala CTS pada mahasiswa S1 reguler FKM UI angkatan 2004-2007 akibat penggunaan laptop.

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui prevalensi CTS pada mahasiswa reguler FKM UI angkatan 2004 – 2007.
2. Mengetahui apakah jenis kelamin berhubungan dengan CTS.
3. Mengetahui apakah riwayat cedera pergelangan tangan berhubungan dengan CTS.
4. Mengetahui apakah repetisi berhubungan dengan CTS.
5. Mengetahui apakah posisi janggal berhubungan dengan CTS.

1.5 Manfaat Penelitian

Bagi Peneliti

Sebagai salah satu upaya menunjukkan sumbangsih terhadap almamater FKM UI dan aplikasi ilmu pengetahuan yang didapat dari perkuliahan.

Bagi FKM UI

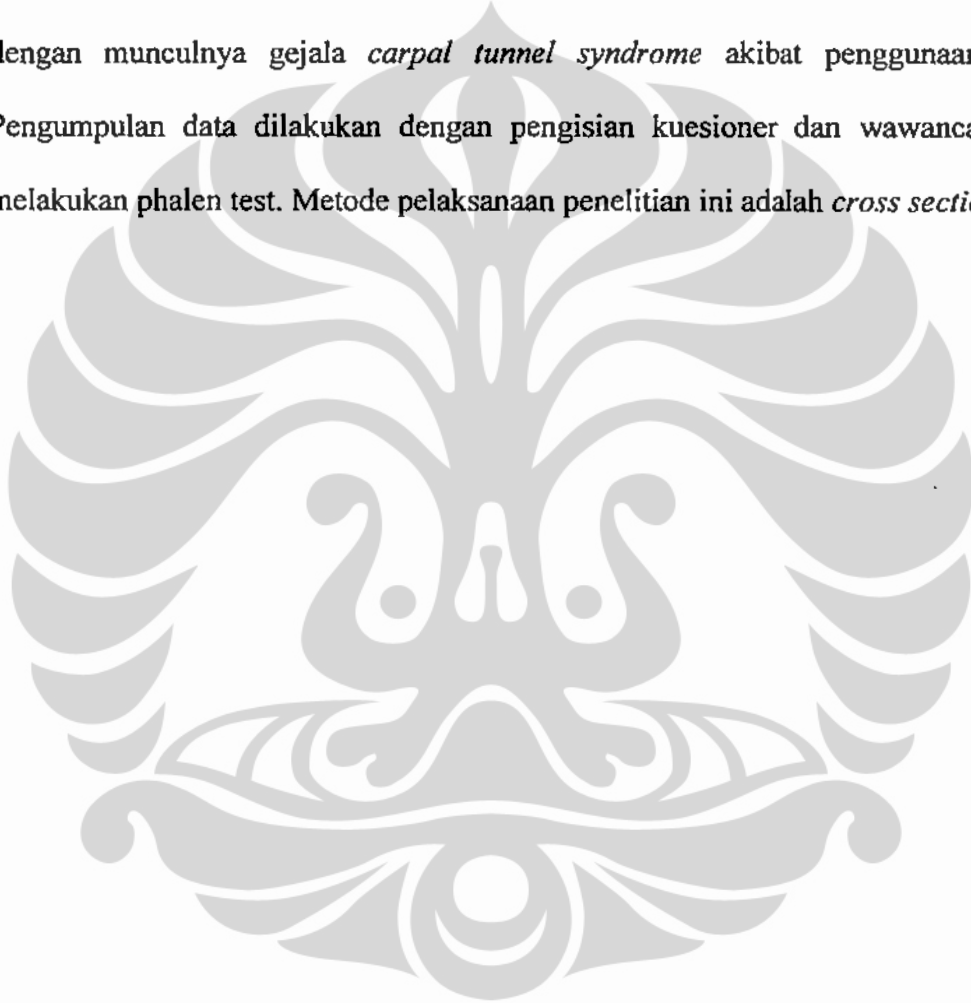
Sebagai salah satu referensi untuk mengevaluasi pola penggunaan laptop pada mahasiswa dan melakukan upaya promosi kesehatan untuk mencegah timbulnya CTS.

Bagi Mahasiswa FKM UI dan Peneliti Lain

Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai salah satu referensi tentang CTS dan sebagai acuan untuk meminimalkan risiko CTS

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April – Juni 2008 dengan objek penelitian atau responden adalah mahasiswa S1 reguler FKM UI angkatan 2004-2007. Penelitian ini dilakukan untuk melihat faktor-faktor apa yang berhubungan dengan munculnya gejala *carpal tunnel syndrome* akibat penggunaan laptop. Pengumpulan data dilakukan dengan pengisian kuesioner dan wawancara, serta melakukan phalen test. Metode pelaksanaan penelitian ini adalah *cross sectional*.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Cumulative Trauma Disorders (CTDs)*

CTDs pada umumnya terjadi akibat ketegangan otot yang terakumulasi akibat kombinasi dari beberapa faktor risiko. Trauma kumulatif tidak terjadi pada satu waktu atau kejadian seperti *low back pain* yang dirasakan tiba-tiba ketika mengangkat beban yang berat, atau mengetik satu surat dan terjadi *carpal tunnel syndrome (CTS)*, tetapi merupakan akumulasi trauma pada bagian tubuh setelah melalui beberapa periode waktu. Trauma yang dirasakan tidaklah kuat tetapi ringan atau *minor stressors* dan jika diterima secara berulang-ulang akan berakumulasi dan menyebabkan gejala CTDs.

Efek akumulasi ini dapat mengenai semua bagian tubuh yang bergerak. CTDs dapat terjadi pada ibu jari, siku, bahu atau persendian tubuh lainnya. Dan juga beberapa *injury* pada pinggang atau punggung dapat dikatakan sebagai CTDs. Penyakit yang terkenal sebagai bagian dari CTDs adalah *carpal tunnel syndrome* karena tertekannya syaraf median pada pergelangan tangan (*wrist*).

Penggunaan komputer, yang lebih sering dikenal dengan VDT (*video display terminal*) sudah sangat populer di kalangan industri disebabkan kemampuan komputer untuk memanaje *database* dan melakukan pengolahan data yang berhubungan dengan kegiatan industri tersebut (*Gerard et al., 1994*) dan dewasa ini

terjadi tren pergeseran dari penggunaan PC menjadi laptop dikarenakan sifat laptop yang lebih *mobile* dan dinamis.

Sayangnya efek negatif seperti penyakit *musculoskeletal disease* terjadi dalam bentuk *cumulative trauma disorders* (CTDs) seiring dengan meningkatnya penggunaan VDT (*Hedge and Power, 1995; Herington and Morse, 1995 ; Sauter et al, 1991*) Jumlah kasus dari CTDs, yang juga dikenal sebagai *Work-Related Musculoskeletal Disorders* (WMSD), *Work-Related Upper Extremity Disorders* (WRUEDs), *Repetitive Strain or Stress Injuries* (RSI) dan *Repetitive Motion Injuries* (RMI) meningkat drastis di Amerika (*Silvester et al, 1996*).

CTDs biasanya dibagi menjadi 4 kategori, yaitu *tendon disorders, nerve disorders, neurovascular disorders, dan bone disorders* (*Putz-Anderson, 1988; Fredericks et al., 1997*)

Tabel 2.1: pembagian kategori CTDs yang dikutip dari *Putz-Anderson (1988)* dan *Fredericks et al (1997)*

Category of CTD	Frequently noted disorders
1. Tendon disorders	Tendinitis Tenosynovitis Stenosing tenosynovitis [De Quervain's Disease] Stenosing tenosynovitis crepitans [trigger finger] Ganglionic cyst [Lateral and medial epicondylitis]
2. Nerve disorders	Carpal tunnel syndrome
3. Neurovascular disorders	Thoracic outlet syndrome Vibration syndrome Raynaud's disease
4. Bone disorders	Kienboeck's disease

Faktor-faktor penyebab CTDs yang sudah diketahui adalah kurangnya waktu *recovery*, tingginya tingkat repetisi, posisi yang janggal (*Silverstein et al.*, 1996; *Putz-Anderson*, 1988; *Sylverstein et al.*, 1986). Ketika kombinasi faktor-faktor tersebut terjadi, maka risiko terkena CTDs juga akan semakin meningkat.

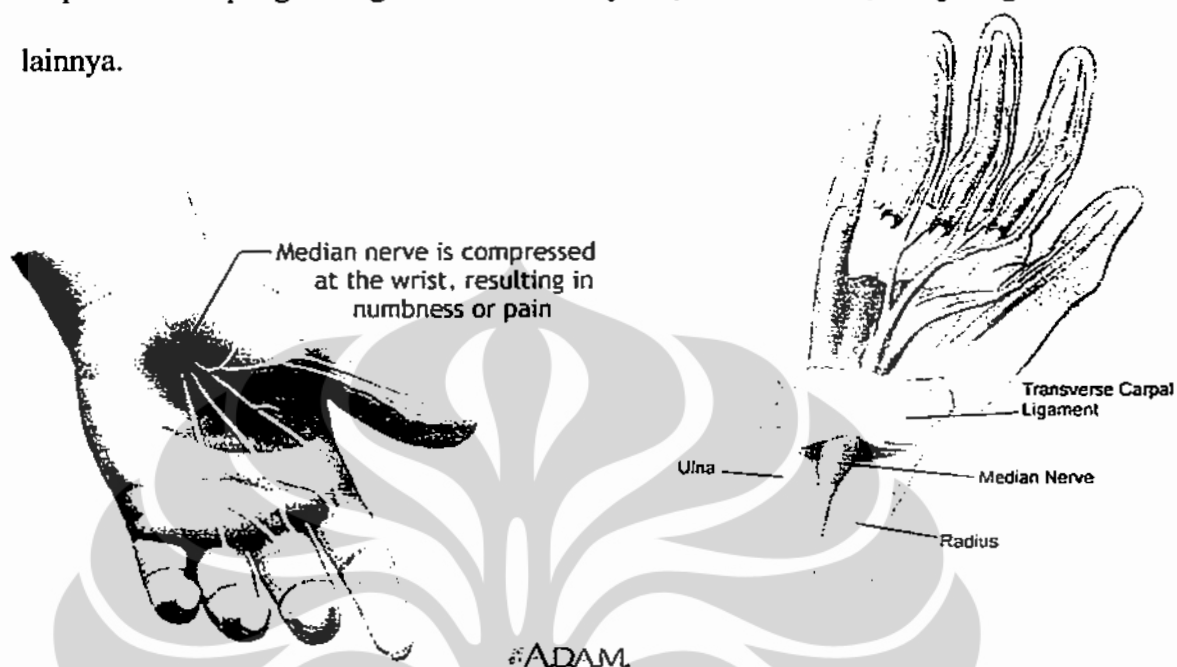
2.2 *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*

Carpal tunnel syndrome pertama kali ditemukan pada tahun 1865 oleh Sir *James Paget* dan dicatatnya dalam literatur patologi untuk operasi.

Nama saluran penghubung tulang karpal didapat dari 8 tulang yang ada dalam pergelangan, yang disebut tulang-tulang karpal, yang membentuk saluran penghubung tersebut terlihat seperti sebuah struktur. Saluran penghubung tersebut berisi tendon fleksor yang mengontrol pergerakan jari-jari. saluran penghubung itu juga menyediakan lintasan untuk syaraf median (*median nerve*) untuk mencapai sel-sel sensorik pada tangan. Penegangan repetitif pada pergelangan dapat menyebabkan mati rasa pada bagian sarung pelindung yang mengelilingi setiap tendon. Sarung tendon yang terinflamasi, atau *tenosinovitis*, membuat tekanan meningkat pada syaraf medial dan menyebabkan terjadinya *carpal tunnel syndrome* (NIOSH 1997).

Carpal tunnel terbentuk dari beberapa tulang karpal yang dihubungkan dengan ligamen – ligamen. Ligamen terbesar diantara ligamen adalah ligamen karpal melintang (*transverse carpal ligament*). Struktur ini merupakan bentuk parameter dari jalur lintasan menuju pusat yang disebut dengan saluran penghubung tulang

karpal. Saluran penghubung ini dilalui oleh syaraf, tendon, darah, dan jaringan halus lainnya.



Gambar 2.1 Proses terjadinya CTS

Untuk beberapa alasan jaringan halus ini membengkak, khususnya tendon dan pelindung yang menutupi jaringan tersebut. Tidak seperti layaknya bagian tubuh lainnya ketika mengalami pembengkakan yang jelas terlihat menonjol keluar, pembengkakan ini tidak mempunyai tempat untuk memanjang sebab dikelilingi oleh tulang dan ligamen. Akibatnya, tekanan pun terbentuk di dalam saluran penghubung tersebut. Lalu tekanan ini menekan syaraf penting pada tangan yang disebut dengan syaraf median yang menyebabkan syaraf tersebut tidak dapat berfungsi dengan baik. Tekanan tersebut juga menahan jalannya darah yang memperlambat penyembuhan dan menyebabkan degenerasi sel bertambah hingga perputaran spiral tidak terkontrol.

2.3 Gejala dan Klasifikasi CTS

Cedera *carpal tunnel* di mulai ketika terjadi iritasi atau inflamasi pada tendon yang menyebabkan pembengkakan pada *tenosynovium*. Ketika *tenosynovium* membengkak, tekanan mulai meningkat dalam *carpal tunnel* karena tulang dan ligamen yang membangun *carpal tunnel* tidak dapat meregang untuk merespon pembengkakan. Peningkatan tekanan dalam *carpal tunnel* mulai menekan syaraf median karena syaraf merupakan struktur terluak di dalam carpal. Akhirnya tekanan mencapai puncaknya ketika syaraf tidak lagi berfungsi normal.

Gejala pertama CTS adalah mati rasa dalam distribusi syaraf median yang secara cepat diikuti oleh nyeri dalam distribusi yang sama. Nyeri tersebut menjalar ke lengan sampai bahu dan kadang-kadang leher. Jika kondisi ini berlanjut, kelemahan pada otot thenar terjadi. Hal ini dapat menyebabkan ketidakmampuan tangan untuk menggenggam.

Gejala gejala yang dapat dirasakan antara lain

1. Rasa nyeri di tangan, umumnya timbul malam atau pagi hari sehingga penderita terbangun karena rasa nyeri ini. Biasanya dapat diatasi dengan menggerakkan tangan, meninggikan letak tangan dan mengurut. Keluhan juga hilang pada istirahat, sebaliknya menghebat pada pergerakan yang menyebabkan tekanan intrakanal meninggi. Nyeri makin lama makin sering dan makin berat, yang lama-lama menetap siang dan malam hari.
2. Rasa kebas, semutan, kurang berasa atau rasa menggelenyar (sensasi tersetrum) pada jari-jari, biasanya jari 1,2,3, dan 4, kadang-kadang tidak

dapat dibedakan jari yang mana terkena, atau dirasakan pada semua jari. Dapat pula terasa gangguan pada beberapa jari saja, tapi tidak pernah keluhan pada jari kelingking.

3. Kadang-kadang nyeri dapat menjalar sampai lengan dan leher, tapi rasa kebal, kesemutan hanya terbatas distal pergelangan tangan saja.
4. Jari-jari tangan dan pergelangan edema, bengkak, dan kaku terutama pagi hari dan menghilang setelah digerakkan.

Menurut *Frederik A Matsen*, Gejala gejala CTS adalah:

1. Nyeri, kesemutan, atau mati rasa pada jari-jari tangan, terutama ibu jari, telunjuk, dan jari tengah.
2. Sakit tangan dan mati rasa, terutama waktu malam hari.
3. Kesemutan pada seluruh tangan.
4. Waktu pagi hari atau siang hari perasaan pembengkakan terasa ketika memutar/ menggerakkan tangan dengan cepat.
5. Terkadang tangan terasa lemas dan hilang keseimbangan, terutama pada pagi hari.
6. Rasa sakit menjalar ke atas hingga lengan atas sampai dengan pundak.
7. Perasaan adanya pembengkakan pada jari-jari tangan meskipun tidak terlihat dengan mata akan adanya pembengkakan jari-jari tangan.

Klasifikasi CTS

Beberapa dokter mengklasifikasikan CTS menjadi 3 level yaitu:

1. Level 1/ ringan / *mild*

Perih/rasa tersengat dan nyeri atau gejala CTS yang terjadi dapat berkurang dengan istirahat atau pijat, tidak ada kerusakan syaraf yang terdeteksi.

2. Level 2/ sedang / *moderate*

Gejala lebih intensif, test *orthopedic* dan *neurologic* mengindikasikan adanya kerusakan syaraf.

3. Level 3/ berat / *severe*

Gejala yang lebih parah, rasa nyeri yang konstan. Dokter merekomendasikan immobilisasi total dari pergelangan tangan atau pembedahan untuk melepaskan tekanan pada syaraf median

2.4 Faktor-Faktor Risiko CTS

Menurut *Edward D. Dionne* (1994), peningkatan terjadinya CTS dapat diakibatkan dari tiga alasan yang sama seperti terjadinya *cummulative trauma disorders*, yaitu, desain peralatan kerja, teknik bekerja yang salah (postur janggal) dan pekerjaan yang berulang pada tangan, serta penyakit sistemik (arthritis, diabetes).

Sedangkan menurut *Mircea Fagarasanu* (2002) *carpal tunnel syndrome* yang disebabkan oleh penggunaan keyboard disebabkan oleh tiga faktor, yaitu *personal factor*, *occupational risk factor*, dan *data entry risk factor*. Berikut beberapa faktor risiko dari *carpal tunnel syndrome*.

2.4.1 Jenis Kelamin

Wanita tiga kali lebih berisiko terkena CTS dibandingkan dengan pria, hal ini disebabkan oleh perbedaan hormonal dan juga perbedaan ukuran anatomi tulang carpal (*Bjorkqvist et al, 1977, Cannon et al., Vessey et al., 1990; Seror, 1998*). Walaupun mekanisme pergerakan tulang karpal pada perempuan dan laki-laki adalah sama, terdapat perbedaan dalam lokasi perputaran aksis pada tulang karpal, secara umum, lokasi aksis wanita terletak lebih proksimal dibandingkan pria yang disebabkan oleh perbedaan ukuran tulang karpal, dari sebuah studi analisis yang dilakukan terhadap 14 perempuan dan 14 laki-laki diketahui yang berumur sama, diketahui bahwa rata-rata volume tulang karpal pada perempuan 38% lebih kecil dari tulang karpal laki-laki (*Joseph J. Crisco et al.*) Perbedaan kemampuan rotasi, ukuran tulang karpal menyebabkan kemampuan fleksibilitas pada tulang karpal laki-laki dan perempuan dimana wanita dapat melakukan posisi ekstrim seperti fleksi dan pronasi dengan sudut yang lebih besar dibandingkan pria yang juga menyebabkan meningkatnya risiko CTS (*Marshall et al., 1999*).

Walaupun demikian faktor risiko ini masih banyak diperdebatkan, karena banyak penelitian yang menemukan bahwa jenis kelamin tidak berpengaruh terhadap CTS, tetapi faktor pekerjaan (*task*) yang memberikan peranan penting terhadap kejadian CTS, perbedaan pekerjaan antara wanita dan laki-laki lah penyebab perbedaan perbedaan rasio perbandingan kejadian CTS pada laki-laki dan perempuan. Sebuah penelitian menemukan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna secara statistik risiko CTS pada laki-laki dan perempuan pada posisi data entry (*McDiarmid M., et al. 1999*).

2.4.2 Obesitas

Bray (1985) mengatakan bahwa obesitas adalah faktor risiko CTS dikarenakan oleh semakin besarnya tekanan pada syaraf median seiring dengan semakin besarnya indeks massa tubuh. Hal ini juga diperkuat oleh beberapa penelitian, seperti yang dilakukan oleh *Nathan* dan *Keniston* (1984) yang melakukan penelitian terhadap 858 orang dan mengulangi lagi pada 630 responden pada tahun 1989, penelitian tersebut menyimpulkan bahwa massa indeks tubuh mempunyai korelasi yang kuat dan positif terhadap CTS. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh *Werner* pada tahun 1994 yang melakukan penelitian terhadap 261 penderita CTS, ditemukan bahwa 105 orang (40%) obese, 75 orang kelebihan berat badan (29%), 69 orang normal (26%), dan 12 orang (5%) kurus.

2.4.3 Posisi Janggal / Posisi ekstrim / Posisi tidak ergonomis

Buckle (1997) mendeskripsikan mekanisme terjadinya CTS adalah terjadinya penegangan dan penekanan pada syaraf median di pergelangan tangan, ketika pergelangan tangan berada dalam posisi ekstrim. Faktor terpenting yang mempengaruhi munculnya CTS pada pengguna *keyboard* adalah tekanan pada tulang karpal, pasien CTS jauh lebih banyak mengalami tekanan pada tulang karpal dibandingkan dengan populasi yang sehat (*Kier et al.*, 1998) selama mengetik, terutama jika menggunakan laptop tangan dan pergelangan tangan akan berada dalam posisi ekstrim yang menyebabkan tekanan pada tulang karpal melebihi batas aman yang dapat diterima syaraf median. *Werner* dan *Armstrong* (1997) Mengatakan

bahwa fleksi dan ekstensi pada pergelangan tangan akan menarik tendon fleksor dan syaraf median, yang akan meningkatkan tekanan pada syaraf median. Fleksi dan ekstensi pada jari juga akan meningkatkan tekanan pada tulang karpal (*Kier et al., 1998*) terutama pada 45° - 90° . Selama mengetik terjadi proses untuk menyesuaikan tangan dan jari jari pada keyboard yang menyebabkan jari jari harus berada pada posisi lurus dengan keyboard, semakin kecil ukuran keyboard, terutama pada laptop menyebabkan tekanan lebih kuat pada tulang karpal.

Penggunaan laptop akan memaksa orang melakukan posisi yang tidak ergonomis dibandingkan dengan penggunaan komputer PC, walaupun dengan desain *sitting station* yang paling baik sekalipun (*Straker et al., 1995*) dan dibuktikan dengan penelitian yang dilakukannya yang membandingkan postur tubuh yang dilakukan pengguna komputer dengan pengguna laptop dengan menggunakan desain *sitting workstation* yang sama, hasilnya adalah pengguna laptop lebih tidak ergonomis terutama pada bagian leher, pergelangan tangan, bahu, leher. Ditambah lagi penggunaan laptop memungkinkan pengguna berada dalam posisi lain yang lebih tidak ergonomis, seperti tiduran, duduk di alas dengan laptop diletakkan di lantai maupun paha duduk bersila dan menggunakan meja sebagai tatakan laptop.

2.4.4 Repetisi

Selama mengetik, yang merupakan gerakan berulang, tendon tendon yang saling menempel akan bergerak satu sama lain, yang menyebabkan tekanan pada tendon itu sendiri dan syaraf median (*Hadler, 1993*). Desain laptop yang tidak

ergonomis menyebabkan akan terjadinya gangguan kesehatan, oleh karena itu penggunaan laptop dalam satu harinya maksimal adalah dua jam perhari (*Straker. 1995*). Tingkat repetisi sangat dipengaruhi oleh durasi dan frekuensi

2.4.4.1. Durasi

Batasan durasi untuk faktor risiko tidak dapat dipisahkan dengan faktor risiko lainnya, contohnya tenaga/pergerakan berulang/postur selama melakukan pekerjaan perakitan). Durasi telah dihubungkan dengan cedera pada beberapa pekerjaan tertentu yang melibatkan interaksi faktor-faktor risiko. Durasi maksimal penggunaan laptop dalam satu hari adalah 2 jam (*Laptop and Notebook Computer, University of Canberra, 2006*)

2.4.4.2. Frekuensi

Frekuensi penggunaan laptop tidak dapat dipisahkan dengan durasi seseorang menggunakan laptop. Walaupun seseorang menggunakan laptop dalam waktu yang lama tapi tidak dalam frekuensi yang sering maka keluhan yang ditimbulkan akan lebih ringan dibandingkan oleh seseorang yang sering menggunakan laptop (setiap hari) hal senada juga dinyatakan oleh *Straker (2000)* dalam penelitiannya mengenai penggunaan laptop pada anak sekolah dasar di Australia, bahwa anak-anak yang duduk di kelas yang lebih tinggi, yang juga lebih padat pelajarannya dan juga lebih sering menggunakan laptop mengalami keluhan kesehatan yang lebih banyak.

2.4.5 Riwayat Cedera Tangan

Riwayat cedera tangan memberikan kontribusi terhadap CTS, perubahan anatomi tulang karpal akibat cedera maupun patah tangan dapat mempersempit volume tulang karpal. CTS tingkat akut sangat jarang terjadi, mayoritas kasus CTS akut biasanya disebabkan oleh trauma pada tulang karpal, dan umumnya akibat patah atau retaknya distal radius, gejala baru akan muncul satu bulan sampai dengan beberapa tahun setelah trauma tersebut (*Heim et al., 2002*).

Trauma yang dapat menyebabkan CTS akut antara lain, retak maupun patahnya *distal radius* (*Paley, 1987*), tulang karpal (*Manske, 1978., McClain, 1976., Olerud, 1984*), serta retak maupun dislokasi pada *carpo-metacarpal* (*Weiland et al, 1976*).

2.4.6 Diabetes

Diabetes Mellitus mempengaruhi mempengaruhi jaringan konektif dalam beberapa cara dan menyebabkan perubahan pada sistem skeletal. Beberapa abnormalitas pada bagian *upper uxtremities*. Keterbatasan mobilitas dari jaringan otot menyebabkan rasa sakit pada tangan dan kaki (*Arkkila, 2003*) rasa sakit biasanya muncul pertama kali pada bagian kelingking, pada akhirnya terjadi keterbatasan pada tangan untuk melakukan fleksi maupun ekstensi, sehingga pada proses ekstensi dan fleksi yang sama dengan orang normal, penderita diabetes memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena CTS.

2.4.7 Usia

CTS biasanya mulai terdapat pada usia 20 – 60 tahun, dan risiko untuk terkena CTS lebih tinggi pada usia 40 – 50 tahun, hal ini dipercaya lebih disebabkan sudah berkurangnya kemampuan tulang akibat pengapuran yang menyebabkan orang pada usia 40 keatas berisiko lebih besar terkena CTS (*Hobby, 2005*).

2.4.8 Kecepatan Mengetik

Selain karena posisi yang tidak ergonomis dalam jangka lama, kecepatan penggunaan *keyboard* juga merupakan faktor risiko penting untuk terjadinya CTS maupun CTD (*Feuerstein et al. 1997*). Kecepatan mengetik antara 8000 – 12000 ketukan perjam dapat menyebabkan sakit pada tangan dan pergelangan tangan (*Maeda et al, 1980*). Sebuah penelitian dari *Thatcher* dan *Brophy* (1999) juga menunjukkan bahwa pada petugas data entry yang mengetik 11.000 ketukan perjam memiliki keluhan pada tangan dan seluruh ekstermitas dua kali lebih banyak dibandingkan dengan pekerja yang mengetik dengan kecepatan dibawah 11.000 ketukan perjam.

Selain faktor-faktor risiko diatas beberapa faktor risiko lain yang dapat menyebabkan CTS antara lain adalah:

1. *Varicosis*
2. Dominasi pada salah satu tangan
3. Kurang olah raga
4. 6-12 bulan setelah menopause

5. Vibrasi
6. Bekerja dalam lingkungan dingin

Pekerjaan yang berisiko menyebabkan *carpal tunnel syndrome* adalah

1. Penjahit, pekerja garmen
2. Pengemasan makanan beku, pengepakan barang
3. Pekerja pabrik mobil dan pesawat terbang
4. Juru tulis, juru ketik, penyortir surat
5. Tukang jagal
6. Tukang kayu, tukang cuci pakaian
7. Pengecor logam
8. Operator komputer

2.5 Tes Konfirmasi CTS

Salah satu atau semua tes dibawah ini dapat membantu untuk mengonfirmasi diagnosa CTS

1. *Tinel sign test*

Dokter akan mengetuk bagian depan pergelangan tangan. Jika ketukan itu menyebabkan kesemutan pada tangan atau lengan, hal itu mungkin saja CTS.

2. *Phalen sign test*

Dokter meminta pasien untuk menyatukan pergelangan tangannya ke arah bawah sejauh yang pasien bisa dan bertahan pada posisi itu selama 1 menit.

Jika pasien merasa kesemutan atau sakit, mungkin saja CTS. Jika proses sudah lama atau derajat yang berat dapat menumbulkan atrofi otot thenar.

3. *Nerve Conduction Velocity*

Test ini mengukur kemampuan syaraf untuk mengirim impuls elektrik tersebut berhenti hanya sampai saluran penghubung tulang karpal, maka itu bisa merupakan CTS.

4. EMG

Elektroda diletakkan pada lengan bawah dan dilewatkan aliran elektrik pada pasien. Pengukuran bagaimana kecepatan dan bagaimana baiknya transimi pesan syaraf median melalui indikasi otot jika ada kerusakan pada syaraf median.

5. Pemeriksaan tambahan lain yang dapat dipercaya seperti *Semmes-weinstein monofilament test*

2.5.1 Tinel Test dan Phalen Test

Pada tahun 1915, seorang fisiologis berkebangsaan Jerman *Paul Hoffman* (1884-1962) mendeskripsikan adanya rasa sakit dan kesemutan yang terjadi ketika syaraf median yang terluka ditekan. Kemudian pada tahun 1915, *Jules Tinel* seorang neurologis asal Perancis (1879 – 1962) juga mendeskripsikan adanya rasa sakit dan kesemutan pada syaraf median, kemudian *Tinel* melakukan validasi terhadap apa yang dilakukan *Hoffman* sehingga test tersebut lebih dikenal dengan Tinel test. Tinel test tidak diasosiasikan dengan CTS sampai 50 tahun kemudian, setelah *George S. Phalen* seorang ahli bedah tangan, mendeskripsikan betapa pentingnya tinel test

untuk melakukan diagnosis terhadap CTS, selama 17 tahun *Phalen* mempelajari pasien yang menderita CTS dan menemukan test baru yang kemudian diberi nama *Phalen test*, atau *wrist flexion test*. Test ini dilakukan dengan melakukan fleksi maksimal pada pergelangan tangan. Pasien yang mengalami *carpal tunnel syndrome* akan merasakan mati rasa, sakit, maupun kesemutan pada pergelangan tangan maupun jari bagian 1,2,3, dan 4, sedangkan pasien normal baru akan merasakan sakit, mati rasa maupun kesemutan setelah 10 menit atau lebih, sehingga seorang yang tidak merasakan hal tersebut dalam 1 menit dinyatakan negatif CTS.

Sebuah studi menemukan bahwa *phalen test* memiliki sensitifitas dan spesifitas lebih baik dari *tinel test*, namun kedua test ini tidak mampu 100 persen mengonfirmasi CTS (*Kuhlman et al, 1997*). *Kuhlman* menyarankan agar semua pasien yang mengalami *sign* maupun *symptom* CTS melakukan *electrodiagnostic test/ nerve conduction, gold standard* untuk CTS.

Tinel test memiliki sensitivitas 25 – 75% dan spesifitas 70 – 90% (*Katz et al, 1990*) sedangkan *Phalen test* memiliki sensitivitas 40 – 80% dan spesifitas lebih dari 81% (*Kuschner et al., 1992*) berdasarkan fakta ini banyak penulis menyimpulkan bahwa *phalen test* lebih berguna dibandingkan dengan *tinel test*.

Begitu pula studi yang dilakukan oleh *Amirfeyz et al* pada tahun 2004 membuktikan bahwa *phalen test* lebih akurat dibandingkan dengan *tinel test* (tabel 2.2)

Tabel 2.2, perbandingan sensitivitas, spesifitas, positive predictive value, negative predictive value, dan efficiency antara phalen test dan tinel test

	<i>Sensitivity (95% C.I.)</i>	<i>Specificity (95% C.I.)</i>	<i>PPV (95% C.I.)</i>	<i>NPV (95% C.I.)</i>	<i>Efficiency (95% C.I.)</i>
Tinel's test	48% (38-58)	93% (89-94)	88% (82-92)	63% (54-73)	71% (61-80)
Phalen's test	83% (76-91)	98% (92-100)	98% (94-100)	85% (78-92)	91% (85-96)

PPV, positive predictive value, NPV, negative predictive value, C.I., confidence interval.

2.5.2 Kuesioner Klinis Untuk Menilai Tingkat Keparahan CTS

Kuesioner ini dikembangkan oleh *Kamath* dan *Stothard*, dua orang dari Department of *Orthopaedic Surgery, Middlesbrough, England*. Seorang yang memiliki skor 1 -2 dikategorikan CTS tingkat 1 (*mild*), skor 3 -4 dikategorikan CTS tingkat 2 (*moderate*) dan skor 5 keatas CTS tingkat 3 (*severe*), dari hasil kuesioner ini ditemukan bahwa sensitivitas kuesioner ini adalah 92% dibandingkan dengan elektrodagnostik test dan memiliki *positive predictive value* sebesar 92% dari elektrodagnostik test.

2.6 Ergonomi

Ilmu ergonomi, telah ada lebih dari 40 tahun yang lalu, ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu "*ergon*" dan "*nomos*". *Ergon* berarti kerja, sedangkan *Nomos* berarti hukum alami atau aturan. Sehingga ergonomi dapat diartikan sebagai "hukum atau aturan yang berkaitan dengan kerja". Secara umum penerapan ergonomi dapat

dilakukan di mana saja baik di lingkungan masyarakat, lingkungan pendidikan maupun di lingkungan masyarakat.

Terdapat beberapa definisi ergonomi, antara lain:

- a. Ergonomi adalah ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal-optimalnya (Sumamur, 1989).
- b. Ergonomi adalah suatu istilah untuk menunjukkan studi dan desain mesin terhadap manusia untuk mencegah penyakit atau cedera sehingga pada akhirnya dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas kerja (*American Conference of Governmental Industrial*). Menurut *Stephen Pheasant* (1991), ergonomi adalah ilmu kerja yang membahas beberapa komponen dalam pekerjaan, termasuk pekerjaannya, bagaimana pekerjaan itu dilakukan, alat – alat dan perlengkapan yang digunakan, tempat kerja dan aspek psikologi dalam lingkungan pekerjaan. (*Hygienists, 2002*).
- d. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyetarakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik (*Tarwaka et al 2004*).

- e. Ergonomi adalah aplikasi dari informasi *scientific* yang mengutamakan kepada manusia untuk mendisain objek, sistem dan lingkungan yang digunakan oleh manusia (*Ergonomics Work and Health*, 1991).

Tujuan Ergonomi Secara Umum Adalah

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif
3. Menciptakan keseimbangan rasional antara beberapa aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

Ruang Lingkup Ergonomi

Ergonomi terdiri atas beberapa disiplin ilmu lain, ergonomi menjembatani beberapa disiplin ilmu dan profesional serta merangkumkan informasi-informasi, temuan-temuan serta prinsip-prinsip dari masing-masing keilmuan tersebut. Ilmu-ilmu terapan yang banyak dipakai di ergonomi dan juga berhubungan dengan tubuh manusia adalah anatomi dan fisiologi. Di samping itu, hal yang vital dalam penerapan ergonomi adalah antropometri (kalibrasi tubuh manusia) (Nurmianto, 2004).

Saat ini ergonomi merupakan perpaduan antara ilmu fisiologi, anatomi, psikologi dan tehnik. Ilmu faal memberikan informasi tentang struktur tubuh, kemampuan dan keterbatasan fisik, dimensi tubuh, kemampuan mengangkat, ketahanan tubuh. Sedangkan psikologis mempelajari perilaku tubuh, persepsi, pembelajaran, mengingat, untuk mengontrol kerja motorik dan lainnya. Ilmu fisika dan tehnik memberikan informasi yang sama tentang mesin dan lingkungan yang kontak dengan manusia.

Dari beberapa bidang keilmuan tersebut, ilmu ergonomi mengambil data sehingga tercipta sasaran akhir dari pengaturan ergonomi yaitu memaksimalkan keselamatan operator, efisiensi dan kemampuan operator untuk mempermudah tugas dan meningkatkan kenyamanan operator. (*Oborne, 1995*).

2.7 Peran Ergonomi Dalam Pencegahan Carpal Tunnel Syndrome

Perencanaan ergonomi untuk menurunkan kejadian CTS yang dianggap sebagai epidemi industri, pertama kali dibuat oleh OSHA untuk industri kemasan daging beku, yang ternyata berkembang luas menjadi acuan dasar ergonomi di seluruh AS. Kegiatan ini akan berhasil baik, bila sebelumnya dilakukan pengumpulan data untuk mengenali dan mengukur luasnya masalah. Pengumpulan data gangguan *muskuloskeletal* pekerja/mahasiswa dengan formulir pertanyaan akan mengenali kejadian yang tidak pernah dilaporkan, selanjutnya dilakukan analisis pekerjaan sehingga akan diketahui cara bekerja yang lebih aman dan tepat guna. Dengan analisis pekerjaan akan didapatkan unsur tekanan, pekerja/mahasiswa akan

mendapatkan masukan tentang risiko tinggi pekerjaan, beban pekerjaan, bekerja lebih aman, gerakan kerja tubuh, tersedianya alat bantu kerja, perkakas yang lulus seleksi dan alat pelindung diri.

Untuk mencegah terjadinya CTS, telah dibuat panduan siasat pencegahan dengan mengendalikan unsur risiko penyebab CTS oleh *Silverstein, Fine* dan *Amstrong*. Pengendaliannya sebagai berikut.

a. Gerakan berulang

1. Gunakan bantuan mekanis atau dengan otomatisasi mesin, misalnya dalam pengemasan barang, gunakan lebih banyak alat daripada tangan.
2. Analisa pekerjaan, untuk mengurangi gerakan yang tidak perlu.
3. Rotasi pekerjaan dengan gerakan yang berbeda.
4. Mengurangi lembur atau upah rangsangan.

b. Gerakan sangat kuat

1. Kurangi berat atau ukuran perkakas yang digunakan agar sesuai dengan kekuatan normal tangan.
2. Gunakan perkakas yang bergaya berat di telapak atau gengaman tangan agar beban menyebar ke otot dan persendian, gunakan perkakas yang kurang memerlukan pergerakan pergelangan tangan.
3. Jangan menggunakan perkakas yang licin, perkakas yang gerakannya menyentak, atau perkakas yang banyak memelintir.

c. Sikap tubuh yang kaku

1. Sesuaikan jenis pekerjaan dengan pekerja.

2. Hindari gerakan abduksi (fleksi ke depan 30 – 40°, fleksi siku atau ekstensi > 20°, hindari gerakan yang sering memutar leher.
 3. Posisi pergelangan tangan harus selalu netral, dengan membuat pekerjaan lebih mudah dijangkau.
- d. Tekanan mekanis
1. Mengalasi atau memberi bantalan pada pegangan perkakas yang digunakan, panjangkan atau lebarkan pegangan perkakas sehingga cocok dengan genggamannya, agar tekanan mekanis merata ke permukaan tangan.
 2. Jangan memegang bagian perkakas yang bertepi tajam.
- e. Pengendalian getaran
1. Gunakan isolator (alat peredam) vibrator.
 2. Hindari penggunaan perkakas pemutar yang kuat.

Menurut NIOSH, terpenting dalam ergonomi pencegahan CTS adalah pengendalian sikap tubuh, gerakan berulang, meredam getaran, dan merotasi pekerja.

2.8 Laptop

Penggunaan kata laptop dan *notebook* dapat diartikan bergantian, dimana "laptop" muncul terlebih dahulu, diperkenalkan pada tahun 1981 oleh Gavilan SC. "*Notebook computer*" muncul lebih terakhir dibandingkan dengan laptop, diperuntukan untuk peralatan yang lebih kecil seperti pada seri NEC UltraLite dan Compaq LTE di tahun 1989, ukuran notebook sangat kontras dengan laptop yaitu

mendekati ukuran kertas A4 atau letter size. Terminologi ini dapat dikatakan tidak tepat: dalam kaitannya dengan panas dan isu yang lain, beberapa laptop tidak sesuai dalam penggunaannya. Dan kebanyakan notebook tidak memiliki ukuran seperti ukuran kertas A4 atau letter. Walaupun beberapa *portable computers* yang lebih lama seperti model Macintosh Portable dan Zenith TurbosPort, dapat dideskripsikan sebagai laptop, tetapi ukuran dan bobotnya terlalu besar untuk dapat dimasukkan dalam kategori ini.

Laptop biasanya menggunakan *single main battery* atau energi yang berasal dari *external AC/DC adapter* yang dapat mengisi ulang baterai untuk laptop. Sebagai komputar personal, laptop dapat melakukan hal yang sama dengan *desktop PC*, Laptop memiliki komponen yang sama dengan PC dan menampilkan fungsi yang sama. Tetapi memiliki ukuran yang lebih kecil dan lebih optimal pada penggunaan *mobile* dan konsumsi energi yang berbeda. Laptop biasanya memiliki *liquid crystal displays* (LCD) dan kebanyakan dari jenis tersebut menggunakan memori yang berbeda untuk *random access memory (RAM)*. *Keyboard* yang menyatu maka dapat menggunakan *touchpad* (yang biasa dikenal dengan *trackpad*) atau sebuah stik penunjuk (*pointing stick*) sebagai alat memasukan data, walaupun begitu *keyboard* eksternal atau mouse masih dapat dipasang.

2.9 Karakteristik Laptop Ditinjau dari Segi Ergonomis

Karena terdapat perbedaan antara PC dengan laptop maka akan terdapat perbedaan-perbedaan antara desain laptop dan PC. begitu juga jika ditinjau dalam

segi ergonomis karena desain laptop dimana monitor menyatu dengan layarnya dan juga karena ukuran laptop yang kecil. Hal ini akan dijelaskan pada tabel di bawah ini mengenai karakteristik laptop ditinjau dari segi ergonomis dan pada lampiran juga terdapat pembahasan yang sama dari sumber yang berbeda.

Tabel 2.3 Karakteristik laptop ditinjau dari segi ergonomi

DESAIN LAPTOP	AKIBAT YANG DITIMBULKAN	FAKTOR RISIKO
Kecilnya ukuran tuts keyboard	Meningkatnya kesalahan saat mengetik	Meningkatnya durasi penggunaan laptop
Kecilnya ukuran keyboard	<ul style="list-style-type: none"> • Merapatnya posisi tangan dan jari-jari • Meningkatnya kesalahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kerja otot statik pada tangan • Meningkatnya Durasi
Posisi key pad yang terlalu maju	Meningkatnya posisi istirahat pada pergelangan tangan saat mengetik atau menggerakkan mouse	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatnya tekanan pada pergelangan tangan (<i>Carpal Tunnel</i>) • Meningkatnya tekanan pada bahu / punggung atas
Kecilnya alat penunjuk (<i>mouse</i>)	Peningkatan kerja otot pada satu jari	Meningkatnya ketegangan otot yang menyebabkan kelelahan pada tangan dan jari
Layar yang terhubung dengan keyboard	Susah untuk menyesuaikan sudut pandang dan pengaturan keyboard yang ideal	<i>Eyestrain</i> , postur janggal yaitu tubuh bagian atas terlalu membungkuk
Bobot laptop	Berat yang ekstra	Ketegangan pada bahu dan leher

Sumber: *Laptop Ergonomic*

2.10 Perbandingan PC dengan Laptop Dalam Sisi Ergonomis

Laptop mulai dikenalkan ke kantor dan industri untuk menggantikan PC dengan alasan portabilitas, namun banyak yang tidak menyadari bahwa laptop tidak sesuai untuk pekerjaan yang membutuhkan waktu lama disebabkan oleh lebih kecilnya ukuran layar dan keyboard laptop, serta tidak terpisahnya keyboard dengan layar. (*Straker, 1995*).

Tidak seperti PC, keyboard dan layar laptop biasanya hanya dipisahkan oleh engsel pada laptop, ini memungkinkan pengguna laptop mengubah sudut pandang, namun tidak dapat mengubah tinggi dan jarak keyboard dengan layar, dengan kondisi seperti ini seorang pengguna laptop harus menyesuaikan postur tubuh mereka dengan laptop, risikonya adalah tingginya fleksi pada leher untuk melihat layar yang rendah, atau tingginya fleksi pada lengan, bahu dan pergelangan tangan untuk mencapai keyboard yang tinggi (*Straker, 1995*).

Sebuah studi yang dilakukan oleh *Straker* pada tahun 1995 pada 8 perempuan dan 8 laki-laki dengan antropometri yang hampir sama, dan dengan workstation yang sama, dimana satu menggunakan laptop dan satu menggunakan komputer terlihat perbedaan posisi tubuh saat menggunakan laptop dengan menggunakan PC (tabel 2.4).

Dari studi tersebut dapat diketahui bahwa kebanyakan pengguna laptop melakukan fleksi pada leher lebih besar dibandingkan dengan pengguna PC, hal ini disebabkan mereka harus menundukkan kepala lebih rendah agar dapat melihat layar dengan benar.

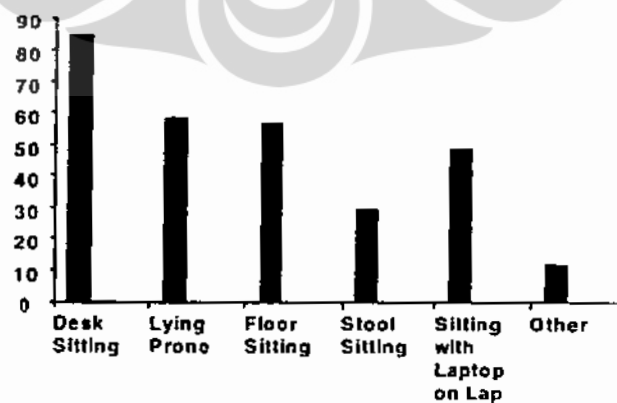
Tabel 2.4 Perbandingan posisi tubuh pengguna laptop dengan pengguna PC (desktop)

Aspect	Laptop	Desktop	T	n [†]	p
Trunk angle	-6.0° (1.6)	-5.6° (1.5)	0.75	56	0.4543
Neck angle	57.4° (2.9)	50.8° (2.9)	6.35	69	0.0001
Shoulder angle	176.3° (1.9)	175.5° (1.6)	-0.77	68	0.4455
Elbow angle	94.4° (2.6)	93.1° (2.5)	0.93	68	0.3570
Wrist angle	95.1° (2.2)	94.4° (2.1)	-0.43	69	0.6662
Head tilt	-9.8° (3.5)	1.7° (3.7)	-10.78	68	0.0001
Neck	104.4mm (8.7)	90.7mm (6.4)	1.40	10	0.1931
Scapula	57.3mm (6.9)	64.2mm(9.3)	0.23	10	0.8235

[†] Some posture measures were not able to be determined due to problems with some of the photographs

Sifat laptop yang portabel juga memungkinkan untuk digunakan pada posisi yang tidak ergonomis seperti tiduran (*lying prone*), duduk di lantai dengan laptop diletakkan di lantai (*floor sitting*), duduk dilantai dengan laptop diletakkan di meja, duduk di meja dengan laptop di letakkan di paha, duduk di lantai dengan laptop diletakkan di paha, seperti terlihat dari penelitian *Harris* pada tahun 1998 dengan mensurvey posisi penggunaan laptop tersering pada pelajar australia

Tabel 2.5 Pola penggunaan laptop pada pelajar Australia



2.11. Beberapa Posisi yang Sering Digunakan Saat Menggunakan Laptop

Sifat laptop yang *mobile* memungkinkan seseorang menggunakan laptop dalam banyak posisi, hal ini pula yang menjadikan banyak orang lebih memilih menggunakan laptop dibandingkan dengan konvensional PC yang hanya bias digunakan dalam satu tempat tertentu (Straker, 1995). Namun hal ini pula yang menyebabkan meningkatnya risiko CTS pada pengguna laptop dikarenakan banyaknya posisi penggunaan laptop yang menyebabkan tingginya fleksi/ekstensi maupun deviasi radial dan ulnar. Berikut beberapa posisi yang biasanya dilakukan pengguna laptop.

1. Desk Sitting / duduk di kursi dengan laptop diletakkan di meja.

Posisi ini merupakan posisi tersering yang dilakukan pengguna laptop, namun dengan kondisi desain meja yang sama dengan menggunakan PC maka pengguna laptop memiliki risiko ergonomic yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengguna PC, terutama pada bagian leher (Straker, 1995). Straker juga menambahkan untuk tingginya tingkat ekstensi dan fleksi sangat dipengaruhi dengan tingginya permukaan meja, semakin tinggi permukaan meja maka akan semakin tinggi fleksi dan semakin rendah permukaan meja maka akan semakin tinggi ekstensi.

2. Floor sitting / duduk dilantai dengan laptop diletakkan dilantai.

Dari penelitian yang dilakukan (Moffet et al. 2002) terlihat bahwa rata rata pengguna laptop dengan posisi ini secara signifikan memiliki ekstensi pada pergelangan tangan sebesar 10 - 15°. dari penelitian ini juga ditemukan ada

perbedaan pada deviasi radial atau ulnar maupun deviasi radial sebesar 10° . Tekanan pada telapak tangan juga sangat tinggi pada posisi ini dikarenakan tidak adanya tempat pada tangan untuk bersandar sehingga telapak tangan akan menekan palm rest laptop saat bekerja dengan laptop tersebut

3. Duduk di lantai dengan laptop diletakkan di meja

Pada dasarnya posisi ini sama dengan posisi desk sitting. Besarnya tingkat fleksi dan ekstensi dipengaruhi oleh tinggi meja. Namun pengguna dengan posisi ini biasanya tidak memiliki penyangga lengan untuk istirahat karena lebih mementingkan agar tuts keyboard lebih dekat pada tubuh, sehingga konsekuensinya adalah mereka menggunakan telapak tangan sebagai tumpuan ketika mengetik, hal ini menyebabkan meningkatnya tekanan pada tulang karpal (*Straker, 1995*)

4. Tiduran (*lying prone*)

Dengan menggunakan laptop pada posisi ini banyak sekali keluhan kesehatan yang akan muncul seperti sakit pada leher dan punggung dikarenakan tidak netralnya posisi pada tulang belakang, begitupula pada tangan, siku akan menjadi tumpuan penopang berat badan saat mengetik, pergelangan tangan juga akan turut serta menopang sebagian berat badan tubuh saat mengetik yang mengakibatkan semakin besar (*laptop and notebook computer, University of Canberra, 2006*)

2.12. Postur Normal

Postur kerja yang baik adalah postur dengan seminimal mungkin kerja otot statis, dan dapat melakukan pekerjaan secara efektif dengan kerja otot yang tidak berlebih. Secara umum, postur kerja yang bervariasi lebih baik jika dibandingkan dengan postur kerja yang statis, tetapi postur kerja statis dan relaks lebih baik jika dibandingkan dengan postur kerja statis dan tegang.

Postur tubuh adalah posisi relatif tubuh ketika melakukan pekerjaan (*Grive dan Pheasant, 1986*). Postur tubuh ditentukan oleh ukuran tubuh dan ukuran peralatan atau benda yang digunakan. Pada saat bekerja perlu diperhatikan postur tubuh dalam keadaan seimbang agar dapat bekerja dengan nyaman dan tahan lama, Keseimbangan tubuh sangat dipengaruhi oleh luas dasar penyangga / lantai dan tinggi dari titik gaya berat. Untuk mempertahankan postur tubuh tertentu, seseorang harus melakukan usaha melawan gaya yang berasal dari luar tubuh dengan melakukan kontraksi otot yang melibatkan *system muskuluskeletal*.

Postur tubuh dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kesehatan secara umum, perkembangan tubuh, jenis kelamin, kekuatan dan daya tahan tubuh, kebiasaan, kebutuhan dari tempat kerja dan tradisi sosial dan budaya. (*The American Orthopedic Association, 1964*).

Menurut *Pheasant (1986)* terdapat tujuh basis dasar dari postur kerja, hal ini merupakan tindak lanjut dari *Corlett (1978)* yang terdiri atas:

1. Hindari posisi cenderung ke depan dari kepala dan leher.
2. Hindari posisi cenderung ke depan dari punggung.
3. Hindari lengan atas pada posisi terangkat.

4. Hindari posisi berputar atau postur tidak simetri.
5. Jika memungkinkan, jaga seluruh sendi gerak pada posisi 1/3 tengah derajat dari *range of motion*.
6. Sediakan sandaran punggung yang adekuat pada semua kursi dan atur tempat duduk dan desain tempat kerja sehingga sandaran punggung tersebut dapat berfungsi dengan baik.
7. Jika diperlukan kekuatan otot, maka tungkai harus berada pada posisi yang memberikan kekuatan terbesar.

2.12.1 Postur Duduk

Kerja duduk memerlukan lebih sedikit energi dari pada berdiri karena hal itu dapat mengurangi banyaknya beban otot statis pada kaki. Seorang operator yang bekerja dengan duduk memerlukan sedikit istirahat dan secara potensial lebih produktif. (Nurmianto, 2004). Kerja duduk memiliki keuntungan seperti berikut (Kroemer & Grandjean, 1997):

1. Ketegangan dan kelelahan pada kaki rendah.
2. Postur tubuh bagian atas akan lebih stabil.
3. Berkurangnya pemakaian energy.
4. Berkurangnya tingkat kebutuhan peredaran darah.

Selain keuntungan kerja duduk mempunyai kerugian sebagai berikut

1. Otot-otot melembek.
2. Punggung melengkung.

3. Tidak baik bagi alat-alat dalam, khususnya pencernaan dan pernafasan.

Postur duduk membungkuk (pada tempat duduk dengan ketinggian rata-rata tapi tidak memiliki *back rest*) melibatkan tertekuknya (*fleksi*) pada lutut dan *fleksi* pada punggung (membungkuk) pada bagian paha (sekitar 90° untuk keduanya). Pada beberapa orang batas kenyamanan dari fleksi sendi pinggul sekitar 60° dimana tekanan pasif pada otot *hamstring* meningkat. Jadi posisi duduk yang seperti itu melibatkan rotasi punggung. Berat yang ditumpu oleh *ischial Tuberosities*, dan juga bagian atas *sacrum* menjadi kurang horizontal.

Saat duduk, penyangga utama badan adalah tulang punggung, pinggul, tungkai dan telapak kaki. Sikap duduk yang terbaik adalah sedikit lordosa pada pinggang dan sedikit mungkin *kifosa* pada punggung. Duduk dengan sudut 90° antara paha dan badan akan menyebabkan tulang *pelvis* berotasi kebelakang yang akan mengurangi *lordosis lumbal*.

Posisi duduk yang lama dengan tegangan otot dan *ligament lumbal* meningkat untuk menyesuaikan dengan berubahnya titik gravitasi dan menyebabkan beban terhadap tulang punggung dan *diskus invertebra* bertambah.

Saat bekerja, operator komputer harus mempertahankan postur tubuh dengan posisi kepala, tangan, dan telapak tangan pada keadaan yang tetap. *Arndt* (1983) dan *Maciel* (1987) menyatakan bahwa masalah kesehatan yang berhubungan dengan penggunaan komputer adalah rasa sakit pada leher dan bahu, lengan dan jari tangan, yang dapat , terjadi *tenosinofitis*, *bursitis*, dan lain-lain.

Ada berbagai macam posisi duduk tergantung dari kriteria manusia dan desain tempat duduk. Dibandingkan posisi berdiri, posisi duduk jauh lebih stabil dimana seluruh tubuh ditopang oleh permukaan yang relatif lebih besar dan secara umum dapat mengistirahatkan otot pada anggota gerak bawah. Saat duduk, lutut akan menekuk (*fleksi*) membentuk sudut 90° , begitupun pada paha dan batang tubuh. Sebagian berat ditopang oleh *ischial tuberosities*.

2.12.2 Postur Normal pada tangan

Secara umum posisi tangan yang netral dalam melakukan pekerjaan, ialah posisi sumbu lengan bawah terletak satu garis lurus dengan jari tengah, tidak miring ataupun fleksi atau ekstensi. Untuk penggunaan keyboard tidak adanya tekanan pada pergelangan tangan. Posisi kerja yang netral yang dianjurkan memenuhi prinsip 90 – 90 – 90 yang berarti 90° sudut siku, 90° sudut lutut, 90° sudut pinggang, dan 90° sudut pergelangan kaki (ANSI, 1997)

2.12.3 Postur Janggal

Secara fisiologis, aktivitas otot akan menghasilkan postur dinamis yang dilakukan pada kondisi postur tubuh yang tidak stabil dan postur statis yang dilakukan pada kondisi tubuh yang stabil. *Weiner, 1982*, menyatakan bahwa postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung dalam jangka waktu lama akan menyebabkan stress pada bagian tubuh tertentu, yang disebutkan dengan *postural*

stress. Misalnya tekanan pada otot bagian leher, lumbar, bahu dan lengan bawah, dapat menyebabkan *postural stress* yang diakibatkan oleh postur tubuh yang buruk. Efek-efek yang ditimbulkan dari *postural stress* tersebut biasanya akan dapat hilang dengan melakukan aktivitas yang berbeda atau dengan mengistirahatkan bagian tubuh tersebut sehingga tercapai pemulihan.

Sejumlah keluhan dari gangguan system muskuluskeletal berhubungan dengan postur tubuh. Daerah lumbar, leher, bahu dan lengan bawah merupakan bagian tubuh yang paling sering terkena gangguan berhubungan dengan postur tubuh. Rasa sakit tersebut dirasakan baik setelah pajanan dalam waktu singkat ataupun lama / panjang. Biasanya rasa sakit pada daerah tersebut setelah meningkatnya periode dari *postural stress* dan kurangnya istirahat pada daerah tersebut. (Pheasant, 1986).

2.12.4 Postur Janggal Pada Tangan

Posisi tangan yang tidak netral yang sering menimbulkan keluhan sakit dan inflamasi, jika posisi tangan adduksi (radial deviasi) postur tangan yang miring kearah ibu jari dengan durasi terus menerus selama ≥ 10 detik dan frekuensi yang dilakukan lebih dari 30 kali secara berulang dalam 60 detik. Ini sering terjadi pada operator computer karena tinggi keyboard yang menyebabkan gerakan pada sebelan luar siku (abduksi pada bahu) dan pergelangan tangan mengalami deviasi.

Menurut Kroemer, 1972 posisi horizontal pada telapak tangan pada *keyboard* yang biasa digunakan merupakan hal yang tidak menyenangkan yaitu jika operator tetap dalam posisi ini dan mempertahankan lengan atas tetap tergantung secara

vertikal menurun dari bahu, terlalu pronasi pada lengan. Posisi seperti ini akan menyebabkan kelelahan pada bahu yang abduksi. Pemecahan masalah ini harus berdasarkan prinsip biomekanik pada kedua tangan.

Ulnar deviasi dapat mempengaruhi pada desain pada peralatan tangan dimana sumbu pada lingkaran genggam tangan dengan siku harus 100° - 110° dengan sumbu pada lengan dan ketika pergelangan tangan dalam posisi netral (Barter et al, 1957). Adduksi pada pergelangan tangan merupakan hal tidak menyenangkan dalam melakukan pekerjaan yang akan menyebabkan pergerakan rotasi yang berulang-ulang pada tangan (pronasi dan supinasi), yang akan meningkatkan ketegangan pada tangan.

Ada beberapa postur janggal pada tangan yang perlu diperhatikan pada waktu menggunakan laptop yang bisa menimbulkan keluhan pada tubuh.

1. Tekanan jari

Adalah penggunaan tekanan satu jari atau lebih terhadap permukaan suatu objek misalnya *keyboard*.

2. Deviasi Ulnar

Adalah postur tangan yang miring menjauhi ibu jari.

3. Fleksi pergelangan tangan $\geq 45^{\circ}$.

Adalah posisi tangan yang menekuk kearah telapak, diukur dari sudut yang dibentuk oleh lengan bawah dan sumbu tangan sebesar $\geq 45^{\circ}$

4. Ekstensi pergelangan tangan $\geq 45^\circ$

Adalah posisi tangan yang menekuk ke arah punggung tangan, diukur sudut yang dibentuk oleh sumbu lengan bawah dan sumbu tangan $\geq 45^\circ$.

2.13 *Workstation*

Oleh karena laptop banyak digunakan pada posisi duduk maka desain kerja yang perlu diatur adalah desain kerja duduk. Pada pekerjaan yang dilakukan dengan posisi duduk, tempat duduk yang dipakai harus memungkinkan untuk melakukan variasi perubahan posisi. Ukuran tempat duduk disesuaikan dengan dimensi ukuran antropometri pemakainya. Fleksi lutut membentuk sudut 90° dengan telapak kaki bertumpu pada lantai atau injakan kaki (*Pheasant, 1988*). Jika landasan terlalu rendah, tulang belakang akan membungkuk ke depan, dan jika terlalu tinggi bahu akan terangkat dari posisi rileks, sehingga menyebabkan bahu dan leher menjadi tidak nyaman. *Sanders & McCormick (1987)* memberikan pedoman untuk mengatur ketinggian landasan kerja pada posisi duduk sebagai berikut:

1. Jika memungkinkan menyediakan meja yang dapat diatur turun naik.
2. Landasan kerja harus memungkinkan lengan menggantung pada posisi rileks dari bahu, dengan lengan bawah mendekati posisi horizontal atau sedikit menurun (*sloping down slightly*).
3. Ketinggian landasan kerja tidak memerlukan fleksi tulang belakang yang berlebihan.

Desain tempat kerja yang dapat disesuaikan saat menggunakan laptop akan memberikan postur kerja yang nyaman bagi penggunanya, oleh karena itu desain tempat kerja yang tidak dapat diatur (tanpa pengaturan ketinggian dan jarak) tidak direkomendasikan untuk penggunaan dalam waktu yang lama (*Diederich and Stewart 1997*).

2.14 Meminimalisasi Risiko CTDs dan CTS Akibat Penggunaan Laptop

Untuk meminimalisir risiko CTDs dan CTS akibat penggunaan laptop dapat dilakukan modifikasi terhadap *workstation*, kursi dan meja, *keyboard*, penggunaan *mouse* dan postur kerja.

2.14.1 Workstation

Pastikan menyediakan ruang yang cukup pada meja pada saat meletakkan laptop. Laptop memiliki ukuran yang relatif kecil sehingga tidak terlalu membutuhkan ruang yang besar jika tidak digunakan. Hal yang perlu diperhatikan saat menggunakan *notebook* adalah menyediakan ruang yang cukup sehingga laptop dapat dipindahkan ke depan, ke belakang, ke kiri dan ke kanan, dengan tujuan untuk mencegah postur statis untuk waktu yang lama.

Walaupun alat penunjuk telah menyatu dengan desain laptop, terkadang ada kalanya menggunakan *mouse* eksternal lebih mudah untuk digunakan, hal ini juga

tergantungan dengan tugas dan juga ruang yang cukup untuk meletakkan printer atau peralatan lain.

2.14.2 Kursi dan Meja

1. Atur ketinggian kursi berdasarkan ketinggian dari *keyboard* laptop, sehingga lengan bawah (*forearm*) terletak paralel dengan permukaan meja. Jika meja dan kursi keduanya dapat diatur, maka aturlah kursi terlebih dulu agar kaki dapat menempel pada lantai seluruhnya lalu atur ketinggian meja untuk kesesuaian tinggi *keyboard* dengan siku.
2. Jika permukaan kaki tidak menempel pada lantai, sediakan *footrest*.
3. Pastikan terdapat tempat yang cukup di bawah meja sehingga bagian bawah tubuh khususnya paha dan lutut dalam posisi yang nyaman.

2.14.3 Keyboard

1. Atur sudut dari *keyboard* berdasarkan postur kerja.

Jika dibandingkan dengan *keyboard* PC biasanya sudut depan *keyboard* lebih rendah jika dibandingkan sudut di belakangnya. Dan juga ada beberapa tipe *keyboard* yang permukaan tutsnya berbeda dari baris satu ke baris lainnya, dimaksudkan agar memberi kenyamanan yang sesuai dengan jari (biasa dinamakan "*step sculpturing*").

Pada laptop, *keyboard* dirancang agar dalam posisi paralel dengan permukaan desktop. Sehingga permukaan tuts hampir semuanya datar.

Beberapa laptop memiliki peralatan tambahan untuk memberikan sudut tertentu pada laptop. Walaupun laptop lain tidak memilikinya kita dapat menambahkan buku atau majalah di belakang laptop.

2. Pastikan terdapat ruang yang cukup di depan *keyboard* untuk kenyamanan dari pergelangan tangan (meja bisa digunakan sebagai *palmrest* jika permukaan pada *keyboard* tipis. Jika tidak tersedia *palm rest* maka posisi mengetik tidak akan nyaman dan akan menyebabkan kelelahan pada beberapa lengan dan jari tangan dan juga keluhan lainnya jika digunakan dalam waktu yang lama.
3. Jika *keyboard* sulit digunakan maka gunakanlah *keyboard eksternal*.

2.14.4 Postur kerja

1. Cegah postur yang terlalu condong ke depan atau ke belakang, atau memutar, untuk jangka waktu yang lama
2. Pengguna laptop cenderung melihat *display* terlalu condong ke depan dan dekat dengan monitor, maka pastikanlah jarak mata dengan monitor setidaknya 40-50 cm (untuk mengurangi akomodasi dan usaha pemusatan penglihatan, jarak penglihatan maksimum tergantung dengan kapasitas visual individu dan ukuran huruf atau gambar).
3. Ubah posisi penglihatan dekat menjadi penglihatan jauh (lihat objek sejauh 6 meter) sesering mungkin.
4. Pastikan posisi pergelangan tangan tidak dalam sudut yang tidak natural.

Penjelasan:

Prinsip ergonomi mengenai postur adalah postur yang natural dan tidak tegang, maka cegah postur yang mengakibatkan tubuh condong ke depan ataupun ke belakang. Batasi postur kerja yang berkaitan dengan kerja otot statis atau kontraksi otot yang lama. Kerja otot yang statis akan mengakibatkan terhambatnya aliran darah yang diakibatkan oleh tekanan internal dari jaringan otot dan akan mengakibatkan ketegangan otot, dan juga akan mengakibatkan durasi istirahat yang lebih lama jika dibandingkan dengan kerja otot dinamis.

Beberapa pengguna laptop cenderung meletakkan laptop pada posisi diagonal dari sisi kiri dan kanan jika tidak ada cukup tempat pada permukaan meja. Hal ini dapat mengakibatkan postur memutar. Jangan berada pada posisi memutar pada salah satu bagian tubuh untuk periode waktu yang lama, Dan juga hindari postur statis untuk waktu yang lama, walaupun postur yang dilakukan sudah benar, postur yang standar akan mengakibatkan sedikit tegangan pada otot. Lakukanlah postur yang berbeda dari waktu ke waktu, dan regangkan bagian belakang. Karena laptop memiliki ukuran yang kecil dan mudah dipindahkan, maka memindahkan posisi laptop merupakan salah satu metode yang efektif.

Karena posisi monitor laptop berada di bawah level mata maka postur yang dihasilkan adalah menunduk ke bawah. Pastikan tidak mencondongkan leher jauh ke depan (menggerakkan kepala jauh ke depan). Dan juga karena monitor dan *keyboard* laptop terletak pada satu unit yang sama (menempel) pengguna akan melihat monitor terlalu dekat, maka pastikan agar hal ini tidak

terjadi karena seperti yang disebutkan diatas, jarak yang terlampau dekat (biasanya jika lebih dekat dari 50 cm), maka akan meningkatkan akomodasi dan usaha pemusatan penglihatan. Hal ini secara faktanya merupakan sumber dari "*Occupational asthenopia*" pada VDT atau PC operator.

Gangguan mata dapat terkait, lebih banyak dari jumlah kasus *ophthalmic pathologic* dan juga gejala minor, tetapi gejala yang berkaitan biasanya adalah perasaan tidak nyaman, masalah visual dan okular individual. Awalnya, frekuensi yang menyebabkan berlebihnya akomodasi dan konvergensi, (berlebihnya melihat suatu subjek dalam jarak dekat dalam suatu waktu), dapat diatasi dengan melihat subjek yang berada pada jarak yang jauh (setidaknya 6 m) untuk beberapa menit setiap ½ jam. Kedua, biasanya terkait dengan alterasi *lachrymal film* (lebih sering pada wanita) dan gangguan mengedipkan mata (biasanya tidak dapat mengedipkan mata dengan sempurna) jika demikian diperlukan pemeriksaan mata lebih lanjut.

Desain dari *keyboard* laptop (seperti ketipisan, kemudahan untuk mengatur sudut, dan tersedianya *palm rest*) bervariasi dari model satu dengan model lainnya. Maka pengaturan tidak sedemikian natural, tetapi harus diusahakan untuk mempertimbangkan model laptop yang digunakan. Khususnya, harus dihindari penggunaan laptop untuk waktu yang lama dengan posisi pergelangan tangan (*wrist*) yang tidak netral.

Akhirnya berikan perhatian khusus untuk dua poin dibawah ini:

- Apakah tangan condong ke arah atas (*ekstensi*) atau ke arah bawah (*fleksi*).
- Apakah jari-jari condong ke arah luar pergelangan tangan (*Ulnar Deviation*).

Beberapa *keyboard* pada laptop memiliki ukuran tuts (*key pitches*) lebih kecil dari *keyboard* standard (19 mm). Ketika ukuran tuts lebih kecil, maka jari-jari akan cenderung lebih rapat, maka perlu diperhatikan postur janggal yang akan terjadi. Terlebih jika tangan pengguna lebih besar. Maka harus dipikirkan untuk menghilangkan masalah yang ada, salah satunya adalah menggunakan *keyboard* eksternal.

2.14.5 Mouse

1. Jika *mouse* bisa tersambung dengan laptop maka gunakan sesering mungkin.
2. Gunakan *mouse pad* saat menggunakan *mouse*.
3. Jika *mouse* tidak dapat digunakan, maka gunakanlah alat penunjuk (*pointing device*) yang sudah terpasang pada laptop dengan baik.

Penjelasan:

Pointing device yang biasanya sudah tersambung dalam laptop dirancang untuk dapat digunakan dimana saja di luar tempat kerja. Untuk alasan, pada saat menggunakan laptop di dalam kantor penggunaan *pointing device* yang standar tidak semudah menggunakan *mouse*, maka gunakanlah *mouse* jika memungkinkan. Beberapa jenis laptop yang standar

memiliki *pointing device* dengan tipe yang berbeda seperti *pad*, *stick* dan *trackball* maka pengguna harus dapat menguasai penggunaan peralatan tersebut.



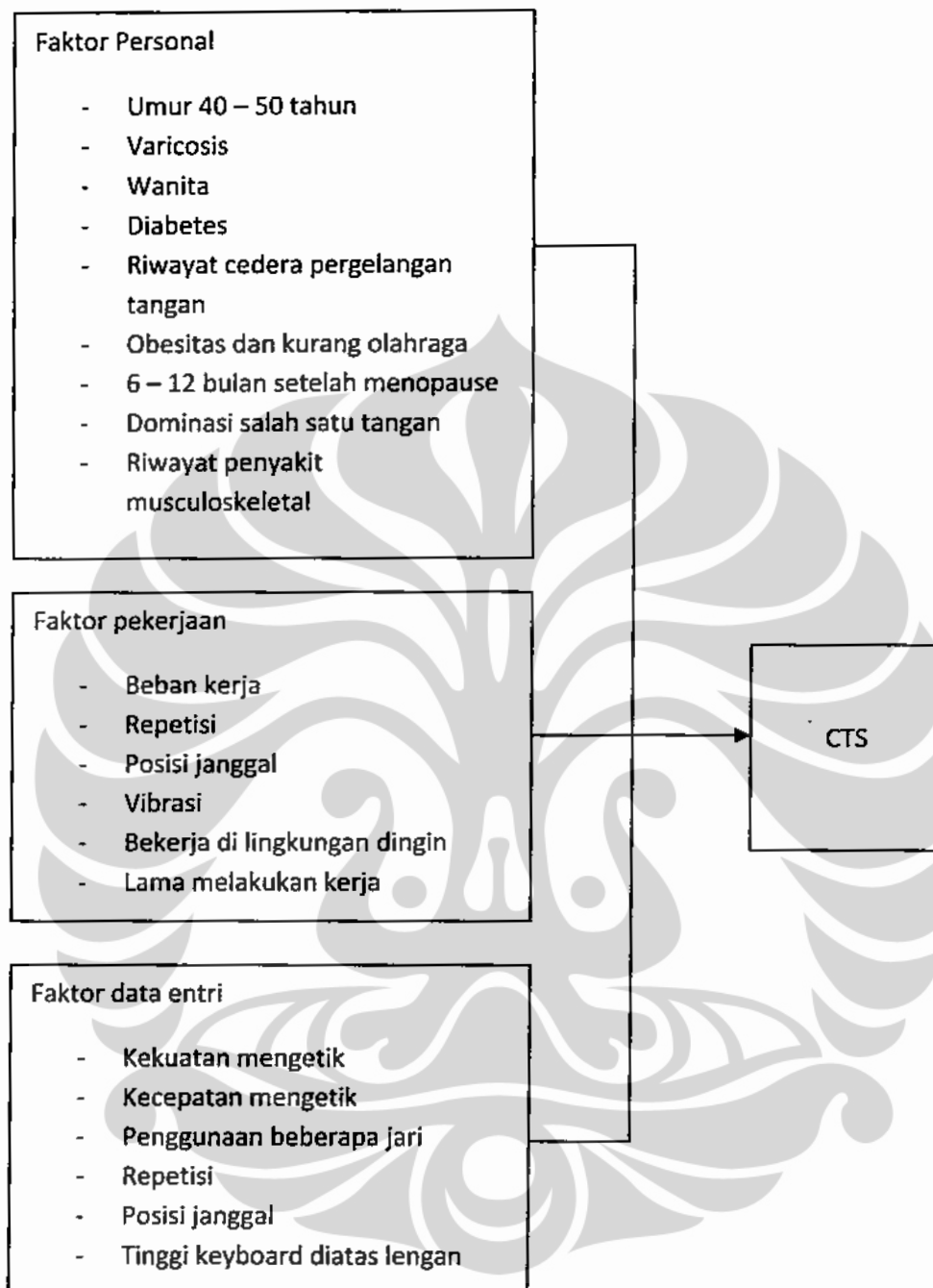
BAB 3

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori

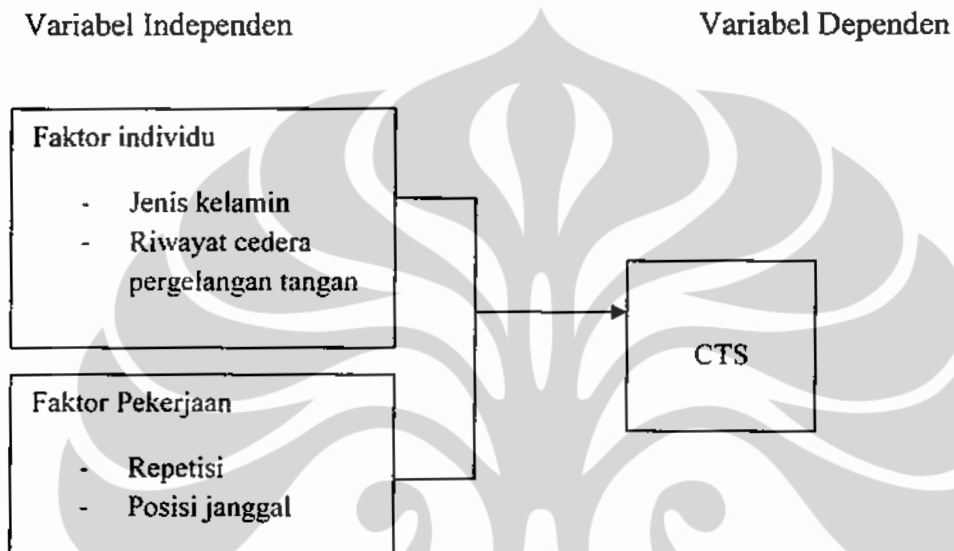
Carpal tunnel syndrome dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, faktor risiko CTS akibat menggunakan pekerjaan berkaitan dengan *keyboard* dapat dibagi menjadi 3 bagian besar, yaitu (1) faktor personal, (2) faktor pekerjaan, dan faktor *data entry*

Secara ringkas, kerangka teori menurut *Mircea Fagarasanu* adalah



3.2 Kerangka Konsep

Secara ringkas, kerangka konsep peneliti berdasarkan kerangka teori dapat digambarkan sebagai berikut



3.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian pertama peneliti mengacu kepada pernyataan *Marshal* (1999) yang menyatakan bahwa kemampuan fleksi pada perempuan yang memungkinkan perempuan melakukan posisi janggal lebih parah dibandingkan pria. Juga pernyataan *Bjorqvist* yang menyatakan bahwa ukuran tulang karpal wanita yang lebih kecil pada wanita meningkatkan risiko tekanan pada syaraf median sehingga risiko CTS pada wanita lebih besar pada wanita. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mengajukan hipotesis pertama, yaitu:

Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian CTS pada mahasiswa reguler FKM UI.

Untuk hipotesis kedua, peneliti mengacu pada pernyataan *Heim* (1981) bahwa riwayat cedera maupun patah pada tangan dapat mengubah anatomi pada tulang karpal sehingga mempersempit volume tulang karpal yang akan meningkatkan risiko terjadinya CTS. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mengajukan hipotesis kedua, yaitu:

Terdapat hubungan antara riwayat cedera tangan dengan kejadian CTS pada mahasiswa reguler FKM UI.

Untuk hipotesis ketiga, peneliti mengacu pada pernyataan *Straker* (1995) bahwa posisi penggunaan laptop memaksa pengguna laptop untuk berada dalam posisi tidak ergonomis, ditambah dengan sifat mobile laptop yang dapat digunakan dalam beberapa posisi tidak ergonomis yang akan meningkatkan risiko terkena CTS dan penyakit muskuloskeletal lainnya. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mengajukan hipotesis ketiga, yaitu:

Terdapat hubungan antara posisi janggal saat menggunakan laptop dengan kejadian CTS.

Untuk hipotesis keempat, peneliti mengacu pada pernyataan *Hadler* (1987) bahwa selama mengetik, yang merupakan gerakan berulang, tendon tendon yang saling menempel akan bergerak satu sama lain, yang menyebabkan tekanan pada tendon itu sendiri dan syaraf median sehingga meningkatkan risiko terkena CTS. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mengajukan hipotesis keempat, yaitu.

Terdapat hubungan antara repetisi saat menggunakan laptop dengan kejadian CTS.

3.4 Definisi Operasional

Variabel Dependen

Variabel : *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*

Definisi

Operasional : Gangguan kesehatan yang berupa sakit pada pergelangan dan telapak tangan yang disebabkan oleh tertekannya syaraf median yang terletak pada *carpal tunnel*

Cara ukur : Ditakukan tes berupa phalen test selama 1 menit

Alat ukur : Alat pengukur waktu berupa stop watch

Hasil ukur : Hasil phalen test, yaitu :

1. Positif, jika terasa sakit, mati rasa atau kesemutan pada pergelangan maupun telapak tangan
2. Negatif, jika tidak terasa sakit, mati rasa atau kesemutan pada pergelangan telapak tangan

Skala ukur : Ordinal

Variabel Independen

- Variabel** : Jenis kelamin
- Definisi**
- Operasional** : Perbedaan anatomis alat kelamin pada responden
- Cara ukur** : Mengisi kuesioner
- Alat ukur** : Kuesioner
- Hasil ukur** : Jenis kelamin, yaitu :
1. Laki-laki
 2. Perempuan
- Skala ukur** : Nominal
- Variabel** : Posisi
- Definisi**
- Operasional** : Kebiasaan tubuh dan tangan pada saat bekerja menggunakan laptop.
- Cara ukur** : Mengisi kuesioner
- Alat ukur** : Kuesioner
- Hasil ukur** : Jenis posisi, yaitu :
1. Posisi tiduran pada saat menggunakan laptop



2. Posisi duduk di lantai dengan laptop diletakkan di meja



3. Posisi duduk dengan memangku laptop atau meletakkannya di lantai



4. Posisi duduk di kursi dengan laptop diletakkan di atas meja



Variabel : Repetisi

Definisi

Operasional : Hasil perkalian antara durasi dengan frekuensi penggunaan laptop. Diukur dengan cara sebagai berikut :

Durasi	X	Frekuensi	=	Repetisi
≥ 120 menit	x	> 4 hari	=	Heavy
≥ 120 menit	x	3-4 hari	=	Medium
≥ 120 menit	x	≤ 2 hari	=	Medium
< 120 menit	x	> 4 hari	=	Medium
< 120 menit	x	3-4 hari	=	Light
< 120 menit	x	≤ 2 hari	=	Light

Cara ukur : Durasi dan frekuensi diukur dengan mengisi kuesioner

Alat ukur : Kuesioner

Hasil ukur : Kategori repetisi, yaitu :

1. *Heavy*
2. *Medium*
3. *Light*

Skala ukur : Ordinal

Variabel : Riwayat cedera

Definisi

Operasional : Kasus cedera atau patah tangan yang pernah diderita responden

Cara ukur : Mengisi kuesioner

Alat ukur : Kuesioner

Hasil ukur : Kategori pernah cedera, yaitu :

1. Ya

2. Tidak
Skala ukur : Ordinal



BAB 4

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui studi *Cross Sectional* dimana pengukuran variabel dependen dan independen dilakukan pada waktu yang bersamaan. Desain penelitian bersifat deskriptif dan analitik dengan melihat hubungan antara *variable independent* dengan *variable dependent*.

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. Sedangkan waktu pengambilan data primer melalui kuesioner yang dilakukan pada bulan April – Juni 2008.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Jumlah populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa reguler FKM-UI angkatan 2004 - 2007 yang tercatat hingga tahun 2008, yakni berjumlah 680 mahasiswa. Sedangkan populasi target dalam penelitian ini adalah mahasiswa S1

reguler FKM-UI angkatan 2004 - 2007 yang menggunakan laptop yang berjumlah 280 orang

4.3.2 Sampel

Karena jumlah populasi mahasiswa FKM UI yang mengalami gejala CTS tidak diketahui maka penulis mengasumsikan bahwa 50% mahasiswa FKM UI mengalami gejala CTS. Dan penulis menggunakan rumus dari buku Besar dan Metode Sampel Pada Penelitian Kesehatan (Ariawan, 1998), yaitu sebagai berikut

$$n = \frac{Z^2_{1-\alpha/2} P(1-P)}{d^2}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel

$Z^2_{1-\alpha/2}$ = Derajat Kepercayaan 95% (1.96)

= Proporsi untuk sifat tertentu yang diperkirakan terjadi pada populasi.

P Apabila proposi tidak diketahui, maka diasumsikan 50% atau
p=0,5%

D = Presisi dengan derajat kepercayaan 90% (0,1)

Maka perhitungannya sebagai berikut:

$$n = \frac{(1,96)^2 \times 0,5 (1-0,5)}{(0,1)^2}$$

$$n = 96,1525 \rightarrow 97 \text{ orang}$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 97 mahasiswa yang kemudian dibulatkan menjadi 100 mahasiswa. Jenis sample yang digunakan adalah acak (*random sampling*), sedangkan teknik pengambilan sampel dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*).

4.4 Pengumpulan Data

4.4.1. Data Primer

Data primer diperoleh dengan cara.

- Penyebaran kuesioner mengenai keluhan kesehatan maupun CTS akibat penggunaan laptop dan faktor risiko yang berhubungan dengan keluhan seperti jenis kelamin, umur, pola penggunaan laptop, riwayat cedera, dan tingkat repetisi. Kuesioner yang digunakan menyangkut body map discomfort yang dikembangkan oleh *Straker*, *Katz Stirrat hand diagram* dan kuesioner klinis untuk menilai tingkat keparahan CTS.

4.4.2. Data Sekunder

Data sekunder berupa:

- Data umum jumlah mahasiswa S1 Reguler FKM-UI
- Studi literatur yang dapat menunjang pengamatan dan pengolahan data mengenai keluhan gejala *carpal tunnel syndrome* akibat penggunaan laptop

4.5 Pengolahan Data

Pengolahan data atau manajemen data yang telah diperoleh dilakukan secara manual dan dengan menggunakan perangkat komputer. Berikut adalah langkah-langkahnya:

- a. *Editing Data*, yaitu kegiatan yang dilakukan untuk memeriksa pada setiap kuesioner berkaitan dengan kelengkapan pengisian, konsistensi jawaban dan kejelasan hasil pengisian.
- b. *Coding Data*, selanjutnya akan dibuat suatu buku kode yang dapat membantu memudahkan dalam melakukan penelitian. Proses pengkodean data dilakukan pada saat sebelum dan setelah pengumpulan data. Data-data yang sudah dilakukan pengkodean sebelum pengumpulan data merupakan data dari pertanyaan faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan, sedangkan untuk pertanyaan mengenai jumlah keluhan kesehatan, pengkodean dilakukan setelah pengumpulan data. Proses pengkodean dilakukan oleh peneliti.
- c. *Processing data*, yaitu setelah semua data pada kuesioner lengkap jawabannya oleh responden, dan telah dilakukan pengkodean dan penskoran,

maka selanjutnya adalah memproses data tersebut agar dapat dianalisa, pemrosesan data dilakukan dengan menggunakan SPSS 12.

- d. Cleaning data, data yang telah dimasukkan kedalam SPSS dilakukan pembersihan data, yaitu pengecekan kembali apakah ada kesalahan atau tidak dalam mengentri data ke komputer. Hasil dari pengolahan data akan dianalisa dan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi.

4.6 Analisis Data

4.6.1 Analisa Univariat

Analisis univariat digunakan untuk melihat distribusi frekuensi masing-masing variabel secara terpisah, baik variabel dependen maupun variabel independen .

4.6.2 Analisa Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk melihat hubungan antara masing-masing variabel yang hendak diteliti yaitu jenis kelamin, riwayat cedera, posisi, dan repetisi dengan kejadian CTS pada mahasiswa reguler FKM UI.

Data dalam penelitian ini merupakan data kategorik sehingga digunakan uji kai kuadrat untuk melihat hubungan variabel independen dengan variabel dependen. Derajat kemaknaan yang dipakai adalah dengan p-value = 0,05 sehingga :

- a. Jika $p\text{-value} \leq 0,05$, maka ada perbedaan yang signifikan atau bermakna antara *variable dependent* dengan *variable independent*.

- b. Jika $p\text{-value} > 0,05$, maka tidak ada perbedaan yang signifikan antara *variable dependent* dengan *variable independent*.



BAB 5

HASIL PENELITIAN

Hasil yang telah diolah kemudian diinterpretasikan berdasarkan analisis univariat dan bivariat. Berikut ini disajikan gambaran hasil penelitian berdasarkan kedua analisis tersebut

5.1 Analisis univariat

Tabel 5.1. Distribusi kegiatan dalam penggunaan laptop

Jenis penggunaan laptop	Kategori	n	%
MS Office	Ya	100	100.00
	Tidak	0	-
Games	Ya	62	62.00
	Tidak	38	38.00
Internet	Ya	77	77.00
	Tidak	23	23.00
Program Pengolah Gambar	Ya	25	25.00
	Tidak	75	75.00
Pemrograman Komputer	Ya	8	8.00
	Tidak	92	92.00
Jumlah software yang digunakan	1	11	11.00
	2	30	30.00
	3	40	40.00
	4	14	14.00
	5	5	5.00
Jumlah pengguna MS Office, Internet, dan Games	Ya	53	53.00
	Tidak	47	47.00

Sumber : data primer

Seperti terlihat pada Tabel 5.1, diketahui pada penelitian ini ditemukan bahwa semua responden (100%) senantiasa membuka program MS Office ketika menggunakan laptop. Selanjutnya software kedua terbanyak digunakan adalah program untuk Internet yaitu sebanyak 77 orang (77%) diikuti oleh penggunaan software Games oleh 62 responden (62%). Adapun software Pengolah Gambar dan Pemrograman Komputer hanya sedikit digunakan, yaitu masing-masing oleh 25 responden (25%) dan 8 responden (8%) saja. Dari kelima jenis software diatas, hanya lima responden (5%) saja yang menggunakan semua software tersebut. Paling banyak responden hanya menggunakan tiga software saja yaitu sebanyak 40 responden (40%). Berdasarkan gambaran tiga penggunaan software terbanyak, yaitu MS Office, Internet, dan Games, diketahui sebanyak 53 responden (53%) menggunakannya ketika membuka laptop.

Tabel 5.2. Distribusi lama memakai, frekuensi, dan durasi penggunaan laptop

Variabel	Mean	Min	Mak	Median	Std Deviasi	CI 95%		Skewness
						Lower	Upper	
Lama memakai laptop (bulan)	22.99	1.00	72.00	20.00	16.00	19.81	26.17	0.92
Frekuensi penggunaan laptop (hari)	4.55	1.00	7.00	5.00	1.77	4.20	4.90	-0.16
Durasi penggunaan laptop (menit)	200.00	60.00	720.00	180.00	105.23	179.12	220.88	1.93
Kecepatan mengetik (keystrokes/hours)	5,392.80	3,000.00	9,000.00	5,040.00	1,035.91	5,187.25	5,598.35	0.36

Sumber : data primer









Seperti terlihat pada tabel 5.2, diketahui dari penelitian ini bahwa lama pemakaian laptop pada responden rata-rata adalah 22,99 bulan, minimal pemakaian adalah 1 bulan, maksimal pemakaian adalah 72 bulan, dengan interval kepercayaan 95% dipercaya bahwa penggunaan laptop pada responden berkisar antara 19,81 bulan s/d 26,17 bulan.

Sedangkan untuk frekuensi penggunaan laptop perharinya pada responden rata-rata adalah 4,55 hari perminggu, minimal penggunaan adalah 1 dan maksimal penggunaan adalah 7 hari perminggunya, dengan derajat kepercayaan 95% dipercaya bahwa penggunaan laptop pada responden perminggunya berkisar antara 4,20 s/d 4,90 hari perminggu

Untuk durasi penggunaan laptop pada setiap pemakaiannya rata-rata responden menggunakan laptop 200 menit pada setiap satu hari pemakaian laptop, dengan durasi pemakaian minimal 60 menit dan maksimal 720 menit, dengan derajat kepercayaan 95% dipercaya bahwa durasi penggunaan laptop pada responden adalah 179,12 menit s/d 220,88 menit pada setiap hari pemakaiannya.

Kecepatan mengetik responden rata-rata adalah 5392,80 keystrokes per jam, dengan kecepatan mengetik minimal adalah 3000 keystrokes per jam, dan maksimal adalah 9000 keystrokes per jam, dengan derajat kepercayaan 95% dipercaya bahwa kecepatan mengetik responden adalah 5187,25 s/d 5598,35 keystrokes per jam

Tabel 3. Distribusi deskripsi keluhan pada tangan

Deskripsi Keluhan Pada Tangan	n	%	Jenis Keluhan	n	%	Frekuensi Keluhan	n	%	
Jari tangan kanan bagian 1 : 	Ya	37	37,00	Sakit/ nyeri	5	13,51	1-2 kali seminggu	31	83,78
	Tidak	63	63,00	Panas	4	10,81	3-4 kali seminggu	3	8,11
				Kesemutan	9	24,32	Hampir tiap hari	3	8,11
				Mati rasa	3	8,11			
				Bengkak	1	2,70			
				Pegal	15	40,54			
Jari tangan kanan bagian 2 : 	Ya	17	17,00	Sakit/ nyeri	1	5,88	1-2 kali seminggu	10	58,82
	Tidak	83	83,00	Panas	1	5,88	3-4 kali seminggu	4	23,53
				Kesemutan	6	35,29	Hampir tiap hari	3	17,65
				Mati rasa	0	0,00			
				Bengkak	0	0,00			
				Pegal	9	52,94			
Jari tangan kanan bagian 3 : 	Ya	26	26,00	Sakit/ nyeri	3	11,54	1-2 kali seminggu	20	76,92
	Tidak	74	74,00	Panas	2	7,69	3-4 kali seminggu	4	15,38
				Kesemutan	5	19,23	Hampir tiap hari	2	7,69
				Mati rasa	2	7,69			
				Bengkak	1	3,85			
				Pegal	13	50,00			
Pergelangan tangan kanan : 	Ya	51	51,00	Sakit/ nyeri	11	21,57	1-2 kali seminggu	41	80,39
	Tidak	49	49,00	Panas	3	5,88	3-4 kali seminggu	6	11,76
				Kesemutan	4	7,84	Hampir tiap hari	4	7,84
				Mati rasa	0	0,00			
				Bengkak	0	0,00			
				Pegal	33	64,71			
Jari tangan kiri bagian 1 : 	Ya	27	27,00	Sakit/ nyeri	4	14,81	1-2 kali seminggu	20	74,07
	Tidak	73	73,00	Panas	1	3,70	3-4 kali seminggu	4	14,81
				Kesemutan	5	18,52	Hampir tiap hari	3	11,11
				Mati rasa	1	3,70			
				Bengkak	0	0,00			
				Pegal	16	59,26			
Jari tangan kiri bagian 2 : 	Ya	15	15,00	Sakit/ nyeri	2	13,33	1-2 kali seminggu	11	73,33
	Tidak	85	85,00	Panas	1	6,67	3-4 kali seminggu	1	6,67
				Kesemutan	2	13,33	Hampir tiap hari	3	20,00
				Mati rasa	0	0,00			
				Bengkak	0	0,00			
				Pegal	10	66,67			
Jari tangan kiri bagian 3 : 	Ya	17	17,00	Sakit/ nyeri	1	5,88	1-2 kali seminggu	15	88,24
	Tidak	83	83,00	Panas	2	11,76	3-4 kali seminggu	2	11,76
				Kesemutan	2	11,76	Hampir tiap hari	0	0,00
				Mati rasa	0	0,00			
				Bengkak	0	0,00			
				Pegal	12	70,59			
Pergelangan tangan kiri : 	Ya	36	36,00	Sakit/ nyeri	6	16,67	1-2 kali seminggu	29	80,56
	Tidak	64	64,00	Panas	2	5,56	3-4 kali seminggu	0	0,00
				Kesemutan	1	2,78	Hampir tiap hari	7	19,44
				Mati rasa	0	0,00			
				Bengkak	0	0,00			
				Pegal	27	75,00			

Sumber : data primer

Dari tabel 5.3 diketahui bahwa dari penelitian ini bahwa responden yang mengalami keluhan pada jari tangan kanan bagian 1 adalah 37 orang (37%), jenis keluhan terbanyak yang dirasakan adalah pegal yaitu 15 orang (40,54%) yang mengalaminya, diikuti kesemutan, yaitu sebanyak 9 responden (24,32%), sakit/nyeri pada 5 responden (13,51%), panas pada 4 responden (10,81%), dan 31 responden (83,78%) mengalami frekuensi dari keluhan tersebut dirasakan sebanyak 1 – 2 kali perminggunya. Pada jari tangan kanan bagian 2, responden yang mengalami keluhan kesehatan adalah 17 orang (17%), dengan keluhan terbesar yang dialami adalah pegal, yang dirasakan oleh 9 responden (52,94%) diikuti oleh kesemutan pada 6 responden (35,29%), dan kebanyakan frekuensi di rasakan adalah 1 – 2 kali perminggunya yang dialami oleh 10 responden (58,82%) kemudian 3 – 4 hari perminggu pada 4 responden (25,53%). Pada jari tangan kanan bagian 3, responden yang mengalami keluhan kesehatan adalah 26 orang (26%), dengan kebanyakan keluhan yang dialami adalah pegal, yang dirasakan oleh 13 responden (50%), diikuti oleh kesemutan pada 5 responden (19,23%), dan sakit/nyeri pada 3 responden (11,54%) dan frekuensi terbanyak di rasakan adalah 1 – 2 kali perminggunya yang dialami oleh 20 responden (76,92%). Pada jari tangan kanan bagian pergelangan tangan, responden yang mengalami keluhan kesehatan adalah 51 orang (51%), dengan kebanyakan keluhan yang dialami adalah pegal, yang dirasakan oleh 33 responden (64,71%), kemudian sakit/nyeri pada 11 responden (21,57%) dan frekuensi terbanyak di rasakan adalah 1 – 2 kali perminggunya yang dialami oleh 41 responden (80,39%).

Untuk bagian tangan kiri bagian 1 responden yang mengalami keluhan pada jari tangan bagian 1 adalah 27 orang (27%), kebanyakan keluhan yang dirasakan adalah pegal, yang dirasakan 16 responden (59,26%), diikuti kesemutan pada 5 orang (18,52%), dan sakit/nyeri pada 4 responden (14,81%), frekuensi keluhan terbesar adalah 1 – 2 kali perminggu pada 20 responden (74,07%), diikuti 3 – 4 kali perminggu pada 4 orang (14,81%), dan sisanya adalah hampir setiap hari pada 3 responden (11,11%). Pada jari tangan kiri bagian 2, responden yang mengalami keluhan kesehatan adalah 15 orang (15%), dengan kebanyakan keluhan yang dialami adalah pegal, yang dirasakan oleh 10 responden (66,67%) diikuti sakit/nyeri pada 2 responden (13,33%) dan kesemutan pada 2 responden (13,33%) frekuensi terbanyak di rasakan adalah 1 – 2 kali perminggunya yang dialami oleh 11 responden (73,33%), diikuti 3 – 4 kali perminggunya pada 2 responden (11,76%). Pada jari tangan kiri bagian 3, responden yang mengalami keluhan kesehatan adalah 17 orang (17%), dengan keluhan terbesar yang dialami adalah pegal, yang dirasakan oleh 12 responden (70,59%), diikuti panas pada 2 responden (11,76%) dan kesemutan pada 2 responden (11,76%) dan frekuensi terbanyak di rasakan adalah 1 – 2 kali perminggunya yang dialami oleh 15 responden (88,24%). Pada jari tangan kiri bagian pergelangan tangan, responden yang mengalami keluhan kesehatan adalah 36 orang (36%), dengan keluhan terbesar yang dialami adalah pegal, yang dirasakan oleh 27 responden (75%) dan frekuensi terbanyak di rasakan adalah 1 – 2 kali perminggunya yang dialami oleh 29 responden (80,56%).

Tabel 5.4. Distribusi keluhan pada bagian tubuh lain

Deskripsi Keluhan Pada Bagian Tubuh		n	%	Jenis Keluhan	n	%	Frekuensi Keluhan	n	%
Leher	: Ya	92	92.00	Sakit/ nyeri	27	29.35	1-2 kali seminggu	68	73.91
	Tidak	8	8.00	Panas	0	0.00	3-4 kali seminggu	14	15.22
				Kesemutan	1	1.09	Hampir tiap hari	10	10.87
				Mati rasa	0	0.00			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	64	69.57			
Bahu	: Ya	63	63.00	Sakit/ nyeri	15	23.81	1-2 kali seminggu	40	63.49
	Tidak	37	37.00	Panas	1	1.59	3-4 kali seminggu	13	20.63
				Kesemutan	0	0.00	Hampir tiap hari	10	15.87
				Mati rasa	0	0.00			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	47	74.60			
Siku	: Ya	26	26.00	Sakit/ nyeri	3	11.54	1-2 kali seminggu	19	73.08
	Tidak	74	74.00	Panas	0	0.00	3-4 kali seminggu	5	19.23
				Kesemutan	0	0.00	Hampir tiap hari	2	7.69
				Mati rasa	1	3.85			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	22	84.62			
Lengan tangan	: Ya	48	48.00	Sakit/ nyeri	7	14.58	1-2 kali seminggu	40	83.33
	Tidak	52	52.00	Panas	1	2.08	3-4 kali seminggu	5	10.42
				Kesemutan	5	10.42	Hampir tiap hari	3	6.25
				Mati rasa	0	0.00			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	35	72.92			
Punggung Bagian Atas	: Ya	64	64.00	Sakit/ nyeri	11	17.19	1-2 kali seminggu	43	67.19
	Tidak	36	36.00	Panas	1	1.56	3-4 kali seminggu	11	17.19
				Kesemutan	0	0.00	Hampir tiap hari	10	15.63
				Mati rasa	0	0.00			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	52	81.25			
Punggung Bagian Bawah	: Ya	63	63.00	Sakit/ nyeri	13	20.63	1-2 kali seminggu	48	76.19
	Tidak	37	37.00	Panas	0	0.00	3-4 kali seminggu	8	12.70
				Kesemutan	0	0.00	Hampir tiap hari	7	11.11
				Mati rasa	0	0.00			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	50	79.37			
Pinggang	: Ya	58	58.00	Sakit/ nyeri	13	22.41	1-2 kali seminggu	43	74.14
	Tidak	42	42.00	Panas	0	0.00	3-4 kali seminggu	10	17.24
				Kesemutan	0	0.00	Hampir tiap hari	5	8.62
				Mati rasa	0	0.00			
				Bengkak	0	0.00			
				Pegal	45	77.59			

Sumber : data primer

Dari tabel 5.4 diketahui bahwa keluhan kesehatan akibat penggunaan laptop pada leher adalah 92 responden (92%) mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 64 responden (69,57%), diikuti sakit/nyeri pada 27 responden (29,35%) dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 68 responden (73,91%), kemudian 3 – 4 kali perminggu pada 14 responden (15,22%), dan hampir setiap hari pada 10 responden (10,87%). Pada bahu, 63% responden mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 47 responden (74,60%), diikuti sakit/nyeri pada 15 responden (23,81%), dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 40 responden (63,49%), diikuti 3 – 4 kali pada 13 responden (20,63%), dan hampir setiap hari pada 10 responden (15,87%). Pada siku, 26 responden (26%) mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 22 responden (84,62%), dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 19 responden (73,08%) diikuti oleh 3 – 4 kali perminggunya pada 5 responden (19,23%). Pada lengan, 48 responden (48%) mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 35 responden (72,92%), diikuti oleh sakit/nyeri pada 7 orang (14,58%) dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 40 responden (83,33%). Pada punggung bagian atas, 64 responden (64%) mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 52 responden (81,25%), dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 43 responden (67,19%), diikuti oleh 3 – 4 kali perminggu pada 11 responden (17,19%), dan hampir

setiap hari pada 10 responden (15,63%). Pada punggung bagian bawah, 63 responden (63%) mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 50 responden (79,37%), diikuti oleh sakit/nyeri pada 13 responden (20,63%) dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 48 responden (76,19%), diikuti 3 – 4 kali perminggu pada 8 responden (12,70%), dan hampir setiap hari pada 7 responden (11,11%). Pada pinggang, 58 responden (58%) mengalami gangguan kesehatan dengan keluhan terbesar adalah pegal, yang dirasakan oleh 45 responden (77,59%), dan frekuensi tersering munculnya keluhan adalah 1 – 2 hari perminggunya, yang dialami oleh 43 responden (74,14%), diikuti oleh 3 – 4 kali perminggu pada 10 responden (17,24%)

Tabel 5.5. Distribusi karakteristik responden dan gambaran penggunaan laptop

Variabel		n	%
Jenis Kelamin	Perempuan	56	56.00
	Laki-laki	44	44.00
Obesitas	Ya (IMT ≥ 30)	2	2.00
	Tidak (IMT < 30)	98	98.00
Frekuensi penggunaan laptop	> 4 hari	53	53.00
	3-4 hari	33	33.00
	≤ 2 hari	14	14.00
Durasi penggunaan laptop	≥ 120 menit	89	89.00
	< 120 menit	11	11.00
Repetisi (durasi x frekuensi)	Heavy	52	52.00
	Medium	38	38.00
	Light	10	10.00
Penggunaan palm rest	Tidak	14	14.00
	Ya	86	86.00
Riwayat cedera pada pergelangan tangan	Ya	11	11.00
	Tidak	89	89.00
Posisi penggunaan laptop	posisi 1	9	9.00
	posisi 2	17	17.00
	posisi 3	30	30.00
	posisi 4	44	44.00
Phalen Test	Positif	41	41.00
	Negatif	59	59.00

Sumber : data primer

Pada tabel 5.5 diketahui bahwa distribusi responden kebanyakan adalah perempuan dengan 56 orang (56%), dan responden laki-laki adalah 44 orang (44%). Responden yang mengalami obesitas hanya 2 orang (2%) dibandingkan dengan yang tidak obesitas sebanyak 98 responden (98%). Responden yang frekuensi penggunaan laptopnya lebih dari 4 hari perminggu adalah 53 responden (53%), 3 – 4 hari perminggu adalah 33 responden (33%), dan yang 2 hari atau kurang perminggu

adalah 14 responden (14%). Untuk durasi pemakaian laptop 89 responden (89%) menggunakan laptop lebih atau sama dengan 120 menit pada satu hari pemakaian laptop, sedangkan 11 responden (11%) menggunakan laptop kurang dari 120 menit pada satu hari pemakaian laptop. Setelah diketahui frekuensi dan durasi penggunaan laptop, maka peneliti menggabungkan kedua variabel tersebut menjadi satu variabel yang bernama repetisi, dengan kategori yang dapat dilihat pada tabel berikut

Durasi	Frekuensi	repetisi
≥ 120 menit	> 4 hari perminggu	<i>Heavy</i>
≥ 120 menit	3 – 4 hari perminggu	<i>Medium</i>
≥ 120 menit	1 – 2 hari perminggu	<i>Medium</i>
< 120 menit	> 4 hari perminggu	<i>Medium</i>
< 120 menit	3 – 4 hari perminggu	<i>Light</i>
< 120 menit	1 – 2 hari perminggu	<i>Light</i>

Jumlah responden yang memiliki tingkat repetisi *heavy* adalah 52 orang (52%), yang memiliki tingkat repetisi *medium* adalah 38 orang (38%), dan yang memiliki tingkat repetisi *light* adalah 10 orang (10%). Untuk penggunaan *palm rest*, yaitu tempat istirahat pergelangan tangan, 86 responden (86%) menggunakan *palm rest* pada saat menggunakan laptop, dan hanya 14 responden (14%) yang tidak menggunakan *palm rest* pada saat menggunakan laptop. Pada saat mengetik, posisi tersering yang digunakan oleh responden adalah posisi 4 (duduk di kursi dengan laptop diletakkan di meja/*desk sitting*) sebesar 44 responden (44%) menggunakan laptop dengan posisi 4, 30% responden melakukan posisi 3 pada saat menggunakan laptop (duduk di

lantai dengan laptop diletakkan di lantai/*floor sitting*), 17 responden (17%) berada dalam posisi 2 pada saat menggunakan laptop (duduk di lantai dengan laptop diletakkan di meja), dan 9 responden (9%) lebih sering dalam posisi 1 pada saat menggunakan laptop (*tiduran/lying prone*). Dari hasil phalen test yang dilakukan pada seluruh responden, 41 responden (41%) positif terhadap phalen test, yaitu merasakan kesemutan, mati rasa, maupun sakit pada pergelangan tangan pada saat phalen test dilakukan, dan 59 (59%) responden negatif terhadap phalen test, yaitu tidak merasakan kesemutan, mati rasa, maupun sakit pada pergelangan tangan pada saat phalen test dilakukan.

Tabel 5.6. Distribusi tingkat ergonomis pada posisi 4 dan derajat keparahan hasil Phalen Test

Variabel		n	%
Tingkat ergonomis posisi 4	Benar-benar ergonomis	3	6.80
	Tidak benar-benar ergonomis	41	93.20
Derajat keparahan Phalen Test positive	Severe	2	4.80
	Medium	12	29.30
	Mild	27	65.90

Sumber : data primer

Dari tabel 5.6 diketahui bahwa dari posisi menggunakan laptop yang paling ergonomis (duduk di kursi dengan laptop diletakkan di meja), hanya 3 responden yang menggunakan laptop dengan posisi yang benar-benar ergonomis yang dimaksud adalah memenuhi kriteria sebagai berikut (1) permukaan kursi yang memiliki busa, (2) kursi memiliki penyangga punggung sehingga tulang belakang tetap pada kurva s, (3) kursi dapat diatur ketinggiannya sehingga posisi kaki tidak menggantung, dan kaki dapat berpijak sempurna pada alas, (4) permukaan meja terletak sejajar dari siku tangan, (5) posisi bahu tidak terangkat pada saat

menggunakan laptop, dan (6) posisi badan tidak membungkuk atau condong kedepan saat menggunakan laptop, dan 41 orang (93,20%) menggunakan laptop dengan posisi yang tidak benar-benar ergonomis. Dari responden yang positif terhadap phalen test, dilakukan pengukuran tingkat keparahan CTS dengan menggunakan kuesioner dari *Kamath*, yang mengalami *mild* CTS adalah 27 orang (65,90%), yang mengalami *medium* CTS adalah 12 orang (29,30%), dan yang mengalami *severe* CTS adalah 2 orang (4,80%).

5.2. Analisis Bivariat

Tabel 5.7. Hasil Analisis Bivariat

Variabel Independen		Phalen Test				Total	OR 95% CI	P-value
		Positif		Negatif				
		n	%	n	%			
Jenis Kelamin	Perempuan	25	44.60	31	55.40	56	1.411 (0.628 - 3.170)	0.528
	Laki-laki	16	36.40	28	63.60	44		
Repetisi	Heavy	28	52.38	24	46.20	52	10.500	0.012
	Medium	12	31.60	26	68.40	38	4.153	
	Light	1	10.00	9	90.00	10		
Posisi	Posisi 1	7	77.80	2	22.20	9	8.346	0.038
	Posisi 2	9	52.90	8	47.10	17	2.682	
	Posisi 3	12	40.00	18	60.00	30	1.589	
	Posisi 4	13	29.50	31	70.50	44		
Riwayat cedera tangan	Ya	5	45.50	6	54.50	11	1.227	1.000
	Tidak	36	40.40	53	59.60	89	(0.348 - 4.325)	
Posisi non ergonomis yang berulang*	Ya	19	59.40	13	40.60	32	3.056	0.019
	Tidak	22	32.40	46	67.60	68	(1.281 - 7.290)	

Sumber : data primer

* variabel gabungan antara repetisi heavy dan posisi selain 4 dengan yang tidak

Dari tabel 5.7 didapat hasil analisis hubungan antara jenis kelamin dengan CTS diperoleh bahwa ada sebanyak 25 dari 56 responden perempuan (44,60%) memiliki hasil phalen test positif CTS, sementara itu sebanyak 16 dari 44 laki-laki (36,40%) memiliki hasil phalen test positif CTS. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai $p = 0,528$, sehingga dapat disimpulkan tidak perbedaan yang bermakna pada hubungan antara jenis kelamin dan CTS. Dari hasil analisis pula diperoleh nilai OR sebesar 1,411, artinya responden perempuan berisiko sebesar 1,411 kali lebih besar untuk terkena CTS dibandingkan dengan laki-laki.

Dari tabel 5.7 didapat hasil analisis hubungan antara repetisi dengan CTS diperoleh bahwa 28 dari 52 responden (52,38%) dengan tingkat repetisi *heavy* memiliki hasil phalen test positif CTS, kemudian sebanyak 12 dari 38 responden (31,60%) dengan tingkat repetisi *medium* memiliki hasil phalen test positif CTS, dan terdapat 1 dari 10 responden (10%) dengan tingkat repetisi *light* memiliki hasil phalen test positif CTS. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,012$ sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang bermakna pada hubungan antara repetisi dan CTS. Dari hasil analisis pula diperoleh nilai OR sebesar 4,518 untuk tingkat repetisi *medium* terhadap tingkat repetisi *light* pada hasil phalen test positif CTS. Artinya responden dengan tingkat repetisi *medium* memiliki risiko sebesar 4,518 kali terkena CTS dibandingkan responden dengan tingkat repetisi *light*. Nilai OR yang lain diperoleh sebesar 10,5 untuk tingkat repetisi *heavy* terhadap tingkat repetisi *light* pada hasil phalen test positif CTS. Artinya responden dengan tingkat repetisi *heavy* memiliki risiko sebesar 10,5 kali terkena CTS dibandingkan responden dengan tingkat repetisi *light*.

Dari tabel 5.7 didapat hasil analisis hubungan antara posisi dengan CTS diperoleh bahwa 7 dari 9 responden (77,80%) yang lebih sering menggunakan laptop dengan posisi 1 (tiduran/*lying prone*) memiliki hasil phalen test positif CTS, kemudian sebanyak 9 dari 17 responden (52,90%) yang lebih sering menggunakan laptop dengan posisi 2 (duduk dilantai dengan laptop diletakkan dilantai, paha/*floor sitting*) memiliki hasil phalen test positif CTS, terdapat 12 dari 18 responden (40%) yang lebih sering menggunakan laptop dengan posisi 3 (duduk dilantai dengan laptop diletakkan di meja) memiliki hasil phalen test positif CTS. Dan sebanyak 13 dari 31 responden (29,50%) yang lebih sering menggunakan laptop dengan posisi 4 (duduk di kursi dengan laptop diletakkan di meja/*desk sitting*) memiliki hasil phalen test positif CTS. Dari hasil uji statistik diperoleh nilai $p=0,038$ sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang bermakna pada hubungan antara posisi menggunakan laptop dan CTS. Dari hasil analisis pula diperoleh nilai OR sebesar 1,589 untuk posisi 3 terhadap posisi 4 pada hasil phalen test positif CTS. Artinya responden dengan penggunaan laptop dengan posisi 3 memiliki resiko sebesar 1,589 kali terkena CTS dibandingkan responden dengan penggunaan laptop dengan posisi 4. Nilai OR yang lain diperoleh sebesar 2,682 untuk posisi 2 terhadap posisi 4 pada hasil phalen test positif CTS. Artinya responden dengan penggunaan laptop dengan posisi 3 memiliki risiko sebesar 2,682 kali terkena CTS dibandingkan responden dengan responden dengan penggunaan laptop dengan posisi 4. Dan nilai OR yang lain diperoleh sebesar 8,346 untuk posisi 1 terhadap posisi 4 pada hasil phalen test positif CTS. Artinya responden dengan penggunaan laptop dengan posisi 3 memiliki risiko sebesar 8,346 kali terkena CTS dibandingkan responden dengan responden dengan penggunaan laptop dengan posisi 4.

Dari tabel 5.7 didapat hasil analisis hubungan antara riwayat cedera pergelangan tangan dengan CTS diperoleh bahwa ada sebanyak 5 dari 11 responden yang memiliki riwayat cedera pada pergelangan tangan (44,50%) memiliki hasil phalen test positif CTS, sementara itu sebanyak 36 dari 89 laki-laki (40,40%) memiliki hasil phalen test positif CTS. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai $p = 1,000$, sehingga dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang bermakna pada hubungan antara riwayat cedera pada pergelangan tangan dan CTS. Dari hasil analisis pula diperoleh nilai OR sebesar 1,277, artinya responden yang memiliki riwayat cedera pada pergelangan tangan berisiko sebesar 1,277 kali lebih besar untuk terkena CTS dibandingkan dengan yang tidak memiliki riwayat cedera pada pergelangan tangan.

Dari tabel 5.7 didapat hasil analisis hubungan antara posisi non ergonomis yang berulang (tingkat repetisi *heavy* dan posisi selain posisi 4) dengan CTS diperoleh bahwa ada sebanyak 19 dari 32 responden yang melakukan posisi non ergonomis yang berulang (59,40%) memiliki hasil phalen test positif CTS, sementara itu sebanyak 22 dari 68 responden yang tidak melakukan posisi non ergonomis yang berulang (32,40%) memiliki hasil phalen test positif CTS. Berdasarkan uji statistik diperoleh nilai $p = 0,019$, sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang bermakna pada hubungan antara posisi non ergonomis yang berulang dan CTS. Dari hasil analisis pula diperoleh nilai OR sebesar 3,056, artinya orang yang melakukan posisi non ergonomis yang berulang berisiko sebesar 3,056 kali lebih besar untuk terkena CTS dibandingkan dengan orang yang tidak melakukan posisi non ergonomis yang berulang.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan hanya untuk mengetahui hubungan beberapa faktor risiko CTS pada mahasiswa regular FKM UI dengan cara menguji hubungan antara jenis kelamin, riwayat cedera tangan, posisi janggal dan repetisi dengan CTS saja. Karena keterbatasan biaya, alat, waktu dan kemampuan peneliti sendiri penelitian ini memiliki keterbatasan-keterbatasan sebagai berikut:

1. Hanya mengukur 4 variabel independen saja, yaitu jenis kelamin, riwayat cedera tangan, posisi janggal dan repetisi, namun memberikan penjelasan deskriptif berupa:
 - a. Tingkat obesitas
 - b. Kecepatan mengetik mahasiswa
 - c. Lama penggunaan laptop pada mahasiswa
 - d. Jenis *software* yang digunakan mahasiswa
 - e. Keluhan kesehatan lain pada bagian extremitas atas
2. Tidak memperhitungkan antropometri pada tiap responden dan tidak menghitung fleksi dan ekstensi, deviasi radial dan ulnar pada tangan.
3. Tidak memperhitungkan faktor *confounding* seperti penggunaan tangan untuk memakai PC, olah raga, dan alat musik.

6.2. Pembahasan Hubungan Jenis Kelamin Dengan CTS

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa ada perbedaan proporsi jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Namun dari uji statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut terbukti tidak bermakna secara signifikan. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara jenis kelamin dengan CTS.

Hasil analisis tersebut berbeda dengan teori yang dikemukakan *Armstrong* dan *Chaffin* (1979) yang menyebutkan bahwa terjadi perbedaan anatomi antara pria dan wanita dalam hal ukuran tulang radial dimana tulang radial wanita lebih kecil dari pria sehingga wanita 3 – 5 kali lebih berisiko terkena CTS dibandingkan dengan pria, walaupun *Armstrong* sendiri menyebutkan bahwa faktor antropometri mempunyai pengaruh terhadap perkembangan CTS ketika faktor tersebut dihubungkan dengan lamanya durasi tangan bekerja dan posisi yang tidak ergonomis dalam bekerja.

Namun hasil analisis dari penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh *Melissa McDiarmid et al*, (1999) yang melakukan penelitian pada pria dan wanita pada posisi data entri dan tidak menemukan adanya perbedaan risiko CTS pada pria dan wanita. *McDiarmid* menyimpulkan bahwa wanita melakukan pekerjaan yang berbeda dibanding pria adalah satu substansi penting yang harus diperhatikan, lebih banyak wanita bekerja pada posisi data entri, penelitiannya yang berorientasi pada *occupational risk based* dan *job duties* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan, masalah utama pada CTS adalah pada pekerjaan,

bukan pada atribut gender yang sering didefinisikan sebagai faktor risiko karena berhubungan dengan perbedaan hormon, antropometri, maupun perbedaan fisik lainnya.

Dari hasil analisis data diketahui bahwa sebenarnya proporsi responden perempuan yang positif CTS lebih besar dibandingkan dengan responden laki-laki yang positif CTS. Hal tersebut diperkuat oleh adanya *odds ratio* yang berarti responden wanita akan lebih berpeluang mendapatkan CTS daripada responden pria dimana wanita 1.411 kali lebih berisiko terkena CTS dibanding pria yang sebenarnya masih memungkinkan untuk terjadinya hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian CTS.

6.3. Pembahasan Hubungan Posisi Dengan CTS

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa ada perbedaan proporsi responden yang menggunakan laptop dengan posisi paling ergonomis dengan posisi lain yang tidak ergonomis. Dan dari uji statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut terbukti bermakna secara signifikan.

Hasil tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan Keir (1998) bahwa hal terpenting dalam perkembangan CTS bagi pengguna *keyboard* dan *mouse* adalah tekanan pada *carpal tunnel*, penderita CTS mengalami tekanan pada *carpal tunnel* lebih besar dibandingkan dengan populasi normal disebabkan oleh posisi non

ergonomis pada saat mengetik. Saat mengetik dengan posisi tidak ergonomis tekanan pada *carpal tunnel* melebihi *upper safe limit* yang dapat diterima syaraf median.

Werner dan Armstrong (1997) juga menambahkan bahwa ekstensi pada pergelangan tangan menarik tendon fleksor dan syaraf median. Mereka juga menunjukkan bahwa tekanan pada syaraf median dan tendon fleksor juga disebabkan oleh terjadinya fleksi pada jari-jari tangan, yang terjadi pada saat orang mengetik dengan posisi yang tidak ergonomis. Ekstensi yang terjadi pada jari-jari tangan pada saat mengetik juga meningkatkan tekanan pada *carpal tunnel*, hal ini diperparah dengan kekuatan seseorang menekan tuts, dan kecepatan mengetik seseorang (*Feuerstein, et al, 1997*). Saat mengetik terjadi proses penyesuaian tangan dan jari terhadap keyboard dan ini memaksa jari tangan untuk bekerja dalam keadaan fleksor, dan apabila hal tersebut terjadi dalam waktu lama, maka risiko kerusakan pada syaraf median menjadi semakin tinggi. *Overload* pada otot fleksor akibat mengetik dalam posisi non ergonomis yang juga diperparah dengan minimnya waktu istirahat yang akan mengakibatkan ketidakseimbangan antara otot fleksor dan otot ekstensor yang menyebabkan tingginya tekanan pada *carpal tunnel* (*Ostrem, 1995*) dan hal ini sering sekali terjadi pada pekerja *data entry* maupun juru ketik.

Posisi tidak ergonomis yang sering terjadi pada pengguna laptop dan terlihat pada penelitian ini adalah tiduran, duduk di lantai dengan laptop diletakkan di lantai, serta duduk di lantai dengan laptop diletakkan di meja.

Pada posisi tiduran masalah ergonomi yang timbul adalah, tulang belakang tidak berada pada posisi normal (kurva s), tekanan badan bertumpu pada siku bahu

dan telapak tangan, pada saat mengetik dengan posisi ini tenaga yang dikeluarkan untuk mengetik akan menjadi lebih besar karena pergelangan tangan juga menopang berat tubuh sehingga risiko terkena CTS maupun CTDs lebih tinggi, bagian tubuh yang paling berisiko terkena CTDs adalah leher, pundak, punggung, pinggang, lengan, maupun pergelangan tangan. Dari penelitian ini diketahui bahwa posisi tiduran memiliki risiko paling tinggi untuk terkena CTS.

Pada posisi duduk di lantai dengan laptop diletakkan di meja masalah ergonomi yang timbul adalah posisi tulang belakang tidak berada dalam posisi normal serta posisi tangan yang terlalu menggantung karena tidak ada tempat istirahat pada lengan, ekstensi pada pergelangan tangan tergantung pada tinggi meja, semakin tinggi meja semakin tinggi pula ekstensi pada pergelangan tangan yang mengakibatkan lebih besarnya risiko CTS, namun kelemahan penelitian ini adalah tidak memperhitungkan tinggi meja yang digunakan pada responden.

Pada posisi duduk di lantai dengan laptop diletakkan di lantai risiko ergonomi yang timbul adalah posisi tulang belakang yang tidak normal, leher dan bahu yang terlalu condong kedepan serta tingginya derajat ekstensi pada pergelangan tangan. Posisi seperti ini tidak ergonomis dan meningkatkan risiko terkena CTS maupun CTDs.

6.4 Pembahasan Hubungan Repetisi Dengan CTS

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa ada perbedaan proporsi responden yang menggunakan laptop dengan tingkat repetisi *high*, *medium*, dan *light*. Dan dari uji statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut terbukti bermakna secara signifikan.

Hasil tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan *Straker* (1995) bahwa penggunaan laptop lebih dari dua jam meningkatkan risiko terkena CTS, terutama pada pekerjaan *data entry*, yang pekerjaan tersebut dilakukan setiap hari dengan durasi lebih dari 2 jam perharinya, hal tersebut diperparah dengan lama kerja yang tinggi, diperparah juga dengan posisi yang tidak ergonomis, penggunaan laptop juga memberikan kontribusi yang besar terhadap CTS dikarenakan desain laptop yang memaksa orang untuk berkerja dalam posisi yang tidak ergonomis.

Untuk mengurangi risiko CTS pada orang yang memang setiap hari menggunakan laptop untuk bekerja disarankan untuk melakukan istirahat rutin setiap 2 jam sekali, serta melakukan *stretching* untuk mengurangi risiko CTS.

6.5 Pembahasan Hubungan Riwayat Cedera pada Pergelangan Tangan Terhadap CTS

Berdasarkan analisis data diketahui bahwa ada perbedaan proporsi responden dengan riwayat cedera tangan dan responden yang tidak memiliki riwayat cedera pada tangan. Namun dari uji statistik diketahui bahwa perbedaan tersebut terbukti

tidak bermakna secara signifikan. Dengan demikian dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada hubungan antara riwayat cedera tangan dengan kejadian CTS.

Hasil analisis tersebut berbeda dengan teori yang dikemukakan *Armstrong* dan *Chaffin* (1979) yang menyebutkan bahwa riwayat cedera tangan berhubungan dengan CTS dikarenakan perubahan anatomi pada tangan sehingga *carpal tunnel* menjadi lebih sempit. walaupun *Armstrong* sendiri menyebutkan bahwa faktor antropometri mempunyai pengaruh terhadap perkembangan CTS ketika faktor tersebut dihubungkan dengan lamanya durasi tangan bekerja dan posisi yang tidak ergonomis dalam bekerja.

Keterbatasan penelitian ini yang tidak melihat perubahan anatomi pada tangan responden yang pernah mengalami cedera pada pergelangan tangan dapat membuat faktor ini tidak bermakna secara statistik, padahal perubahan anatomi pada pergelangan tangan yang mempersempit tulang karpal lah yang berisiko terkena CTS.

Dari hasil analisis data diketahui bahwa sebenarnya proporsi responden yang memiliki riwayat cedera pergelangan tangan yang positif CTS lebih besar dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat cedera pergelangan tangan yang positif CTS. Hal tersebut diperkuat oleh adanya *odds ratio* yang berarti responden dengan riwayat cedera pada pergelangan tangan akan lebih berpeluang mendapatkan CTS daripada responden yang tidak memiliki riwayat cedera pergelangan tangan dimana responden yang memiliki riwayat cedera pergelangan tangan 1,2 kali lebih berisiko terkena CTS dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat cedera pergelangan tangan yang sebenarnya masih

memungkinkan untuk terjadinya hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian CTS.



BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dengan mengacu pada tujuan penelitian, maka penelitian ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian CTS pada mahasiswa S1 reguler FKM UI. Meskipun demikian diketahui bahwa responden wanita memiliki risiko CTS lebih besar dibandingkan dengan responden pria.
2. Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat cedera tangan dengan kejadian CTS pada mahasiswa S1 reguler FKM UI. Meskipun demikian diketahui bahwa responden yang memiliki riwayat cedera tangan memiliki risiko CTS lebih besar dibandingkan dengan responden yang tidak memiliki riwayat cedera tangan.
3. Terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat repetisi dengan kejadian CTS, semakin besar tingkat repetisi maka semakin besar risiko terkena CTS.
4. Terdapat hubungan yang signifikan antara posisi penggunaan laptop dengan kejadian CTS, semakin tidak ergonomis posisi penggunaan laptop maka semakin besar risiko terkena CTS.
5. Prevalensi CTS pada mahasiswa reguler FKM UI adalah 41%.

7.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini , peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Kepada institusi FKM UI agar mengadakan *health education* berkaitan dengan cara aman menggunakan laptop terutama berkaitan dengan posisi mahasiswa saat menggunakan laptop, serta menyediakan laptop *station* di kampus agar mahasiswa dapat menggunakan laptop dengan risiko yang paling minimal.
2. Kepada mahasiswa FKM UI sebaiknya menggunakan laptop dalam posisi duduk yang paling ergonomis, tidak dalam posisi tiduran, duduk di lantai. Dan sebisa mungkin mengurangi frekuensi penggunaan laptop, apabila memungkinkan menggunakan PC maka sebaiknya menggunakan PC, dan saat menggunakan laptop sebaiknya diselingi dengan istirahat yang rutin.
3. Kepada peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang sama di kampus FKM UI sebaiknya juga memperhatikan juga faktor antropometri dan juga meneliti faktor-faktor lain serta faktor *confounding*.

DAFTAR PUSTAKA

- Altissimi, M., Atenucci, R., Fiacca, C., Mancini, G.B., 1986. Long term results of conservative treatment of fractures of the distal radius. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 206, 202-210.
- Amel, T.K., Kumar, S., 1999. Cumulative trauma disorders and keyboarding work. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 20, 69-78.
- Arkkila PE, Perttu E.T., 2003. Musculoskeletal disorders in diabetes mellitus: an update. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 17: 945-970
- Armstrong, T.J., Chaffin, D.B., 1979. Carpal tunnel syndrome and selected personal attributes. *Journal of Occupational Medicine* 21, 481-486
- Berkhout, A.L., Larsen, K.H., Bongers, P., 2004. The effect of using a laptop station compared to using a standard laptop PC on the cervical spine torque, perceived strain and productivity. *Applied Ergonomics* 35, 147-152.
- Bernard, B., Sauter, S., Peterson, M., Fine, L., Hales, T., 1994. Job task and psychosocial risk factors for work-related musculoskeletal disorders among newspaper employees. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 20, 417-426.
- Bergqvist, U., Wolgast, E., Nilson, B., Voss, M., 1995a. The influence of VDT work on musculoskeletal disorders. *Ergonomics* 38 (4), 754-762.
- Bergqvist, U., Wolgast, E., Nilson, B., Voss, M., 1995a. Musculoskeletal disorders among visual display terminal workers: individual, ergonomics and work organizational factors. *Ergonomics* 38 (4), 763-776.
- Bjorkqvist, S. E., et al. Carpal Tunnel Syndrome in ovariectomized women, *Acta obstet, Gynecol. Scand.* 56, 127-130
- Buckle, P., 1997. Work factors and upper limb disorders. *British Medical Journal* 315:1360-1363
- Bray, G.A., Obesity: definition, diagnosis, and disadvantages, *Med J Aust*, 1985;142: S2 – S8
- Brumfield, R.H. Jr., Nickel, V.L., Nickel, L., 1996. Joint motion in wrist flexion and extension. *South Medical Journal* 59, 909-910.
- Bureau of Labor Statistic, 1994. Occupational Injuries and Illness in the United States by Industry 1992, US Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Bulletin 2399, Washington, DC.

- Cannon, L.J., Bernacki, E.J., Walter, S.D., 1981. Personal and occupational factors associated with carpal tunnel syndrome. *Journal Occupational Medical* 23, 255-258.
- Carter, J.B., Banister, E.W., 1994. Musculoskeletal problems with VDT work: a review. *Ergonomics* 37, 1623-1648.
- Crisco, J.J., Coburn, J.C., Moore, D.C., Upal, M.A., 2005. Carpal bone size and scaling in men versus in women. *The Journal of Hand Surgery* 30 A, 35-42.
- de Krom, M.C., Kester, A.D., Knipschild, P.G., Spaans, F., 1990. Risk factor for carpal tunnel syndrome. *Am Journal Epidemiological* 132, 1102-1110.
- Fagarasanu, M., Kumar S., 2003. Carpal tunnel syndrome due to keyboarding and mouse task : a review, *International Journal of Industrial Ergonomics* 31, 119-133.
- Feuerstein, M., Armstrong, T., Hickey, P., Lincoln, A., 1997 Computer keyboard forces and upper extremity symptoms. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 39 (12) 1144 - 1153
- Geoghegan, J.M., Clark, D.I., Bainbridge, L.C., Smith, C., and Hubbard, R., 2004. Risk factors in carpal tunnel syndrome, *Journal of Hand Surgery (British and European Volume)* 29 B, 315-320.
- Hadler (1993) *Occupational Musculoskeletal Disorders*. New York: Raven Press
- Harbinson, S., Forrester, C., 1995. Ergonomics of notebook computers. *Journal of Occupational Health and Safety* 11, 481-487.
- Harris, C., Straker, L., 2000. Survey of Physical ergonomics issues associated with scholl childrens' use laptop computers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 26, 337-346.
- Hedge, A., Powers, J.r., 1995. Wrist postures while keyboarding: effects of a negative slope keyboard system and full motion forearm supports. *Ergonomics*, 38, 508-517
- Heim D., Stricker U., Rohrer G. 2002. Carpal tunnel syndrome after trauma. *Swiss surgery* 8(1): 15-20
- Hobby JI, Venkatesh R, Motkur P. The effect of age and gender upon symptoms and surgical outcomes in carpal tunnel syndrome. *J Hand Surg (Br)* 2005;30 599-604
- Hunting, W., Laubli, Th., Grandjean, E., 1981. Postural and visual loadsat VDT workplaces. 1. Constrained postures. *Ergonomics* 24, 917-931.
- Kamath V., Stothard J., 2003: A clinical quesstionnaire for the diagnostic of carpal tunnel syndrome. *Journal of hand surgery* 28B:5: 455-459

- Keir, P.j., Bach, J.M. Rempel, D.M., 1996> effects of finger posture on carpal tunnel pressure during wrist motion. *The Journal of Hand Surgery* 23A, 1004-1009
- Kuhlman KA, Hennessey WJD (1997) Sensitivity and specificity of carpal tunnel syndrome signs. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76: 451-457
- MacDermid, J.C., Wessel, J., 2004. Clinical diagnosis of carpal tunnel syndrome : a systematic review. *Journal of Hand Therapy* 17, 309-319.
- McDiarmid, M., Oliver, M., Ruser, J., Gucer, P., 2000. Male and female rate difference in carpal tunnel syndrome injuries: personal attributes or jobs task?. *Environmental Research Section A* 83, 23-32.
- Maeda, K., Hunting, W., Grandjean, E., 1980. Localised fatigue in accounting-machine operators. *Journal of Occupational Medicine* 22, 810-816.
- Manske PR, 1978. Fracture of the hook of the hamate presenting as carpal tunnel syndrome 10(2): 181
- McClain EJ., Wissinger HA. 1976. The acute carpal tunnel syndrome: nine case reports.16(1):75
- Ming, Z., Zaproudina, N., 2003. Computer use related upper limb musculoskeletal (ComRULM) disorders : review. *Pathophysiology* 9, 155-160.
- Moffet, H., Hagberg, M., Hansson, E.R., Karlqvist, L., 2002. Influence of laptop computer design and working position on physical exposure variables. *Clinical Biomechanics* 17, 368-375.
- Nathan, P. A., and Keniston, R. C. (1992) Obesity as a risk factor for slowing of sensory conduction of the median nerve in industry. *Journal of Occupational Medicine* 34: 379 – 383
- Paley D, Mc Murty RY. 1987. Median nerve compression by volar displaced fragments of the distal radius. *Chin Orthop*; 215:139
- Pheasant, S., 1986. *Bodyspace : Anthropometry, ergonomics and design*, Taylor and Francis, London.
- Pustinger, C., Dainoff, M.J., Smith, M., 1985. VDT workstation and adjustability : effects and worker postures, productivity and health complains' in Eberts, R.E and Eberts, C.G. (eds). *Trend in Ergonomics/Human Factors* 2. 445-450.
- Putz-Anderson, V., 1988. *Cumulative Trauma Disorders: A Manual for Musculoskeletal Diseases of the Upper Limbs*. Taklor and Francis, London, UK.

- Rempel, D., Barr, A., Brafman, D., Young, E., 2007. The effect of six keyboard design on wrist and forearm postures. *Applied Ergonomics* 38, 293-298.
- Richter, M.J., Slijper, M.P., Over, E.A.B., Frens, M.A., 2008. Computer work duration and its dependence on the used pause definition. *Applied Ergonomics*, 1-7
- Stevens, J.C., Beard, C.M., O'Fallon, W.M., Kurtland, L.T., 1992. Condition associated with carpal tunnel syndrome. *Mayo Clin. Proc.* 67, 541-548.
- Straker, L., Jones, K.J., Miller, J., 1997. A comparison of the postures assumed when using laptop computers and desktop computers, *Applied Ergonomics* 28, 263-268.
- Suma'mur, PK. 1989. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. CV. Haji Masagung. Jakarta
- Szeto, G.P.Y., Straker, L.M., O'Sullivan, P.B., 2005. The effects of typing speed and force on motor control in symptomatic an asymptomatic office workers. *Industrial Ergonomics* 35, 779-795.
- Thatcher, S.S., Brophy, M.O., 1999. Risk Factors and reported pain in VDT users. *CybErg Conference*. <http://cvberg.curtin.edu.au/papers/86.shtm>.
- University of Canberra. 2006, *Laptop and Notebook Computer* [on line]. Dari: <http://www.canberra.edu.au/hr/health-safety/hazard-guidelines/docs/laptop-notebooks>
- Watts, A.C., McEachan, J., 2006. Carpal tunnel syndrome in men. *Current Orthopaedics* 20. 294-298.
- Weiland AJ., Lister GD., Villareal-Rios. 1976. Volar fracture dislocations of the second and third carpometacarpal joints associated with acute carpal tunnel syndrome 16(8):672



LAMPIRAN 1
KUESIONER PENELITIAN

KUESIONER PENELITIAN

1. Jenis kelamin anda
 - a. Laki-laki
 - b. Perempuan
2. Apakah anda pernah mengalami cedera/patah tangan pada pergelangan tangan anda
 - a. ya
 - b. tidak
3. Tangan manakah yang paling dominan pada diri anda
 - a. Kanan
 - b. Kiri
 - c. Keduanya
4. Berapakah berat badan anda.....kg
5. Berapakah tinggi badan andacm
6. Dalam satu minggu berapa harikah rata rata anda menggunakan laptop.....hari
7. Berapa lama rata-rata pemakaian laptop anda dalam satu hari pemakaian.....jam.....menit
8. Posisi bagaimana yang yang paling sering anda gunakan saat anda menggunakan laptop
 - Duduk di kursi dengan laptop diletakkan di meja (langsung ke pertanyaan 9)



- Duduk di kursi dengan laptop diletakkan dipaha (langsung ke pertanyaan 10)



- Duduk di lantai dengan paha diletakkan di lantai (langsung ke pertanyaan 10)



- Duduk di lantai dengan laptop diletakkan dipaha (langsung ke pertanyaan 10)



- Tiduran (langsung ke pertanyaan 10)



9. Jika dalam pertanyaan nomor 8 anda mengisi jawaban nomor 1 isilah pertanyaan berikut

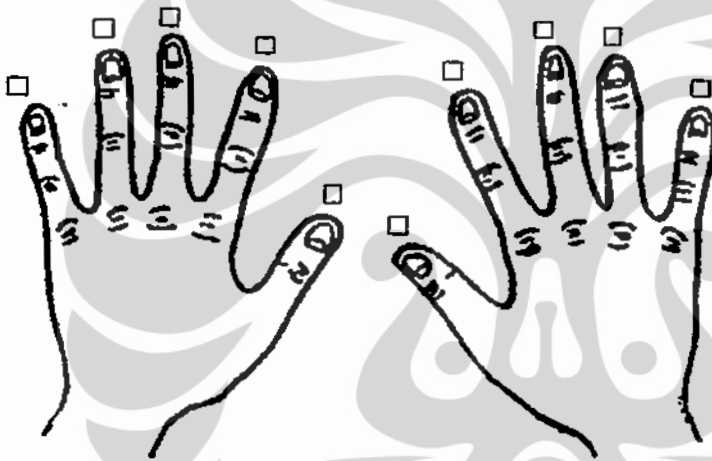
Pertanyaan	Ya	Tidak
Apakah permukaan kursi yang anda gunakan memiliki busa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah kursi yang anda gunakan memiliki penyangga punggung?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah kursi yang anda gunakan dapat diatur ketinggiannya?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah permukaan meja terletak sejajar atau sedikit lebih tinggi dari siku tangan anda?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah posisi bahu anda saat menggunakan laptop dalam keadaan rileks (posisi bahu tidak terangkat saat mengetik)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah posisi badan anda membungkuk atau condong kedepan saat menggunakan laptop	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Sudah berapa lamakah anda menggunakan laptop.....tahun.....bulan





11. Jenis software apa yang anda gunakan saat menggunakan laptop





- Office (words, excel, powerpoint)
- Games
- Internet
- Graphic design/ pengolah gambar
- Pemrograman computer
- Lainnya

12. Posisi jari mana saja yang anda gunakan saat mengetik (beri centang pada kotak)



13. Apakah anda pernah mengalami gejala pada tangan anda seperti gambar dibawah ini

Tangan kanan anda (perhatikan corak warna hitam)	Gejala yang pernah dirasakan	Dalam beberapa minggu terakhir seberapa sering gejala itu timbul	Seberapa tidak nyaman gejala yang anda rasakan
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman

Tangan kiri anda (perhatikan corak warna hitam)	Gejala yang pernah dirasakan	Dalam beberapa minggu terakhir seberapa sering gejala itu timbul	Seberapa tidak nyaman gejala yang anda rasakan
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman
	<input type="checkbox"/> tidak ada gejala <input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1-2 kali seminggu <input type="checkbox"/> 3-4 kali seminggu <input type="checkbox"/> hampir setiap hari <input type="checkbox"/> saat memakai laptop	<input type="checkbox"/> sedikit tidak nyaman <input type="checkbox"/> tidak nyaman <input type="checkbox"/> sangat tidak nyaman

Apakah anda mengalami gangguan kesehatan pada bagian tubuh yang lain seperti di bawah ini

Bagian tubuh	Yang dirasakan (boleh lebih dari 1)	Tingkat keseringan	Tingkat keparahan
Leher	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Bahu	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Siku	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Lengan tangan	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Pergelangan tangan	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Jari jari tangan	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Punggung bagian atas	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
Punggung bagian bawah	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja

Pinggang	<input type="checkbox"/> sakit /nyeri <input type="checkbox"/> panas <input type="checkbox"/> kesemutan <input type="checkbox"/> mati rasa <input type="checkbox"/> bengkak <input type="checkbox"/> pegal	<input type="checkbox"/> 1 -2 kali/ bulan <input type="checkbox"/> 1-2 kali/ minggu <input type="checkbox"/> setiap menggunakan laptop	<input type="checkbox"/> ringan, atau hanya tidak nyaman <input type="checkbox"/> sedang, namun masih bisa bekerja <input type="checkbox"/> parah dan tidak bisa melanjutkan kerja
----------	---	--	--

14. Jawablah Pertanyaan di bawah ini

Pertanyaan	Ya	tidak
Apakah anda pernah terbangun pada malam hari akibat sakit pada pergelangan tangan anda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah anda pernah terbangun pada tengah malam akibat kesemutan maupun mati rasa pada tangan anda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah setiap bangun pagi tangan anda merasakan kesemutan ataupun mati rasa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah rasa kesemutan dan mati rasa hilang setelah anda menggerak gerakkan tangan anda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah jari kelingking anda sering mengalami kesemutan maupun mati rasa pada waktu tertentu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah bagian tangan anda mengalami kesemutan dan mati rasa saat anda membaca Koran/buku/majalah, mengendarai mobil ataupun saat menjahit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah anda sering mengalami sakit pada leher anda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Apakah anda menggunakan sarung tangan khusus untuk mengurangi rasa kesemutan dan mati rasa pada tangan anda	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



LAMPIRAN 2
PENGOLAHAN DATA

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
lama menggunakan laptop	100	1	72	22.99	16.004
jumlah hari pemakaian dalam satu minggu	100	1	7	4.55	1.772
lama pemakaian dalam satu hari (menit)	100	60	720	200.00	105.239
Valid N (listwise)	100				

Explore

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
lama menggunakan laptop	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%
jumlah hari pemakaian dalam satu minggu	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%
lama pemakaian dalam satu hari (menit)	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%

Descriptives

			Statistic	Std. Error
lama menggunakan laptop	Mean		22.99	1.600
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	19.81	
		Upper Bound	26.17	
	5% Trimmed Mean		21.93	
	Median		20.00	
	Variance		256.131	
	Std. Deviation		16.004	
	Minimum		1	
	Maximum		72	
	Range		71	
	Interquartile Range		18	
	Skewness		.926	.241
	Kurtosis		.374	.478
	jumlah hari pemakaian dalam satu minggu	Mean		4.55
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	4.20	
		Upper Bound	4.90	
5% Trimmed Mean			4.60	
Median			5.00	
Variance			3.139	
Std. Deviation			1.772	
Minimum			1	
Maximum			7	
Range			6	
Interquartile Range			3	
Skewness			-.168	.241
Kurtosis			-1.012	.478
lama pemakaian dalam satu hari (menit)		Mean		200.00
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	179.12	
		Upper Bound	220.88	
	5% Trimmed Mean		190.78	
	Median		180.00	
	Variance		11075.253	
	Std. Deviation		105.239	
	Minimum		60	
	Maximum		720	
	Range		660	
	Interquartile Range		120	
	Skewness		1.937	.241
	Kurtosis		6.612	.478

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
lama menggunakan laptop	.125	100	.001	.921	100	.000
jumlah hari pemakaian dalam satu minggu	.130	100	.000	.928	100	.000
lama pemakaian dalam satu hari (menit)	.142	100	.000	.848	100	.000

a. Lilliefors Significance Correction

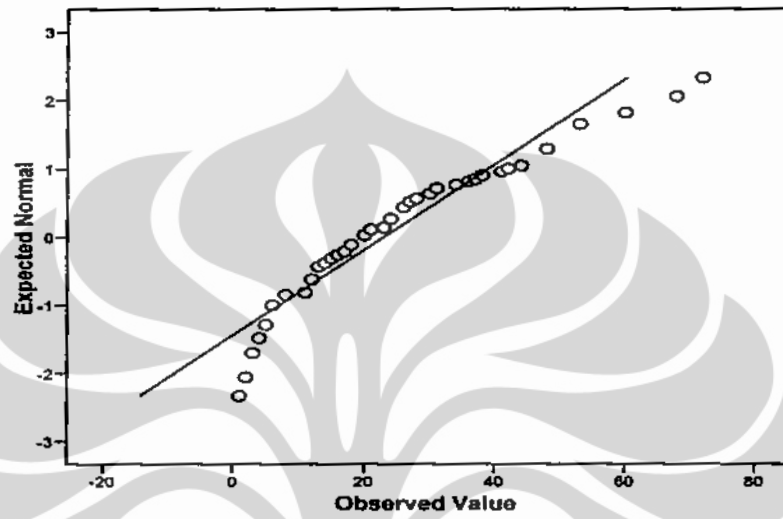
lama menggunakan laptop

lama menggunakan laptop Stem-and-Leaf Plot

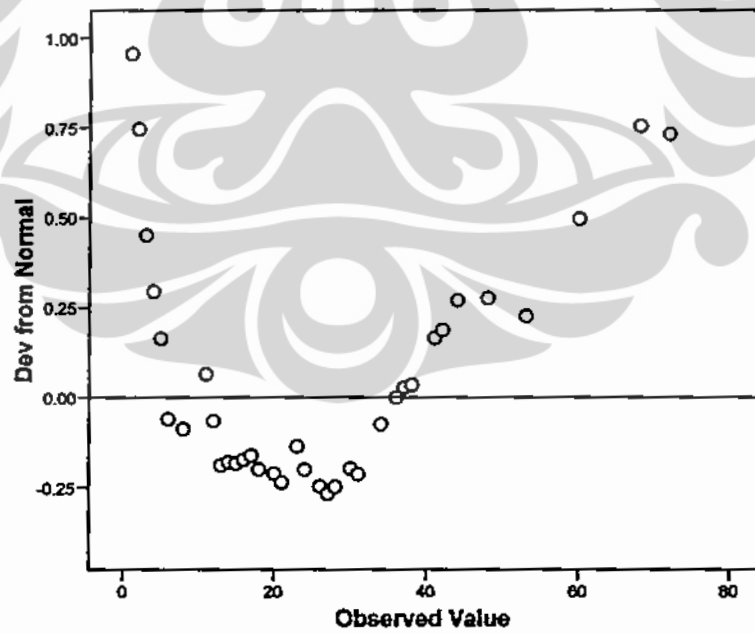
Frequency	Stem &	Leaf
7.00	0 .	1233334
13.00	0 .	55555666666668
16.00	1 .	1222222222223344
12.00	1 .	5556777888888
17.00	2 .	000000134444444444
7.00	2 .	6666778
7.00	3 .	0000144
4.00	3 .	6788
3.00	4 .	124
9.00	4 .	8888888888
1.00	5 .	3
4.00	Extremes	(>=60)

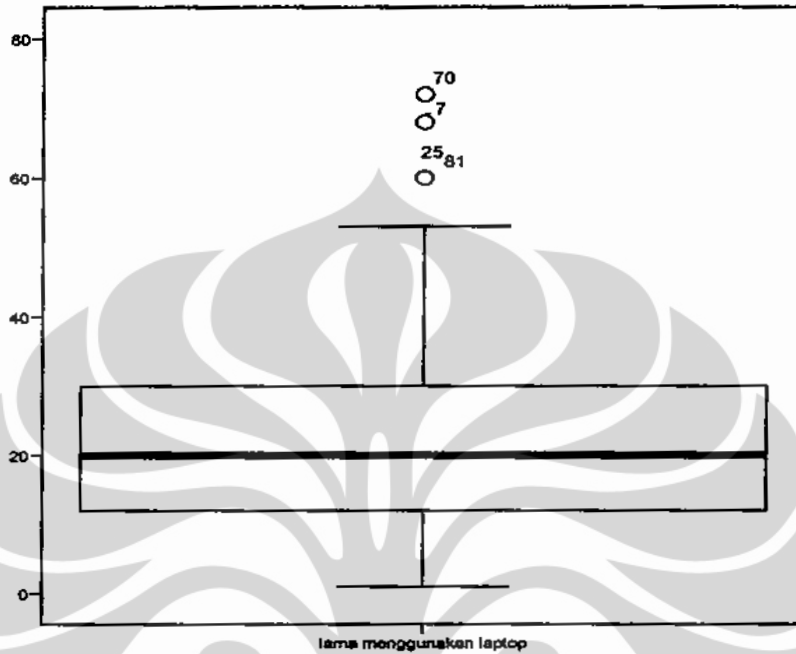
Stem width: 10
Each leaf: 1 case(s)

Normal Q-Q Plot of lama menggunakan laptop



Detrended Normal Q-Q Plot of lama menggunakan laptop





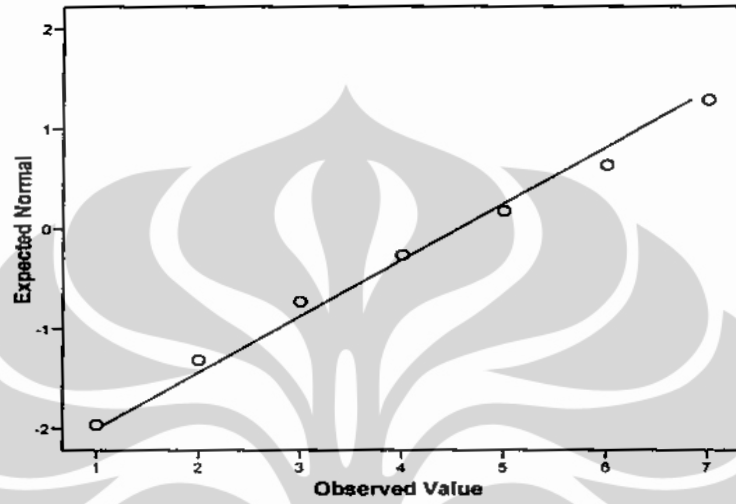
jumlah hari pemakaian dalam satu minggu

jumlah hari pemakaian dalam satu minggu Stem-and-Leaf Plot

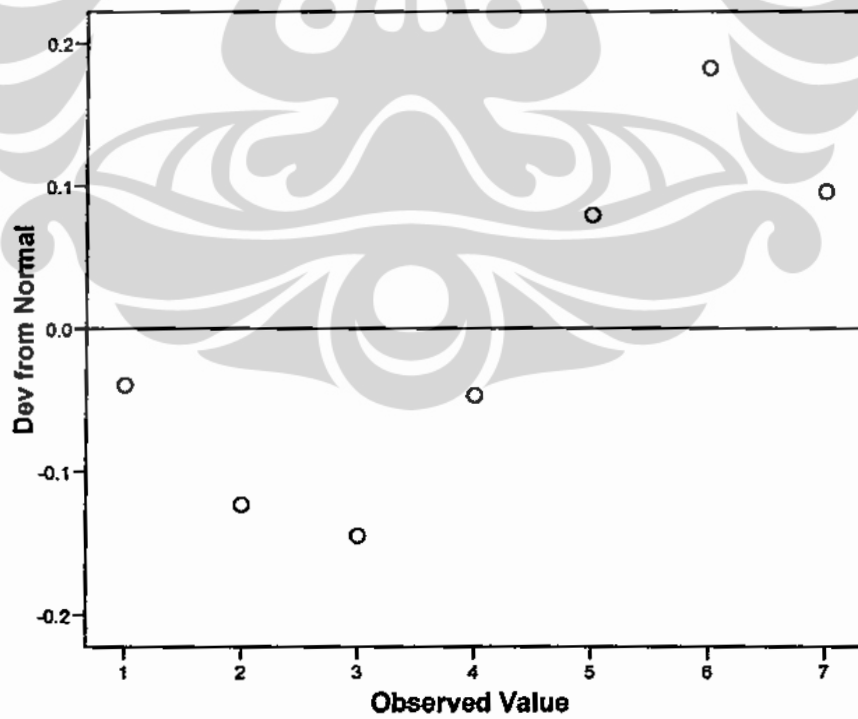
Frequency	Stem & Leaf
4.00	1 . 0000
.00	1 .
10.00	2 . 0000000000
.00	2 .
18.00	3 . 000000000000000000
.00	3 .
15.00	4 . 0000000000000000
.00	4 .
20.00	5 . 000000000000000000
.00	5 .
14.00	6 . 00000000000000
.00	6 .
19.00	7 . 000000000000000000

Stem width: 1
 Each leaf: 1 case(s)

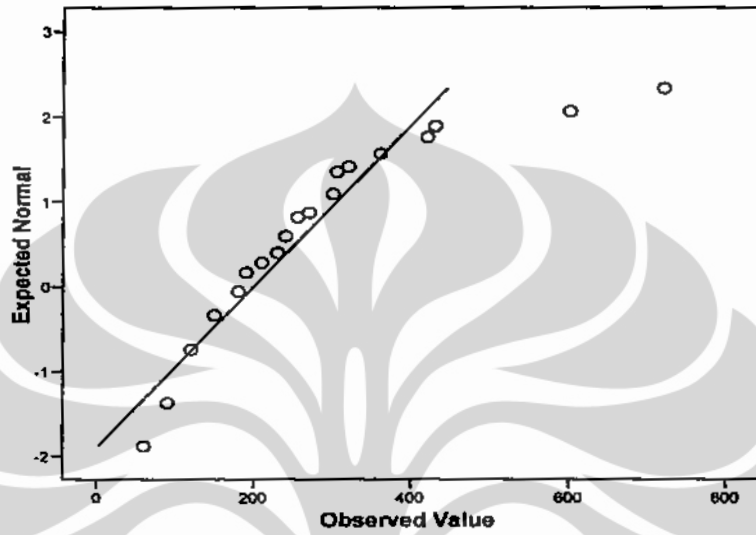
Normal Q-Q Plot of jumlah hari pemakaian dalam satu minggu



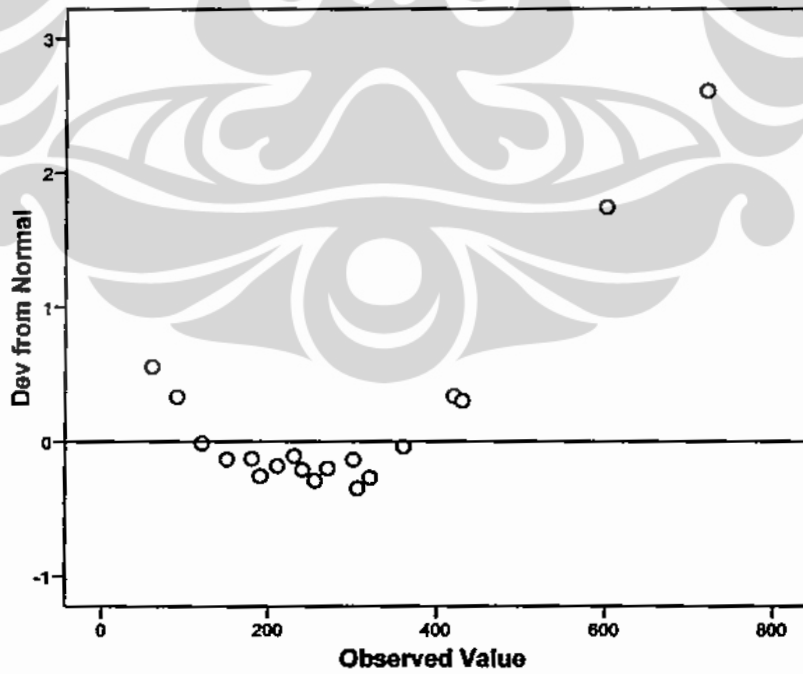
Detrended Normal Q-Q Plot of jumlah hari pemakaian dalam satu minggu

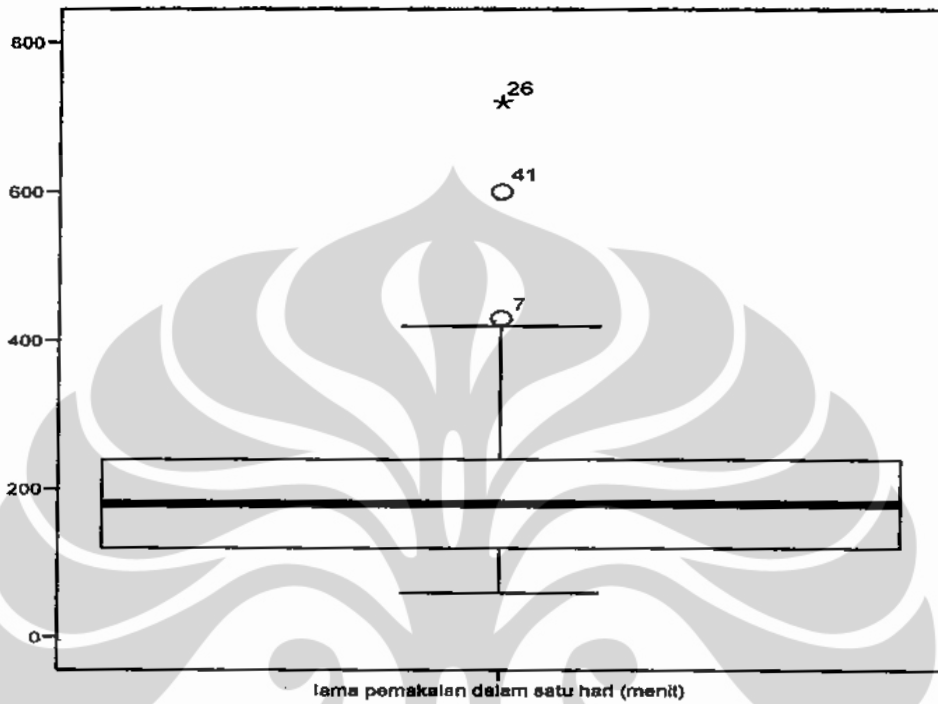


Normal Q-Q Plot of lama pemakaian dalam satu hari (menit)

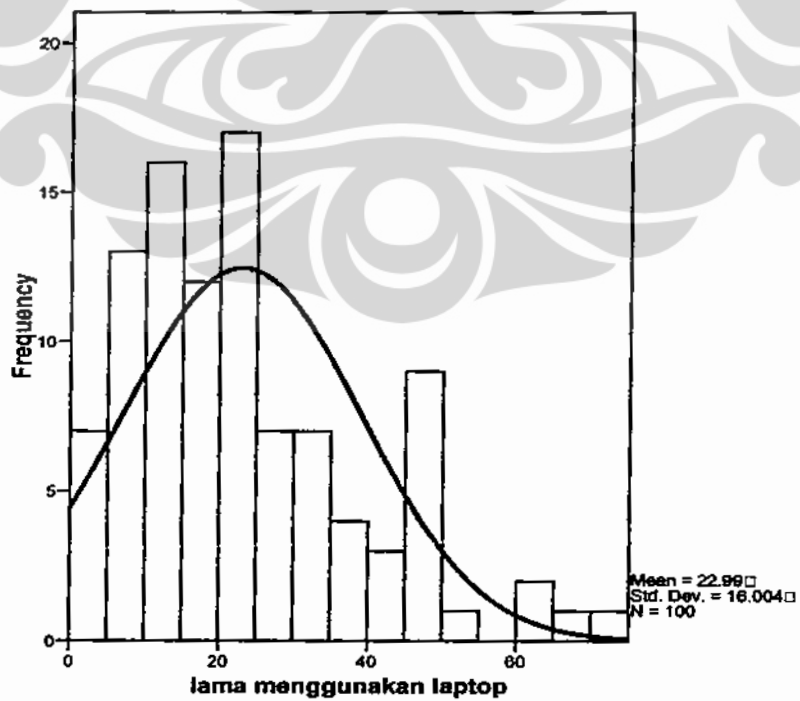


Detrended Normal Q-Q Plot of lama pemakaian dalam satu hari (menit)

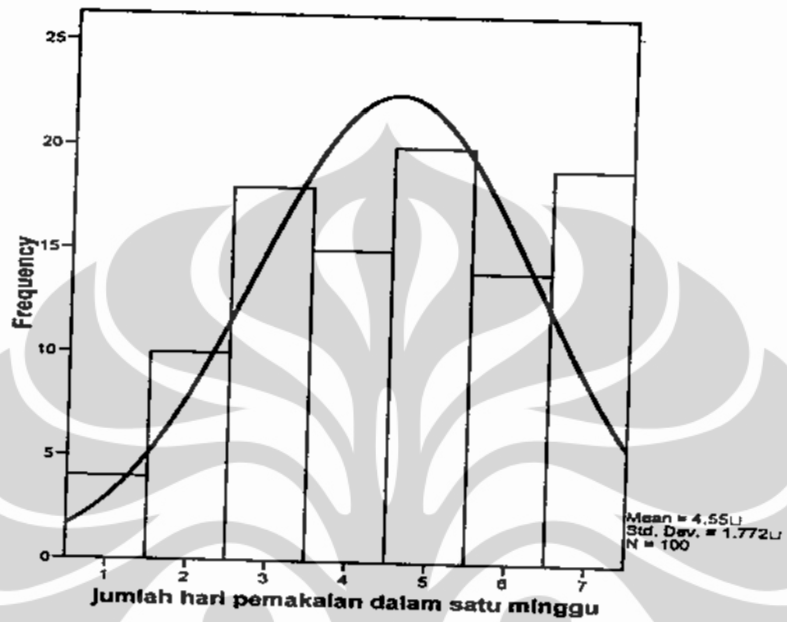




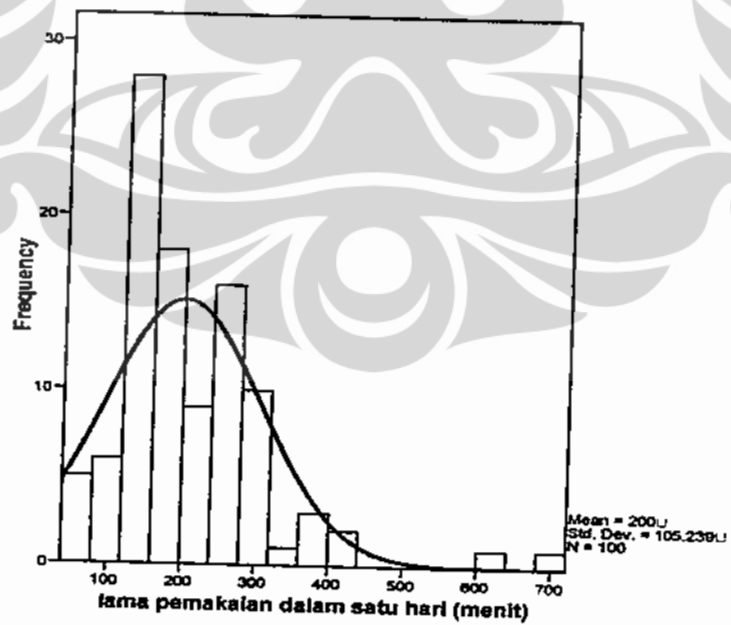
Graph



Graph



Graph



Frequencies

Statistics

	jenis kelamin	kategori imt	kategori frekuensi	kategori durasi	elastisitas	penggunaan palm rest	riwayat cedera tangan	posisi2	phalen test
N Valid	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Frequency Table

jenis kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	perempuan	56	56.0	56.0	56.0
	laki-laki	44	44.0	44.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

kategori imt

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	>=30	2	2.0	2.0	2.0
	<30	98	98.0	98.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

kategori frekuensi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	>4 hari	53	53.0	53.0	53.0
	3-4 hari	33	33.0	33.0	86.0
	<=2 hari	14	14.0	14.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	

kategori durasi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid >=120 menit	89	89.0	89.0	89.0
<120 menit	11	11.0	11.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

kelas repetisi

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid heavy	52	52.0	52.0	52.0
medium	38	38.0	38.0	90.0
light	10	10.0	10.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

penggunaan palm rest

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Tidak menggunakan palmrest	14	14.0	14.0	14.0
Menggunakan palmrest	86	86.0	86.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

riwayat cedera tangan

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ya	11	11.0	11.0	11.0
tidak	89	89.0	89.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

posisi2

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid posisi 1	9	9.0	9.0	9.0
posisi 2	17	17.0	17.0	26.0
posisi 3	30	30.0	30.0	56.0
posisi 4	44	44.0	44.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

phalen test

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid positif	41	41.0	41.0	41.0
negatif	59	59.0	59.0	100.0
Total	100	100.0	100.0	

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
jenis kelamin * phalen test	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%

jenis kelamin * phalen test Crosstabulation

			phalen test		Total
			positif	negatif	
jenis kelamin	perempuan	Count	25	31	56
		% within jenis kelamin	44.6%	55.4%	100.0%
	laki-laki	Count	16	28	44
		% within jenis kelamin	36.4%	63.6%	100.0%
Total		Count	41	59	100
		% within jenis kelamin	41.0%	59.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.698 ^b	1	.403		
Continuity Correction ^a	.398	1	.528		
Likelihood Ratio	.701	1	.402		
Fisher's Exact Test				.421	.265
Linear-by-Linear Association	.691	1	.406		
N of Valid Cases	100				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 18.04.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.083	.403
N of Valid Cases		100	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for jenis kelamin (perempuan / laki-laki)	1.411	.628	3.170
For cohort phalen test = positif	1.228	.754	1.999
For cohort phalen test = negatif	.870	.629	1.203
N of Valid Cases	100		

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
kelas repetisi * phalen test	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%

kelas repetisi * phalen test Crosstabulation

			phalen test		Total
			positif	negatif	
kelas repetisi	heavy	Count	28	24	52
		% within kelas repetisi	53.8%	46.2%	100.0%
	medium	Count	12	26	38
		% within kelas repetisi	31.6%	68.4%	100.0%
	light	Count	1	9	10
		% within kelas repetisi	10.0%	90.0%	100.0%
Total		Count	41	59	100
		% within kelas repetisi	41.0%	59.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8.914 ^a	2	.012
Likelihood Ratio	9.693	2	.008
Linear-by-Linear Association	8.824	1	.003
N of Valid Cases	100		

a. 1 cells (16.7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.10.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.286	.012
N of Valid Cases		100	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Risk Estimate

	Value
Odds Ratio for kelas repetisi (heavy / medium)	^a

a. Risk Estimate statistics cannot be computed. They are only computed for a 2*2 table without empty cells.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
posisi2 * phalen test	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%

posisi2 * phalen test Crosstabulation

			phalen test		Total
			positif	negatif	
posisi2	posisi 1	Count	7	2	9
		% within posisi2	77.8%	22.2%	100.0%
posisi 2	posisi 2	Count	9	8	17
		% within posisi2	52.9%	47.1%	100.0%
posisi 3	posisi 3	Count	12	18	30
		% within posisi2	40.0%	60.0%	100.0%
posisi 4	posisi 4	Count	13	31	44
		% within posisi2	29.5%	70.5%	100.0%
Total		Count	41	59	100
		% within posisi2	41.0%	59.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	8.433 ^a	3	.038
Likelihood Ratio	8.535	3	.036
Linear-by-Linear Association	7.974	1	.005
N of Valid Cases	100		

a. 1 cells (12.5%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 3.69.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.279	.038
N of Valid Cases		100	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Risk Estimate

	Value
Odds Ratio for posisi2 (posisi 1 / posisi 2)	a

a. Risk Estimate statistics cannot be computed. They are only computed for a 2*2 table without empty cells.

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
riwayat cedera tangan * phalen test	100	100.0%	0	.0%	100	100.0%

riwayat cedera tangan * phalen test Crosstabulation

			phalen test		Total
			positif	negatif	
riwayat cedera tangan	ya	Count	5	6	11
		% within riwayat cedera tangan	45.5%	54.5%	100.0%
	tidak	Count	36	53	89
		% within riwayat cedera tangan	40.4%	59.6%	100.0%
Total		Count	41	59	100
		% within riwayat cedera tangan	41.0%	59.0%	100.0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.101 ^b	1	.750		
Continuity Correction ^a	.000	1	1.000		
Likelihood Ratio	.101	1	.751		
Fisher's Exact Test				.756	.496
Linear-by-Linear Association	.100	1	.751		
N of Valid Cases	100				

a. Computed only for a 2x2 table

b. 1 cells (25.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 4.51.

Symmetric Measures

		Value	Approx. Sig.
Nominal by Nominal	Contingency Coefficient	.032	.750
N of Valid Cases		100	

a. Not assuming the null hypothesis.

b. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for riwayat cedera tangan (ya / tidak)	1.227	.348	4.325
For cohort phalen test = positif	1.124	.561	2.251
For cohort phalen test = negatif	.916	.520	1.613
N of Valid Cases	100		