

## HUBUNGAN DURASI KERJA DENGAN KELUHAN CARPAL TUNNEL SYNDROME PADA JURU KETIK DI KECAMATAN MALALAYANG KOTA MANADO

Evanli Ken Risky Lisay<sup>1</sup>, Hedison Polii<sup>2</sup>, Vanda Doda<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

<sup>2</sup>Bagian Fisiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi

Email: evan\_lisay@yahoo.com

### Abstract

Carpal tunnel syndrome is one of the conditions that caused by occupational factors. Typist is one of the occupations that daily exposed to the risk of carpal tunnel syndrome which is doing repetitive motion for the long time and also some other risk factors. The aim of this research is to evaluate the relation between working duration with complaint of carpal tunnel syndrome on typist in Malalayang District of Manado City. This research is a cross sectional study with 30 respondent of typist. The data were analysed using chi square test with  $p$  value=0,05. From 30 respondent that tested 18 people (60%) have complaint of carpal tunnel syndrome. The result of chi square statistical test in this research shown the value of  $p=0,0058$  ( $p>0,05$ ) in the correlation between duration with complaint of carpal tunnel syndrome on typist in Malalayang District of Manado City. The research found that there is no relationship between working duration with complaint of carpal tunnel syndrome.

**Keywords:** Carpal tunnel syndrome, working duration, typist

### Abstrak

*Carpal tunnel syndrome* merupakan salah satu penyakit yang muncul akibat faktor pekerjaan. Juru ketik ialah salah satu pekerjaan yang setiap harinya terpapar dengan faktor risiko dari *carpal tunnel syndrome* yaitu melakukan gerakan repetitif dalam jangka waktu lama, juga ada beberapa faktor risiko lain yang berhubungan dengan pekerjaan menyetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah ada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome* pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian *cross sectional* dengan jumlah responden sebanyak 30 orang. Data yang didapatkan kemudian di olah dengan menggunakan uji *chi square* dengan nilai  $p=0,05$ . Pada penelitian ini dari 30 responden didapatkan 18 orang (60%) mengalami keluhan *carpal tunnel syndrome*. Berdasarkan hasil uji *chi square* di dapatkan nilai  $p=0,058$  ( $p>0,05$ ) pada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome* pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado, sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome*.

**Kata Kunci:** *Carpal tunnel syndrome*, durasi kerja, juru ketik.

Dalam bidang kesehatan dikenal istilah CTD (*Cumulative trauma disorder*) yang adalah cedera muskuloskeletal dan sistem saraf yang disebabkan pekerjaan yang berulang, pengerahan tenaga yang terlalu kuat, getaran, kompresi mekanik, ataupun akibat posisi yang salah saat beraktivitas. CTD merupakan salah satu

penyakit akibat kerja (*Occupational disease*). Pekerjaan yang banyak menggunakan tangan sering menimbulkan penyakit akibat kerja berupa *Carpal tunnel syndrome* (CTS). Salah satu pekerjaan yang menjadi faktor resiko terjadinya CTS adalah pekerjaan

yang menggunakan *keyboard* dan *mouse*.<sup>1-4</sup>

Menurut jurnal yang diterbitkan oleh *University College London Institute of Orthopaedics and Musculoskeletal Science*, faktor resiko dari CTS yang paling berpengaruh berasal dari lingkungan. Faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh adalah terlalu lamanya postur tubuh dalam keadaan *fleksi* dan *ekstensi* yang terlalu ekstrim, penggunaan otot *fleksi* yang terlalu repetitif, dan tereksposnya tubuh terhadap getaran dalam jangka waktu lama. Dalam jurnal CTS ini juga menjelaskan bahwa salah satu patofisiologi dari CTS ialah kelainan pada jaringan sinovial yang berada pada tendon yang terletak di terowongan karpal yaitu berupa penebalan jaringan sinovial akibat kegiatan tangan yang berulang-ulang. Hal ini menyebabkan peningkatan volume jaringan di dalam terowongan sehingga terjadi peningkatan tekanan dalam terowongan karpal.<sup>5</sup>

Pada penelitian yang dilakukan pada petugas rental komputer di Kelurahan Kahuripan Kota Tasikmalaya yang terdiri dari 50 sampel, didapatkan hasil yaitu adanya faktor kerja yang berhubungan dengan kejadian CTS pada petugas rental komputer. Hasil pemeriksaan pemeriksaan fisik terhadap 4 variabel bebas yang diteliti diantaranya variabel masa kerja, lama kerja, umur, dan posisi tangan saat mengetik, CTS didapatkan sebanyak 23 orang (92.0%) responden pada variabel masa kerja positif CTS, lama kerja sebanyak 37 orang (94.9%) responden, umur sebanyak 33 orang (89.2%) dan pada variabel posisi tangan saat mengetik sebanyak 35 orang (97.3%).<sup>6</sup>

Dampak CTS dalam suatu pekerjaan ialah CTS dapat menimbulkan kecacatan pada pekerja karena selain menimbulkan rasa nyeri, CTS dapat pula membatasi fungsi-fungsi pergelangan tangan sehingga berpengaruh terhadap kehidupan sehari-hari. Di pihak pengusaha CTS dapat menimbulkan kerugian akibat menurunnya produktivitas

pegawai, juga meningkatkan pengeluaran dalam bentuk biaya pengobatan dan pembayaran ganti rugi karena keterbatasan dan kecacatan pekerja.<sup>7</sup> Penelitian dilakukan untuk mengetahui apa ada hubungan antara durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome* pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian yang bersifat analitik observasional dengan jenis rancangan penelitian yang digunakan adalah *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Kecamatan Malalayang Kota Manado pada bulan September hingga November 2016. Populasi terjangkau adalah juru ketik pada tempat pengetikan di Kecamatan Malalayang Kota Manado. Besaran sampel yang di pakai pada penelitian ini adalah sebesar 30 responden dari populasi penelitian yang memenuhi kriteria inklusi yaitu: bekerja sebagai juru ketik selama minimal 1 tahun, durasi kerja efektif per hari lebih dari 1 jam, dan bersedia menjadi responden dan mengisi *informed consent*. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Variabel penelitian yang akan di teliti pada penelitian ini yaitu variabel independent adalah durasi kerja dan variabel dependent adalah keluhan *carpal tunnel syndrome*. Dalam penelitian ini metode yang digunakan untuk memperoleh informasi adalah dalam bentuk kuesioner. Kuesioner yang digunakan dalam mengetahui ada tidaknya keluhan CTS adalah kuesioner yang dikembangkan oleh Kamath dan Stothard. Data yang didapatkan kemudian di olah dengan perangkat lunak menggunakan uji Chi-square.

## HASIL PENELITIAN

### Karakteristik responden

Berdasarkan pengambilan data di lapangan diperoleh jumlah responden sebanyak 30 responden. Karakteristik juru ketik yang dikaji dalam penelitian ini

meliputi usia, jenis kelamin, status gizi, dan durasi kerja per hari. Karakteristik ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi karakteristik juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado tahun 2016.

Karakteristik (N = 30)	n	presentase (%)
Umur:		
a. 17 – 25 tahun	10	33,3
b. 26 – 35 tahun	18	60
c. 36 – 45 tahun	-	-
d. 46 – 55 tahun	2	6,7
Jenis kelamin:		
a. Laki – laki	20	66,7
b. Perempuan	10	33,3
IMT:		
a. Kurus	1	3,3
b. Normal	17	56,7
c. Gemuk	12	40
Masa kerja:		
a. ≤ 3 tahun	18	60
b. > 3 tahun	12	40
Durasi kerja per hari:		
a. 1 – 3 jam	6	20
b. 4 – 8 jam	20	66,7
c. > 8 jam	4	13,3

**Hubungan Durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome***

Hubungan antara durasi kerja dengan keluhan CTS pada responden menggunakan uji Chi-square dengan  $\alpha = 0,05$  yang menghasilkan nilai yaitu  $p = 0,058$  dapat dilihat pada tabel 2.

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa variabel durasi kerja per hari tidak berhubungan secara signifikan (nilai  $p (0.058) > \alpha (0,05)$ ) dengan keluhan CTS pada juru ketik di Kecamatan Malalayang.

Tabel 3. Distribusi hubungan durasi kerja dengan keluhan CTS pada juru ketik di

Kecamatan Malalayang Kota Manado tahun 2016

Durasi kerja per hari (N=30)	n	%	Keluhan CTS (+) (%)	Chi-square Sig.
1-3 jam	6	20	33,3	0.058
4-8 jam	20	66.7	75	( $p < 0,05$ )
>8 jam	4	13.3	33,3	

**BAHASAN**

**Karakteristik responden**

Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 60% dari responden masuk dalam kategori umur dewasa awal (26 – 35 tahun) yang dimana 55,5% diantaranya memiliki keluhan CTS. Kategori dewasa awal ini merupakan usia produktif sehingga dapat di simpulkan dengan usia produktif kerja ini maka pekerjaan yang di lakukan semakin banyak dan semakin besar pula faktor resiko terkena CTS. CTS merupakan penyakit multifaktorial yang munculnya dipengaruhi oleh interaksi berbagai faktor. Usia dicurigai sebagai salah satu faktor pencetus dari CTS itu sendiri, namun lewat penelitian yang di lakukan oleh beberapa peneliti dalam 10 tahun terakhir tidak ditemukan adanya hubungan yang signifikan antara umur dengan peningkatan keluhan CTS.

Menurut penelitian oleh Wulandari dkk pada tahun 2016 yang sebelumnya menyatakan bahwa rentan usia berkisar antara 41-50 tahun (38,2%) dan 51-60 tahun (35,3%) adalah usia yang paling rentan terkena penyakit CTS. Efek dari usia ini diduga berhubungan dengan efek biologis proses penuaan atau lamanya pajanan. Dengan meningkatnya usia, terjadi penebalan sinovial akibat regangan dan tarikan karena gerakan pergelangan tangan berulang yang dapat meningkatkan tekanan dalam terowongan karpal.<sup>8</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Rohimah dalam jurnalnya menyatakan bahwa umur dengan tingkat kejadian CTS berhubungan dengan usia

produktif untuk bekerja. Berdasarkan dari penelitian yang dibuat, diperoleh hasil uji regresi logistik berganda  $P > 0,1$  (Sig. = 0,141) yang berarti tidak ada hubungan yang signifikan antara umur dengan CTS. Sedangkan berdasarkan risk estimator (OR) diperoleh  $\exp(B) = 2,771$  (0,879-8,734), artinya pekerja yang berumur  $> 35$  tahun memiliki resiko 2,771 kali mengalami CTS dibandingkan pekerja yang berumur  $\leq 35$  tahun.<sup>9</sup>

Berdasarkan jenis kelamin, pada penelitian ini ditemukan bahwa pada jenis kelamin laki-laki 55% diantaranya positif memiliki keluhan CTS dan pada perempuan 70% dari responden mengalami keluhan CTS. Jenis kelamin berpengaruh dalam faktor resiko terjadinya penyakit CTS. Dari penelitian yang dilakukan oleh banyak pihak menyatakan bahwa wanita lebih beresiko terkena penyakit CTS dibandingkan dengan pria. Wanita lebih rentan terkena memiliki lebih banyak faktor resiko CTS dibandingkan dengan pria seperti pengaruh hormonal akibat menopause maupun kehamilan. Menurut penelitian oleh Mattioli pada tahun 2008 menyatakan bahwa CTS lebih mempengaruhi perempuan dibandingkan dengan laki-laki, yaitu 3,6 kali lebih besar. Hal ini disebabkan oleh perbedaan anatomi tulang karpal, dimana tulang pada wanita secara alami lebih kecil sehingga menciptakan ruang yang lebih ketat dimana saraf dan tendon harus lurus.<sup>10</sup>

Berdasarkan penelitian oleh Ashworth dalam jurnalnya yang berjudul *clinical evidence carpal tunnel syndrome* menjelaskan bahwa laki-laki menunjukkan peningkatan kejadian CTS secara bertahap dengan meningkat sampai lanjut usia, sedangkan pada wanita meningkat setelah menopause.<sup>11</sup> Salah satu yang menjadi faktor resiko terjadinya CTS pada wanita adalah kehamilan dimana menurut penelitian oleh Hanif dkk pada tahun 2012 menyatakan bahwa wanita mengalami CTS pada masa kehamilannya adalah akibat dari adanya perubahan hormon saat kehamilan dan juga adanya retensi cairan

pada wanita tersebut. Dalam penelitian oleh Hanif dkk juga didapatkan dari 40 sampel didapatkan 19 wanita mengalami CTS (47,5%) dimana 7 diantaranya primigravida (36%), dan 12 sisanya adalah multigravida (63%).<sup>12</sup>

Pada penelitian ini yang dilakukan pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado ini ditemukan bahwa dari 30 sampel juru ketik didapatkan 40% yang masuk dalam kategori gemuk dan 41,6% diantaranya mengalami keluhan CTS. Status gizi seseorang dapat ditentukan lewat Indeks Massa Tubuh (IMT) dari seseorang tersebut dimana untuk mendapatkan IMT dilakukan hitung menggunakan rumus IMT yang membutuhkan berat badan dan tinggi badan responden. Menurut penelitian yang dilakukan Sharifi-Mollayousefi dkk pada tahun 2007 menjelaskan bahwa terdapat peningkatan faktor resiko terkena CTS sebesar 8% setiap peningkatan 1 angka pada IMT. Penelitian pada tahun 2007 ini juga menjelaskan bahwa obesitas dapat menjadi faktor risiko independent dalam sebuah kejadian CTS. Pada orang dengan IMT tinggi terdapat peningkatan volume darah ke ekstermitas atas sehingga meningkatkan pompa vena di sekitar sinovial dari terowongan karpal sehingga terjadi peningkatan tekanan dalam terowongan karpal.<sup>13</sup>

Lewat penelitian ini juga didapatkan bahwa juru ketik yang bekerja selama  $\leq 3$  tahun 50% diantaranya positif keluhan CTS dan juru ketik yang bekerja  $> 3$  tahun 75% diantaranya memiliki keluhan CTS. Masa kerja dari seseorang yang melakukan pekerjaan yang berhubungan dengan komputer, merupakan salah satu faktor pemicu terjadinya kejadian CTS dimana dalam penelitian yang dilakukan pada petugas rental komputer di Kelurahan Kahirupan Kota tasikmalaya, didapatkan bahwa responden yang masa kerjanya  $> 4$  tahun mempunyai resiko mengalami kejadian CTS 18 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja 1-4 tahun. Pada penelitian

di Kelurahan Kairupan Kota Tasikmalaya juga ditemukan bahwa nilai  $p = 0,000$  sehingga  $p < \alpha (0,005)$  dan dapat diambil kesimpulan bahwa ada hubungan antara masa kerja dengan kejadian CTS pada petugas rental komputer.<sup>6</sup> Menurut penelitian yang dilakukan oleh Pangestuti pada tahun 2014 kepada pekerja gerinda di PT DOK dan Perkapalan Surabaya menjelaskan bahwa ada hubungan yang cukup kuat antara masa kerja dengan keluhan CTS. Pada penelitian di Surabaya ini juga menjelaskan bahwa dari responden yang memiliki masa kerja  $>10$  tahun didapatkan 29 dari 34 responden mengalami keluhan CTS.<sup>14</sup>

### **Hubungan Durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome***

Hubungan durasi kerja dengan keluhan CTS adalah variabel dalam yang diteliti dalam penelitian ini. Pada penelitian ini ditemukan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan pada durasi kerja dengan keluhan CTS pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado tetapi masih berada dalam batas borderline. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Pangestuti pada tahun 2014 yaitu dimana dari 34 responden yang diteliti dan hasil kemudian diuji dengan uji statistik spearman menghasilkan nilai  $\text{sig.} = 0,388 > \alpha = 0,05$  yang artinya tidak ditemukannya hubungan antara lama kerja dengan keluhan CTS pada pekerja gerinda di PT DOK dan Perkapalan Surabaya.<sup>14</sup>

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suherman dkk pada tahun 2012 kepada petugas rental komputer di Kelurahan Kahuripan Kota Tasikmalaya dimana mereka menemukan bahwa proporsi CTS lebih banyak terjadi pada petugas rental dengan lama kerja 4-8 jam (94,9%) dibandingkan dengan  $\leq 4$  jam perhari (27.3%) yang mengalami kejadian CTS. Pada penelitian oleh Suherman dkk ditemukan nilai  $p = 0,000$  maka  $p < \alpha (0,05)$ , sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa lama kerja berhubungan dengan kejadian CTS.

Ditemukan bahwa responden dengan lama kerja 4-8 jam mempunyai resiko terkena CTS 24,5 kali lebih besar dibandingkan petugas rental yang lama kerjanya  $\leq 4$  jam.<sup>6</sup>

Durasi kerja per hari merupakan salah satu faktor resiko yang dapat menimbulkan keluhan CTS maupun memperberatnya. Pada laporan yang dikeluarkan Accident Compensation Corporation pada tahun 2014 dijelaskan bahwa ada beberapa hal yang meningkatkan risiko terjadinya CTS pada seorang pekerja salah satunya juru ketik, yaitu : kurangnya waktu istirahat minimal 15 % dari waktu kerja sehari-hari, kegiatan tangan yang berulang-ulang, gerakan jari yang berulang-ulang, terfleksi atau terekstensinya pergelangan tangan lebih dari 2/3 masa kerja per hari, dan menggunakan mouse lebih dari 20 jam dalam seminggu.<sup>15</sup>

Salah satu hal yang berhubungan dengan durasi kerja per hari juga adalah mengenai posisi kerja dari seorang juru ketik itu sendiri dimana pada penelitian yang dilakukan oleh Muliawan dan Firdaus kepada pengguna komputer jenis desktop di Universitas Widyatama Bandung menjelaskan bahwa posisi tangan yang salah adalah ketika posisi tangan tidak sejajar dengan keyboard dan mouse, dimana ketika juru ketik melakukan kesalahan seperti ini dalam durasi kerja perharinya maka dapat meningkatkan risiko kejadian munculnya keluhan dari CTS itu sendiri. Sehingga posisi kerja saat mengetik juga disimpulkan berhubungan dengan durasi kerja dan keluhan CTS.<sup>2</sup>

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Palmer pada tahun 2007 menjelaskan bahwa pekerjaan atau aktifitas yang menggunakan peralatan yang memiliki getaran dapat meningkatkan risiko kejadian CTS sebanyak 2 kali lipat. Lewat penelitian pada tahun 2007 mereka juga menjelaskan bahwa tidak ada bukti yang kuat yang dapat mendukung penggunaan keyboard dan komputer dalam kerja yang dapat

mengindikasikan hubungan yang kuat dengan risiko CTS.<sup>1</sup>

### SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil analisis dan perhitungan uji statistik pada penelitian tentang hubungan durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome* pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado. didapatkan hasil bahwa sebagian besar responden berusia 26-35 tahun (masa dewasa awal), dan berjenis kelamin laki-laki, sebagian besar status gizi responden berada pada kategori Indeks Massa Tubuh normal, sebagian besar dari responden bekerja sebagai juru ketik  $\leq 3$  tahun, dan sebagian besar dari responden memiliki durasi kerja per hari 4-8 jam. Hasil uji statistik Chi-square adalah  $p > 0,05$  artinya tidak terdapat hubungan yang signifikan antara durasi kerja dengan keluhan *carpal tunnel syndrome* pada juru ketik di Kecamatan Malalayang Kota Manado.

### SARAN

Peneliti menyarankan kepada para juru ketik untuk melakukan istirahat yang cukup juga saat melakukan pekerjaan dengan *keyboard* atau *mouse* posisi tangan harus sejajar dengan alat yang digunakan dan tidak fleksi atau ekstensi yang berlebihan. Bagi pengelola tempat pengetikan yang memiliki pegawai yang bekerja sebagai juru ketik disarankan agar memberikan pelatihan mengenai posisi mengetik yang benar kepada pegawainya dan juga memperhatikan akan keluhan-keluhan seperti mati rasa, kesemutan, atau nyeri pada tangan dari pegawainya agar dapat mengetahui gejala CTS lebih dini.

Bagi penelitian selanjutnya dapat menjadikan penelitian ini sebagai acuan. Penelitian lanjutan disarankan agar menggunakan pemeriksaan penunjang diagnosis CTS agar dapat memiliki hasil diagnosis yang akurat juga dapat meneliti hubungan dari beberapa jenis pekerjaan yang menggunakan kekuatan ekstermitas atas terutama tangan dengan CTS.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Palmer KT, Harris EC, Coggon D. Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation : a systematic literature review. *Occupational Medicine*. 2007;57:57-66.
2. Meindarsyah AM, Firdaus OM. Pencegahan repetitive strain injury (RSI) pada pengguna computer jenis desktop studi kasus di Universitas Widyatama Bandung. *Proceeding 11th National Conference of Indonesian Ergonomics Society*. 2011.
3. Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S. Buku ajar ilmu penyakit dalam. Edisi ke-5. Jakarta: InternaPublishing; 2009. 2705-2708.
4. Febriana K. Gambaran faktor-faktor yang berhubungan dengan carpal tunnel syndrome di PT Astra Tbk-Head Office Sunter, Jakarta Utara. FKM UI. 2014.
5. Ibrahim I, Khan WS, Goddard N, Smitham P. Carpal tunnel syndrome: a review of the recent literature. *The open orthopaedics journal*. 2012; 6(1) : 69-76.
6. Suherman B, Maywati S, Faturrahman Y. Beberapa faktor kerja yang berhubungan dengan kejadian carpal tunnel syndrome (CTS) pada petugas rental komputer di Kelurahan Kahuripan Kota Tasikmalaya. FIK US. 2012.
7. Tana L. Sindrom terowongan karpal pada pekerja: pencegahan dan pengobatannya. *J Kedokteran Trisakti*. 2003; 22(3): 99-104.
8. Wulandari NN, Mifbakhuddin, Meikawati W. Hubungan umur, masa kerja, IMT, dan frekuensi gerakan repetitif dengan kejadian carpal tunnel syndrome. FKM UMS. 2016.
9. Rohimah S. Analisis hubungan faktor-faktor individu dengan carpal

- tunnel syndrome (CTS) pada pekerja konveksi. Seminar Nasional IENACO. 2016.
10. Mattioli, Stefano. Incidence rates of in-hospital carpal tunnel syndrome in the general population and possible associations with marital status. *BMS Public Health*. 2008.
  11. Ashworth, Nigel. Clinical evidence carpal tunnel syndrome. Edonton Canada: Associate Profesor University of Alberta. 2009.
  12. Hanif I, Bashir MS, Ahmad M. Incidence of carpal tunnel syndrome in pregnancy. *Interdisciplinary journal of contemporary research in busines*. 2012; 4(5): 303-313.
  13. Sharifi-Mollayousefi A, Yadchi-Marandi M, Ayramlou H, Heidari P, Salavati A, Zarrintan S. Assessment of body mass index and hand anthropometric measurements as independent risk factors for carpal tunnel syndrome. *Via Medica*, 2008; 67(1): 36-42.
  14. Pangestuti AA, Widajati N. Faktor yang berhubungan dengan keluhan carpal tunnel syndrome pada pekerja gerinda di PT Dok dan Perkapalan Surabaya. *The Indonesian journal of occupational safety and health*. 2014; 3(1): 14-24.
  15. Stephenson M, Barry M. Brief report : work-related risk factor for carpal tunnel syndrome. ACC. 2014.