

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*

Penyakit yang ditandai akibat tertekannya nervus medianus pada saat melewati terowongan karpal pergelangan tangan dikenal secara klinis CTS. CTS ialah suatu kondisi yang mana ketika perjalanan nervus medianus, pada saat melalui terowongan di pergelangan tangan terjadi penekanan. Gangguan motorik dan sensorik di sekitar tangan dan jari ditimbulkan akibat penekanan pada nervus medianus tersebut. Gangguan sensorik bisa berupa kesemutan (paresthesia), kurang sensitif terhadap sentuhan (hypoesthesia) pada jari I,II,III dan sisi lateral dari jari IV (Wright & Atkinson, 2019)

2.2. *Definisi Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*

CTS adalah penyebab utama gangguan muskuloskeletal ekstremitas atas, yang antara lain masalah kesehatan yang paling signifikan yang terjadi di populasi pekerja di seluruh dunia. Ini digambarkan sebagai neuropati jebakan yang terjadi akibat kompresi saraf median karena peningkatan tekanan di terowongan karpal (Hidayati et al., 2022)

2.3. *Prevalensi Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*

Di Amerika Serikat, CTS mempunyai insiden 1 hingga 3 orang per 1000 per tahun, dengan prevalensi 50 per 1000, dengan insiden dan prevalensi serupa di sebagian besar negara maju. Perkiraan prevalensi CTS di populasi umum berkisar antara 1 - 5%

dari populasi umum dengan kejadian tahunan sebesar 72 per 100.000, sedangkan prevalensi CTS di kalangan pekerja adalah 1,7% hingga 21% dari populasi (Erni & Beise, 2023)

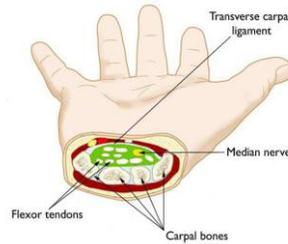
2.4. Sign and Symptoms *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Gejala utama CTS di mana median nerve mendapat tekanan pada pergelangan tangan yang menimbulkan sejumlah gejala misalnya kesemutan, rasa kaku, kebas, rasa sakit pada telapak tangan, dan rasa terbakar. Gejala yang kerap kali dirasa akibat CTS ialah kesemutan, nyeri atau mati rasa pada jari-jari tangan, yang utama pada ibu jari, telunjuk dan jari tengah. Pada malam hari ataupun setelah fleksi yang lama, gejala tersebut akan semakin buruk. Di malam hari, pasien akan kerap terbangun disertai rasa tangan kebas dilanjutkan dengan gejala nyeri yang lebih berat yang merambat dari pergelangan tangan ke bahu dan rasa seperti tersetrum yang mengganggu pada tangan dan jari-jari (Anwar et al., 2019)

2.5. Anatomi *Carpal Tunnel Syndrome*

Lorong sempit di pergelangan tangan, lebarnya sekitar satu inci disebut dengan terowongan karpal. Rantai dan sisi terowongan tersusun dari tulang pergelangan tangan kecil yang dikenal dengan tulang karpal. Atap terowongan adalah pita kuat jaringan ikat atau ligamen karpal transversal. Terowongan karpal mempunyai sedikit kapasitas untuk meregang atau bertambah besar dikarenakan batas-batas tersebut sangat kaku. Saraf medianus ialah satu dari sejumlah saraf utama di tangan. Nervus medianus berjalan ke lengan atas, melintasi siku, dan ke lengan bawah, kemudian melewati

terowongan karpal di pergelangan tangan dalam perjalanannya ke tangan dan jari (Genova,2020).



Gambar 1.1 Terowongan karpal berisi saraf median dan tendon flexor

2.5.1 Nervus Medianus

Saraf ini memungkinkan untuk merasakan di ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, dan setengah dari jari manis (sisi ibu jari). Nervus medianus berasal dari posisi tengah dari ujung pleksus brakhialis. Sepanjang perjalanan nervus tersebut dari origonya pada pleksus brakhialis menuju cabang terminal, nervus ini melalui jalur sempit yang bermacam-macam sehingga dapat terkompresi, seperti pada carpal tunnel. Nervus medianus juga mengontrol otot-otot di sekitar pangkal ibu jari. Terowongan karpal juga dilalui oleh sembilan tendon yang menekuk jari dan ibu jari dengan saraf. Tendon ini disebut tendon fleksor karena mereka melenturkan jari dan ibu jari (Joshi,2022)

2.5.2 Carpal Tunnel

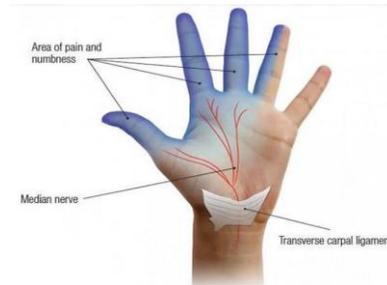
Terowong carpal bertepatan di pergelangan tangan. Fleksor retikulum, yang terdiri dari ligamen carpi palmaris dan ligamen carpi transversum, merupakan penebalan fascia pada permukaan telapak tangan. Terowongan karpal dibuat oleh ligamentum carpi transversum yang menutupi lekukan tulang karpal pada permukaan

telapak tangan. Tekanan pada carpal tunnel akan membesar pada saat terjadi sedikit subluxasi dari salah satu tulang karpal atau pada salah satu tendon otot terjadi pembengkakan. Nervus medianus bisa terganggu dan saraf median bisa terluka karena kenaikan tekanan tersebut sehingga terjadi CTS (Joshi et al., 2022)

2.6. Mekanisme *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

CTS timbul pada saat saraf medianus di saluran dalam pergelangan tangan mengalami kompresi. Kondisi ini disebut juga dengan "*Median Nerve Dysfunction*". Akibat tekanan yang berlebihan pada saraf median melalui pergelangan tangan yang sempit dibawah ligamen karpal transversal, CTS akan timbul dan mengakibatkan rasa tidak nyaman dan parestesia pada tangan di malam hari, serta pembengkakan yang mengakibatkan pergelangan tangan tidak dapat digerakkan (Mariana et al., 2018)

Ruang di pergelangan tangan yang disekitarnya terdapat tulang-tulang pergelangan tangan yang dikaitkan oleh ligamentum kaku antara tulang satu dengan yang lain disebut dengan carpal tunnel. Jari-jari, ibu jari, dan saraf median direntangkan melalui terowongan kecil yang berjalan melalui tendon. Tendon di tangan menghubungkan otot ke tulang dan mentransmisikan gerakan jari dari otot ke tulang. Otak mengirimkan impuls ke saraf medianus, yang pada gilirannya mengontrol semua gerakan jari dan tangan. Pembengkakan tendon akan menyempitkan terowongan dan menekan saraf medianus, yang lebih lunak daripada tendon. Oleh karena itu, saraf medianus dapat mengalami kerusakan akibat tekanan. Nyeri, kesemutan, dan rasa kaku ialah gejala dari kerusakan tersebut (Fernández-de-las-peñas et al., 2020)



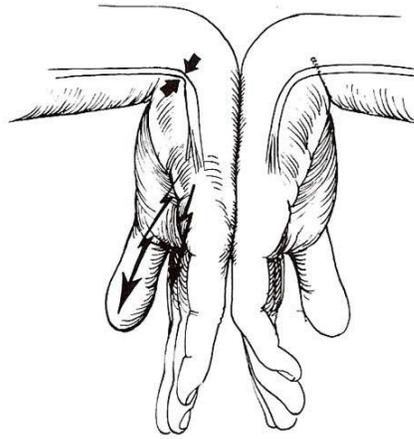
Gambar 1.2. CTS disebabkan oleh tekanan pada saraf median melalui terowongan karpal

2.7. Diagnosis *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

CTS dapat didiagnosis berdasarkan gejala klinis yang ditandai dengan adanya rasa kesemutan, rasa nyeri pada jari terutama di malam hari, rasa tebal, tangan kaku, otot tangan lemah hingga atrofi otot pada ibu jari, jari telunjuk dan jari tengah. Diagnosa CTS ditegakkan selain berdasarkan gejala-klinis seperti di atas dan diperkuat dengan pemeriksaan yaitu :

- a) *Tes phalen* : Penderita diminta melakukan fleksi tangan secara maksimal. Bila dalam waktu 60 detik timbul gejala seperti CTS, tes ini menyokong diagnosa. *Phalen test* positif jika bila timbul rasa sakit atau *parasthesia* di daerah saraf medianus. Beberapa penulis berpendapat bahwa tes ini sangat sensitif untuk menegakkan diagnosa CTS. Selain itu *tes phalen* juga memiliki sensitivitas 40-80% dan spesifitas lebih dari 81%. Namun tes ini dikatakan kurang baik jika punggung telapak tangan satu dengan yang lain tidak saling menempel dan tidak ada penekanan dari kedua tangan dengan keadaan horizontal

Phalen's test

**Gambar 1.3.** Phalen Tes

- b) Tes tinel : Tes ini mendukung diagnosa bila timbul parestesia atau nyeri pada daerah distribusi nervus medianus jika dilakukan perkusi pada terowongan karpal dengan posisi tangan sedikit dorsofleksi (Hidayati et al., 2022)

2.8. Faktor Risiko *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

CTS memiliki kaitan dengan aktivitas yang memerlukan kemampuan tangan dan pergelangan tangan, penggunaan berulang dengan rentan waktu yang panjang, terlebih lagi pada saat faktor risiko yang bisa saja terjadi bersamaan. Faktor risiko CTS terbagi dalam faktor individu dan faktor pekerjaan.

2.9. Faktor Individu

2.9.1. Status Gizi

Status gizi normal memiliki risiko CTS yang lebih kecil dibandingkan dengan orang dengan obesitas. Peningkatan status gizi meningkatkan risiko CTS karena retensi

cairan di carpal tunnel. Terdapat hubungan antara obesitas dengan CTS akibat perlambatan konduksi nervus medianus di pergelangan tangan. Hal ini berhubungan dengan peningkatan jaringan lemak di kanalis karpal dan peningkatan tekanan hidrostatik di seluruh kanalis karpal pada individu obesitas dibandingkan individu dengan berat badan normal atau kurang (Nurullita et al., 2023)

2.9.2. Usia

Faktor yang memiliki dampak yang sangat besar terhadap produktivitas pekerja ialah faktor usia sebab hal ini terkait dengan kemampuan fisik seorang tenaga kerja. Ketika masih pada usia produktif kebanyakan memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi daripada dengan tenaga kerja yang telah berumur, hal tersebut menyebabkan lemah dan terbatasnya fisik yang dipunyai. Risiko CTS meningkat seiring bertambahnya usia akibat pengapuran tulang, pengaruh hormon, dan perubahan struktur terowongan karpal. Rentang usia 30-60 ini dianggap sebagai yang paling rentan terhadap CTS. Jika tidak segera ditangani, efek negatif dari CTS dapat berdampak negatif pada kesehatan lansia. Usia menjadi satu dari sejumlah variabel individual, degenerasi tulang mengakibatkan kerusakan jaringan, perubahan jaringan parut, dan penurunan cairan, yang semuanya menyebabkan penurunan stabilitas otot dan tulang. Jika tidak diobati, nyeri tangan akan lebih sering terjadi yang bisa mengganggu produktivitas di tempat kerja atau bahkan bisa mengakibatkan terjadinya kelumpuhan tangan (Fitriani et al., 2022)

2.9.3. Jenis kelamin

Perempuan dengan rentan umur 30 dan 60 tahun menjadi yang paling sering timbul CTS taraf prevalensi di suatu kelompok umum 3,7 – 5,8%, tidak hanya itu usia paling rentan terjadi CTS ada di rentan 30 atau lebih sebab pada usia tersebut tulang mengalami pengapuran serta dampak hormon serta anatomi terowongan karpal yang berbeda terutama pada wanita. Anatomi tulang karpal yang berbeda, di mana tulang pergelangan tangan wanita secara alami lebih kecil untuk menimbulkan ruang yang lebih sempit di mana saraf dan tendon harus lurus. Hal ini memperlihatkan jika dibandingkan dengan pekerja pria, pekerja wanita memiliki peningkatan risiko CTS 3,5 kali lipat (Nafasa et al., 2019)

2.10. Faktor Pekerjaan

2.10.1 Lama kerja

Peningkatan risiko CTS selaras dengan peningkatan lama kerja karena gerakan repetitif pada tangan dan pergelangan tangan dengan rentan waktu yang lama bisa menimbulkan stres pada jaringan di bagian terowongan karpal. Lama kerja ialah kegiatan yang terus-menerus berkaitan dengan penggunaan komputer baik lama dengan hitungan jam. Lama kerja perhari ialah satu dari sejumlah faktor risiko yang bisa memberikan keluhan CTS. Accident Compensation Corporation pada tahun 2014 melaporkan yang menyebabkan peningkatan risiko CTS pada pekerja yaitu pada juru ketik yang tidak mendapatkan setidaknya 15% dari waktu kerja harian mereka untuk beristirahat, menggunakan tangan dan jari-jari mereka berulang kali, menekuk atau meregangkan pergelangan tangan selama lebih dari 2/3 hari, serta penggunaan mouse melebihi 20 jam per minggu. Orang yang bekerja selama 4 hingga 8 jam memiliki

risiko CTS 2 kali lebih tinggi daripada orang yang bekerja kurang dari 4 jam (Mesia et al., 2022a)

2.10.2 Masa kerja

Masa kerja memperlihatkan durasi paparan di tempat kerja. Semakin lamanya masa kerja akan menyebabkan risiko timbulnya penyakit akibat kerja seperti CTS akan semakin tinggi. Pekerja yang kerap menggunakan gerakan tangan saat bekerja berjam-jam atau berulang-ulang berisiko menyebabkan gangguan pada jaringan di sekitar terowongan pergelangan tangan, yang bisa memicu proses inflamasi yang menyebabkan saluran terowongan menyempit, menekan saraf median, dan mengakibatkan penyakit CTS. Masa kerja memperlihatkan banyaknya waktu paparan di tempat kerja sejak CTS pertama kali muncul, yang mungkin berkisar antara 5 hingga 10 tahun. Adanya pengaruh yang besar terhadap jam per hari dan tahun dengan penggunaan komputer jika risiko terjadi CTS berbanding lurus dengan lamanya penggunaan komputer (Permatasari & Arifin, 2021)

2.11. Pekerja Kantor

Pekerjaan yang berkaitan dengan tempat yang disebut kantor ialah pengertian dari pekerja kantor. Kantor ialah unit organisasi yang tersusun dari tempat, staff personel, operasi ketatausahaan dan bertugas membantu pimpinan kantor (Pratiwi et al., 2022)

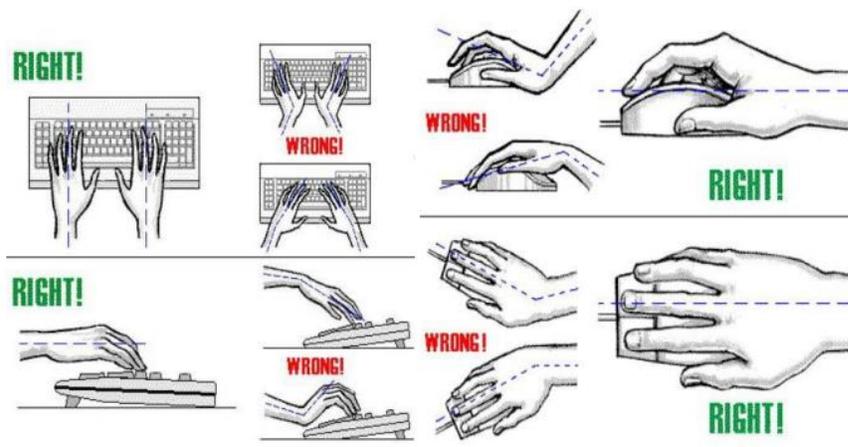
2.11.1 Definisi Pekerja Kantor

Pekerja kantor ialah sejumlah besar dari pekerjaan total yang dijalankan oleh pegawai pada sebuah instansi. Pada pekerjaan kantor, aktivitas tata usaha seperti mengumpulkan, memproses, dan menyimpan data membutuhkan sistem yang saling bergantung antara manusia dengan teknologi. Insiden CTS telah dilaporkan tinggi di kalangan yang bekerja dengan mesin yang bergetar dan di kalangan pekerja kantor, terutama juru ketik. Aktifitas yang berulang (*repetitive work*) pada tangan menyebabkan berbagai macam perubahan pada carpal tunnel dan dapat menimbulkan CTS. Faktor yang menjadi risiko terjadi CTS pada pekerja, yaitu gerakan yang berulang pada tangan, mengetuk serta fleksi dan ekstensi yang berulang-ulang seperti mengetik komputer. Keadaan tersebut merupakan salah satu faktor paling besar yang dapat mengakibatkan CTS dan didukung dengan perkembangan teknologi yang sangat maju menuntut para pekerja sering menggunakan komputer untuk membantu memudahkan pekerjaan. tetapi sebaliknya pengetahuan pekerja mengenai pencegahan penyakit akibat kerja dalam penggunaan komputer tidak cukup (Putri et al., 2021)

2.12. Kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* Pada Pekerja Kantor

Pada pekerja yang bekerja dengan mesin yang bergetar atau pada pekerja kantor, insidensi CTS lebih tinggi dikarenakan membutuhkan fleksi atau ekstensi jari berulang dengan kurun waktu yang lama. Muskuloskeletal pekerja kantor bisa dipengaruhi oleh penggunaan perangkat elektronik secara terus menerus pada kurun waktu lama, terutama komputer, karena posisi tangan mouse atau keyboard yang tidak tepat dan kegiatan yang berulang kali. Penggunaan keyboard >4 jam setiap hari meningkatkan insiden keluhan ketidaknyamanan ekstremitas atas. South Texas

Veterans Health Care System jika sebagian besar penduduk Amerika Serikat menderita CTS yang berkaitan dengan komputer. Pada saat pekerja kantor menggunakan komputer, mereka sering menggunakan tenaga dan gerakan berulang pada tangan dan jari mereka (misalnya memegang mouse dan mengetik) yang ketika pada kurun waktu yang lama dan tidak disertai istirahat, akan menyebabkan peningkatan tekanan tunnel, yang beriringan dengan peradangan, sehingga nervus medianus akan terjepit yang akhirnya akan menyebabkan gejala CTS. Posisi yang salah selama durasi >10 detik jika dipertahankan secara terus menerus maka akan menimbulkan keluhan musculoskeletal pada tangan dan frekuensi postur janggal 30 kali secara berulang dalam 1 menit dapat menyebabkan musculoskeletal pada tangan, selain itu postur pergelangan tangan juga menunjukkan risiko 4 kali lebih besar untuk terjadinya CTS. Untuk itu sebaiknya saat menggunakan keyboard dan mouse posisi tangan tidak berada pada posisi janggal atau tidak ergonomis. Ketika menggunakan keyboard dan mouse usahakan agar tangan selalu sejajar (Kasatria Putra et al., 2021)



Gambar 1.4. Posisi tangan saat menggunakan *Keyboard* dan *Mouse*

Risiko yang dimiliki karyawan di bidang administrasi 2 kali lebih besar daripada dengan pekerja komputer lainnya. Faktor risiko CTS lainnya yaitu pergelangan tangan dalam posisi fleksi atau ekstensi dalam waktu yang lama. Aktivitas petugas administrasi ialah kegiatan berulang dengan tekanan dan stress secara mekanik, secara konstan mencakupi aktivitas mengetik dan menggunakan mouse, daripada pengguna komputer lainnya. Stress pada jaringan disekitar terowongan carpal disebabkan karena pekerjaan yang kerap menggunakan gerakan tangan berulang kali dan terus menerus dalam jangka waktu lama mengakibatkan jaringan tersebut mengalami degenerasi dan penyempitan saluran terowongan yang menyebabkan inflamasi (Nisa & Anwar, 2018)

