

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Masa Kerja

##### 1. Defisini Masa Kerja

Masa kerja adalah rentang waktu bekerja yang sudah dilewati oleh pekerja. Masa kerja merupakan faktor risiko yang berhubungan dengan lamanya seorang yang dihitung dalam satuan tahun (Andini, 2015). Masa Kerja adalah jangka waktu seseorang bekerja dari pertama masuk kerja hingga saat masih bekerja. Masa kerja dapat diartikan sebagai sepenggal waktu yang agak lama di mana seorang tenaga kerja masuk dalam satu wilayah tempat usaha sampai batas waktu tertentu (Suma'mur, 2009).

Masa kerja dapat menyebabkan kinerja baik positif maupun negatif. Dikatakan memberikan pengaruh positif apabila dengan bertambahnya masa kerja personal semakin berpengalaman dalam melakukan tugasnya. Sedangkan masa kerja memberikan pengaruh negatif apabila dengan bertambahnya lama masa kerja akan menimbulkan kebiasaan pada pekerja. Hal ini biasanya terkait dengan pekerjaan yang tidak memiliki variasi gerakan atau gerakan berulang (Suma'mur, 2014).

##### 2. Pengukuran Masa Kerja

Masa kerja dihitung sejak terjadinya perjanjian kerja diantara pihak pengusaha dengan buruh/pekerja. Hal ini sesuai dengan UU Nomor 13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan pasal 50 yang berbunyi "hubungan terjadi antara pengusaha dan pekerja/buruh". Masa kerja dihitung dari pertama kali tenaga kerja masuk hingga saat penelitian dilakukan yang diukur dengan menggunakan satuan tahun (Setyawati, 2010).

Dengan meningkatnya masa kerja pada tangan menunjukkan adanya pekerjaan berulang yang dilakukan oleh tangan dalam jangka waktu yang lama, dengan peningkatan jumlah tahun kerja mengindikasikan risiko lenih tinggi untuk terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) (Sari, 2018). Pekerja yang mempunyai masa kerja lebih dari 4 tahun berisiko 18.096 kali

lebih besar mengalami risiko *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) dibanding pekerja yang mempunyai masa kerja kurang dari 4 tahun. Hal ini dikarenakan masa kerja yang semakin tinggi maka aktivitas gerakan tersebut apabila dilakukan secara terus-menerus dan dalam jangka yang panjang akan meningkatkan kompresi pada jaringan di sekitar terowongan karpal. Kompresi yang dihasilkan akan menyebabkan jaringan disekitar terowongan karpal mengalami stress (Suherman, 2012).

## **B. Gerakan Berulang**

### **1. Pengertian Gerakan Berulang**

Gerakan berulang merupakan rangkaian gerakan yang mempunyai sedikit gerakan dan dilakukan setiap beberapa detik, sehingga dapat menyebabkan kelelahan dan ketegangan pada otot tendon. Risiko rusaknya jaringan dan masalah musculoskeletal lainnya dapat meningkat apabila waktu yang digunakan untuk beristirahat tidak bisa mengurangi efek dari gerakan berulang atau jika gerakan terdapat posisi janggal dan memerlukan tenaga yang besar. Aktivitas berulang adalah pekerjaan yang dilakukan dengan berulang-ulang dengan sedikit variasi gerakan. Keluan otot terjadi karena otot menerima tekanan yang disebabkan beban kerja yang terlalu sering tanpa memperoleh kesempatan peregangan (Tarwaka, 2004).

### **2. Macam Gerakan Berulang**

Menurut Tarwaka (2011) macam-macam gerakan berulang tangan antara lain:

#### **a. Menjangkau (*Reach*)**

Menjangkau merupakan gerakan yang dilakukan untuk memindahkan tangan ataupun jari ke suatu tempat yang diinginkan.

#### **b. Mengangkut (*Move*)**

Mengangkut merupakan gerakan yang dilakukan untuk membawa objek dari satu lokasi ke lokasi yang diinginkan

#### **c. Memutar (*Turn*)**

Memutar merupakan gerakan memutar tangan sepanjang sumbu tangan atau lengan bawah

d. Memegang (*Grasp*)

Memegang merupakan gerakan untuk menguasai sebuah atau beberapa objek yang dilakukan dengan jari atau tangan dengan tujuan melaksanakan gerakan dasar selanjutnya

e. Melepas (*Release*)

Melepas merupakan gerakan melepaskan kontrol terhadap suatu objek jari atau tangan.

f. Mengarahkan (*Position*)

Mengarahkan merupakan gerakan yang dilakukan untuk menyatukan, mengarahkan, atau memasang sebuah objek dengan objek yang lain.

3. Pengukuran gerakan berulang

Gerakan berulang diukur dengan cara melakukan pengamatan secara langsung dengan menggunakan stopwatch untuk melihat jumlah frekuensi gerakan berulang yang dilakukan pekerja selama 1 menit. Menurut Delleman (2004), gerakan berulang mempunyai frekuensi maksimal sebesar 30 gerakan/menit.

4. Dampak Gerakan Berulang

Cedera yang timbul akibat gerakan berulang bukan akibat dari pajanan jangka pendek, tetapi merupakan akumulasi gejala yang diterima akibat trauma yang berulang. Cedera yang sering diterima akibat gerakan berulang yaitu cedera saraf dan tendon (Rina, 2010).

Peningkatan gerakan berulang yang sama setiap hari dapat meningkatkan risiko peradangan pada tendon atau sering disebut *tendinitis*. Kerusakan ini menimbulkan kompresi pada saraf di sekitar terowongan karpal dan akan menimbulkan kerusakan *reversible* maupun *irreversible*. Peningkatan intensitas gerakan dan durasi yang lama akan menurunkan aliran pembuluh darah dan dalam jangka waktu yang akan berpengaruh pada sirkulasi pembuluh darah kapiler sehingga berdampak permeabilitas pembuluh darah pada tangan (Kurniawan, 2008)

Penelitian yang dilakukan oleh Sekarsari et.al (2017) menunjukkan bahwa dari 58 responden yang bekerja dengan adanya gerakan repetitive

>30 kali setiap menit, ditemukan terdapat 40 responden (62,5%) dengan kategori positif *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Sedangkan pada 6 responden yang bekerja dengan adanya gerakan repetitif  $\leq 30$  kali setiap menit, ditemukan terdapat 1 responden (1,6%) dengan kategori positif *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

### C. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

#### 1. Definisi *Carpal Tunnel Syndrome*

*Carpal Tunnel* adalah terowongan atau lorong sempit dan padat yang berada di dasar pergelangan tangan yang dilewati oleh *nervus medianus* dan beberapa tendon fleksor. *Nervus medianus* berfungsi sebagai penghantar rangsangan menuju ibu jari, jari manis, dan untuk mempersarafi otot-otot. Sedangkan tendon yang melewati terowongan karpal berfungsi sebagai jaringan yang menggerakkan jari-jari tangan (Salawati dan Syahrul, 2014).

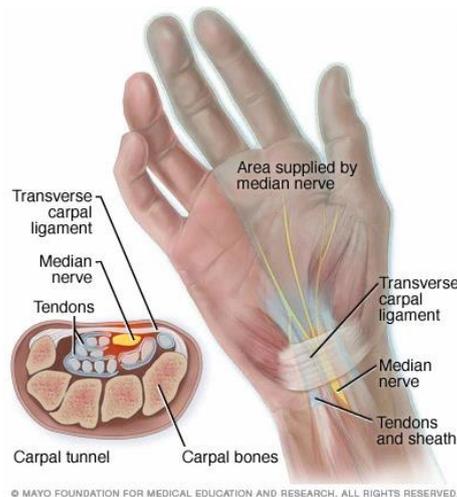
*Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan sindrom yang diakibatkan kerusakan saraf *medianus* pada saat melewati terowongan karpal yang sempit. Sindrom ini menyebabkan nyeri dan *parestesi* pada tangan, sehingga sangat mengganggu di malam hari dan rasa memar pada tangan serta pergelangan tangan (*Peter Duus* dalam *Canadian Centre for Occupational Health and Safety*, 2019).

*Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) merupakan gangguan yang terjadi pada saraf median yang melalui terowongan karpal terjebak dan atau tertekan. Syaraf yang terganggu tersebut dapat timbul akibat bekerja dengan adanya paparan getaran dalam durasi lama secara berulang. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) juga dapat disebut dengan lemahnya tangan yang diikuti dengan rasa nyeri pada area distribusi *nervus medianus* (Bahrudin, 2011).

#### 2. Anatomi *Carpal Tunnel*

*Carpal Tunnel* atau terowongan carpal terletak di bagian depan pergelangan tangan yang dikelilingi oleh tulang dan ligamen yang membentuk terowongan sempit yang dilalui oleh beberapa tendon serta *nervus medianus*. Tulang-tulang karpal membentuk dasar serta sisi-sisi dari terowongan yang keras dan kaku sedangkan bagian atasnya dibentuk oleh

*fleksor renitakulum* (*transverse carpal ligament* dan *palmar carpal ligament*) yang kuat serta melengkung di atas tulang-tulang karpal (Bahrudin, 2011).



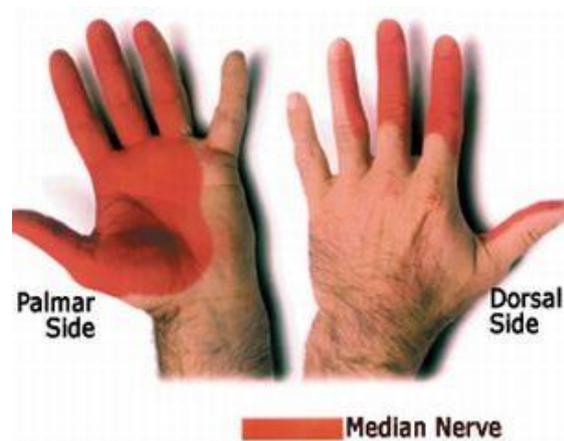
**Gambar 1. Anatomi Terowongan Karpal**

Sumber: Mayo Clinic (2020)

Dalam terowongan karpal terdapat saraf *medianus* yang mempunyai fungsi untuk mempersyarafi sistem perasa (sensorik) dan sistem penggerak (motorik) pada tangan dan jari-jari tangan. *Nervus medianus* juga mempersyarafi otot-otot pada pangkal ibu jari atau otot thenar (Aizid, 2011). *Saraf median* membawa impuls dari otak untuk mengontrol tindakan jari dan tangan. *Nervus medianus* menghantarkan informasi mengenai suhu, rasa sakit, dan sentuhan dari tangan ke otak, serta mengontrol keringat di tangan. Anggota tubuh jari tangan yang berada dibawah kendali *nervus medianus* adalah ibu jari, telunjuk, serta jari manis (*Canadian Centre for Occupational Health and Safety*, 2019).

Proses inflamasi atau peradangan yang disebabkan oleh stress berulang, cedera fisik ataupun keadaan lainnya pada pergelangan tangan akan menyebabkan pembengkakan pada jaringan disekeliling *nervus medianus*. Di dalam terowongan karpal terdapat lapisan pelindung tendon yang bisa meradang serta membengkak. Bentuk ligament pada bagian atas terowongan karpal akan menjadi tebal dan besar. Hal tersebut dapat menimbulkan tekanan pada serat-serat *nervus medianus* sehingga

penyaluran rangsang saraf yang melewati terowongan karpal terhambat. Oleh karena itu, akan timbul rasa sakit, tidak terasa atau kebas, rasa geli pada pergelangan tangan, tangan, dan jari-jari selain jari kelingking (Prakoso, 2017).



**Gambar 2. Distribusi Saraf Median**  
Sumber: flex free clinic

### 3. Gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Gejala yang ditimbulkan pada penderita *Carpal Tunnel Syndrome* berupa keluhan-keluhan pada tangan atau pergelangan tangan. Beberapa gejala sensorik yang ditimbulkan antara lain adanya keluhan nyeri dan kesemutan pada tangan yang dilewati oleh *nervus medianus* tepatnya pada ibu jari, jari telunjuk, jari tengah, dan jari manis. Gejala ini bisa muncul dimana saja bahkan sampai membangunkan penderita dari tidur di malam hari (Rambe, 2004).

Selain gejala tersebut, terdapat gejala ringan lainnya yang mempengaruhi tangan dan lengan bagian bawah. Walaupun termasuk ke dalam gejala ringan, tetapi dapat menyebar sampai ke bahu. Gejala-gejala tersebut antara lain (Aizid, 2011):

- 1) Mati rasa atau rasa sakit pada tangan, lengan bawah, atau pada pergelangan tangan yang akan membangunkan penderita pada malam hari. Dengan menggoyang-goyangkan jari-jari, mati rasa atau rasa sakit dapat berkurang

- 2) Terkadang merasa kesemutan, mati rasa, atau sakit
- 3) Mati rasa atau rasa sakit semakin parah ketika menggunakan tangan atau pergelangan tangan, terutama ketika memegang sebuah benda dengan tangan
- 4) Terkadang timbul nyeri pada lengan bawah antara siku dan pergelangan tangan
- 5) Jari-jari menjadi kaku ketika bangun di pagi hari

Ketika gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) semakin berat, penderita akan kesulitan dalam menggenggam suatu benda dengan ibu jari atau tangan akibat mati rasa yang dirasakan sehingga mengurangi kekuatan tangan. Hal tersebut terjadi, penderita akan kesulitan dalam melakukan hal-hal berikut ini (Aizid, 2011):

- 1) Kesulitan melakukan gerakan tangan sederhana seperti memegang garpu. Penderita secara tidak sengaja akan menjatuhkan benda yang dipegangnya.
- 2) Kesulitan menjepit barang dengan ibu jari dan jari telunjuk
- 3) Kesulitan untuk menggunakan ibu jari ketika melakukan pekerjaan sederhana, misalnya membuka botol atau menggunakan obeng. Hal tersebut karena otot ibu jari akan menjadi lebih kecil dan lebih lemah (*atrofi*).

#### **4. Diagnosis Carpal Tunnel Syndrome**

Diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) dapat ditegakkan melalui gejala klinis yang ada, selain itu juga dapat diperkuat melalui pemeriksaan antara lain sebagai berikut (Noor, 2016):

##### **a. Pemeriksaan fisik**

Pemeriksaan fisik dilakukan secara menyeluruh khususnya berkaitan dengan pemeriksaan fungsi, motorik, sensorik dan otonom tangan penderita. Berbagai pemeriksaan dan juga tes provokasi dapat dilakukan dalam penegakan diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) antara lain sebagai berikut:

1) *Phalen's test*

Penderita diarahkan untuk menggerakkan pergelangan tangan secara fleksi dengan semaksimal mungkin yakni sebesar 90°. Jika dalam durasi 60 detik muncul gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) artinya diagnosa dapat dikatakan positif. Beberapa penulis berargumen bahwa tes *phalen* ini sangat sensitif dalam penegakkan diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

2) *Torniquet test*

Pemeriksaan ini dilakukan melalui pemasangan torniquet dengan menggunakan tensimeter di atas siku dengan adanya sedikit tekanan di atas tekanan sistolik. Jika dalam durasi 60 detik muncul gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), artinya tes ini dapat memperkuat diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

3) *Tinel's sign*

Tes ini dapat memperkuat diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) jika muncul parestesia atau nyeri di area distribusi nervus medianus pada saat dilakukan perkusi di terowongan karpal dengan tangan berposisi sedikit dorsofleksi.

4) *Flick's sign*

Penderita diarahkan untuk melakukan kibas-kibas tangan atau melakukan gerakan pada jari jarinya. Tes dapat dianggap positif jika keluhan yang ada terasa mengalami pengurangan atau bahkan menghilang saat dilakukan tes ini. Namun perlu diingat bahwa tanda-tanda yang mirip seperti ini juga dapat ditemukan pada kasus penyakit Raynaud.

5) *Thenar wasting*

Pemeriksaan atau tes ini dapat dilakukan dengan cara inspeksi dan palpasi untuk menemukan adanya *atrofi* pada otot-otot *thenar*. Melakukan penilaian terhadap kekuatan dan keterampilan serta kekuatan pada otot dengan cara manual maupun dengan bantuan alat *dynamometer*. Penderita diarahkan untuk melakukan abduksi

maksimal *palmar* kemudian mempertemukan 1 ujung jari dengan ujung jari lainnya sehingga kekuatan menjepit ujung jari-jari tersebut dapat dinilai. Keterampilan atau ketepatan pada pemeriksaan ini juga dapat dinilai dengan adanya gerakan rumit yang perlu dilakukan oleh penderita, seperti menulis atau menyulam.

6) *Wrist extension test*

Penderita diarahkan untuk melakukan gerakan ekstensi pada tangan dengan semaksimal mungkin yakni sebesar 90°, dianjurkan saat melakukan hal tersebut dengan cara serentak pada kedua tangan untuk dapat dibandingkan. Jika dalam durasi 60 detik muncul gejala-gejala seperti *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), maka tes ini dapat memperkuat diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

7) *Pressure test*

Pemeriksaan atau tes ini dilakukan dengan cara menekan *nervus medianus* pada terowongan karpal menggunakan ibu jari. Jika dalam durasi kurang dari 120 detik muncul gejala seperti *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), maka tes ini dapat memperkuat diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

8) *Luthy's sign (bottle's sign)*

Penderita diarahkan untuk melingkarkan ibu jari dan juga jari telunjuknya pada sebuah botol atau gelas. Jika penderita tidak dapat menyentuh dinding pada botol atau gelas secara rapat dengan menggunakan kulit tangannya, maka dianggap positif pada tes ini.

9) Pemeriksaan sensibilitas

Pemeriksaan ini dianggap positif jika penderita tidak bisa membedakan antara dua titik (*two-point discrimination*) dengan jarak lebih dari 6 mm di area *nervus medianus*, sehingga tes ini dapat menyokong dalam diagnosa.

#### 10) Pemeriksaan fungsi otonom

Pemeriksaan dilakukan dengan melakukan pengecekan terhadap adanya perbedaan keringat, kulit yang mengering atau licin yang terbatas di area *innervasi nervus medianus* penderita. Jika terlihat ada tanda-tanda tersebut, maka dapat memperkuat diagnosis *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

#### b. Pemeriksaan Laboratorium

Penderita *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yang berusia muda dan tanpa melakukan gerakan repetitif pada tangan dapat memungkinkan untuk etiologi *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) tidak tampak jelas. Oleh karena itu, dapat dilakukan beberapa pemeriksaan laboratorium seperti kadar gula pada darah, kadar hormon tiroid ataupun kadar darah secara lengkap (Rambe, 2004).

#### c. Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan fotorontgen dapat dilakukan untuk melihat apakah ada penyebab lain yang menyebabkan kasus *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) seperti adanya fraktur atau artritis pada tangan (Sitompul, 2019).

### 5. Faktor Risiko Keluhan Carpal Tunnel Syndrome

Faktor risiko penyebab *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yakni keadaan yang dapat menyebabkan ukuran terowongan menjadi kecil, adanya pembengkakan pada struktur di dalamnya, dan kompresi pada saraf median yang terjadi terhadap ligamen yang melengkung di terowongan bagian atas

#### a. Faktor Personal

##### 1) Usia

*Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) seringkali terjadi pada pekerja yang berusia antara 29-62 tahun. CTS merupakan timbulnya masalah kesehatan pada jangka waktu lama, biasanya dapat dialami pada usia pertengahan dan usia tua. Pertambahan usia pekerja menyebabkan semakin lama pekerja terpapar dengan alat kerja yang memanfaatkan tangan ketika bekerja, sedangkan kemampuan

elastisitas baik pada tulang, otot maupun urat mulai mengalami penurunan (Basuki *et.al*, 2015).

## 2) Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Penelitian Saerang *et.al* (2015) mengungkapkan bahwa kejadian CTS pada karyawan bank di kota Bitung sebesar 28%, yakni dari 47 responden didapatkan sebanyak 13 responden menderita gejala khas CTS dan banyak terjadi pada perempuan dengan persentase sebesar 23%. Hal ini disebabkan karena terowongan karpal pada perempuan memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan pria. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmah (2016) mengungkapkan bahwa pekerja wanita berisiko terhadap kejadian CTS 3,5 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja pria.

## 3) Indeks Massa Tubuh

Supriasa *et.al*, (2016) mengungkapkan bahwa usia 18 tahun ke atas dapat dikatakan sebagai usia dewasa, sehingga jika terjadi masalah kekurangan ataupun kelebihan gizi akan menjadi masalah yang cukup penting karena dapat berisiko terhadap penyakit tertentu dan produktivitas kerja terganggu. Alat sederhana yang dapat dimanfaatkan untuk memantau status gizi pada orang dewasa umumnya menggunakan Indeks Massa Tubuh (IMT).

Pekerja dengan IMT obesitas lebih memungkinkan terkena *Carpal Tunnel Syndrome* daripada pekerja dengan berat badan normal. Obesitas dapat menyebabkan pembengkakan dan penebalan *tenosynovium* sehingga setiap peningkatan 8% IMT risiko *Carpal Tunnel Syndrome* akan meningkat. Sehingga akan mempersempit ruangan pada saraf medianus di dalam terowongan karpal (Bahrudin, 2011).

#### 4) Riwayat Penyakit

Menurut Lazuardy (2016) riwayat penyakit memberikan kontribusi terhadap terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome*, perubahan anatomi karpal akibat cedera ataupun patah tangan dapat mempersempit volume tulang karpal. *Carpal Tunnel Syndrome* akut jarang terjadi, biasanya terjadi karena adanya trauma pada tulang karpal akibat patah atau retaknya distal radius. Gejala baru akan muncul setelah beberapa bulan-tahun setelah trauma. Riwayat penyakit yang menyebabkan risiko *Carpal Tunnel Syndrome* antara lain:

##### a) *Rheumatoid Arthritis*

Gejala *Carpal Tunnel Syndrome* umumnya terjadi pada lansia penderita rematik. Dalam hal ini, saraf terjepit bukan akibat pembesaran otot melainkan sendi di pergelangan tangan berubah bentuk. Rematik juga menimbulkan kesemutan atau rasa kebas, biasanya gejala terjadi pada pagi hari dan menghilang pada siang hari. Gejala kesemutan karena rematik hilang sendiri bila rematiknya sembuh (Wibisono, 2012). *Arthritis rheumatoid* dapat menyebabkan munculnya CTS jika terjadi pembengkakan pada sendi di jari atau pergelangan tangan dan penebalan tenosynovium yang akan mempersempit ruang dalam terowongan karpal. Gejala-gejala CTS tidak akan muncul jika pembengkakan dan penebalan *tenosynovium* tidak sampai menekan saraf medianus (Kurniawan, 2008).

##### b) *Fraktur/Dislokasi*

Terjadinya *tendinitis* akibat fraktur atau dislokasi tulang juga dapat memperparah terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome*. Kerusakan ini dapat menjadi penyebab terjadinya kompresi pada saraf dan menimbulkan CTS. Penekanan pada carpal irreversibel. tunnel akan menimbulkan kerusakan baik reversibel ataupun peningkatan intensitas dan durasi yang cukup lama,

akan mengurangi aliran darah pada pembuluh darah tepi. Dalam jangka waktu yang lama aliran darah akan berpengaruh pada sirkulasi kapiler dan akhirnya berdampak pada permeabilitas pembuluh darah pada pergelangan tangan (Kurniawan, 2008)

c) *Diabetes Militus*

Timbulnya neuropati pada penderita diabetes tidak tergantung pada kadar gula darah, tetapi pada lamanya si penderita mengidap diabetes. Semakin lama menderita diabetes maka semakin tinggi pula rasa kesemutan itu muncul. Jadi bisa saja seorang penderita merasakan kesemutan meskipun diabetesnya sendiri terkontrol dengan baik. Gejala yang dirasakan biasanya kesemutan pada ujung jari terus-menerus, kemudian disertai rasa nyeri seperti tertusuk-tusuk diujung telapak kaki atau tangan terutama pada malam hari (Wibisono, 2012).

**b. Faktor Pekerjaan**

1) Masa Kerja

Faktor yang berpengaruh terhadap timbulnya gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan diantaranya yakni masa kerja. Masa kerja yang berkisar antara  $> 1$  atau  $\geq 2$  tahun dirasa telah mampu berkontribusi terhadap timbulnya gangguan muskuloskeletal akibat pekerjaan. *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) dapat terjadi karena adanya tekanan secara terus menerus terhadap terowongan karpal selama berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun.

Masa kerja lebih dari 4 tahun dapat mengakibatkan jaringan di sekitar terowongan karpal menjadi stress sehingga timbul *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Masa kerja yang dapat menyebabkan terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yakni berkisar antara 1-4 tahun dengan rata-rata 2 tahun (Basuki et al., 2015).

## 2) Durasi Kerja

Durasi kerja  $\geq 4$  jam pada pekerja berisiko terhadap timbulnya *Carpal Tunnel Syndrome*. Peningkatan risiko *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) sejalan dengan adanya peningkatan lama kerja. Masa kerja yang semakin lama akan menyebabkan pengulangan gerakan finger menjadi semakin lama pula (Sekarsari, 2017). Perpanjangan waktu kerja yang melebihi kemampuan pekerja seringkali tidak diikuti dengan timbulnya efisiensi kerja yang tinggi, namun sebaliknya dapat berdampak terhadap produktivitas kerja menjadi menurun dan munculnya kelelahan, PAK dan kecelakaan kerja (Suma'mur, 2009).

## 3) Postur pergelangan tangan

Postur kerja statis dan posisi pergelangan tangan tidak ergonomis dalam waktu yang berkepanjangan akan menyebabkan peradangan pada otot dan saraf. Pembengkakan pada area tersebut akan menekan saraf medianus dan menyebabkan risiko *Carpal Tunnel Syndrome*. (Tarwaka, 2011).

## 4) Gerakan Berulang

Gerakan berulang yaitu gerakan yang dilakukan secara terus menerus dengan sedikit variasi gerakan. Risiko *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) akan meningkat Ketika gerakan berulang membutuhkan energi yang tinggi dan waktu istirahat yang pendek (Mariana *et.al*, 2018).

## 5) Getaran Lokal

Getaran dengan frekuensi tinggi akan mengakibatkan kontraksi otot meningkat. Konstraksi statis ini mengakibatkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat bertambah dan akhirnya muncul rasa nyeri otot (Suma'mur, 2009).

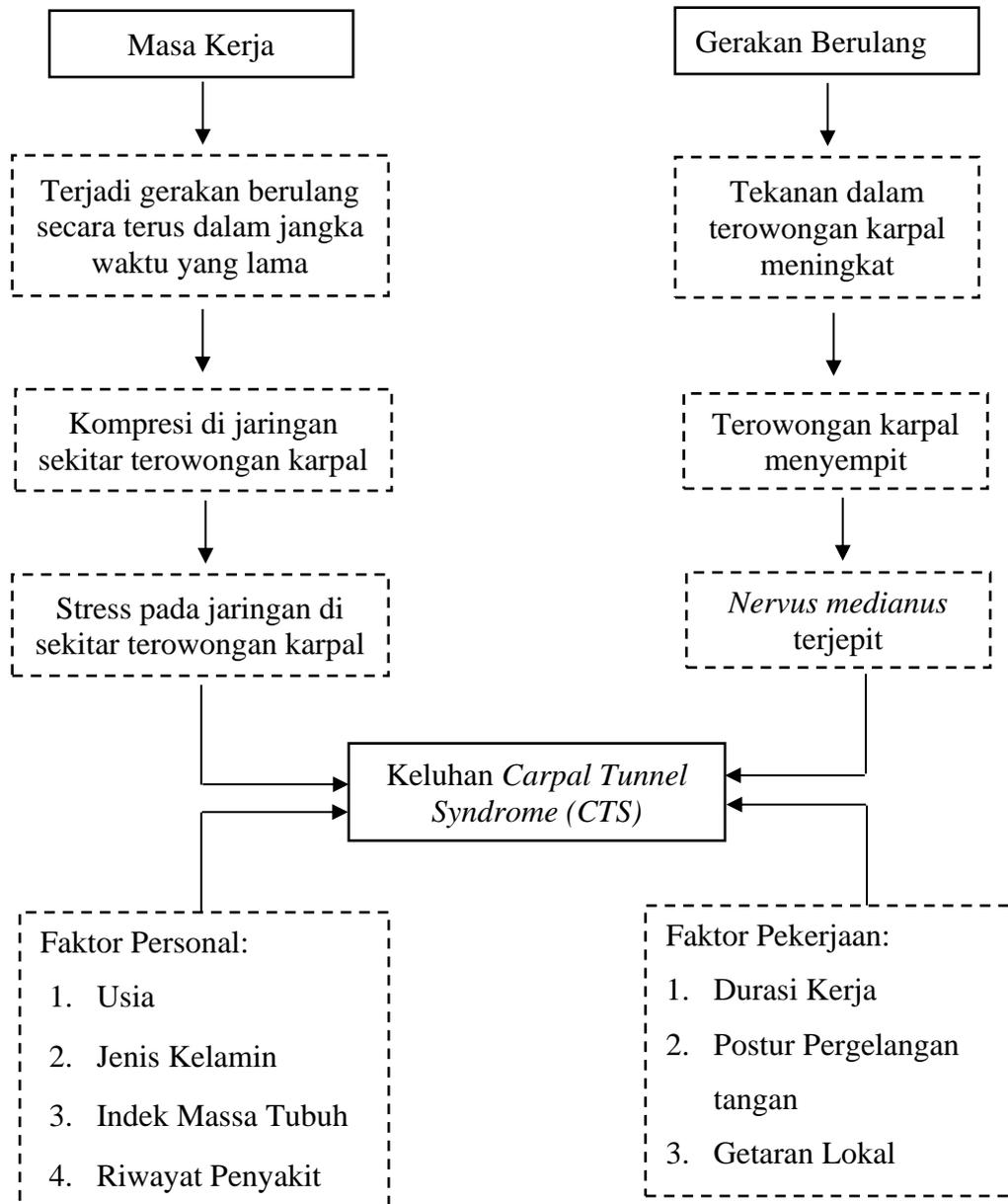
## 6. Pencegahan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Upaya pencegahan yang dapat dilakukan untuk meminimalisir terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yaitu dengan melakukan penerapan prinsip-prinsip ergonomi di tempat kerja, seperti alat kerja, SOP kerja, dan lingkungan kerja didapatkan penampilan pekerja yang optimal. Perancangan alat kerja sesuai antropometri, meminimalkan getaran dengan perancangan alat dan mesin kerja, postur kerja yang baik, melakukan peregangan, dan memberlakukan waktu istirahat saat bekerja bisa membantu mengurangi risiko terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) (Tana, 2003).

Menurut Bahrudin (2011), beberapa upaya pencegahan yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yaitu:

- 1) Mengurangi posisi yang kaku pada tangan, frekuensi gerakan berulang, dan getaran alat-alat pada pekerjaan
- 2) Mendesain alat-alat pekerjaan untuk mendapatkan posisi tangan yang natural saat bekerja
- 3) Memodifikasi ruang kerja supaya lebih mudah melakukan variasi gerakan saat bekerja
- 4) Mengubah metode kerja untuk mengisi waktu istirahat pendek dan melakukan rotasi kerja
- 5) Menambah pengetahuan pekerja mengenai gejala-gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) supaya mengantisipasi lebih dini.

#### D. Kerangka Konsep



**Gambar 3. Kerangka Konsep**

Sumber modifikasi: Tarwaka (2004), Bahrudin (2011), Basuki et al. (2015), Atiqoh (2016), Sabila (2019), Aswin et al. (2019), Lalupanda et al. (2022)

