

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. CTS

1. Definisi CTS

CTS disebabkan karena disfungsi otot atau ligamen mengalami penekanan serta pembendungan terowongan karpal serta trauma akumulatif ketika pergerakan tangan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu yang lama, jumlah gerakan pada jari-jari dan tangan yang berlebihan⁽²³⁾.

Peningkatan tekanan pada saraf median yang berada di terowongan karpal dapat menyebabkan rasa sakit dan hilangnya fungsi^{(3),(24)}. CTS adalah salah satu dari *neuropati ekstremitas* atas yang paling umum terutama pada wanita dewasa dengan prevalensi CTS bervariasi dari 0,6% sampai 16%⁽²⁵⁾.

CTS dapat disebabkan karena pergerakan tangan dilakukan secara berulang dalam jangka waktu lama yang dapat menyebabkan rasa sakit dan hilangnya fungsi karena ligamen mengalami penekanan pada saraf median yang berada di terowongan karpal^{(23),(25)}.

2. Tanda dan Gejala

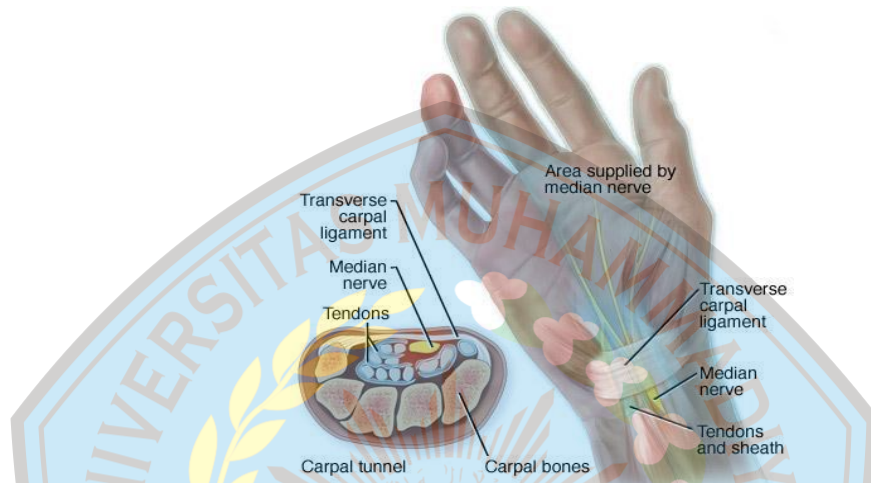
Tanda dan gejala CTS seperti^{(26),(27)}:

- a. Mati rasa, kesemutan atau rasa seperti terkena aliran listrik (tingling) pada jari dan setengah sisi radial jari.
- b. Nyeri di pergelangan tangan, telapak atau lengan bawah, serta bagian saraf tengah pada bagian jempol, telunjuk, jari tengah, dan setengah dari jari manis.
- c. Penurunan genggamannya atau cengkeraman kekuatan.

Pada penderita yang sudah lama terkena dapat ditemukan gejala motorik dan terkadang terdapat *hipotrofi tenar*, paling sering terjadi di bagian saraf tengah adalah pada bagian jempol, telunjuk, jari tengah, dan

setengah dari jari manis dan gejala-gejala ini bertambah berat pada malam hari dan berkurang bila pergelangan tangan digerak-gerakkan atau dipijat⁽²⁸⁾.

3. Patofisiologi



Gambar 2.1 Patofisiologi CTS⁽¹⁾

CTS terjadi secara kronis dimana terjadi penebalan *fleksor retinakulum* yang dapat menyebabkan tekanan kepada *nervus medianus*⁽¹⁾. Cidera seperti ini terjadi jika dalam melakukan pekerjaannya mengalami penekanan gerakan secara berulang-ulang yang terjadi pada tangan, pergelangan tangan, dan siku⁽¹⁷⁾.

Pembengkakan pada tendon dan mukosa akan berlanjut jika tekanan tersebut terjadi secara berulang. Penyempitan terowongan karpal terjadi karena melakukan gerakan yang membutuhkan kekuatan penuh⁽²⁹⁾. Keluhan nyeri yang timbul terutama pada malam atau pagi hari akan berkurang setelah terjadinya perbaikan sementara pada aliran darah yaitu tangan digerak-gerakkan atau diurut⁽³⁰⁾.

Periode iskemik sementara merupakan salah satu penyebab CTS yang akan berdampak pada gangguan mikrovaskular, kurangnya pasokan darah menyebabkan berkurangnya nutrisi dan oksigen ke saraf yang menyebabkan syaraf perlahan-lahan kehilangan kemampuan untuk

mengirimkan impuls saraf. Apabila kondisi ini terus berlanjut akan terjadi *fibrosis epineural* yang merusak serabut saraf⁽³¹⁾.

4. Diagnosis

a. Pemeriksaan Fisik

1) Tes *Tinel*

Tes *tinel* dilakukan jika timbul parestesia atau nyeri di daerah distribusi *nervus medianus* dengan cara mengetuk syaraf medianus diatas pergelangan tangan pada arah telapak tangan dilakukan pada daerah terowongan karpal dengan posisi tangan dorso fleksi⁽³²⁾.

2) Tes *Wrist Extension*

Tes *wrist extension* dilakukan dengan ekstensi tangan secara maksimal pada kedua tangan sehingga dapat dibandingkan. Bila dalam waktu 60 detik timbul gejala-gejala seperti CTS, maka tes ini mendukung diagnosa CTS⁽³³⁾.

3) Tes *Phalen*

Test *phalen* adalah tes pergelangan tangan dengan menunjukkan bahwa pergelangan tangan atau ulnar terjepit atau tertekan⁽⁸⁾. Tes ini dilakukan dengan menekuk kedua pergelangan tangan kemudian saling menekan sekuat-kuatnya selama 30 detik – 2 menit (rata-rata 1 menit) bila timbul rasa sakit atau *parasthesia* di daerah syaraf medianus dinyatakan positif jika pasien mengalami kesemutan di ibu jari, telunjuk jari, jari tengah, dan bagian lateral jari manis⁽³⁴⁾. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan tes *phalen* karena banyak pendapat yang menyatakan bahwa tes ini sangat sensitif untuk menegakkan diagnosis CTS. Selain itu tes *phalen* memiliki sensitivitas 40-80% dan spesifitas lebih dari 81%⁽²⁶⁾.

Proses pemeriksaan CTS menggunakan tes *phalen*:

- a) Tes *phalen* diperagakan oleh tenaga kesehatan kepada pekerja bulu mata selama satu menit agar tidak terjadi bias.
- b) Pekerja diminta untuk duduk dan menirukan tenaga kesehatan dengan kedua pergelangan tangan ditekuk kemudian ditekan sekuat-kuatnya selama 30 detik – 2 menit (rata-rata 1 menit).
- c) Tes *phalen* dinyatakan positif jika pasien mengalami kesemutan di ibu jari, telunjuk jari, jari tengah, dan bagian lateral jari manis.
- b. Pemeriksaan Laboratorium
- Pemeriksaan laboratorium dilakukan untuk penderita usia muda tanpa adanya gerakan tangan berulang, dapat dilakukan beberapa pemeriksaan seperti kadar hormon tiroid, pemeriksaan darah lengkap dan pemeriksaan kadar gula darah⁽³⁴⁾.
- c. Pemeriksaan Radiologis
- Pemeriksaan sinar X pada pergelangan tangan dapat membantu melihat apakah ada penyebab lain seperti fraktur atau *arthritis*. Foto palos leher berguna untuk menyingkirkan adanya penyakit lain pada vertebra. USG, *CT Scan* dan MRI dilakukan pada kasus yang selektif terutama yang akan dioperasi^{(26),(34)}.
- d. Pemeriksaan Neurofisiologis
- Pemeriksaan (*Elektomiografi*) EMG dapat membuktikan adanya *polifasik*, fibrasi, gelombang positif dan berkurangnya jumlah motor unit pada otot-otot *thenar*. Pada beberapa kasus yang tidak dijumpai kelainan pada otot-otot *lumbrikal*. EMG dapat normal pada 31 % kasus CTS. Kecepatan Hantar Saraf (KHS). KHS bisa normal, pada 15-25 kasus. Pada yang lainnya KHS akaengalami penurunan dan masa laten distal (*distallatency*) memanjang, menunjukkan adanya gangguan di konduksi saraf pada pergelangan tangan. Masa laten sensorik lebih sensitif dari pada masa motorik^{(29),(32)}.

5. Pencegahan CTS

Berikut ini latihan peregangan yang dapat dilakukan sebelum melakukan pekerjaan dan dikala jam istirahat, diantaranya⁽³³⁾:

- a) Tekanan tangan pada posisi ke bawah kemudian ke atas.
- b) Tarik tangan perlahan ke arah menyamping ke dalam, rasakan regangan pada pergelangan tangan.
- c) Tarik tangan perlahan menyamping keluar menjauhi ibu jari, rasakan regangan sisi tengah pergelangan tangan.
- d) Posisi duduk, letakkan tangan pada kursi, telapak tangan dibalik dan tengadah, lalu tekan perlahan, rasakan regangan ototnya.

B. Faktor-Faktor Penyebab *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

1. Faktor Individu

a. Usia

Usia kerja produktif di Indonesia minimal 15 tahun dan maksimal 64 tahun sedangkan rata-rata kelompok umur yang bekerja 29-62 tahun. Bertambahnya usia akan mempengaruhi peningkatan terjadinya CTS⁽¹¹⁾. Usia seseorang berbanding langsung dengan kapasitas fisik sampai batas tertentu dan mencapai puncaknya pada usia 25 tahun. Semakin bertambahnya usia terjadi degenerasi pada tulang saat berusia 30 tahun dimana terjadi degenerasi berupa kerusakan jaringan, pergantian jaringan menjadi jaringan parut, pengurangan cairan sehingga hal ini menyebabkan stabilitas pada tulang dan otot menjadi berkurang⁽³⁵⁾.

Risiko terjadinya CTS 10% lebih banyak pada orang dewasa umumnya terjadi pada usia antara 29-62 tahun⁽⁸⁾. Penelitian di Seruling Etan Magetan menyebutkan bahwa usia dapat mempengaruhi kejadian CTS pada perajin batik tulis yang berusia 41- 60 tahun (43.3%)⁽⁹⁾. Pada usia 50-60 tahun kekuatan otot menurun sebesar 25% dan kemampuan sensoris-motoris menurun sebanyak 60%. Pekerja yang memiliki umur yang lebih muda

memiliki penglihatan dan pendengaran yang lebih tajam, gerakan yang lebih lincah dan daya tahan tubuh yang kuat⁽³⁵⁾. Beberapa studi juga menjelaskan bahwa CTS umumnya dialami oleh wanita berusia 30an⁽¹¹⁾.

b. Masa Kerja

Masa kerja menunjukkan bahwa semakin lama terkena paparan gerakan tangan berulang ditempat kerja maka akan semakin tinggi risiko terjadinya CTS⁽³⁶⁾. Pekerja yang memiliki masa kerja ≥ 4 tahun mempunyai risiko mengalami 18.096 kali lebih besar terkena CTS dibandingkan dengan pekerja yang masa kerjanya 1-4 tahun⁽³⁵⁾.

Penelitian di Malang pada pemetik daun teh diperoleh hasil 65,9% pekerja mengalami CTS setelah masa kerja 30 tahun⁽⁶⁾. Pekerja pemetik tangkai cabai dengan masa kerja lebih dari 7 tahun mempunyai risiko 17 kali lebih tinggi dibanding dengan pekerja pemetik tangkai cabai masa kerja kurang dari 7 tahun, OR= 17.000; 95% CI 1.683 - 171.70^{(10),(11)}.

c. Lama Kerja

Lama kerja adalah waktu lamanya pekerjaan yang dapat memicu terjadinya CTS. Lama seseorang bekerja berdasarkan Undang-undang No.13 tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan adalah 8 jam dalam 1 hari⁽³⁷⁾. Keadaan ini sejalan dengan menurunnya kadar gula di dalam darah yang mengharuskan pekerja beristirahat sekurang-kurangnya setengah jam setelah bekerja selama 4 jam terus-menerus, dan waktu istirahat tidak termasuk jam kerja⁽³⁸⁾.

Hal ini terjadi karena semakin lama masa kerja terjadi gerakan berulang secara terus-menerus sehingga dapat menyebabkan stress pada jaringan disekitar terowongan karpal⁽¹⁷⁾. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat hubungan antara lama kerja dengan keluhan (CTS)⁽¹³⁾.

d. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah alat yang digunakan untuk memantau status gizi orang dewasa yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan⁽¹⁷⁾. Orang yang gemuk mempunyai risiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus. Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan yang bermakna antara IMT ($p=0,000$) dengan kejadian CTS⁽⁷⁾.

Berdasarkan penelitian juga menjelaskan bahwa obesitas dapat menjadi faktor risiko *independent* dalam sebuah kejadian CTS⁽⁸⁾. 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⁽³⁹⁾.

Rumus perhitungan IMT⁽¹⁴⁾:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

Kategori IMT⁽⁴⁰⁾:

Tabel 2.1 Kategori IMT

Kategori	Kg/m ²
Kurus Berat	< 17,0
Kurus Ringan	17,0 – 18,4
Normal	18,5 – 25,0
Gemuk Ringan	25,1 – 27,0
Gemuk Berat	> 27,0

2. Faktor Pekerjaan

a. Gerakan Repetitif Pergelangan Tangan

Gerakan repetitif pergelangan tangan akan yang dilakukan setiap beberapa detik, sehingga dapat mengakibatkan kelelahan dan ketegangan otot tendon⁽¹⁷⁾. Sebaliknya menurut penelitian, gerakan repetitif lebih dari 30 gerakan/menit tidak berhubungan dengan kejadian CTS dimungkinkan pekerja banyak melakukan istirahat

spontan disaat otot mengalami kontraksi atau kerutan⁽¹⁶⁾. Kategori gerakan repetitif pergelangan tangan < 30 gerakan/menit dan \geq 30 gerakan/menit⁽⁴¹⁾.

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang melebihi 20% akibat pekerjaan yang terlalu berat dengan durasi jam kerja yang lama, maka peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat konstaraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan⁽²⁴⁾. Berdasarkan penelitian pada pekerja pemecah batu di kecamatan Moramo Utara kabupaten Konawe Selatan, terdapat hubungan antara gerakan repetitif pergelangan tangan dengan kejadian CTS. Kejadian ini menyebabkan suplai oksigen ke otot menurun sehingga proses metabolisme terhambat. Sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menimbulkan rasa nyeri pada otot⁽¹³⁾.

b. Beban Kerja

Beban kerja adalah keadaan dimana pekerja dihadapkan pada tugas yang harus diselesaikan pada waktu tertentu sesuai jenis pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut⁽²⁴⁾.

C. Beban Kerja

1. Definisi Beban Kerja

Beban kerja adalah jumlah dari hasil kerja atau catatan tentang hasil pekerjaan yang dihasilkan oleh sejumlah pegawai dalam suatu bagian tertentu⁽⁴²⁾. Terdapat dua jenis beban kerja, yaitu beban kerja fisik dan beban kerja mental. Beban kerja fisik berupa aktivitas fisik yang dilakukan selama bekerja seperti mendorong, menarik, mengangkat, dan menurunkan beban. Sedangkan beban kerja mental berupa kebutuhan

mental seseorang seperti memikirkan, menghitung dan memperkirakan sesuatu⁽⁴³⁾.

2. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Beban Kerja

Faktor-faktor yang mempengaruhi beban kerja ada dua, yaitu faktor eksternal dan faktor internal⁽⁴⁴⁾ :

a. Faktor Eksternal

Faktor eksternal (faktor dari luar) beban kerja meliputi tugas (task), organisasi kerja dan lingkungan kerja.

b. Faktor Internal

Faktor internal (faktor dari dalam) beban kerja akibat adanya reaksi dari beban kerja eksternal dan dikenal dengan reaksi strain. Ada dua faktor yaitu faktor somatis dan faktor psikis. Faktor somatis yaitu jenis kelamin, umur, ukuran tubuh, kondisi kesehatan dan status gizi. Sedangkan faktor psikis yaitu motivasi, persepsi, kepercayaan, keinginan dan lain-lain.

3. Pengukuran Beban Kerja

Pengukuran beban kerja dapat dilakukan melalui penghitungan denyut nadi pada arteri *radialis* (pergelangan tangan), terletak sepanjang tulang *radialis* dan lebih mudah teraba. di atas pergelangan tangan pada sisi ibu jari dan Metode Analisis *Cardiovascular Load* (CVL)⁽⁴⁵⁾.

a. Denyut Nadi

Beban kerja dapat diukur dengan denyut nadi untuk menentukan berapa lama seseorang dapat bekerja sesuai dengan kapasitas kerjanya^{(3),(23)}. Hal demikian itu juga merupakan beban tambahan bagi jantung yang harus memompa darah lebih banyak lagi. Akibat dari pekerjaan ini, maka frekuensi denyut nadipun akan meningkat pula⁽⁴⁶⁾.

Pembebanan otot secara statis dalam waktu yang cukup lama akan mengakibatkan RSI (*Repetition Strain Injuries*) yaitu nyeri otot,

tulang, tendon dan aliran darah menurun, sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan otot yang diakibatkan oleh jenis pekerjaan yang bersifat berulang atau repetitif⁽²⁰⁾.

Kategori beban kerja⁽⁴⁷⁾ :

Tabel 2.2 Kategori Beban Kerja

Kategori	Denyut/menit
Berat	≥126-150 Denyut/menit
Sangat berat	101-125 Denyut/menit
Luar biasa berat	<100 Denyut/menit

b. Metode Analisis *Cardiovascular Load* (CVL)

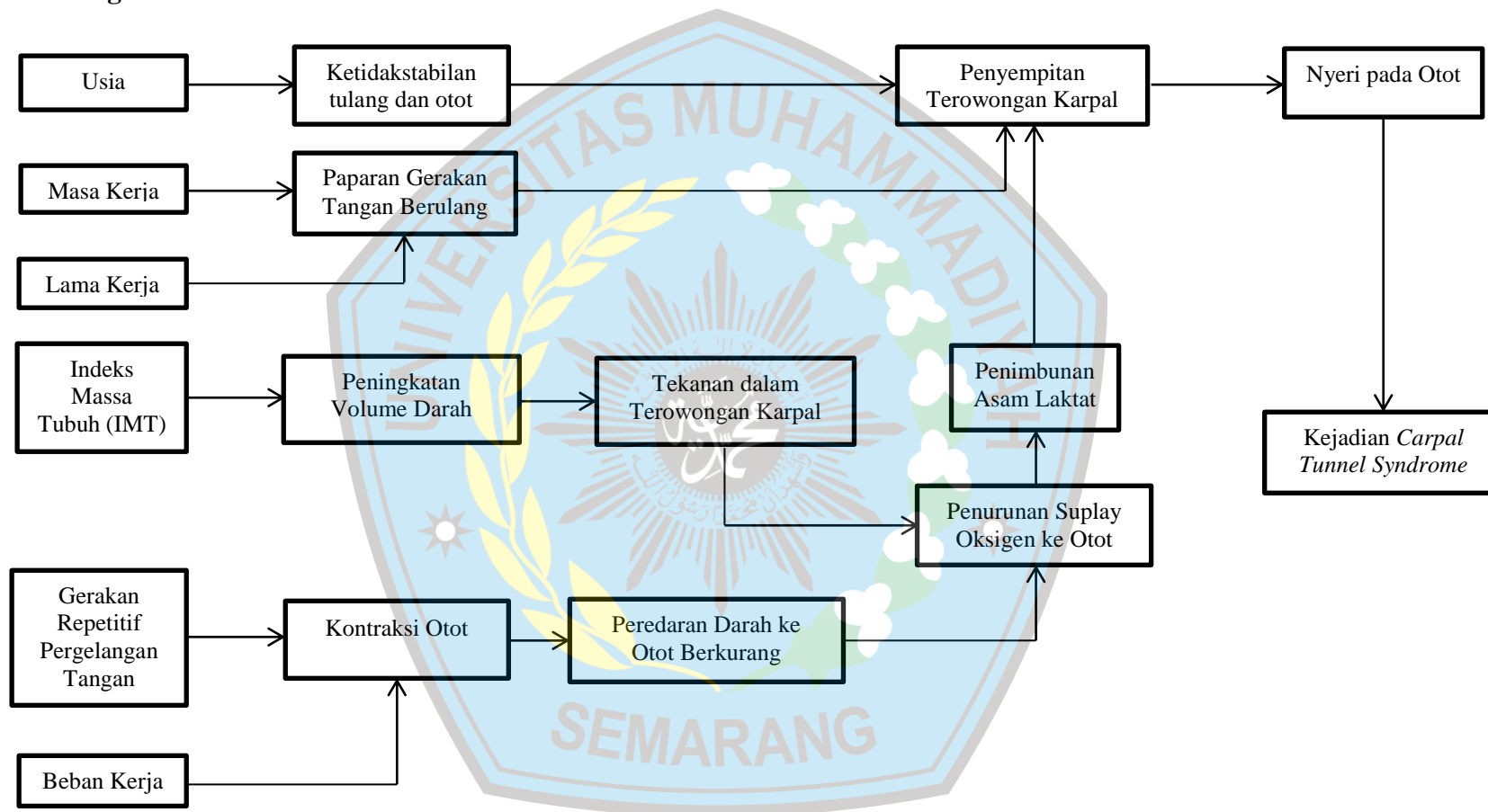
Peningkatan denyut nadi mempunyai peran yang sangat penting dalam peningkatan *cardiac output* dari istirahat sampai kerja maksimum. Klasifikasi beban kerja berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja yang dibandingkan dengan denyut nadi maksimum (*cardiovascular load* = % CVL) yang dihitung dengan rumus sebagai berikut⁽⁴⁸⁾ :

$$\% \text{ CVL} = \frac{100 \times \text{Denyut nadi kerja} - \text{Denyut nadi istirahat}}{\text{Denyut nadi maksimum} - \text{Denyut nadi istirahat}}$$

Keterangan⁽⁴⁹⁾ :

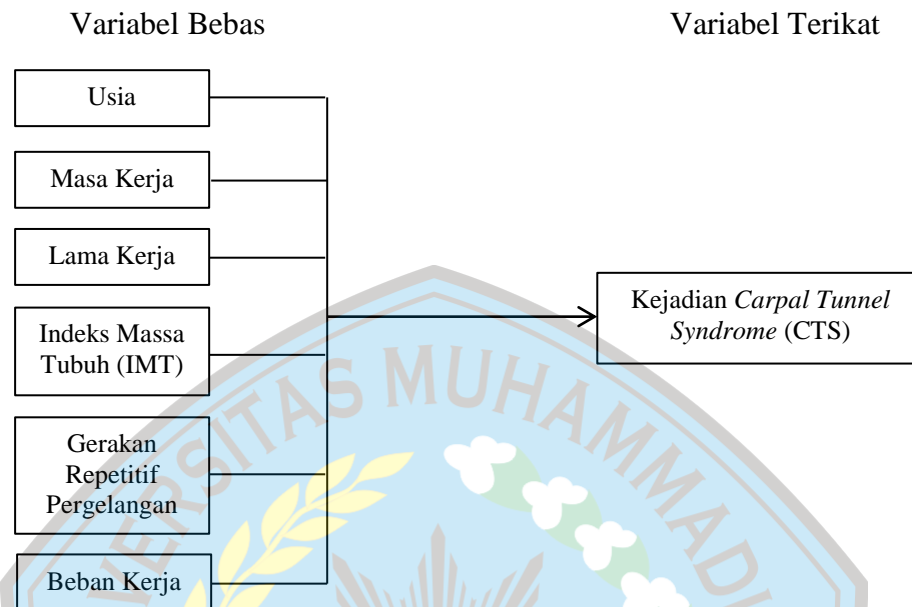
- 1) Denyut nadi istirahat adalah rerata denyut nadi sebelum pekerjaan dimulai.
- 2) Denyut nadi kerja adalah rerata denyut nadi selama bekerja.
- 3) Nadi kerja adalah selisih antara denyut nadi istirahat dan denyut nadi kerja.
- 4) Di mana denyut nadi maksimum adalah (220-umur) untuk laki-laki dan (200-umur) untuk wanita.

D. Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori ^{(11),(13),(17),(35),(36),(39)}

E. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

F. Hipotesis

1. Ada hubungan usia dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.
2. Ada hubungan masa kerja dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.
3. Ada hubungan lama kerja dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.
4. Ada hubungan gerakan repetitif pergelangan tangan dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.
5. Ada hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.
6. Ada hubungan beban kerja dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.
7. Ada faktor yang paling berpengaruh dengan kejadian CTS pada pekerja bulu mata di Desa Rakit.