



**KELUHAN *CARPAL TUNNEL SYNDROME* (CTS) PADA
OPERATOR MESIN TRAKTOR TANGAN
(Studi Di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

Oleh

**Fahrur Rozzi
NIM 132110101168**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
TAHUN 2017**



**KELUHAN *CARPAL TUNNEL SYNDROME* (CTS) PADA
OPERATOR MESIN TRAKTOR TANGAN
(Studi di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Fakultas Kesehatan Masyarakat dan mencapai gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat

Oleh

**Fahrur Rozzi
NIM 132110101168**

**BAGIAN KESEHATAN LINGKUNGAN DAN KESEHATAN KESELAMATAN KERJA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS JEMBER
TAHUN 2017**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wata'ala dan Nabi Besar Muhammad SAW, atas berkat rahmat dan hidayahnya yang telah diberikan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT., atas berkat rahmat dan karunia-Nya lah sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini;
2. Bapak Moh. Shohib dan Ibu Wiwin Winarsih yang telah mendidik dan memberikan curahan kasih sayang, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan tanpa henti, dan tak lupa karena doa merekalah saya seperti ini;
3. Adik perempuan saya Filla Audi Amalina dan keluarga saya yaitu om, tante serta nenek yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan doa;
4. Bapak dan Ibu guru mulai dari saya tidak tahu apa-apa sampai saya mengerti semuanya, terimakasih atas bimbingan dan nasehatnya baik pendidikan formal maupun non formal;
5. Almamater tercinta, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

MOTTO

“Tidak boleh (menimbulkan) bahaya dan tidak boleh pula membahayakan orang lain” (HR. Ibnu Majah dari kitab Al-Ahkam 2340) *)



*) Imam Al-Mawardi. 2006. *Tarjamah Al Ahkam As-Sulthaniyyah*. Jakarta: Darul Falah

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fahrur Rozzi

NIM : 132110101168

Menyatakan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Operator Mesin Traktor Tangan (Studi di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember)* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan skripsi ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Desember 2017

Yang menyatakan,

Fahrur Rozzi
NIM. 132110101168

HALAMAN PEMBIMBING

SKRIPSI

**KELUHAN *CARPAL TUNNEL SYNDROME* (CTS) PADA
OPERATOR MESIN TRAKTOR TANGAN**

(Studi di Desa balung Kulon Kecamatan Balung kabupaten Jember)

Oleh

Fahrur Rozzi

NIM 132110101168

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc.
Dosen Pembimbing Anggota : Ellyke, S.KM., M.KL.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Operator Mesin Traktor Tangan (Studi di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 20 Desember 2017

Tempat : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. DPU : dr. Ragil Ismi Hartanti, M.Sc.
NIP. 198110052006042002 (.....)

2. DPA : Ellyke, S.KM., M.KL.
NIP. 198104292006042002 (.....)

Penguji

1. Ketua : Rahayu Sri Pujiati, S.KM., M.Kes.
NIP. 197708282003122001 (.....)

2. Sekretaris : Andrei Ramani, S.KM., M.Kes.
NIP. 198008252006041005 (.....)

3. Anggota : Ir. Ahmad Yunus, MP.
NIP. 196301131987111001 (.....)

Mengesahkan

Dekan,

Irma Prasetyowati, S.KM., M.Kes.
NIP. 19005162003122002

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul *Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Operator Mesin Traktor Tangan*, sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan Program Pendidikan S-1 Kesehatan Masyarakat di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember.

Skripsi ini menjabarkan mengenai keluhan nyeri pergelangan tangan yang dialami oleh operator mesin traktor tangan sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan nyeri pergelangan tangan, selain itu hasil dapat digunakan sebagai bahan informasi kepada operator mesin traktor tangan dan sebagai pengetahuan terhadap operator mesin traktor tangan untuk lebih menjaga kesehatannya.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Ibu dr. Ragil Ismi Hartanti. M.Sc. selaku dosen pembimbing utama (DPU) dan ibu Ellyke, S.KM., M.KL. selaku dosen pembimbing anggota (DPA) yang telah memberikan petunjuk, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini terima kasih dan penghargaan penulis sampaikan pula kepada:

1. Ibu Irma Prasetyowati, S.KM.,M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
2. Bapak Dr. Isa Ma'rufi, S.KM., M.Kes. selaku Ketua Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember;
3. Ibu Prehatin Trirahayu Ningrum. S.KM., M.Kes selaku dosen wali selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ibu Rahayu Sri Pujiati. S.KM., M.Kes. dan Bapak Andrei Ramani. S.KM., M.Kes. selaku penguji;
5. Semua bapak dan ibu dosen FKM, atas semua ilmu yang diberikan selama menjadi mahasiswa FKM;

6. Pemerintah Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember yang telah memberikan data-data dan informasi demi terselesaikannya skripsi ini;
7. Teman-teman NERO, UKM-O Arkesma, K3 2013, PBL Kelompok 3 dan Public Health 2013;
8. Teman-teman HENDRA JAYA KOST yang selalu memotivasi dan memberikan semangat;
9. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu;

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak, demi kesempurnaan skripsi ini. Atas perhatian dan dukungannya, penulis menyampaikan terima kasih.

Jember, 15 Desember 2017

Penulis

RINGKASAN

Keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada Operator Mesin Traktor Tangan (Studi di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember); Fahrur Rozzi; 132110101168; 2017; 101 Halaman; Bagian Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Keselamatan Kerja; Fakultas Kesehatan Masyarakat; Universitas Jember

Saat ini manusia cenderung menggunakan alat-alat dan mesin dalam melakukan pekerjaan untuk mempermudah pekerjaan mereka. Interaksi manusia dengan alat atau mesin tersebut setiap hari. Dalam mengoperasikannya, mesin tersebut menghasilkan getaran yang terus menerus sehingga dapat memicu atau berpotensi menimbulkan gejala CTS. Getaran pada mesin yang digunakan dengan bantuan tangan untuk mengoperasikan dapat menyebabkan penyakit *carpal tunnel syndrome* dimana adanya gangguan pada syaraf yang disebabkan karena adanya penekanan pada *nervus medianus* yang melewati terowongan karpal, gangguan pada syaraf ini berhubungan dengan pekerjaan yang mempunyai paparan getaran dalam jangka waktu panjang dan berulang. Salah satu mesin yang menghasilkan getaran yaitu mesin traktor tangan. Traktor tangan atau traktor roda dua adalah traktor berdaya gerak motor diesel atau motor bensin. Getaran dapat memapar operator mesin tersebut. Dalam mengoperasikan mesin tersebut operator selalu memegang kemudi dan getaran tersebut menjalar sampai ke bagian kemudi sehingga getaran memapar operator melalui kemudi tersebut.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember. Sampel menggunakan *total sampling* yang berjumlah 43 orang yang sudah sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Pengambilan data dalam penelitian ini menggunakan teknik wawancara menggunakan kuesioner dan lembar *Phalen's test*,

observasi dan pengukuran menggunakan *vibration meter*, *bathroomscale* dan *microtoise*. Kemudian menggunakan analisis data yang dilakukan secara univariat yang bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan dari masing-masing variabel yang diteliti.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian responden memiliki usia pada rentang 45-54 tahun sebanyak 18 orang (41,9%), memiliki status gizi normal sebanyak 33 orang (76,8%), sebagian besar memiliki masa kerja ≥ 4 tahun sebanyak 42 orang (97,7%), sebagian bekerja ≥ 8 jam sehari dan seluruhnya tidak menggunakan APD. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan CTS yaitu sebanyak 38 orang (88,6%) dan 3 keluhan yang paling banyak dialami yaitu kesemutan 27 orang (71%), nyeri 21 orang (55%) dan terbangun akibat kesemutan atau mati rasa 21 orang (55%). Intensitas getaran pada mesin traktor tangan diketahui bahwa keseluruhan melebihi NAB yaitu 4 m/det^2 .

Kajian hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin bertambahnya usia pekerja cenderung mengalami keluhan CTS. Untuk faktor status gizi tidak berbanding lurus dengan keluhan CTS yang dialami oleh operator mesin traktor tangan. Rata-rata pekerja yang mengalami keluhan CTS yaitu pekerja dengan masa kerja ≥ 4 tahun dan bekerja ≥ 8 jam sehari serta seluruh pekerja yang tidak menggunakan APD berupa sarung tangan saat bekerja mengalami keluhan CTS. Selain itu intensitas getaran yang melebihi NAB berbanding lurus dengan kejadian keluhan CTS dimana pekerja yang mengoperasikan mesin traktor tangan yang memiliki intensitas getaran melebihi NAB seluruhnya mengalami keluhan CTS. Faktor usia, masa kerja, lama kerja, penggunaan APD dan intensitas getaran berbanding lurus dengan keluhan CTS yang dialami oleh operator mesin traktor tangan sedangkan faktor status gizi tidak berbanding lurus dengan keluhan CTS yang dialami oleh operator. Saran yang bisa saya sampaikan yaitu pekerja diharapkan untuk melakukan peregangan seperti menekuk pergelangan tangan ke atas atau ke bawah, memutar pergelangan tangan, pelepasan otot terutama pergelangan tangan menggunakan sarung tangan saat bekerja, beristirahat 5-10 menit setiap 30 menit terpapar dengan getaran, mengompres pergelangan tangan

dengan air dingin, merawat mesin traktor tangan seperti mengganti oli, periksa mur dan baut yang kendur dan menambahkan alat yang bisa meredam getaran berupa karet dan busa pada kemudi mesin traktor tangan.



SUMMARY

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Symptom on Hand Tractor Machine Operator (Study in Balung Kulon Village Balung Sub district Jember Regency); Fahrur Rozzi; 132110101168; 2017; 101 Pages; Departement of Environmental Health and Occupational Health and Safety Public Health Faculty; University of Jember

Nowadays people tend to apply the tools and machines to conduct the work to make their work easier. People interactions with the tools or machines are so frequently even daily. In its operation, the machine produces a continuous vibration that able to trigger or potentially cause CTS symptom. The vibration on machine that is applied by hand help to operate able cause *carpal tunnel syndrome* disease where there is interference on the nerves caused by an emphasis on the *nervus medianus* that passing through the carpal tunnel, the interference on this nerves connect with the work that have vibration exposure in long time and recurring. One of the machines that produce the vibration is hand tractor machine. Hand tractor or two-wheeled tractor is a tractor that diesel-powered or gasoline motor. The vibrations are able to expose the machine operator. In operating the machine, the operator constantly holding the steering wheel and the vibration radiates up to the steering section hence the vibration exposes the operator through the wheel.

This research conducted to find out the *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) symptom on hand tractor machine operator in Balung Kulon Village Balung Sub district Jember Regency. Kind of this research was descriptive research by the quantitative approached. The population of this research was whole of the machine operators of hand tractor in Balung Kulon Village Balung Sub District Jember Regency. The sample applied the total *sampling* 43 of people that have matched with the inclusion and exclusion criteria. The data were collected using questionnaire and Phalen's test, observation and measurement using *vibration meter, bathroomscale* and *microtoise*. Then, applying data analysis that conducted univariat and has the purpose to describe each of the variables studied.

The result of this research indicate that some respondents have age of 45-54 years old as many as 18 people (41,9%), have normal nutrition status as many as 33 people (76,8%), mainly have 4 years working period of 42 people (97.7%), some work ≥ 8 hours a day and all do not apply personal protective. The result of this research also indicates that most of respondent have CTS grievances that are 38 people (88,6%) and 3 grievances that most experienced are tingling 27 people (71%), the pain 21 people (55%) and awakened by tingling or death taste 21 people (55%). The vibration intensity of the hand tractor engine is discovered that overall exceeds the NAB is 4 m/s^2 .

The study result are findings indicate of increasing the workers age tend to experience CTS symptom. For nutritional status factors are not directly proportional to CTS symptoms experienced by hand tractor machine operators. The average worker who suffers from CTS symptom is a worker with working period ≥ 4 years and work ≥ 8 hours a day and all workers who do not apply APD in the form of gloves while working experience CTS symptom. Furthermore, the vibration intensity exceeding NAB is directly proportional to the incidence of CTS symptoms whereby workers who operate hand tractor engines that have vibration intensity exceed NAB have all experienced CTS symptoms. The age factor, length of service, duration of work, the usage of APD and vibration intensity is directly proportional to CTS symptoms experienced by hand tractor machine operators while nutritional status factors are not directly proportional to CTS symptoms that experienced by operators. Any suggestions that I can convey, namely workers expected to stretch like bending the wrist up or down, rotate the wrist, pelemasan muscles especially wrist use gloves while working, 5-10 minutes of rest every 30 minutes exposed to vibration, compresses an unused wrist with cold water, taking care of such hand tractor engine oil change, check the nuts and bolts that were loosened and adding tools that could dampen vibrations in the form of rubber and the foam on the wheel hand tractor machine.

DAFTAR ISI

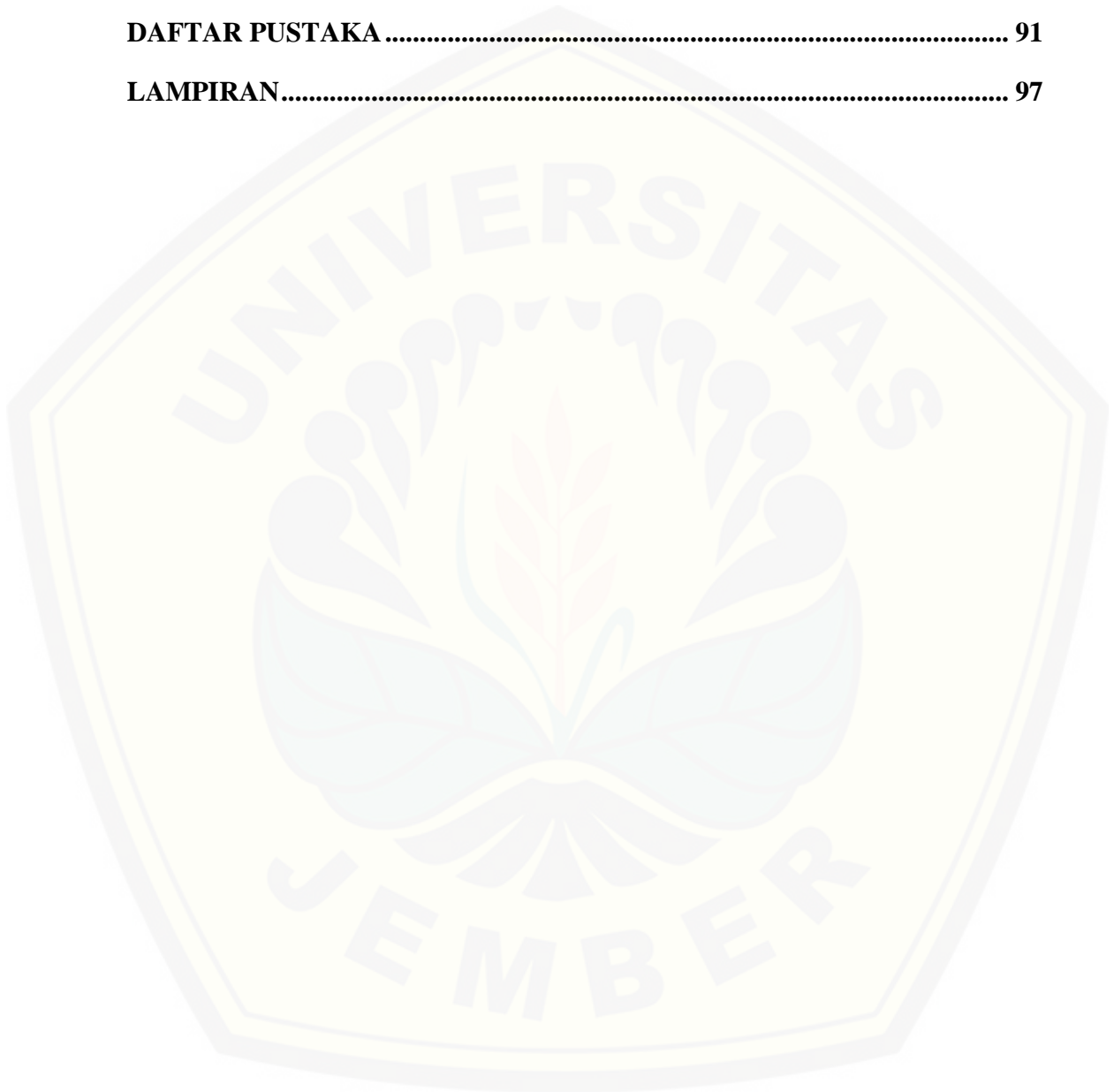
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
PRAKATA	viii
RINGKASAN	x
SUMMARY	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR GAMBAR	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI	xxii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	7

1.4.2 Manfaat Praktis	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Getaran	8
2.1.1 Definisi Getaran	8
2.1.2 Jenis Getaran	8
2.1.3 Sumber Getaran	9
2.1.4 Efek Getaran.....	9
2.1.5 Standart Getaran	14
2.2 Carpal Tunnel Syndrom (CTS).....	14
2.2.1 Definisi <i>Carpal Tunnel</i>	14
2.2.2 Definisi <i>Carpal Tunnel Syndrom (CTS)</i>	15
2.2.3 Anatomi <i>Carpal Tunnel</i>	16
2.2.4 Epidemiologi <i>Carpal Tunnel Syndrom (CTS)</i>	18
2.2.5 Gejala <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	19
2.2.6 Klasifikasi <i>Carpal Tunnel Syndrom (CTS)</i>	20
2.2.7 Patogenesis <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	20
2.2.8 Diagnosis CTS.....	21
2.2.9 Pencegahan dan Pengobatan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS).....	25
2.3 Pekerja Operator Mesin Traktor Tangan	28
2.3.1 Definisi Pekerja Operator Mesin Traktor Tangan	28
2.3.2 Tipe Mesin Traktor Tangan.....	29
2.3.3 Mengoperasikan Traktor Tangan	31
2.3.4 Perawatan Setelah Pemakaian dan Penyimpanan	36

2.3.4 Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Operator Mesin Traktor Tangan	37
2.4 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel syndrome</i> (CTS) pada Operator Mesin Traktor	39
2.5 Kerangka Teori	49
2.6 Kerangka Konsep.....	51
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	53
3.1 Jenis Penelitian.....	53
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	53
3.2.1 Tempat Penelitian.....	53
3.2.2 Waktu Penelitian	53
3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	53
3.3.1 Populasi	53
3.3.2 Sampel.....	54
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	54
3.4 Variabel dan Definisi Operasional.....	55
3.4.1 Variabel Penelitian	55
3.4.2 Definisi Operasional.....	55
3.5 Data dan Sumber Data	58
3.5.1 Data Primer.....	58
3.5.2 Data Sekunder	58
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	58
3.6.1 Teknik Pengumpulan Data	58
3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data	63
3.7 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data	64

3.7.1 Teknik Pengolahan Data	64
3.7.2 Teknik Penyajian Data	65
3.8 Alur Penelitian	66
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	67
4.1 Hasil	67
4.1.1 Gambaran Umum Petani Operator Mesin Traktor	67
4.1.2 Faktor Individu	68
4.1.3 Faktor Pekerjaan	69
4.1.4 Faktor Lingkungan Kerja.....	70
4.1.5 Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS)	71
4.1.6 Keluhan Pergelangan Tangan pada Operator Mesin Traktor Tangan Berdasarkan Faktor Individu	72
4.1.7 Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS) pada Operator Mesin Traktor Tangan Berdasarkan Faktor Pekerjaan.....	73
4.1.8 Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS) pada Operator Mesin Traktor Tangan Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerja	75
4.2 Pembahasan.....	76
4.2.1 Faktor Individu Operator Mesin Traktor Tangan	76
4.2.2 Faktor Pekerjaan Operator Mesin Traktor Tangan	77
4.2.3 Faktor Lingkungan Kerja Operator Mesin Traktor Tangan....	79
4.2.4 Faktor Individu dan Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS).....	80
4.2.5 Faktor Pekerjaan dan Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS).....	82
4.2.6 Faktor Lingkungan Kerja dan Keluhan <i>Carpal Tunnel</i> <i>Syndrome</i> (CTS).....	86

BAB 5. PENUTUP.....	88
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN.....	97



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Nilai Ambang Bata Getaran	14
2.2 Kategori Ambang Batas IMT	42
3.1 Jumlah Sampel Tiap Dusun	56
3.2 Definisi Operasional	57
4.1 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Merk Mesin Traktor Tangan .	68
4.2 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Usia.....	68
4.3 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Status Gizi (IMT)	69
4.4 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Masa Kerja	69
4.5 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Lama Kerja dalam Sehari	70
4.6 Distribusi Frekuensi Responden berdasarkan Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	71
4.7 Hasil Tabulasi Silang Usia terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	72
4.8 Hasil Tabulasi Silang Status Gizi (IMT) terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	73
4.9 Hasil Tabulasi Silang Masa Kerja terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	74
4.10 Hasil Tabulasi Silang Lama Kerja dalam sehari terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	74
4.11 Hasil Tabulasi Silang Penggunaan APD terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	75
4.12 Hasil Tabulasi Silang Rata-rata Getaran terhadap Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome (CTS)</i>	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Anatomi <i>Carpal Tunnel</i>	17
2.2 <i>Phalen's test</i>	22
2.3 <i>Tinel test</i>	23
2.4 Persneling 1 dan 2	32
2.5 Persneling 3	32
2.6 Persneling 4	32
2.7 Persneling 5	33
2.8 Persneling 6	33
2.9 Alat Pengemudi pada Stang Stir	33
2.10 Tongkat Pengendali Roda Belakang	34
2.11 Tuas Kopling Utama	34
2.12 APD Untuk Getaran	48
2.13 Kerangka Teori	50
2.14 Kerangka Konsep	51
3.1 Titik Pengukuran Getaran	60
3.2 Alat Ukur Getaran (<i>Vibration meter</i>)	60
3.3 Alat Ukur Berat Badan (<i>Bathroomscale</i>)	62
3.4 Alat Ukur Tinggi Badan (<i>Microtoise</i>)	62
3.5 Alur Penelitian	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Lembar Persetujuan Responden (<i>Informed Consent</i>).....	93
B. Lembar Kuisisioner	94
C. Lembar <i>Phalen's Test</i>	96
D. Lembar Hasil Pengukuran Getaran Mesin Traktor	97
E. Surat Izin Penelitian.....	99
F. Hasil Rekapitulasi Faktor Individu (Usia dan Status Gizi).....	102
G. Hasil Rekapitulasi Faktor Pekerjaan (Masa Kerja, Lama Kerja dalam sehari dan Penggunaan APD).....	105
H. Hasil Rekapitulasi Faktor Lingkungan (Getaran Mesin Traktor yang diterima dan Getaran Mesin Traktor).....	107
I. Hasil Rekapitulasi Keluhan CTS (Skor keluhan subyektif CTS dan Lembar <i>Phalen's test</i>)	110
J. Tabel Tabulasi Silang	112
K. Dokumentasi Penelitian.....	115

DAFTAR SINGKATAN DAN NOTASI

Daftar Singkatan

APD	= Alat Pelingdung Diri
CTS	= <i>Carpal Tunnel Syndrome</i>
ILO	= <i>International Labour Organization</i>
MSDs	= <i>Muskuloskeletal Disorders</i>
THT	= Telinga Hidung Tenggorokan
K3	= Keselamatan dan Kesehatan Kerja
NHIS	= <i>National Health Interview Study</i>
m	= Meter
s	= Sekon
mm	= Milimeter
NAB	= Nilai Ambang Batas
Ha	= Hektar
BPS	= Badan Pusat Statistika
Permenakertrans	= Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi
no	= Nomor
Hz	= Hertz
dB	= Desibel
kHz	= Kilo Hertz
CTDs	= <i>Cummulative Trauma Disorders</i>
HAWS	= <i>Hand Arm Vibration Syndrome</i>
µm	= Mikro meter
det	= Detik
g	= Gravitasi
NIDS	= <i>National Institute of Neurological Disorders and Stroke</i>
RSCM	= Ruma Sakit Cipto Mangunkusumo
IMT	= Indeks Masa Tubuh
EMG	= <i>Elektromyogtam</i>
KHS	= Kecepatan Hantar Saraf

USG	= <i>Ultrasonography</i>
CT scan	= <i>Computerized Tomography Scanner</i>
MRI	= <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NIOSH	= <i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
NSAID	= <i>Nonsteroid Anti-inflammatory</i>
kg	= Kilogram
cm	= Centimeter
PS	= <i>Pferdestarke</i>
R	= <i>Reverse</i>
TMA	= Titik Mati Atas
OR	= <i>Odd Ratio</i>
TB	= Tinggi Badan
BB	= Berat Badan
Vel	= <i>Velocity</i>
ACC	= <i>Acceleration</i>

Daftar Notasi

.	= Titik
,	= Koma
%	= Persentase
-	= Sampai
≤	= Kurang dari sama dengan
/	= Atau dan per
>	= Lebih dari
<	= Kurang dari
≥	= Lebih dari sama dengan
()	= Tanda kurung
²	= Kuadrat
³	= Kubik
?	= Tanda tanya
:	= Titik dua

- ; = Titik koma
- = = Sama dengan



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini kemajuan teknologi sangat pesat seiring berjalannya waktu. Banyak sektor yang dituntut untuk menggunakan teknologi yang canggih seperti saat ini. Bahkan didalam proses pembangunan banyak menggunakan teknologi-teknologi yang canggih. Namun masih banyak orang yang tidak tahu bagaimana dampak terkait dengan berkembangnya teknologi tersebut. Salah satu sektor yang memanfaatkan berkembangnya teknologi tersebut adalah sektor pertanian. Pertanian merupakan salah satu sektor dimana masyarakat dunia sangat bergantung pada sektor tersebut (Dimas, 2010:16). Namun dengan berkembangnya teknologi yang digunakan pasti berkembang juga dampak yang ditimbulkan salah satunya yaitu kecelekaan kerja dan penyakit akibat kerja. Salah satu akibat dari kerja secara manual, seperti pada penggunaan mekanisasi juga meningkatkan terjadinya keluhan dan komplain pada pekerja seperti sakit pada punggung dan pinggang, ketegangan pada leher, sakit pergelangan tangan, lengan dan kaki, kelelahan mata dan banyak komplain lainnya (Tarwaka, 2014:1).

Menurut *International Labour Organization* (ILO) tentang kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja di dunia tahun 2005 dari 2,8 milyar pekerja yang mengalami kematian sebanyak 2,2 juta orang karena kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Penyakit akibat kerja yang sering diderita oleh para pekerja yaitu keluhan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs). *International Labour Organization* (2013) dalam program *The Prevention Of Occupational Diseases* menyebutkan *Musculoskeletal disorders* termasuk *carpal tunnel syndrome*, mewakili 59% dari keseluruhan catatan penyakit yang ditemukan pada tahun 2005 di Eropa. Di Argentina, pada tahun 2010 dilaporkan 22.013 kasus dari penyakit akibat kerja, dengan MSDs diantaranya merupakan kejadian yang paling sering terjadi (Sang dkk, 2013).

Di Indonesia gangguan yang dialami pada 9.482 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia umumnya berupa penyakit MSDs (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan saraf (5%), gangguan pernapasan (3%), dan

gangguan Telinga Hidung Tenggorokan (THT) (1,5%) (Pramana, 2015). Faktor lingkungan kerja yang tidak memenuhi syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), seperti proses kerja yang tidak aman, sistem kerja yang semakin kompleks dan perkembangan alat-alat yang modern dapat menjadi ancaman bagi keselamatan dan kesehatan pekerja (Tarwaka, 2008:7). Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang dapat mengancam pekerja untuk terkena penyakit MSDs. Salah satu gangguan muskuloskeletal adalah *Carpal Tunnel Syndrome*.

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan salah satu jenis gangguan pada sistem muskuloskeletal berupa cedera pada syaraf yang disebabkan karena terjebaknya saraf medianus dalam terowongan karpal pada pergelangan tangan. *National Health Interview Study* (NHIS) tahun 1990 memperkirakan prevalensi CTS yang dilaporkan sendiri pada populasi dewasa besarnya 1,55% (Tana, 2003:99). Gejala CTS yang lain meliputi rasa nyeri, pembengkakan, rasa seperti tertusuk, hipotesia pada ibu jari, telunjuk dan jari tengah (Lukman, dkk., 2009:163). Gejala yang ditimbulkan umumnya dimulai dengan gejala sensorik walaupun pada akhirnya dapat pula menimbulkan gejala motorik. Pada awalnya gejala yang sering dijumpai adalah rasa nyeri, tebal (*numbness*) dan rasa seperti aliran listrik (*tingling*) pada daerah yang diinnervasi oleh *nervus medianus*. Gejala ini dapat timbul kapan saja dan di mana saja, baik di rumah maupun di luar rumah. Seringkali gejala yang pertama timbul di malam hari yang menyebabkan penderita terbangun dari tidurnya (Rambe 2004:1). Akibat lanjut dari CTS adalah cacat pada pergelangan tangan, nyeri permanen sehingga mengakibatkan produktivitas dalam bekerja menurun. Penelitian oleh Silverstein (1987) diketahui bahwa terdapat 6 faktor utama yang dapat menimbulkan CTS yaitu gerakan berulang pada pergelangan atau jari tangan, tendon berkontraksi dengan kuat, pergelangan tangan menekuk ke atas atau ke bawah dengan ekstrem, gerakan tangan menjepit saat bekerja, adanya tekanan mekanik pada saraf medianus, paparan getaran dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tidak sesuai (Dewi, 2008:1).

Saat ini manusia cenderung menggunakan alat-alat dan mesin dalam melakukan pekerjaan untuk mempermudah pekerjaan mereka. Interaksi manusia dengan alat atau mesin tersebut sangat tinggi bahkan setiap hari berinteraksi dengan

alat atau mesin tersebut. Dalam mengoperasikannya, mesin tersebut menghasilkan getaran yang terus menerus sehingga dapat memicu atau berpotensi menimbulkan gejala CTS. J.F. Gabriel (1996:) menjelaskan getaran yang dihasilkan oleh mesin apabila terpapar oleh manusia atau pekerja dapat menimbulkan efek yang merugikan bagi yaitu *angioneurosis* jari-jari tangan, gangguan tulang, sendi dan otot, neuropati, dan *carpal tunnel syndrome*. Getaran pada mesin yang digunakan dengan bantuan tangan untuk mengoperasikan dapat menyebabkan penyakit *carpal tunnel syndrome* dimana adanya gangguan pada syaraf yang disebabkan karena adanya penekanan pada *nervus medianus* yang melewati terowongan karpal, gangguan pada syaraf ini berhubungan dengan pekerjaan yang mempunyai paparan getaran dalam jangka waktu panjang dan berulang (Munawaroh, 2012).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pangestuti dan Widajati (2014:14) berdasarkan hasil analisis uji *chisquare* terdapat hubungan yang kuat antara intensitas getaran mesin gerinda dengan keluhan CTS pada Pekerja Gerinda di PT. Dok dan Perkapalan Surabaya. dengan intensitas getaran yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 10-12 m/s². Penelitian yang dilakukan Ratmelia dkk (2015:5) pada pekerja marmer diperoleh hasil bahwa terdapat korelasi antara intensitas getaran dengan keluhan CTS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja yang mengalami keluhan CTS adalah mayoritas pekerja yang terpapar getaran dengan intensitas getaran diatas 4,5 mm/s. Hal ini menunjukkan bahwa getaran yang melebihi NAB mempunyai pengaruh terhadap kejadian keluhan CTS. Dimana NAB untuk getaran yaitu 4 m/s² untuk 4 jam dan kurang dari 8 jam (Permenakertrans No. 13, 2011).

Salah satu mesin yang menghasilkan getaran yaitu mesin traktor tangan. Traktor tangan atau traktor roda dua adalah traktor berdaya gerak motor diesel atau motor bensin, beroda dua (ban karet atau ditambah roda sangkar dari baja), berporos tunggal, mempunyai kopling utama, tanpa kopling kemudi, yang berfungsi untuk menarik atau menggerakkan alat pertanian dan juga sebagai sumber daya penggerak serta sebagai alat untuk mengolah tanah (Hadiutomo, 2011:26). Getaran dapat memapar operator mesin tersebut. Dalam mengoperasikan mesin tersebut operator

selalu memegang kemudi dan getaran tersebut menjalar sampai ke bagian kemudi sehingga getaran memapar operator melalui kemudi tersebut.

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan (Dimas, 2010:16). Pertanian merupakan salah satu sektor yang sangat dominan dalam pendapatan masyarakat di Indonesia karena mayoritas penduduk Indonesia bekerja sebagai petani. Kabupaten Jember merupakan salah satu kabupaten dengan wilayah pertanian terluas di Provinsi Jawa Timur dengan luas wilayah yaitu 78.457 Ha (Badan Pusat Statistika (BPS) Jawa Timur Dalam Angka, 2015). Dengan luas wilayah tersebut kemungkinan besar dalam memanfaatkan teknologi mesin traktor tangan juga semakin besar pula.

Kecamatan Balung merupakan salah satu kecamatan dengan produksi padi terbesar ke 5 dan jagung terbesar ke 3 di kabupaten Jember dengan produksi padi sebesar 40.362,2 ton dan Jagung 34.115,94 ton. Hal ini dikarenakan produksi padi di kecamatan Balung meningkat hampir dua kali lipat, yaitu dari 5,86 Ton/Ha menjadi 9,52 Ton/Ha (Badan Pusat Statistika (BPS) Kabupaten Jember Dalam Angka, 2015). Hal ini menunjukkan bahwa sektor pertanian di kecamatan Balung cukup berkembang. Salah satu daerah yang sudah memanfaatkan mesin tersebut yaitu Desa Balung Kulon, Kecamatan Balung, Kabupaten Jember. Hal ini dikarenakan Desa Balung Kulon merupakan salah satu daerah di Kabupaten Jember dengan sektor pertanian yang luas dengan luas wilayah yaitu 700 Ha (BPS Kec. Balung dalam Angka, 2014). Mayoritas pekerjaan warga di desa tersebut yaitu sebagai petani. Dengan luas dan banyaknya masyarakat yang bekerja di sektor pertanian sehingga para petani harus menggunakan mesin traktor tangan tersebut agar mempermudah mereka dalam bertani. Traktor tangan tersebut digunakan untuk pengolahan tanah dalam menanam tanaman. Lahan yang digunakan adalah lahan untuk menanam padi dan jagung.

Musim kemarau yang panjang dapat membuat tanah menjadi kering dan kadar air menjadi menurun (Rezamela dan Dalimoenthe, 2016:15). Keadaan tanah yang keras atau gembur juga dapat mempengaruhi getaran yang ditimbulkan oleh mesin traktor tangan (Ryansah, 2008:6). Rata-rata curah yang terjadi di daerah

Kecamatan Balung tercatat sebesar 116,81 mm³ per bulan. Terdapat beberapa bulan yang memiliki curah hujan terendah yaitu pada bulan juni sampai oktober dimana pada beberapa bulan tersebut Kecamatan Balung tidak mengalami turun hujan. Hal ini menjadikan Kecamatan Balung sebagai daerah dengan musim kemarau terpanjang di Kabupaten Jember (BPS Kabupaten Jember Dalam Angka, 2015).

Pekerjaan operator mesin traktor tangan dalam bekerja menggunakan alat-alat kerja yaitu mesin traktor, roda besi, papan *garu*, *rotari*, *apung-apung*, *singkal*, dan *glebek*. Pekerja operator mesin traktor mayoritas adalah laki-laki. Jumlah pekerja operator mesin traktor di desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember sebanyak 49 orang. Operator mesin traktor bekerja selama 8-10 jam per hari dengan masa kerja antara 10-40 tahun. Pekerja memerlukan waktu selama satu sampai dua jam untuk beristirahat. Dalam bekerja para operator berjalan kaki dalam mengemudi mesin traktor tangan tersebut dan berkeliling memutar petak sawah. Dalam menjalankan mesin traktor pekerja selalu memegang kemudi mesin traktor tanpa dilepas. Kegiatan tersebut berlangsung selama 3-4 jam secara terus menerus dan berada pada posisi yang statis.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilaksanakan di area pertanian di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember pada bulan Mei 2017 diketahui dari 11 orang pekerja didapatkan keseluruhan pekerja mengalami keluhan pada tangan dan lengan dengan spesifikasi yang berbeda. Terdapat beberapa pekerja yang mengalami lebih dari satu keluhan. Jumlah orang dengan keluhan sakit/nyeri sebanyak 5 orang, kesemutan dan nyeri sebanyak 2 orang, dan mati rasa 4 orang. Mayoritas pekerja menganggap keluhan sakit atau nyeri pada tangan adalah hal yang biasa dan akan sembuh atau hilang dengan sendirinya, sehingga tidak terlalu diperhatikan oleh para pekerja.

Berdasarkan teori dan data-data di atas, terdapat gejala atau keluhan CTS yang sering dirasakan oleh pekerja operator mesin traktor di Desa Balung Kulon, Kecamatan Balung, Kabupaten Jember. Untuk itu peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada operator mesin traktor di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil adalah apakah terdapat keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keluhan CTS pada operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mendeskripsikan karakteristik individu (usia, dan status gizi (IMT) pada petani operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.
- b. Mendeskripsikan karakteristik pekerjaan (waktu kerja/lama kerja, masa kerja, dan penggunaan APD) pada petani operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.
- c. Mengukur getaran mesin pada mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.
- d. Mengidentifikasi keluhan *carpal tunnel syndrome* (CTS) pada petani operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.
- e. Mengkaji keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada petani operator mesin traktor tangan berdasarkan karakteristik individu (usia dan status gizi (IMT)).
- f. Mengkaji keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada petani operator mesin traktor tangan berdasarkan karakteristik pekerjaan (masa kerja, lama kerja dan penggunaan APD).
- g. Mengkaji keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada petani operator mesin traktor tangan berdasarkan getaran mesin traktor tangan.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Menambah referensi kepustakaan di bidang kesehatan dan keselamatan kerja, khususnya mengenai berbagai faktor yang berhubungan dengan intensitas paparan getaran terhadap keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada pekerja operator mesin traktor tangan.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Penulis

Mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian dan penyusunan karya tulis serta menerapkan ilmu dan teori yang sudah didapat di bangku perkuliahan guna mengetahui berbagai faktor yang berhubungan dengan intensitas paparan getaran terhadap keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada pekerja operator mesin traktor tangan.

b. Bagi Pekerja

Penelitian ini dapat memberikan informasi bagi pekerja mengenai pengetahuan dan pencegahan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja secara optimal.

c. Bagi Fakultas

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah perbendaharaan literatur di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember dan sebagai bahan referensi pihak yang akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai penyakit akibat kerja pada pekerja operator mesin traktor tangan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Getaran

2.1.1 Definisi Getaran

Getaran dapat diartikan sebagai gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak balik dari kedudukan keseimbangannya (Permenakertrans no 13/MEN/X/2011). Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak balik dari kedudukan keseimbangannya. Getaran ini menyebar pada lingkungan dan merupakan bagian dari tenaga yang sumbernya adalah mesin atau peralatan mekanis. Sebagian dari kekuatan mekanis mesin atau peralatan kerja disalurkan kepada tubuh tenaga kerja atau benda yang terdapat di tempat kerja dan lingkungan kerja dalam bentuk getaran mekanis (Suma'mur, 2009:141).

Getaran diukur dengan menentukan besarnya energi mekanis yang di hantarkan per satuan permukaan selama periode waktu tertentu, energi mekanis ini adalah fungsi dari frekuensi dan intensitas gerakan osilasi yang menghasilkan getaran. Besar energi yang diabsorpsi adalah fungsi dari frekuensi, intensitas dan lamanya getaran. Tenaga kerja diatas usia 25 tahun khususnya rentan terhadap pengaruh-pengaruh getaran. Efek getaran yang merugikan dipertinggi dengan adanya disfungsi otonom, penyakit pembuluh dan saraf perifer, sengatan dingin sebelumnya pada tangan (Ratmelia dkk, 2015:2).

2.1.2 Jenis Getaran

Menurut dr. J.F. Gabriel (1996:96) getaran dapat disebabkan oleh getaran udara dan getaran mekanis misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya. Oleh sebab itu getaran dibedakan menjadi 2 yaitu:

- a. Getaran karena getaran udara yang berpengaruh terhadap akustik.

Getaran udara disebabkan oleh benda yang bergetar dan diteruskan melalui udara dan akan mencapai telinga. Getaran dengan frekuensi 1-20 Hz tidak akan terjadi gangguan pengurangan pendengaran tetapi pada intensitas 140 dB akan terjadi gangguan *vestibuler* yaitu gangguan orientasi, kehilangan keseimbangan

dan mual-mual. Akan timbul nyeri telinga, nyeri dada dan bisa terjadi getaran seluruh tubuh.

b. Getaran karena getaran mekanis.

Getaran mekanis disebabkan oleh alat atau mesin yang bergerak yang tidak disukai atau dikehendaki. Getaran mekanis mengakibatkan timbulnya resonansi atau turut bergetarnya alat-alat tubuh dan berpengaruh terhadap alat-alat tubuh yang sifatnya mekanis pula. Getaran dengan frekuensi 1-20 Hz akan menimbulkan gejala seperti sakit kepala (13-20 Hz), gangguan pembicaraan (13-20 Hz), sakit rahang (6-8 Hz), sakit dada (5-7 Hz), sakit saat bernafas (1-3 Hz), sakit perut (4,5-10 Hz), sakit *Lumbosacral* (8-12 Hz), dorongan untuk buang air besar (10,5-16 Hz), dan dorongan untuk buang air kecil (10-18 Hz) (dr. J.F. Gabriel 1996:96). Getaran mekanis dapat dibedakan menjadi 2 menurut pajanannya yaitu getaran seluruh tubuh (*whole body vibration*) dan getaran tangan-langan (*tool-hand vibration*) (Suma'mur, 2009:142).

2.1.3 Sumber Getaran

Sumber getaran menurut Subaris dan Haryono (2007:66) terdiri dari 2 sumber yaitu sebagai berikut:

a. Alam

Getaran yang bersumber dari fenomena geologi yang mengakibatkan gelombang (gerakan bumi) sehingga menimbulkan masalah pencemaran getaran. Getaran ini bersumber dari getaran tektonik dan getaran vulkanik.

b. Aktivitas manusia

Getaran berasal dari gerakan/gesekan mesin dan alat-alat kerja lain yang menimbulkan getaran. Contohnya sumbernya adalah mesin-mesin produksi, mesin bor pneumatik, gerinda, gergaji serta aktivitas mesin yang menimbulkan gesekan dan getaran.

2.1.4 Efek Getaran

Efek-efek getaran pada tangan berupa berbagai gejala non spesifik yang secara kolektif disebut sebagai sindrom getaran. Gangguan utama adalah pada

sistem vaskular, saraf perifer, dan saraf muskuloskeletal. Beberapa pekerjaan yang berpotensi menderita penyakit akibat kerja getaran adalah pekerjaan di industri logam, perakitan kapal dan otomotif, pertambangan, kehutanan, dan lain-lain (Anizar, 2009:111).

Menurut Suma'mur (2009:141-142) penyebab terjadinya keluhan atau gangguan kesehatan dari getaran mekanis kepada tenaga kerja adalah:

- a. Efek mekanis getaran mekanis kepada jaringan tubuh
- b. Rangsangan oleh getaran mekanis kepada reseptor saraf di dalam jaringan.

Pada efek mekanis, sel-sel jaringan mungkin rusak atau metabolismenya terganggu. Pada rangsangan reseptor, gangguan terjadi mungkin melalui saraf sentral atau langsung pada sistem saraf otonom. Kedua mekanisme demikian terjadi secara bersama-sama. Untuk itu dibedakan menjadi tiga tingkat efek getaran mekanis kepada tenaga kerja yaitu sebagai berikut:

- a. Gangguan kenyamanan kerja; dalam hal ini, pengaruh getaran mekanis kepada tenaga kerja hanya terbatas pada tidak memungkinkan bekerja secara nyaman.
- b. Terganggunya tugas yang terjadi bersamaan dengan timbulnya kelelahan yang sangat cepat.
- c. Gangguan dan bahaya terhadap kesehatan

Berdasarkan dampaknya pada tubuh getaran diklasifikasikan sebagai berikut (Subaris dan Haryono, 2007:61-62):

- a. Getaran seluruh tubuh (*whole body vibration*) (1-80 Hz)

Getaran seluruh tubuh yang berasal dari getaran mekanis bersumber dari tempat duduk dan topangan kaki lalu diteruskan ke seluruh tubuh. Kekuatan getaran mekanis yang disalurkan ke seluruh tubuh tergantung kepada sifat bantalan tempat duduk atau injakan kaki yaitu peredam yang menurunkan kekuatan getaran atau ikut bergetar sehingga dapat menambah kekuatan getaran. Bahan peredam getaran mekanis antara lain bantalan tempat duduk atau injakan kaki yang berisikan kapuk atau busa. Sedangkan material yang dapat menambah kekuatan getaran adalah logam atau benda padat lainnya yang memiliki frekuensi yang sama dengan sumber getaran mekanis (Suma'mur, 2009:143). Contoh mesin yang menimbulkan getaran

seluruh tubuh yaitu mesin traktor pertanian dan perlengkapannya untuk mengerjakan tanah.

Menurut (Tasbeh, 1999 dalam Secaria, 2014:10-11), frekuensi getaran yang paling berbahaya adalah 100-125 Hz, karena tubuh manusia sangat peka terhadap frekuensi ini. Sumber getaran seluruh tubuh dapat terjadi di pabrik, industri konstruksi, pertanian dan angkutan. Getaran seluruh tubuh dapat dibedakan menjadi 3 yaitu:

- 1) Getaran angkutan (*transport vibration*) yang disebabkan oleh penggerak.
- 2) Campuran getaran teknis dan angkutan yang dihasilkan oleh mesin-mesin yang sedang beroperasi baik dalam posisi tetap maupun bergerak.
- 3) Getaran teknis yang dihasilkan oleh mesin-mesin *stationer*.

Percepatan getaran mekanis pada alat angkut, yang biasanya berfrekuensi 1-20 Hz, walaupun kadang-kadang frekuensinya dapat meningkat menjadi beberapa ratus Hz atau berkisar 0,1-0,3 g, sedangkan pada getaran mekanis pekerjaan konstruksi bangunan pada traktor pertanian percepatannya sering melebihi 1 g. Getaran mekanis demikian jauh dari bentuk *sinusoid*, melainkan terdiri atas komponen yang tidak teratur dengan puncak percepatan maksimumnya (Suma'mur, 2009:142).

b. Getaran pada sebagian alat tubuh (*tool hand vibration*)

Misalnya pada tangan/lengan dari 8-1 kHz, ini ditentukan sebagai getaran yang terjadi pada alat tubuh yang bersentuhan langsung dengan media getaran dan bagian tubuh yang lain berada pada posisi diam. Getaran ini bukan berarti bahwa bagian tubuh yang tidak bersentuhan langsung dengan media getaran tidak terpengaruh.

Paparan getaran setempat yang berulang dalam kurun waktu menahun dapat menyebabkan kerusakan pada jaringan pembuluh darah tepi (*periferial vascular tissue*), *soft tissue*, dan pada tingkat frekuensi getaran yang lebih tinggi serta waktu pemaparan yang lama akan terjadi kerusakan pada tulang dan sendi (Secaria, 2014:12). Menurut Suma'mur (2009:147) terdapat dua gejala yang berhubungan dengan getaran mekanis pada lengan-tangan tersebut sebagai berikut:

- 1) Kelainan pada peredaran darah dan persarafan

2) Kerusakan pada persendian dan tulang.

Kelainan pada peredaran darah dan saraf atau sering disebut *cummulative trauma disorders* (CTDs) dapat terdiri dari berbagai kelainan. Gejala kelainan peredaran darah dan saraf beberapa diantaranya yaitu:

1) *Carpal Tunnel Syndrome*

Carpal Tunnel Syndrome (CTS) merupakan suatu gangguan yang timbul karena terowongan karpal atau celah di lengan tangan bawah sampai pergelangan tangan terjadi penyempitan. Penyempitan tersebut akibat dari adanya edema fasia atau akibat dari kelainan di tulang kecil bagian tangan yang menimbulkan penekanan saraf *nervus medianus* di lengan tangan bawah hingga pergelangan tangan. CTS menimbulkan gejala utama yang ditandai dengan adanya rasa kesemutan, rasa nyeri pada jari terutama di malam hari, kehilangan rasa (mati rasa), tangan kaku, otot tangan lemah hingga terjadi atrofi otot (Pangestuti dan Widajati 2014:15).

Dalam penelitian Tana (2004) menurut teori getaran bisa gejala CTS bisa disebabkan oleh efek dari penggunaan alat yang bergetar jangka panjang. Alat tersebut bergetar pada *nervus medianus* di *carpal tunnel*. Lundborg mencatat *edema epineural* pada *nervus medianus* diakibatkan oleh paparan alat getar genggam. Selanjutnya, terjadi perubahan serupa mengikuti *mekanik, iskemik, dan trauma kimia* (Lazuardi, 2016:15). Gejala yang paling umum dari CTS adalah kesemutan, mati rasa, lemah atau sakit yang terasa di jari atau telapak tangan (lebih jarang terjadi). Gejala yang paling sering terjadi di bagian saraf tengah adalah pada bagian jempol, telunjuk, jari tengah dan setengah dari jari manis (Aizid, 2011:29).

2) *Hand Arm Vibration Syndrome*

Hand arm vibration syndrome adalah kumpulan gejala vaskuler, neurologik dan muskuloskeletal yang mengenai jari, tangan dan lengan yang disebabkan oleh penggunaan alat-alat yang menggetarkan tangan, khususnya bor (*drill*), gerinda, bor listrik, gergaji, dan alat pembuat lubang pada beton (*jackhammers*). *Hand arm vibration syndrome* juga dapat terjadi pada pekerja yang menggunakan mesin yang bergetar. Getaran yang ada pada alat tersebut ditransmisikan ke tangan dan lengan dari pekerja yang memegang alat tersebut. Efek getaran yang ditimbulkan

tergantung dari besarnya getaran, lama penggunaan dan frekuensinya. Semakin lama pekerja menggunakan alat-alat tersebut dan semakin cepat getarannya maka makin tinggi risiko terkena *hand arm vibration syndrome* (HAVS) (Samara, 2012:134).

Gejala sensorineural yang dapat ditemukan pada penderita HAVS adalah rasa baal dan/atau kesemutan pada satu atau lebih jari. Gejala mulai dari ringan dan hanya berefek pada ujung jari yang sifatnya hilang timbul. Baal atau kesemutan yang berlangsung lebih dari satu jam perlu dipertimbangkan mulai awalnya HAVS. Pada kasus yang berat, baal dapat mengenai sepanjang seluruh jari. Keadaan ini dapat mengganggu aktivitas pekerjaan sehari-hari. Misal, penderita tidak dapat merasakan tekanan kancing, memegang koin atau mur, dan sebagainya. Tidak selalu semua jari bersamaan menjadi kasus ringan atau berat. Kadang-kadang ada bagian jari yang gejalanya ringan, bagian jari yang lain berat (Samara, 2012:135)

3) *Reynaud's Phenomenon*

Reynaud's phenomenon adalah gejala kelainan darah dan persarafan dengan keadaan pucat dan biru yang terjadi berulang-ulang pada tangan, mulai tampak pada saat tenaga kerja berada di lingkungan kerja dengan suhu udara dingin, tanpa adanya penyumbatan pembuluh darah tepi serta kelainan gizi dan bila kelainan itu ada, hanya sebatas pada kelainan kulit saja. *Reynaud's phenomenon* terjadi jika frekuensi paparan getaran sekitar 30-40 Hz. *Reynaud's phenomenon* tidak timbul pada frekuensi kurang dari 35 Hz. Frekuensi diatas 160 Hz mengakibatkan iritasi pada saraf, pada amplitudo kurang dari 100 μm . Adapun frekuensi yang ditimbulkan oleh alat-alat yang dioperasikan secara manual berkisar antara 25-150 Hz dengan amplitode 100 μm . Getaran mekanis dengan frekuensi rendah dan amplitudo besar mengakibatkan kerusakan tulang dan persendian (Suma'mur, 2009:149).

Gejala *reynaud's phenomenon* adalah ditandai dengan ujung jari yang memucat dan menjadi kaku dan yang dialami berulang kali secara tidak teratur serta terjadi pada waktu tenaga kerja bekerja di tempat dengan suhu dingin. Pada awalnya gejala tersebut dirasakan pada sebelah tangan kemudian dapat meluas kepada kedua tangan secara asimetris serta gejala semakin parah (Suma'mur, 2009:148). Gejala-

gejala khas *reynaud's phenomenon* adalah awalnya jari-jari memutih dan menjadi dingin, jari-jari tersebut kemudian berwarna kebiruan akibat berkurangnya suplai oksigen, kemudian jari-jari memerah oleh karena terjadi vasodilatasi pembuluh darah dan aliran darah kembali lancar. Keadaan ini dapat menimbulkan kesemutan, kram, dan nyeri. Perubahan warna tersebut tidak selalu dijumpai pada penderita. Namun keluhan tidak nyaman, pucat, dan jari dingin tetap muncul. Lamanya gejala yang timbul dapat berlangsung beberapa menit hingga beberapa jam. Tingkat nyeri dan ketidaknyamanan bervariasi pada setiap orang (Samara, 2012:135).

2.1.5 Standart Getaran

Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi telah menentukan besar intensitas getaran dan lama paparannya. Berikut adalah standard getaran berdasarkan nilai ambang batas getaran menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor 13 Tahun 2011 tentang Persyaratan Fisik di Lingkungan Kerja, yaitu:

Tabel 2.1 Nilai Ambang Batas Getaran

No	Jumlah wktu pemaparan Per hari kerja	Nilai percepatan pada frekuensi dominan	
		Meter per detik kuadrat (m/det ²)	Gravitasi
1.	4 jam dan kurang dari 8 jam	4	0,40
2.	2 jam dan kurang dari 4 jam	6	0,61
3.	1 jam dan kurang dari 2 jam	8	0,81
4.	Kurang dari 1 jam	12	1,22

Sumber: Permenakertrans No. 13 Tahun 2011

2.2 Carpal Tunnel Syndrom (CTS)

2.2.1 Definisi *Carpal Tunnel*

Terowongan karpal merupakan suatu celah yang terdapat pada lengan bawah sampai pergelangan tangan. Dinding terowongan tersebut terdiri dari dinding bagian bawah, kanan, dan kiri yang dibentuk oleh tulang-tulang karpal sedangkan bagian atas dibentuk oleh jalinan ligamen yang lebar dan kuat. Di dalam terowongan tersebut terdapat saraf medianus yang berfungsi menyalurkan sensuri ke ibu jari, telunjuk dan jari manis serta mempersarafi fungsi otot-otot dasar sisi dari ibu jari (otot tenar). Selain saraf medianus, di dalam terowongan tersebut

terdapat pula tendon-tendon yang berfungsi untuk menggerakkan jari-jari (Tana, 2003:100).

Proses inflamasi yang disebabkan stres berulang, cedera fisik atau keadaan lain pada pergelangan tangan, dapat menyebabkan jaringan di sekeliling saraf medianus membengkak. Lapisan pelindung tendon di dalam terowongan karpal dapat meradang dan membengkak. Bentuk ligamen pada bagian atas terowongan karpal menebal dan membesar. Keadaan tersebut menimbulkan tekanan pada serat-serat saraf medianus sehingga memperlambat penyaluran rangsang saraf yang melalui terowongan karpal. Akibatnya timbul rasa sakit, tidak terasa/kebas, rasa geli di pergelangan tangan, tangan dan jari-jari (kecuali jari kelingking) (Tana, 2003:100).

2.2.2 Definisi *Carpal Tunnel Syndrom* (CTS)

Carpal Tunnel Syndrome merupakan suatu gangguan yang timbul karena terowongan karpal atau celah di lengan tangan bawah sampai pergelangan tangan terjadi penyempitan. Penyempitan tersebut akibat dari adanya edema fascia atau akibat dari kelainan di tulang kecil bagian tangan yang menimbulkan penekanan saraf *nervus medianus* di lengan tangan bawah hingga pergelangan tangan. CTS menimbulkan gejala utama yang ditandai dengan adanya rasa kesemutan, rasa nyeri pada jari terutama di malam hari, kehilangan rasa (mati rasa), tangan kaku, otot tangan lemah hingga terjadi atrofi otot (Pangestuti dan Widajati 2014:15).

Carpal Tunnel Syndrom adalah salah satu penyakit yang paling sering mengenai *nervus medianus* adalah neuropati tekanan/jebakan (*entrapment neuropathy*). Di pergelangan tangan *nervus medianus* berjalan melalui *carpal tunnel* dan menginnervasi kulit telapak tangan dan punggung tangan di daerah ibu jari, telunjuk, jari tengah dan setengah sisi radial jari manis. Pada saat berjalan melalui terowongan inilah *nervus medianus* paling sering mengalami tekanan yang menyebabkan terjadinya neuropati tekanan (Rambe, 2004:1).

Carpal tunnel Syndrom merupakan salah satu penyakit yang dikategorikan sebagai cedera yang diakibatkan oleh tekanan yang berulang, gangguan trauma kumulatif, sindrom berlebih, atau gangguan gerakan yang berulang. Gangguan

yang timbul pada *carpal tunnel syndrom* disebabkan oleh penggunaan tangan berlebihan, dengan tekanan berulang, gerakan memutar dari pergelangan tangan, dan penggunaan alat-alat yang bergetar (Maria dan Handojo, 2008:11). CTS muncul ketika *nervus medianus* mengalami penekanan yang tinggi pada saluran pergelangan tangan. Kejadian ini disebut juga sebagai *Nerve-Entrapment Syndrome* atau *Median Nerve Dysfunction* (Campbell, 2012).

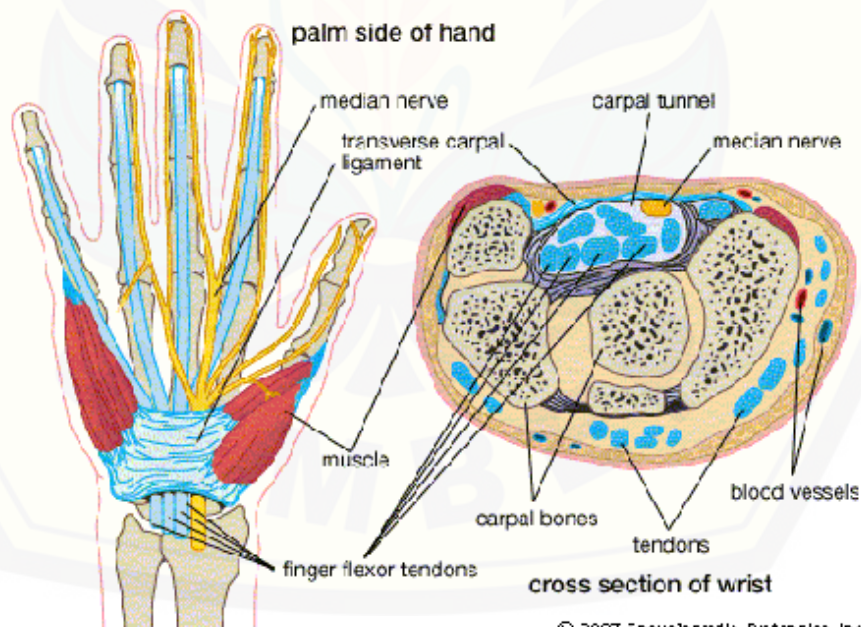
CTS ini dapat terjadi akibat adanya proses peradangan pada jaringan-jaringan disekitar *nervus medianus* (tendon dan *teosynovium*) yang ada dalam terowongan karpal. Peradangan tersebut mengakibatkan jaringan disekitar saraf menjadi bengkak, sendi menjadi tebal, dan akhirnya menekan *nervus medianus*. Penekanan *nervus medianus* ini lebih lanjut akan menyebabkan kecepatan hantar (konduksi) dalam serabut sarafnya terhambat, sehingga menyebabkan berbagai gejala pada tangan dan pergelangan tangan. Kebanyakan sindrom ini bersifat *idiopatik*. Penderita mengeluh kelemahan atau kekakuan tangan, terutama melakukan pekerjaan menggunakan jari (Aizid, 2011:18).

2.2.3 Anatomi *Carpal Tunnel*

Carpal Tunnel terdapat di bagian depan pergelangan tangan dimana tulang dan ligamentum membentuk suatu terowongan sempit yang dilalui oleh beberapa tendon dan *nervus medianus*. Tulang-tulang karpalia membentuk dasar dan sisi-sisi terowongan yang keras dan kaku sedangkan atapnya dibentuk oleh *fleksor retinakulum* (*transverse carpal ligament* dan *palmar carpal ligament*) yang kuat dan melengkung di atas tulang-tulang karpalia tersebut (Bahrudin, 2011:79). *Carpal Tunnel* terletak di pergelangan tangan. Kerangkanya dibentuk oleh 8 buah tulang karpal yang tersusun atas dua deret. Deretan proksimal terdiri dari (lateral ke medial) tulang *Navikulare*, *Lunatum*, *Trikwetrum* dan *Pisiformis*. Deretan distal terdiri dari (lateral ke medial) tulang *Trapezium* (*multangulum mayus*), *Trapezoidum* (*mulatangulum minus*), *Kapitatum* dan *Hamatum*. Di bagian proksimal tulang karpal ini bersendi dengan bagian distal tulang radius dan tulang ulna, sedangkan distal dari deretan distal bersendi dengan tulang metakarpal. Deretan proksimal dengan distal berhubungan melalui sendi *midcarpal*. Tulang

karpal ini melengkung dengan bagian konkaf menghadap ke arah volar. Persendian yang banyak ini menyebabkan berbagai macam pergerakan pergelangan, terutama sendi radiokarpal dan sendi midkarpal. Disamping itu, ligamen yang menghubungkan sendi juga banyak mempengaruhi posisi tulang tersebut (Agustin, 2013:9-10).

Nervus dan tendon memberikan fungsi, sensibilitas dan pergerakan pada jari-jari tangan. Jari tangan dan otot-otot *flexor* pada pergelangan tangan beserta tendon-tendonya ber-*insersi* pada tulang-tulang *metaphaangeal*, *interphalangeal proksimal* dan *interphalangeal distal* yang membentuk jari tangan dan jempol (Pecina dkk, 2001). *Carpal Tunnel Syndrom* (CTS) terjadi ketika jaringan sekitarnya tendon dan *fleksor* pada pergelangan membengkak dan memberikan tekanan pada *nervus medianus*. Jaringan-jaringan ini disebut *sinovium*. *Sinovium* melumasi *tendon* dan membuatnya lebih mudah untuk memindahkan jari. Pembengkakan *sinovium* mempersempit ruang tertutup dari terowongan karpal (American Academy Of Orthopedic Surgeons, 2009).



© 2007 Encyclopædia Britannica, Inc.

Gambar 2.1 Struktur Anatomi *Carpal Tunnel* (www.physiworks.com.au)

2.2.4 Epidemiologi *Carpal Tunnel Syndrom* (CTS)

CTS adalah salah satu gangguan saraf yang umum terjadi. *National Institute of Neurological Disorders and Stroke* (NINDS,2017) melaporkan angka kejadian CTS di Amerika Serikat telah diperkirakan sekitar 1-3 kasus per 1000 orang setiap tahunnya dengan prevalensi 50 kasus per 1000 orang dalam populasi umum. Insiden ini naik setinggi 150 kasus per 1000 orang per tahun dengan tingkat prevalensi lebih dari 500 kasus per 1000 orang pada kelompok berisiko tinggi. Kejadian CTS di negara lain mirip dengan Amerika Serikat yaitu di Belanda sekitar 2,5 kasus per 1000 orang setiap tahunnya dan di Inggris prevalensi kejadian CTS sekitar 70-60 kasus per 1000 orang pada populasi umum. CTS ini hampir tidak pernah menjangkit penduduk di negara berkembang misalnya pada penduduk kulit putih di selatan Afrika.

Menurut *International Labor Organization* (ILO) setiap tahun terjadi 1,1 juta kematian yang disebabkan oleh penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan. Sekitar 300.000 kematian terjadi dari 250 juta kecelakaan dan sisanya adalah kematian karena penyakit akibat kerja dimana diperkirakan terjadi 160 juta penyakit akibat hubungan pekerjaan baru setiap tahunnya (Buchari, 2007:4). *National Health Interview Study* (NHIS) memperkirakan bahwa prevalensi CTS yang dilaporkan sendiri diantara populasi dewasa adalah sebesar 1.55% (2,6 juta). Di Indonesia, di Klinik Neurologi RSCM Jakarta pada tahun 2001 terdapat 238 pasien, pada tahun 2002 sempat turun menjadi 149 pasien. Dari 46 pasien yang diteliti Hamidah, mendapatkan 36 penderita CTS yang dapat memenuhi kriteria penelitian setelah dilakukan proses tanya jawab, pemeriksaan laboratorium, dan kecepatan antar syaraf. Dari 36 pasien, 20 orang merasakan nyeri pada tangan kanan, 6 orang pada tangan kirinya, serta 10 orang pada kedua tangannya (Ratmelia dkk, 2015:2). Pekerjaan yang memiliki resiko tinggi mengalami CTS adalah pekerja yang terpapar getaran, pekerjaan perakitan, pengolahan makanan dan buruh pabrik makanan beku, pekerja toko, pekerja industri, pekerja tekstil, dan pengguna komputer (Jagga dan Lehri, 2011:69).

2.2.5 Gejala *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Gejala CTS biasanya dimulai secara bertahap, dengan sering mati rasa atau kesemutan di jari-jari, terutama ibu jari dan jari tengah. Beberapa orang yang mengalami CTS mengatakan bahwa jari-jari mereka tidak bisa digerakkan dan bengkak, meskipun pembengkakan tersebut tidak begitu jelas. Gejala ini sering muncul di kedua tangan pada malam hari (NIDS, 2017:2). Komar dan Ford membahas dua bentuk CTS yaitu akut dan kronis. Bentuk akut mempunyai gejala dengan nyeri parah, bengkak pergelangan tangan atau tangan, tangan dingin, atau gerak jari menurun. Kehilangan gerak jari disebabkan oleh kombinasi dari rasa sakit dan paresis. Bentuk kronis mempunyai gejala baik *disfungsi sensorik* yang mendominasi atau kehilangan *motorik* dengan perubahan *trofik* (Pecina dkk, 2001). Dalam kasus CTS kronis, otot-otot di pangkal ibu jari dapat merasa nyeri. Beberapa orang dengan CTS parah tidak dapat membedakan antara panas dan dingin melalui sentuhan, bahkan orang tersebut dapat membakar ujung jari tanpa menyadarinya (NIDS, 2017:2).

Gejala yang paling umum dari CTS adalah kesemutan, mati rasa, lemah atau sakit yang terasa di jari atau telapak tangan (lebih jarang terjadi). Gejala yang paling sering terjadi di bagian saraf tengah adalah pada bagian ibu jari, jari telunjuk, jari tengah dan setengah dari jari manis (Aizid, 2011:29). Gejala Klinis menurut Grafton (2009) dalam penelitian Bahrudin (2011:83) adalah sebagai berikut:

- a. Mati rasa, rasa terbakar, atau kesemutan di jari-jari dan telapak tangan.
- b. Nyeri di telapak, pergelangan tangan, atau lengan bawah, khususnya selama penggunaan.
- c. Penurunan kekuatan cengkeraman.
- d. Kelemahan dalam ibu jari.
- e. Sensasi bengkak (ada atau tidak terlihat bengkak).
- f. Kesulitan membedakan antara panas dan dingin.

Gejala CTS biasanya memburuk secara perlahan dari beberapa minggu sampai beberapa tahun. Pada beberapa kasus CTS yang berhubungan dengan pekerjaan, gejala terjadi pertama kali terasa saat tidak bekerja sehingga pasien tidak menghubungkan gejala tersebut dengan aktivitas yang berhubungan dengan

pekerjaannya. Gejala penyakit berhubungan dengan jenis tugas yang menimbulkan tekanan biomekanis berulang pada tangan dan pergelangan tangan seperti frekuensi, kekuatan, pengulangan, posisi kerja yang tidak baik dan getaran (Tana, 2003:101).

2.2.6 Klasifikasi *Carpal Tunnel Syndrom* (CTS)

Menurut Asworth (2009) dalam penelitian Lazuardi (2016:14) *Carpal Tunnel Syndrome* biasanya dibagi menjadi 3 yaitu:

a. Level 1/Ringan/*Mild*

Carpal Tunnel Syndrome ringan memiliki kelainan *sensorik* saja pada pengujian *elektrofisiologis*. Rasa perih/rasa tersengat dan nyeri atau gejala CTS yang terjadi dapat berkurang dengan istirahat atau pijat.

b. Level 2/Sedang/*Moderate*

Carpal Tunnel Syndrome sedang memiliki gejala *sensorik* dan *motorik*. Gejala lebih intensif, *test orthopedic* dan *neurologic* mengindikasikan adanya kerusakan saraf.

c. Level 3/Berat/*Severe*

Gejala lebih parah, mengalami penurunan *sensorik* dan rasa nyeri konstan. Dokter menyarankan *imobilisasi* total dan pembedahan.

2.2.7 Patogenesis *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Ada beberapa hipotesa mengenai patogenesis dari *Carpal Tunnel Syndrome*. Sebagian besar penulis berpendapat bahwa faktor mekanik dan vaskular memegang peranan penting dalam terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome*. Umumnya *Carpal Tunnel Syndrome* terjadi secara kronis di mana terjadi penebalan *fleksor retinakulum* yang menyebabkan tekanan terhadap *nervus medianus*. Tekanan yang berulang-ulang dan lama akan mengakibatkan peninggian tekanan intrafasikuler. Akibatnya aliran darah vena intrafasikuler melambat. Kongesti yang terjadi ini akan mengganggu nutrisi intrafasikuler lalu diikuti oleh anoksia yang akan merusak endotel. Kerusakan endotel ini akan mengakibatkan kebocoran protein sehingga terjadi edema epineural. Hipotesa ini menerangkan bagaimana keluhan nyeri dan

sebab yang timbul terutama pada malam/pagi hari akan berkurang setelah tangan yang terlibat digerak-gerakkan atau diurut (mungkin akibat terjadinya perbaikan sementara pada aliran darah). Apabila kondisi ini terus berlanjut akan terjadi fibrosis epineural yang merusak serabut saraf. Lama-kelamaan saraf menjadi atrofi dan digantikan oleh jaringan ikat yang mengakibatkan fungsi *nervus medianus* terganggu secara menyeluruh (Rambe, 2004:2-3).

Selain akibat adanya penekanan yang melebihi tekanan perfusi kapiler akan menyebabkan gangguan mikrosirkulasi dan timbul iskemik saraf. Keadaan iskemik ini diperberat lagi oleh peninggian tekanan intrafasikuler yang menyebabkan berlanjutnya gangguan aliran darah. Selanjutnya terjadi vasodilatasi yang menyebabkan edema sehingga sawar darah-saraf terganggu yang berdampak terjadinya kerusakan pada saraf tersebut (Bahrudin, 2011:83).

Dalam penelitian Tana (2004) teori *infusi mikro-vaskular* menyatakan bahwa kurangnya pasokan darah menyebabkan penipisan nutrisi dan oksigen ke saraf yang menyebabkan ia perlahan-lahan kehilangan kemampuan untuk mengirimkan impuls saraf. *Scar* dan jaringan *fibrotik* akhirnya berkembang dalam saraf. Tergantung pada keparahan cedera, perubahan saraf dan otot mungkin permanen. Karakteristik gejala CTS, terutama kesemutan, mati rasa dan nyeri akut, bersama dengan kehilangan konduksi saraf akut dan *reversibel* dianggap gejala untuk *iskemia* (Lazuardi, 2016:15).

Dalam penelitian Tana (2004) menurut teori getaran gejala CTS bisa disebabkan oleh efek dari penggunaan alat yang bergetar jangka panjang. Alat tersebut bergetar pada *nervus medianus* di *carpal tunnel*. Lundborg mencatat *edema epineural* pada *nervus medianus* diakibatkan oleh paparan alat getar genggam. Selanjutnya, terjadi perubahan serupa mengikuti *mekanik*, *iskemik*, dan trauma kimia (Lazuardi, 2016:15)

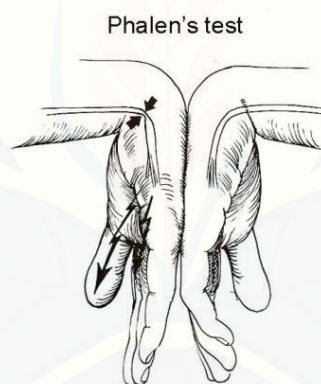
2.2.8 Diagnosis CTS

Selain dengan gejala-gejala diatas, dalam menetapkan CTS bisa dengan diagnosis melalui beberapa pemeriksaan yaitu:

a. Pemeriksaan Fisik

Pemeriksaan harus dilakukan secara menyeluruh pada penderita dengan perhatian khusus pada fungsi, motorik, sensorik dan otonom tangan. Beberapa pemeriksaan dan tes provokasi yang dapat membantu menegakkan diagnosa CTS menurut Bahrudin (2011:83) adalah sebagai berikut:

- 1) *Phalen's test*: penderita diminta untuk melakukan *fleksi* secara maksimal atau menyatukan punggung telapak tangan sejauh yang penderita bisa dan bertahan pada posisi tersebut selama 1 menit. Bila dalam waktu 1 menit tersebut timbul gejala seperti CTS, tes ini membantu diagnosa. Beberapa penulis berpendapat bahwa tes ini sangat sensitif untuk menegakkan diagnosa CTS. Selain itu *Phalen's test* 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.



Gambar 2.2 Phalen's test (www.pinterest.com)

- 2) *Torniquet test* : pada pemeriksaan ini dilakukan pemasangan *torniquet* dengan menggunakan *tensimeter* di atas siku dengan tekanan sedikit diatas tekanan *sistolik*. Bila dalam kurun waktu 1 menit timbul gejala seperti CTS, tes ini menyokong diagnosis.
- 3) *Tinel's test (sign)* : 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*. Dokter akan mengetuk bagian depan pergelangan tangan. Jika ketukan itu menyebabkan kesemutan pada tangan atau lengan, hal itu mungkin saja CTS. Tes ini dapat

mendukung diagnosa bila timbul distribusi *nervus medianus* pada saat jari tangan pemeriksa mengetuk pada saraf yang rusak. Pemeriksaan ini memiliki sensitivitas 25-75% dan spesifitas 70-90%.



Gambar 2.3 Tinel test (www.mycarpaltunnel.com)

- 4) *Flick's sign* : penderita diminta menggerak-gerakkan jarinya. Bila keluhan berkurang atau menghilang akan menyokong diagnosa CTS. Perlu diingat bahwa tanda ini juga dapat dijumpai pada penyakit *Raynaud*.
- 5) *Wrist extension test* : Penderita diminta untuk melakukan ekstensi tangan secara maksimal, sebaiknya dilakukan serentak pada kedua tangan sehingga dapat dibandingkan. Bila dalam 1 menit timbul gejala-gejala seperti CTS, maka tes ini menyokong diagnosa CTS.
- 6) *Thenar wasting* : Pada inspeksi dan palpasi dapat ditemukan adanya atrofi otot-otot thenar.
- 7) Menilai kekuatan dan ketrampilan serta kekuatan otot secara manual maupun dengan alat dinamometer. Penderita diminta untuk melakukan abduksi maksimal palmar lalu ujung jari dipertemukan dengan ujung jari lainnya. Di nilai juga kekuatan jepitan pada ujung jari-jari tersebut. Ketrampilan/ketepatan dinilai dengan meminta penderita melakukan gerakan yang rumit seperti menulis atau menyulam.
- 8) *Pressure test* : Nervus medianus ditekan di terowongan karpal dengan menggunakan ibu jari. Bila dalam waktu kurang dari 2 menit timbul gejala seperti CTS, tes ini menyokong diagnosa.
- 9) *Luthy's sign (bottle's sign)* : Penderita diminta melingkarkan ibu jari dan jari telunjuknya pada botol atau gelas. Bila kulit tangan penderita tidak dapat

menyentuh dindingnya dengan rapat, tes dinyatakan positif dan mendukung diagnosa.

- 10) Pemeriksaan sensibilitas : Bila penderita tidak dapat membedakan dua titik (*two-point discrimination*) pada jarak lebih dari 6 mm di daerah *nervus medianus*, tes dianggap positif dan menyokong diagnosa.
- 11) Pemeriksaan fungsi otonom : Diperhatikan apakah ada perbedaan keringat, kulit yang kering atau licin yang terbatas pada daerah *innervasi nervus medianus*. Bila ada akan mendukung diagnosa CTS.

Dari pemeriksaan provokasi diatas *Phalen's test* dan *Tinel test* adalah tes yang patognomis untuk CTS (Bahrudin, 2011:84).

b. Pemeriksaan *neurofisiologi (elektrodiagnostik)*, (Rambe, 2004:5)

- 1) Pemeriksaan EMG dapat menunjukkan adanya fibrilasi, polifasik, gelombang positif dan berkurangnya jumlah motor unit pada otot-otot thenar. Pada beberapa kasus tidak dijumpai kelainan pada otot-otot lumbrikal. EMG bisa normal pada 31 % kasus CTS.
- 2) Kecepatan Hantar Saraf (KHS). Pada 15-25% kasus, KHS bisa normal. Pada yang lainnya KHS akan menurun dan masa laten distal (*distal latency*) memanjang, menunjukkan adanya gangguan pada konduksi syaraf di pergelangan tangan. Masa laten sensorik lebih sensitif dari masa laten motorik.

c. Pemeriksaan Radiologi

Umumnya pemeriksaan ini tidak diindikasikan kecuali pada trauma akut, deformitas tulang. Pemeriksaan sinar X terhadap pergelangan tangan dapat membantu melihat apakah ada penyebab lain seperti fraktur atau artritis. Foto polos leher berguna untuk menyingkirkan adanya penyakit lain pada vertebra. USG, CT scan dan MRI dilakukan pada kasus yang selektif terutama yang akan dioperasi (Salawati dan Syahrul, 2014:34).

Namun *American Academy of Neurology* telah menggambarkan kriteria diagnostik yang mengandalkan pada kombinasi gejala dan temuan pemeriksaan fisik, serta kriteria diagnostik lainnya termasuk hasil dari pemeriksaan *elektrofisiologi*. Sedangkan kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* sebagai akibat

pekerjaan menurut *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) pada tahun 1989 berupa:

- 1) Terdapatnya salah satu atau lebih gejala *parastesia*, *hipoanestesia*, sakit/kebas/mati rasa pada tangan yang berlangsung sedikitnya 1 minggu atau bila tidak terjadi secara terus menerus, sering terjadi pada berbagai kesempatan.
- 2) Secara objektif dijumpai hasil *Phalen's test* dan *Tinel's test* positif atau berkurang sampai hilangnya rasa sakit pada kulit telapak dan jari tangan. Diagnosa dapat pula ditegakkan melalui pemeriksaan *elektrodiagnostik* antara lain dengan pemeriksaan *elektromiografi*.
- 3) Adanya riwayat pekerjaan seperti melakukan pekerjaan berulang atau *repetitive*, pekerjaan yang disertai kekuatan tangan, *fleksi ekstensi*, dan *deviasi* gerakan pergelangan dan jari tangan, menggunakan alat dengan getaran tinggi serta terjadi tekanan pada pergelangan tangan atau telapak tangan (Barcenilla, 2012:251).

2.2.9 Pencegahan dan Pengobatan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

a. Pencegahan *Carpal Tunnel Syndrome*

Untuk pencegahan, hal yang perlu dilakukan adalah penerapan prinsip-prinsip ilmu ergonomi pada pekerjaan, peralatan kerja, prosedur kerja dan lingkungan kerja sehingga dapat diperoleh penampilan pekerja yang optimal. Rotasi kerja pada jangka waktu tertentu dapat dilakukan, yaitu dengan merotasi pekerja pada tugas dengan risiko yang berbeda. Penyesuaian peralatan kerja dapat meminimalkan masalah yang terjadi contohnya penyesuaian peralatan yang ergonomik kepada pekerja (Salawati dan Syahrul, 2014:35).

Pekerjaan dengan memegang suatu alat seperti pensil, stir mobil, atau alat lain untuk waktu yang lama, maka pekerja harus menggenggam alat tersebut senyaman mungkin. Pegangan alat-alat seperti pemutar sekrup, peraut atau peruncing dan penahannya dapat dirancang sedemikian rupa sehingga kekuatan genggamannya dapat disalurkan melalui otot di antara dasar ibu jari dan jari kelingking, tidak hanya pada bagian tengah telapak tangan. Alat dan mesin seharusnya dirancang untuk meminimalkan getaran. Pelindung alat seperti pemakaian *shock*

absorbers, dapat mengurangi getaran yang ditimbulkan. Postur kerja yang baik sangat penting untuk mencegah CTS. Pemakaian alat pelindung diri berupa sarung tangan khusus yang terbuat dari karet elastis, agar dapat menyangga dan membatasi pergerakan pergelangan tangan (Salawati dan Syahrul, 2014:35-36).

b. Pengobatan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS)

Menurut Aizid (2011:56) untuk mengobati CTS salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan terapi, terapi tersebut yaitu:

1) Terapi konservatif

a) Beberapa terapi konservatif

(1) Mengistirahatkan pergelangan tangan dan mengompresnya dengan air dingin

(2) Pemasangan bidai pada pergelangan tangan dengan posisi netral dan lurus.

Bidai bias dipasang secara terus menerus atau hanya pada malam hari selama 2-3 minggu.

(3) Pemeberian vitamin B6

(4) Dilakukan fisioterapi

b) Langkah-langkah pengobatan selain terpai konservatif

Adapun pengobatan lain berdasarkan tingkat gejalanya dapat dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

(1) *Screening/Skrining*

Saat berkonsultasi gejala dan tanda akan diupayakan timbul. Sebagai skrining, akan diperiksa rasa sensasi jari kelingking. Jika rasa sensasi pada jari kelingking ada, maka kemungkinan penyebab lain harus dipikirkan. Pemeriksaan yang dilakukan antara lain uji sensai/rasa pada jari-jari dan kekuatan otot tangan. Dokter akan memberikan gerakan pada pergelangan tangan, dan tekanan ataupun ketukan pada daerah pergelangan. Hal itu dimaksudkan untuk memicu terjadinya gangguan, sehingga gejala dapat timbul. Jika gejala dan tanda *Carpal Tunnel Syndrome* terjadi, maka pemeriksaan lanjutan yang disarankan meliputi *Electromyogtam* (EMG).

(2) Bidai pergelangan tangan

Bidai diberikan pada posisi netral, yaitu pada tangan yang melurus, agar terjadi rongga terowongan karpal yang maksimal. Bidai juga sering disebut sebagai

night splint, karena (terutama) dianjurkan digunakan pada malam hari. Pada umumnya, bidai akan menolong jika gejala yang terjadi belum melebihi satu tahun.

(3) Hidroterapi dan *splint*

Hidroterapi atau terapi air dapat dilakukan dirumah. Pada beberapa studi, *hidroterapi* telah dibuktikan cukup efisien dalam meningkatkan sirkulasi darah pada daerah yang sakit. Caranya dengan merendam dalam air panas selama 3 menit, kemudian dilanjutkan dengan merendam air dingin selama 30 detik. Cara tersebut dilakukan sebanyak 3-5 kali. Metode ini akan meningkatkan sirkulasi luka, meningkatkan pasokan nutrisi serta oksigen, membuang berbagai sisa metabolisme, mengurangi konsentrasi zat-zat *mediator inflamasi* (peradangan), dan akhirnya meredakan nyeri.

Ada pula program latihan pergelangan tangan dengan pemakaian *wrist splint*. *Wrist splint* merupakan sejenis pembungkus untuk menetralkan posisi pergelangan tangan. Terdapat dua macam yang pertama bentuknya agak kaku tapi bisa digunakan saat bekerja dan yang kedua lebih kaku untuk dikenakan saat tidur karena saat tidur tanpa sadar tangan digerakkan yang mampu memperparah kondisi CTS.

(4) Pemberian obat

Obat yang diberikan biasanya aspirin dan obat yang termasuk golongan *nonsteroidal anti-inflammatory* (NSAID). NSAID akan meredakan sakit yang terjadi akibat peradangan. Selain NSAID, *Carpal Tunnel Syndrome* juga dapat ditanggulangi dengan beberapa jenis obat, antara lain golongan *anti-inflamasi* (*nonsteroid aspirin, ibuprofen, naproxen*). Selain itu, suplemen vitamin B₆ (*piridoksin*) dan B₂ (*riboflavin*) diduga efektif dalam penanganan *Carpal Tunnel Syndrome*. Namun pemberian obat sebaiknya dikonsultasikan kepada dokter terlebih dahulu.

(5) Golongan *steroid*

Injeksi *steroid* terkadang perlu diberikan untuk meredakan peradangan. Dengan demikian, tekanan pada *nervus medianus* akan berkurang.

(6) Mengurangi beban tangan

Jika memang keluhan berhubungan dengan pekerjaan atau aktivitas sehari-hari, maka penanggulangan terpenting adalah mengurangi beban penggunaan tangan. Istirahatkan tangan atau pergelangan tangan sekurang-kurangnya 2 minggu.

2) Terapi operatif (pembedahan)

Pembedahan merupakan pilihan terakhir dalam pengobatan *Carpal Tunnel Syndrome*. Berikut adalah beberapa perawatan terapi operatif :

a) *Dekompresi* terbuka

Dalam perawatan ini, sebuah sayatan dibuat di telapak tangan dengan *anastesi* lokal (hanya sebagian yang dibius) atau *anastesi* umum (pasien tidur). Kemudian, *ligamen carpal* melintang (bagian atas terowongan karpal) dikeluarkan dan dipotong.

b) *Dekompresi endoskopik*

Dalam perawatan ini, dua sayatan kecil dibuat di pergelangan tangan dan telapak tangan. Kemudian, *endoskopi* (tabung berlampu kecil berisi kamera) melewati terowongan *carpal* melalui sayatan tersebut. Ahli bedah kemudian mengeluarkan *ligamen carpal* melintang (bagian atas terowongan karpal) dan memotongnya serta membebaskan isi terowongan karpal dari kompresi (Aizid, 2011:64).

2.3 Pekerja Operator Mesin Traktor Tangan

2.3.1 Definisi Pekerja Operator Mesin Traktor Tangan

Pekerja operator mesin traktor tangan merupakan pekerja sektor informal. Pekerjaan yang mengandalkan kekuatan fisik dan kemahiran dalam menengendarai mesin traktor ini umumnya dikerjakan pada masyarakat dengan kondisi lingkungan yang banyak ditemukan area persawahan dan perkebunan. Pekerjaan ini menggunakan alat kerja berupa mesin traktor dan alat-alat untuk membajak sawah seperti roda untuk membajak, roda untuk menggaru dan roda sangkar semua roda tersebut berbahan dasar besi. Pekerjaan ini bertujuan untuk mengolah tanah atau lahan persawahan, maka produk yang dihasilkan berupa kondisi tanah atau lahan yang siap tanam baik secara fisik, kimia maupun biologis, sehingga tanaman yang

akan ditanam tumbuh dengan baik. Pekerjaan ini dilakukan dalam waktu yang lama (8-10 jam perhari) dengan pekerjaan yang statis.

Kegiatan pengolahan tanah siap tanam dibagi menjadi dua tahap, yaitu pertama pengolahan tanah pertama (pembajakan) dan yang kedua pengolahan tanah kedua (penggaruan atau penggeblegan). Dalam pengolahan tanah pertama, tanah dipotong, kemudian dibalik agar sisa tanaman dan gulma yang ada dipermukaan tanah terpotong dan terbenam kedalam tanah. Pengolahan tanah kedua bertujuan untuk menghancurkan bongkahan tanah hasil pengolahan tanah pertama menjadi hancur dan sisa tanaman dan gulma yang terbenam dipotong lagi menjadi lebih halus agar mempercepat proses pembusukan. Kedua tahapan tersebut dikerjakan menggunakan mesin traktor dua tangan (Hadiutomo, 2011:25)

2.3.2 Tipe Mesin Traktor Tangan

Menurut ukurannya, mesin-mesin traktor tangan dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Sakai, 1998:4-6).

a. Tipe *Mini Tiller*

Ini adalah tipe terkecil dari traktor roda-2. Berbagai jenis pisau-pisau putar dipasang pada poros penggerak sebagai pengganti roda, dan sebuah standar atau *drag-stake* dipasang pada titik gandrug belakang mesin. Mesin ini digunakan untuk berkebun di sekitar rumah, bukan untuk suatu usaha tani profesional. Mesin ini disebut *motor-tiller* atau *cultivator* tanpa roda.

b. Tipe Traksi

Mesin ini digunakan untuk membajak dengan bajak dan untuk pengangkutan dengan gandengan dan tidak dipakai untuk pengolahan tanah rotari. Traktor ini serba guna dan mempunyai kemampuan yang sangat baik sekali untuk melakukan semua pekerjaan-pekerjaan yang sebelumnya dikerjakan dengan tenaga ternak. Ini diperoleh dengan mengganti pasangannya. Mesin ini dapat menggantikan dan mengungguli ternak tarik dan disebut *power cultivator*.

Berat kering mesin dengan ban standar tanpa peralatan atau beban tambahan hanya sekitar 100-140 kg. Mesin ini mempunyai tenaga yang cukup untuk menarik sebuah bajak dan memberikan kinerja yang baik pada berbagai pekerjaan, asalkan

beban kerja tersebut tidak terlalu berat. Tingkat pengetahuan ilmiah dan teknik yang tinggi diperlukan untuk dapat membuat mesin sejenis ini. Biasanya, motor berpendingin udara aliran paksa ditempelkan pada traktor ini sehingga ukuran traktor lebih kecil dan ringan.

Dikatakan bahwa sebanyak 50 jenis peralatan untuk sebuah traktor tipe traksi harus dibuat untuk memenuhi kebutuhan pasar yang beragam. *IRRl tiller* pada tahun 70-an adalah model percobaan dari traktort ipe ini.

c. Tipe Ganda

Tipe ini berukuran sedang, berada di antara tipe traksi dan tipe gerak. Traktor dapat melakukan pembajakan dan menggunakan bajak rotari dengan lebar lintasan yang sempit. Walaupun kinerja pembajakan lebih rendah dibanding dengan tipe gerak, kinerja multigunanya lebih baik.

d. Tipe Gerak

Mesin ini mengolah tanah dengan menyalurkan tenaga traktor secara mekanis pada alat pengolah tanah yang dipasang di belakang kedua roda traktor. Ini adalah mesin khusus untuk mengolah tanah. Traktor roda-2 yang dilengkapi dengan alat pengolah tanah rotari disebut *rotary power tiller*. *Rotary power tiller* melakukan pemotongan tanah dan penggaruan dalam sekali lintasan, sehingga petani menikmati mudahnya pengolahan tanah dibanding dengan tenaga ternak menarik bajak. Akan tetapi kinerja multigunanya rendah karena ukurannya besar dan berat. Berat traktor bersama alat pengolah tanah rotari adalah 300-400 kg gaya.

Perlu diingat bahwa pendirian pabrik untuk memproduksi pisau-pisau tiller seeara massal, yang memang diperlukan dalam pemakaian normal, bukan tidak penting, demi suksesnya pengolahan tanah dengan bajak rotari.

Dalam tahun 1950-an dan 1960-an, di Jepang, mesin ini dilengkapi dengan motor berkekuatan 9-14 PS, mengolah tanah dengan lebar potongan 60-65 cm. Akan tetapi, dengan peningkatan efisiensi alat pengolah tanah rotari, untuk mengolah tanah selebar 60 cm, cukup menggunakan motor 7-10 PS, dan mesin tua yang berat ini menghilang dari pasar. Petani beralih dari mesin tua ke *rotary power tiller* yang baru atau mulai berpindah dari traktor roda-2 ke traktor mini roda-4 dengan motor 10-15 PS yang diproduksi pada tahun 1970-an untuk mengolah tanah

dengan pisau rotari selebar lebih dari 100 cm. Ada beberapa alat pengolahan tanah yang lain, seperti *crank-tiller*, *gyro-tiller*, *hoetiller* dan sebagainya yang digandengkan dengan traktor roda-2 di Jepang, pada tahun 1950-an dan 1960-an. Akan tetapi semua alat-alat tersebut telah lenyap dari pasar.

e. Tipe Thai

Ini adalah mesin dengan struktur sederhana yang dibuat secara lokal menggunakan motor diesel dengan pendinginan air, batang kendalinya lebih panjang, dan lebih berat dari traktor roda-2 tipe traksi yang biasa. Berat mesin dengan roda sangkar adalah 350-450 kg gaya, yang kuat untuk membajak dan menarik trailer, akan tetapi kemampuan multigunanya sangat terbatas. Produksi tahunan traktor roda-2 yang dikembangkan dan dibuat secara lokal dalam tahun 1990-an berkisar 70.000-80.000 unit, dan mereka mengatakan ada lebih dari satu juta unit dalam tahun 1995.

2.3.3 Mengoperasikan Traktor Tangan

Berikut ini langkah-langkah dalam mengoperasikan mesin traktor tangan (Kementrian Pertanian, 2015):

1). Cara kerja traktor tangan/*hand tractor*

a. Tongkat untuk mengganti kecepatan bajak (rotary)

Jika dikehendaki tanah hasil bajakan kasar, maka harus mengganti kecepatan dari pisau bajak, pasanglah tuas pengatur kecepatan dari pisau bajak pada posisi "rendah", tetapi jika untuk menghasilkan hasil bajakan yang halus dan "gembur", pasanglah kecepatan pisau-pisau bajak pada posisi "high". Pilihlah kecepatan yang tepat sehingga diperoleh efisiensi kerja tertinggi dari *hand* traktor tersebut.

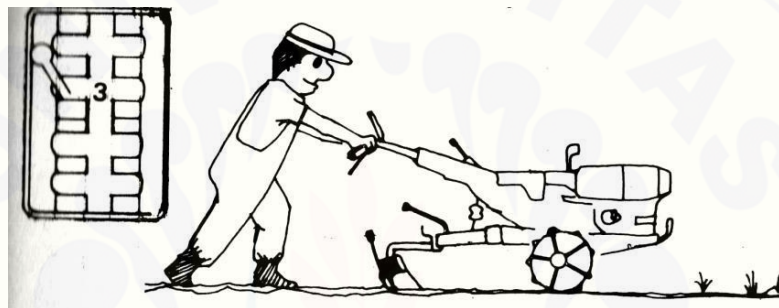
b. Cara pemakaian persneling

- Persneling 1 dan 2 dipergunakan untuk membajak tanah yang lunak



Gambar 2.4 Persneling 1 dan 2 (Kementerian Pertanian, 2015)

- Persneling 3 dipergunakan untuk membajak, meratakan dan membalik tanah.



Gambar 2.5 Persneling 3 (Kementerian Pertanian, 2015)

- Persneling 4 dipergunakan untuk membajak sawah serta meratakannya.



Gambar 2.6 Persneling 4 (Kementerian Pertanian, 2015)

- Persneling 5 dipergunakan untuk berjalan di jalan biasa



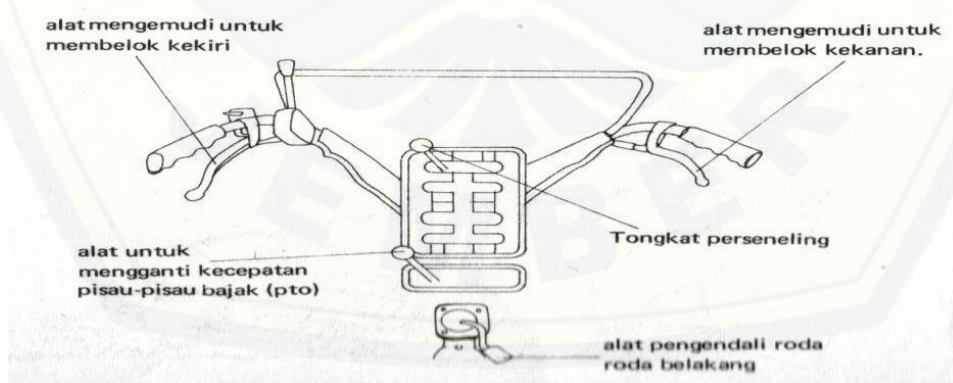
Gambar 2.7 Persneling 5 (Kementerian Pertanian, 2015)

- Persneling 6 dipergunakan untuk menarik gerobak barang/mengangkut barang serta kendaraan transport.



Gambar 2.8 Persneling 6 (Kementerian Pertanian, 2015)

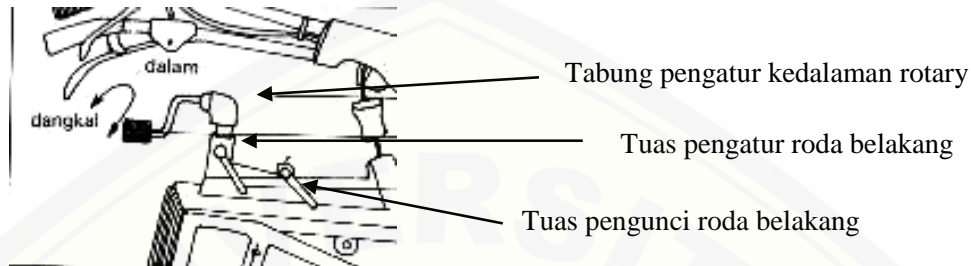
c. Alat pengemudi pada stang stir



Gambar 2.9 Alat Pengemudi pada Stang Stir (Kementerian Pertanian, 2015)

d. Tongkat pengendali roda belakang

Kedalaman bajakan dapat dikendalikan dengan cara memutar tangkai pengendali roda-roda belakang. Jika tangkai pengendali roda belakang diputar kekanan, bajakan akan dalam dan sebaliknya.



Gambar 2.10 Tongkat Pengendali Roda Belakang (Kementerian Pertanian, 2015)

e. Tuas kopling utama



Gambar 2.11 Tuas Kopling Utama (Kementerian Pertanian, 2015)

2). Menghidupkan mesin

Traktor yang menggunakan mesin diesel dihidupkan dengan engkol. Mula-mula engkol dipasang pada poros engkol (*cranksaft*). Setelah gas dibesarkan sedikit, engkol diputar beberapa kali sampai putarannya cukup untuk menghidupkan mesin. Sewaktu pemutaran, jangan lupa menarik alat penghilang kompresi (dekompresi lever).

Penting : Sebelum kita mengengkol mesin, gigi/ persneling harus dalam posisi netral.

3). Memajukan traktor

Traktor baru dapat maju setelah mesin dihidupkan. Setelah itu periksalah apakah gigi/persneling sudah netral dan kopling pada posisi OFF. Kemudian masukkan gigi/persneling dengan menggunakan tongkat persneling ke gigi maju (1,2,3, atau 4) dan lepaskan atau "ON" - kan pelan-pelan.

Perhatian : Jangan lepaskan kopling sekaligus.

Disamping itu, pada traktor terdapat alat yang dapat mengatur kecepatan rendah atau tinggi (*auxiliary gear shift*). Alat ini digunakan untuk menambah atau mengurangi kecepatan lajunya traktor dan juga untuk putaran garu/cangkul.

4). Menghentikan traktor

Traktor dihentikan cukup dengan menarik tongkat kopling ke belakang, yaitu ke posisi OFF. Kalau dalam posisi OFF traktor belum berhenti, itu berarti penyetelan kopling tidak baik atau piringannya sudah aus. Setelah traktor berhenti, segera netralkan gigi kembali dan turunkan gas.

5). Membelokkan traktor

Membelokkan traktor sewaktu bekerja dilakukan dengan menggunakan *steering clutch*/kopling pembelok kiri dan kanan. Sewaktu membelok, jangan lupa menurunkan gas dan mengangkat sedikit bagian belakang traktor agar pembelokannya lebih mudah dilaksanakan. Hal ini perlu dilakukan terutama kalau bekerja di tanah yang lembek dan basah. Jika tidak ada kemungkinan traktor terbenam, tekanlah kopling pembelok kiri bila hendak membelok ke kiri dan tekanlah yang sebelah kanan kalau hendak membelok ke kanan.

6). Memundurkan traktor

Memundurkan traktor (khusus traktor yang dilengkapi dengan persneling mundur). Kopling pada posisi OFF. Setelah itu, masukkan gigi ke gigi mundur (ada tanda R) kemudian lepaskan kopling dan gas jangan terlalu besar. Perhatian : Melepaskan kopling harus pelan-pelan/ jangan sekaligus, hal ini untuk mencegah kecelakaan yang mungkin akan terjadi.

7). Menjalankan lurus ke depan

Traktor harus dapat berjalan lurus ke depan selama beroperasi, ini untuk mempermudah operator dalam melakukan pekerjaan selanjutnya dan mungkin traktor akan sering terbenam, terutama jika tanahnya basah dan lembek. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu :

- a. Operator harus dapat memandang lurus ke depan.
- b. Peganglah pegangan/handle dengan lentur dan tidak kaku.

c. Jika traktor membelok ke kiri atau ke kanan, tekanlah segera kopling pembelok kanan atau kiri.

d. Kalau menggunakan ban karet, usahakanlah agar tekanan angin ban kiri dan kanan sama.

8). Melintasi gelengan/bedengan

Masukkan persneling rendah, dan lepaskan kopling pelan-pelan, gas jangan terlalu besar. Traktor jangan tegak lurus dengan gelengan, tetapi agak miring sedikit dan rotary jangan berputar.

Perhatian : Bila traktor terguling dan keadaan sawahnya berair, maka segera turunkan gas atau langsung mematikan mesinnya.

9). Menanjak/menuruni tanah yang miring

Masukkan persneling ke gigi rendah (gigi 1 atau 2). Putaran mesin jangan terlalu tinggi.

Perhatian : Jangan memindahkan gigi sewaktu menanjak, karena ketika kopling ditarik ke belakang (posisi OFF), ada kemungkinan traktor mundur akibat beratnya sendiri. Begitu pula jangan menekan kopling pembelok.

10). Menjalankan traktor pada tanah yang berlumpur

Jangan menekan salah satu koping pembelok (kiri atau kanan) terlalu lama, karena salah satu roda dapat masuk terus ke tanah/lumpur hingga dapat terbenam.

11). Menggunakan traktor di tanah yang berdebu

Jika traktor digunakan pada tanah yang berdebu, saringan udara (*air cleaner*) harus sering diperiksa, karena lebih cepat kotor. Oli pada saringan udara tersebut harus segera diganti dan saringannya dibersihkan.

2.3.4 Perawatan Setelah Pemakaian dan Penyimpanan

Setelah dipakai, traktor perlu dirawat dan disimpan dengan baik, untuk itu sebelum penyimpanan ada beberapa langkah yang perlu dilakukan, yaitu :

1). Motor tidak boleh cepat dimatikan

Sebelum dimatikan, motor (enjin) harus dibiarkan hidup tanpa muatan dengan kecepatan rendah selama 3 - 4 menit. Kalau motor dimatikan pada temperature yang

tinggi, ada kemungkinan piston (torak), silinder, dan lain-lainnya akan kekurangan oli ketika dihidupkan kembali. Ini dapat merusak motor.

2). Cuci dan periksa traktor

Selesai digunakan, traktor harus dicuci/dibersihkan. Selain itu, traktor juga diperiksa kalau ada baut dan mur yang kendur, onderdil/bagian yang patah, dan lain-lain. Pekerjaan tersebut harus dijadikan kebiasaan oleh operator.

3). Penyimpanan

Traktor harus disimpan dalam ruangan agar terlindung dari hujan, angin dan panas yang dapat merusak traktor.

4). Penjagaan kopling

Selama traktor disimpan, kopling harus dalam posisi "ON"/ dilepaskan ke muka agar per kopling tidak lekas kendur.

5). Semua lubang yang perlu dilumasi harus diberi oli. Kunci-kunci yang telah dipakai di lapangan juga harus diperiksa kelengkapannya.

6). Untuk penyimpanan yang lama, perlu harus dilakukan hal-hal seperti:

- a. Tempat oli/karter pada motor harus dikosongkan.
- b. Tempat bahan baker/tanki bahan baker harus dikosongkan.
- c. Radiator harus dikuras/dibersihkan dan dikosongkan.
- d. Sewaktu penyimpanan, torak/piston pada motor harus ada pada posisi TMA (titik mati atas). Perhatikan tanda-tanda yang ada pada roda gila.
- e. Kendorkan ketegangan *V-belt* dengan cara menurunkan puli penegang ; begitu juga dengan *fan belt*.

2.3.4 Risiko Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Operator Mesin Traktor Tangan

Industri dan produknya baik formal maupun informal mempunyai dampak positif dan negatif kepada manusia, disatu pihak akan memberikan keuntungan tapi di pihak lain dapat menimbulkan dampak negatif. Beberapa faktor yang dapat menimbulkan dampak negatif adalah faktor bahaya yang ada di tempat kerja yang meliputi faktor fisik, biologis, kimia, psikologis, hubungan antar manusia dan mesin maupun lingkungan kerja yang kurang ergonomis (Budiono, 2003:171).

Salah satu pekerjaan yang memiliki beberapa potensi bahaya adalah jenis pekerjaan operator mesin traktor tangan. Dalam penelitian Setyaningsih (2010:27) bahwa untuk mengetahui potensi bahaya di tempat kerja dapat ditinjau dari alat kerja, proses kerja, dan lingkungan kerja.

a. Alat Kerja

Alat kerja yang digunakan oleh operator mesin traktor antara lain mesin traktor, roda besi, papan *garu*, *rotari*, *apung-apung*, bajak *singkal*, *glebek*. Adapun fungsi dari alat tersebut yaitu roda besi untuk berjalan di tanah yang basah, papan *garu* untuk meratakan tanah, *apung-apung* untuk menumpuk tanah dan meluruskan tumpukan tanah, bajak *singkal* dan *rotari* untuk menghancurkan tanah yang keras dan berupa gumpalan besar, *glebek* untuk menghancurkan tanah. Alat kerja yang digunakan tersebut berbahan dasar besi yang memiliki berat lebih dari 50 kg. Dalam memasang roda-roda tersebut para pekerja harus mengangkat traktor dengan cara manual dalam waktu yang relatif lama dan statis tanpa menggunakan alat bantu. Selain itu untuk memindahkan traktor dari satu petak ke petak yang lain pekerja juga sering mengeluh akibat beban mesin traktor yang mencapai lebih dari 100 kg tersebut. Beban akan semakin besar jika pekerja bekerja pada lahan yang bertingkat karena harus naik turun untuk memindahkan mesin traktor. Hal ini akan membuat pekerja mengalami kelelahan pada tangan karena posisi yang statis dan beban mesin traktor sehingga dapat berisiko mengalami keluhan/gangguan muskuluskeletal.

Mesin traktor yang digunakan adalah mesin traktor tangan atau traktor roda dua. Mesin traktor tangan atau traktor roda dua adalah traktor berdaya gerak motor diesel atau motor bensin, beroda dua (ban karet atau ditambah roda sangkar dari baja), berporos tunggal, mempunyai kopling utama, tanpa atau menggunakan kopling kemudi, yang berfungsi untuk menarik dan atau menggerakkan alat pertanian serta sebagai sumber daya penggerak (Hadiutomo, 2011:26). Tenaga penggerak atau motor yang digunakan sebagai penggerak dalam mesin traktor tangan ini adalah mesin diesel. Mesin diesel disini apabila dihidupkan atau dijalankan akan mengeluarkan efek berupa getaran dan suara yang bising. Dalam pengoperasian mesin traktor tersebut terdapat potensi bahaya berupa kebisingan dan

getaran bagi operator dan lingkungan disekitarnya. Apabila kebisingan dan getaran yang diterima oleh operator melebihi nilai ambang batas dapat berpengaruh buruk terhadap kesehatan operator dan berkurangnya konsentrasi pada pekerja sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Dalam pekerjaan ini operator selalu memegang kemudi secara terus menerus. Kemudi dari mesin traktor tersebut terbuat dari besi dan besi merupakan bahan penghantar getaran yang cepat. Apabila dilakukan dalam intensitas yang sering dan dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan beberapa gangguan khususnya pada tangan seperti CTS.

b. Lingkungan kerja

Pekerja operator mesin traktor bekerja di area persawahan yang umumnya dengan kondisi tanah yang berbagai macam contohnya yaitu pada saat kondisi tanah yang becek dan kering. Dalam kondisi tanah yang becek dapat mengakibatkan pekerja terpeleset apabila tidak menggunakan sepatu *boots* sehingga mengakibatkan kecelekaan, sedangkan dalam kondisi tanah yang kering mengakibatkan getaran pada mesin traktor semakin meningkat sehingga memperparah dalam hal keluhan CTS.

Lingkungan kerja yang terbuka (*outdoor*) menyebabkan pekerja terpapar langsung dengan sinar matahari. Sinar matahari dapat menyebabkan pekerja terkena radiasi sinar *ultra violet* dan panas yang tinggi dapat menyebabkan dehidrasi, *heat cramp*, *heat stroke*, dan hilangnya konsentrasi sehingga memicu kecelakaan kerja.

2.4 Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap Keluhan *Carpal Tunnel syndrome* (CTS) pada Operator Mesin Traktor

Carpal tunnel Syndrom merupakan salah satu penyakit yang dikategorikan sebagai cedera yang diakibatkan oleh tekanan yang berulang, gangguan trauma kumulatif, sindrom berlebih, atau gangguan gerakan yang berulang. Gangguan yang timbul pada *carpal tunnel syndrom* disebabkan oleh penggunaan tangan berlebihan, dengan tekanan berulang, gerakan memutar dari pergelangan tangan, dan penggunaan alat-alat yang bergetar (Maria dan Handojo, 2008:11). Penyebab utama CTS sangat sukar untuk ditentukan, apakah murni akibat pekerjaan

atau karena suatu penyakit bawaan. Pada banyak pasien dengan CTS, penyebab dasar keluhan tidak dapat ditemukan.

Beberapa peneliti melaporkan bahwa lebih dari setengah penyebab CTS adalah faktor di tempat kerja. Peneliti lain menyatakan bahwa beberapa kasus CTS disebabkan karena kondisi pekerjaan atau alat kerja dan ada hubungan antara CTS dengan alat kerja yang bergetar. Berikut ini beberapa faktor yang berhubungan dengan CTS:

a. Faktor personal

1) Usia

CTS paling banyak terjadi pada usia 29-62 tahun, risiko meningkat pada usia 40-60 tahun (Griffith dalam Juniari dan Triwahyudi, 2015:163). Proporsi CTS lebih banyak ditemukan pada responden yang mempunyai kisaran umur 25-34 tahun (89,2%), dibandingkan dengan responden dengan umur ≤ 24 tahun (28,6%) yang mengalami kejadian CTS. Hal ini berarti responden yang kisaran umurnya 24-34 tahun lebih mempunyai resiko terkena CTS 13.566 kali lebih besar dibandingkan dengan kelompok umur yang < 24 tahun. Umur salah satu resiko yang berkaitan erat dengan kejadian CTS, hal tersebut disebabkan karena semakin tuanya seseorang cairan synovial akan berkurang sehingga bisa menyebabkan pembengkakan pada bagian persendian. Penderita CTS biasanya terjadi pada usia 30-60 tahun (Suherman, 2012:7). Semakin bertambahnya umur akan terjadi degenerasi pada tulang dan keadaan ini akan terjadi pada 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 (Agustin, 2013:17).

2) Jenis Kelamin

Carpal Tunnel Syndrome lebih mempengaruhi perempuan dari pada laki-laki yaitu 3,6 kali lipat lebih besar. Berdasarkan rasio antara perempuan dan laki-laki untuk CTS memiliki perbedaan yang cukup tinggi yaitu 3-10:1. Laki-laki menunjukkan peningkatan kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) secara bertahap dengan meningkat sampai usia lanjut, sedangkan wanita memuncak setelah *menopause*, hal tersebut secara umum konsisten dengan konsep bahwa

pada wanita mungkin ada komponen hormonal sebagai penyebab terjadinya *Carpal Tunnel Syndrome* (Asworth dalam Lazuardi, 2016:31-32). Hal ini dibuktikan dalam penelitian yang dilakukan oleh Saerang dkk (2015:581) bahwa dari 47 responden ternyata CTS lebih banyak diderita oleh perempuan yaitu 24 % (11 orang) sedangkan laki-laki sebesar 4% (2 orang). Yang berarti bahwa perempuan mempunyai resiko 5 kali lipat lebih besar dari pada laki-laki untuk terkena CTS.

Adanya perbedaan hormonal pada wanita, terutama saat wanita hamil dan *menopause*. Saat hamil disebabkan oleh retensi cairan yang sering terjadi selama kehamilan, yang menempatkan tekanan tambahan pada terowongan karpal dan menyebabkan gejala. Namun beberapa wanita tidak mengaami gejala sampai setelah melahirkan dan awal menyusui. Menyusui sementara menurunkan kadar hormon steroid alami, yang mempertinggi potensi peradangan selain itu juga disebabkan oleh perbedaan anatomi tulang karpal, dimana tulang pergelangan tangan pada wanita secara alamiah lebih kecil sehingga menciptakan ruang yang lebih ketat dimana saraf dan tendon halus (Sheila dalam Fitriani, 2012:34). Sedangkan perubahan hormon *menopause* dapat menyebabkan perempuan berisiko lebih besar untuk mendapatkan *Carpal Tunnel Syndrome* karena struktur pergelangan tangan membesar dan dapat menekan pada saraf pergelangan tangan (Haque dalam Fitriani, 2012:34).

3) Status Gizi

Status gizi atau Indeks Masa Tubuh merupakan alat yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Keadaan gizi yang baik merupakan salah satu ciri kesehatan yang baik, sehingga tenaga kerja yang produktif terwujud. Status gizi merupakan salah satu penyebab kelelahan. Penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur diatas 18 tahun (Supariasa, dkk., 2014:60). Rumus perhitungan IMT adalah:

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

Tabel 2.2 Kategori Ambang Batas IMT

	Kategori	IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0-18,5
Normal		> 18,5-25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	> 25,0-27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

Sumber: (Supriasa, dkk., 2014:61).

Dalam penelitian yang telah dilakukan Kouyoumdjan menyatakan bahwa CTS terjadi karena kompresi *nervus medianus* di bawah *ligamentum karpal transversal* berhubungan dengan naiknya berat badan dan IMT. IMT yang rendah merupakan kondisi kesehatan yang baik untuk proteksi *nervus medianus*. Pekerja dengan IMT minimal ≥ 25 lebih mungkin untuk terkena CTS dibandingkan dengan pekerjaan yang mempunyai berat badan yang ramping. *American Obesity Association* menemukan bahwa 70% dari penderita CTS memiliki kelebihan berat badan. Setiap peningkatan nilai IMT 8% risiko CTS akan meningkat. Menurut Werner *et.al* bahwa orang yang gemuk mempunyai resiko 2,5 lebih tinggi dibandingkan dengan yang kurus (Agustin, 2013:19)

4) Riwayat Penyakit

a) *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 tunnel* akan menimbulkan kerusakan baik *reversibel* ataupun *irreversibel*. 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 dkk, 2008:36). Keadaan lokal lainnya seperti *inflamasi sinovial* serta *fibrosis* (seperti pada *tenosinitis*), *fraktur* tulang *carpal*, dan cedera *termal* pada tangan atau lengan bawah bisa berhubungan dengan *Carpal Tunnel Syndrome* (Saanin dalam Fitriani, 2012:36)

b) *Rheumatoid Arthritis*

Gejala pada *carpal tunnel* ini juga umum 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). *Rheumatoid Arthritis* 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 dkk,2008:37).

c) *Diabetes Melitus*

Carpal Tunnel Syndrome mengenai hampir 1/3 dari pasien diabetes, dimana hanya 5,8% saja yang menunjukkan gejala klinis. Adanya *polineuropati* akan meningkatkan resiko terjadinya CTS. Pada keadaan hiperglikemia terjadi serangkaian proses hingga terjadi neuropati. Beberapa mekanisme biokimia seperti *glisosilasi non-enzimatik*, peningkatan stres oksidatif, neuro-inflamasi, dan aktivasi dari jalur polyol dan proteinkinase berperan dalam berkembangnya neuropati diabetik. Disamping hal itu dalam keadaan hiperglikemia juga terjadi gangguan mikrovaskular. Berbagai keadaan tersebut menyebabkan saraf menjadi rentan terhadap proses yang mungkin terjadi disekitarnya, termasuk dalam proses tekanan mekanis yang terjadi pada saat CTS (Nizmah, dkk., 2008:38).

b. Faktor Lingkungan

Lingkungan kerja yang buruk, yang melebihi toleransi manusia untuk menghadapinya, tidak hanya akan menurunkan produktivitas kerja, tetapi juga akan menyebabkan penyakit akibat kerja. Terdapat berbagai faktor lingkungan kerja yang berpengaruh terhadap keluhan *carpal tunnel syndrome* diantaranya adalah tekanan, getaran dan mikrolimat.

1) Tekanan

Tekanan terjadi pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima

tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap (Agustin, 2013:20).

2) Getaran

Getaran adalah gerakan yang teratur dari benda atau media dengan arah bolak-balik dari kedudukan keseimbangannya (Budiono, dkk., 2003:35). Getaran dengan frekuensi tinggi akan menyebabkan kontraksi otot bertambah. Kontraksi statis ini yang menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri otot (Tarwaka, dkk., 2004:119). Berdasarkan studi epidemiologi menunjukkan bahwa pekerja yang tangannya terpajan dengan alat yang bergetar dalam jangka waktu yang cukup lama berhubungan dengan gangguan fungsi tangan secara persisten. Salah satu gangguannya adalah sindrom karpal (Samara, 2012:1).

Pekerja operator mesin traktor merupakan pekerjaan yang memanfaatkan kemahiran dalam mengemudi mesin traktor tangan. Mesin penggerak yang digunakan adalah mesin diesel dimana mempunyai efek getaran apabila mesin dihidupkan dan getaran tersebut menjalar sampai pada kemudi mesin traktor. Getaran tersebut dapat mengganggu kesehatan jika lama kerja getaran lebih dari 4-8 jam sehari atau melebihi batas NAB. Padahal operator harus memegang kemudi mesin traktor dalam menjalankannya tanpa berhenti apabila pekerjaan belum selesai atau mesin mogok. Dalam penelitian Tana (2004) menurut teori getaran gejala CTS bisa disebabkan oleh efek dari penggunaan alat yang bergetar jangka panjang. Alat tersebut bergetar pada *nervus medianus* di *carpal tunnel*. Lundborg mencatat *edema epineural* pada *nervus medianus* diakibatkan oleh paparan alat getar genggam. Selanjutnya, terjadi perubahan serupa mengikuti *mekanik, iskemik*, dan trauma kimia (Lazuardi, 2016:15). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pangestuti dan Widajati (2014:19-20) bahwa sebanyak 33 responden dari 34 responden yang mengalami keluhan CTS adalah responden dengan intensitas getaran >NAB. Adapun hasil uji statistik menggunakan uji *chi-square* menghasilkan nilai sig. = 0,00 < α = 0,05 dengan c value = 0,610 yang artinya ada

hubungan yang kuat antara intensitas getaran dengan keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* pada pekerja gerinda di PT DOK dan Perkapalan Surabaya.

3) Mikrolimat

Paparan suhu dingin yang berlebihan dapat menyebabkan menurunnya kelincahan, kepekaan, dan kekuatan pekerja sehingga gerakan pekerja menjadi lamban, sulit bergerak yang disertai dengan menurunnya kekuatan otot. Demikian juga dengan paparan udara yang panas. Perbedaan suhu lingkungan dengan suhu tubuh yang terlampau besar dapat menyebabkan sebagian energi yang ada dalam tubuh akan digunakan tubuh untuk beradaptasi dengan lingkungan tersebut. Apabila hal ini tidak diimbangi dengan pasokan energi yang cukup, maka akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot yang dapat menimbulkan rasa nyeri di otot (Tarwaka, dkk., 2004:119).

c. Faktor Pekerjaan

1) Masa Kerja

Masa kerja adalah jangka waktu orang yang bekerja dari pertama mulai masuk hingga sekarang masih bekerja. Masa kerja dapat diartikan sebagai sepenggal waktu yang agak lama dimana seorang tenaga kerja masuk dalam satu wilayah tempat usaha sampai batas waktu tertentu (Suma'mur, 2009:71). Masa kerja merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung munculnya gangguan *musculoskeletal* yang disebabkan oleh pekerjaan. Proporsi CTS lebih banyak ditemukan pada responden yang mempunyai masa kerja >4 tahun, dibandingkan dengan responden dengan masa kerja 1-4 tahun yang mengalami kejadian positif. Pekerja yang memiliki masa kerjanya >4 tahun mempunyai resiko mengalami kejadian CTS 18.096 kali lebih besar dibandingkan dengan pekerja yang masa kerjanya 1-4 tahun (Suherman, 2012:6). Hal ini terjadi karena semakin lama masa kerja, akan terjadi gerakan berulang pada *finger* (jari tangan) secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat menyebabkan stres pada jaringan disekitar terowongan karpal dan akan menyebabkan *carpal tunnel syndrome*. Masa kerja merupakan salah satu faktor yang dapat mendukung munculnya gangguan *musculoskeletal* yang disebabkan oleh pekerjaan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Juniari pada pegawai perempuan yang bekerja

menggunakan komputer di kampus Universitas Dhyana Pura bahwa terdapat 20 responden dari 33 responden yang bekerja > 4 tahun dan semuanya (100%) positif terkena *carpal tunnel syndrome* (Juniari dan Triwahyudi, 2015:166-167).

2) Waktu Kerja/Lama Paparan

Waktu kerja bagi seseorang menentukan kesehatan yang bersangkutan, efisiensi, efektivitas dan produktivitas kerjanya. Lama atau waktu seseorang bekerja dengan baik dalam sehari pada umumnya 6-10 jam. Dalam satu minggu orang hanya bisa bekerja dengan baik selama 40-50 jam. Waktu kerja yang panjang akan menyebabkan penurunan kualitas dan hasil kerja serta bekerja dengan waktu yang berkepanjangan atau lama dapat menimbulkan kecenderungan untuk terjadi kelelahan, gangguan kesehatan, penyakit dan kecelakaan serta ketidakpuasan (Suma'mur, 2009:363). Semakin lama seseorang bekerja maka semakin lama terjadi penekanan pada saraf medianus yang akan memperbesar kejadian *carpal tunnel syndrome* (CTS) pada pekerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Suherman dkk (2012:6) bahwa Proporsi CTS lebih banyak ditemukan pada responden yang mempunyai lama kerja 4-8 jam, (94.9%), dibandingkan dengan responden dengan lama kerja ≤ 4 jam perhari (27.3%) yang mengalami kejadian CTS. Dengan nilai $p = 0,000$, maka $p < \alpha (0,05)$, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa lama kerja berhubungan dengan kejadian CTS. Dengan nilai OR = 24.505. Hal ini berarti responden yang lama kerjanya 4-8 jam mempunyai risiko terkena CTS 24.505 kali lebih besar dibandingkan dengan perokok yang lama kerjanya < 4 jam.

3) Gerakan Repetitif

Gerakan berulang pada tangan dan pergelangan merupakan aktivitas kerja berulang yang melibatkan gerakan tangan atau pergelangan tangan atau jari-jari seperti tangan mencengkeram atau pergelangan tangan *fleksi* dan *ekstensi*, *deviasi ulnar* dan *radiasi*, serta *supinasi* dan *pronasi*. Sebagian besar penelitian mengungkapkan bahwa pekerjaan berulang yang merupakan suatu faktor risiko CTS memiliki pengaruh pada faktor beban kerja fisik (Kurniawan dkk, 2008:36). Beberapa CTS disebabkan karena kondisi pekerjaan yang berhubungan antara CTS dan gerakan biomekanis berulang pada pergelangan tangan dan lengan. Pekerjaan-

pekerjaan dengan kombinasi antara pemakaian tenaga yang kuat dan pengulangan gerakan yang sama pada jari dan tangan, menggenggam alat dengan kuat, menjepit benda dengan jari, posisi/postur sendi tidak baik/ekstrim, tekanan langsung pada sendi, vibrasi/getaran serta peregangan yang berlangsung lama (Tana, 2003:102).

Peningkatan pengulangan gerakan yang sama setiap hari akan meningkatkan risiko untuk terjadinya tendinitis. Kerusakan ini dapat menjadi penyebab terjadinya kompresi pada saraf dan menimbulkan CTS. Gerakan berulang akan meningkatkan tekanan pada carpal tunnel. Penekanan pada carpal tunnel akan menimbulkan kerusakan baik reversibel ataupun irreversibel. 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 dkk, 2008:36).

4) Postur Kerja

Postur kerja atau sikap kerja adalah posisi kerja seara alamiah dibentuk oleh tubuh pekerja akibat berinteraksi dengan fasilitas yang digunakan ataupun kebiasaan kerja. Sikap kerja yang kurang sesuai dapat menyebabkan keluhan fisik berupa nyeri otot (*Musculoskeletal Complain*). Hal ini disebabkan akibat dari postur kerja yang tidak alamiah yang disebabkan oleh karakteristik tuntutan tugas, alat kerja dan stasiun kerja yang tidak sesuai dengan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Beban fisik akan semakin berat apabila pada postur tubuh pekerja tidak alamiah seperti yaitu gerakan punggung yang terlalu membungkuk, posisi jongkok, jangkauan tangan yang terlalu sebelah kanan atau lainnya. Misalkan saat melakukan pergerakan tangan terangkat, maka semakin menjauh bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal. Dengan demikian perlu dirancang sebuah postur kerja dan fasilitas kerja yang ergonomis untuk memberikan kenyamanan kerja dan untuk mencegah penyakit akibat kerja serta dapat meningkatkan produktivitas (Tarwaka dkk, 2004:118).

Sikap kerja resiko tinggi memiliki resiko yang tinggi terkena *carpal tunnel syndrome*. Jika kedudukan antara telapak tangan terhadap lengan bawah bertahan secara tidak fisiologis untuk waktu yang cukup lama, maka gerakan tangan akan

mengakibatkan tepi *ligamentum karpri transversum* bersentuhan dengan saraf medianus secara berlebihan. Hal ini akan mengakibatkan persendian tangan yang mengalami tekanan atau peregangan yang berlebihan sehingga akan mengalami penebalan pada ligamentum karpri transversum. Penebalan ini akan mempersempit terowongan karpal dan dapat menghimpit saraf (Agustin, 2013:55).

5) Penggunaan APD

Alat Pelindung Diri (APD) merupakan suatu perangkat yang digunakan oleh pekerja demi melindungi dirinya dari potensi bahaya serta kecelakaan kerja yang kemungkinan dapat terjadi di tempat kerja. Penggunaan APD oleh pekerja saat bekerja merupakan suatu upaya untuk menghindari paparan risiko bahaya di tempat kerja. Walaupun upaya ini berada pada tingkat pencegahan terakhir, namun penerapan alat pelindung diri ini sangat dianjurkan (Tarwaka, 2008:97). Penggunaan APD mampu meminimalisir dan meredam efek getaran yang diterima oleh pekerja, sehingga para pekerja yang menggunakan APD akan memiliki risiko atau potensi terkena bahaya akibat tingkat intensitas getaran yang lebih kecil dibandingkan para pekerja yang tidak menggunakan APD sama sekali. Alat pelindung tangan (*hand tool*) adalah alat pelindung yang berfungsi untuk melindungi pergelangan tangan terhadap getaran. Sifat APD hanya mengurangi intensitas getaran yang diterima oleh pekerja sehingga perlu dihindari ketergantungan hanya mengandalkan alat pelindung diri dalam menyelesaikan setiap pekerjaan. Pemakaian alat pelindung diri untuk mengurangi getaran meliputi sarung tangan yang berbahan dasar busa, kain dan kulit. Pengendalian ini tergantung terhadap peralatan yang tepat untuk tingkat getaran tertentu, kelayakan dan cara merawat peralatan (Ratmelia dkk, 2015:6).

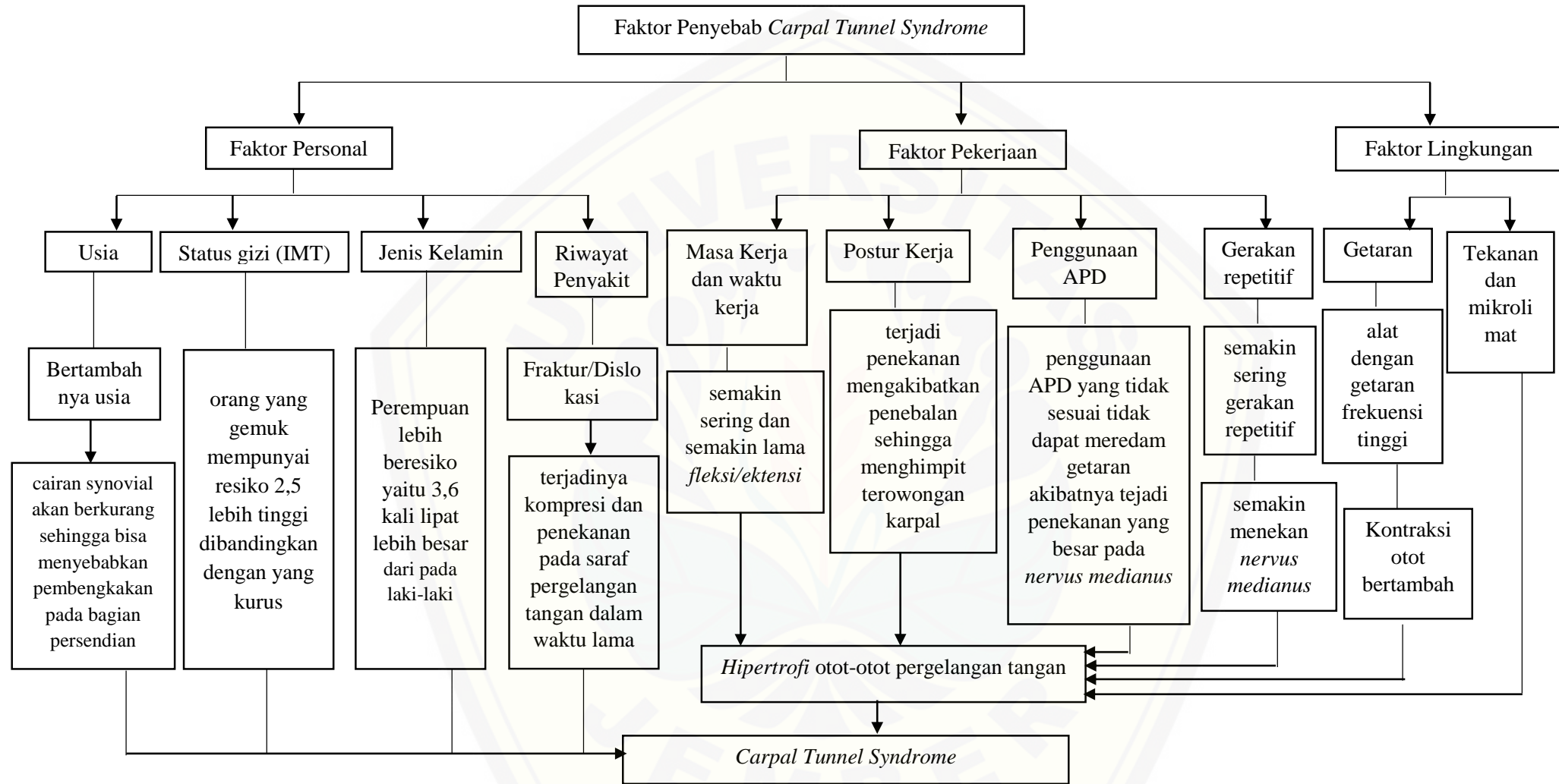


Gambar 2.12 APD Untuk Getaran (www.arican.com)

2.5 Kerangka Teori

Berdasarkan uraian pada tinjauan pustaka, maka disusunlah kerangka teori berbagai faktor yang berhubungan dengan kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada operator mesin traktor tangan.



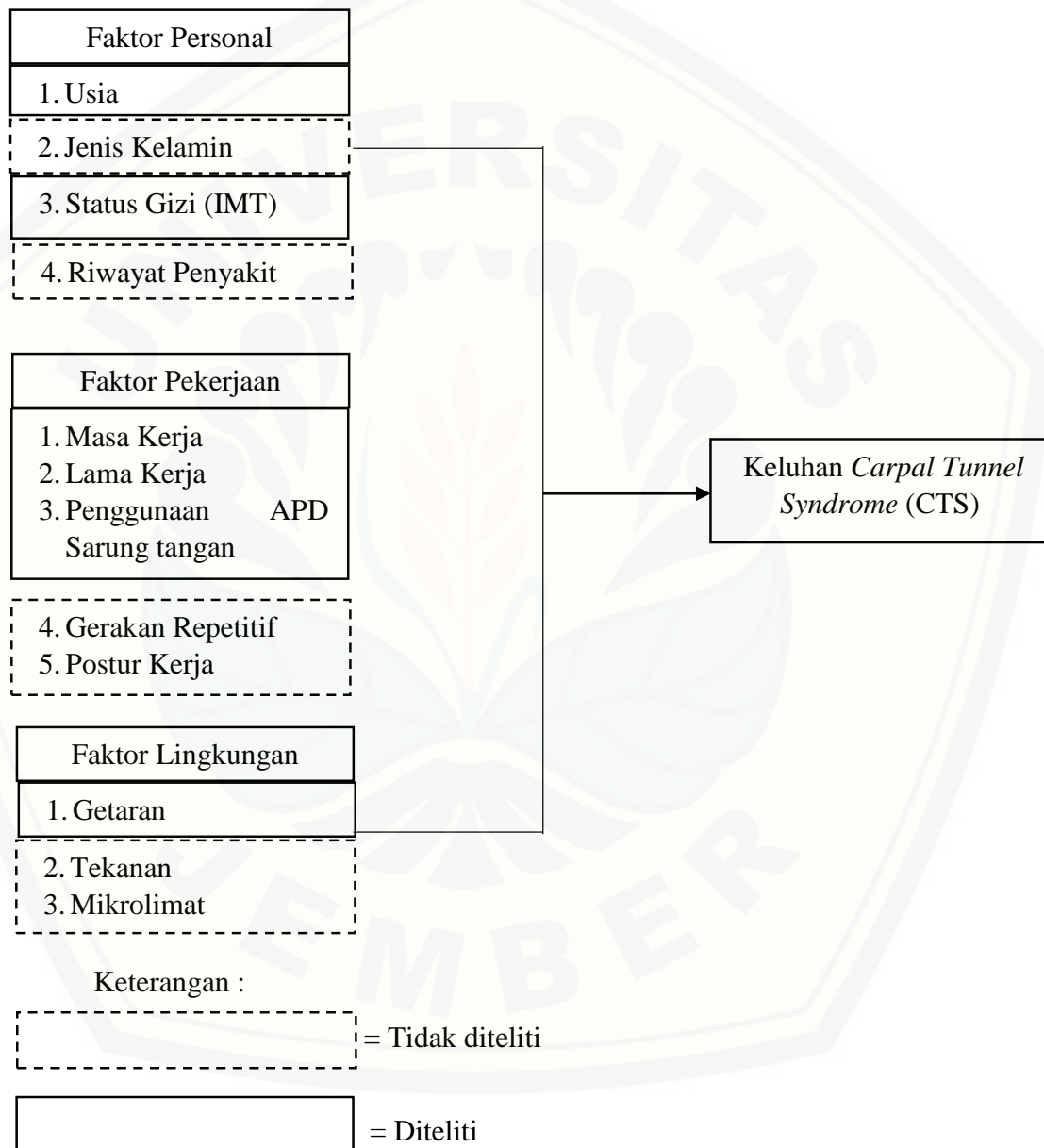


Gambar 2.13 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Asworth dalam Lazuardi (2016), Agustini (2013), Suherman (2012), Kurniawan dkk (2008), Suma'mur (2009), Tarwaka (2008)

2.6 Kerangka Konsep

Kerangka konsep adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lain dari masalah yang ingin diteliti, atau dapat diartikan sebagai suatu hubungan atau kaitan antara konsep atau variabel yang akan diamati melalui penelitian yang dimaksudkan (Notoatmodjo, 2012:).



Gambar 2.14 Kerangka Konsep

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini terdiri dari variabel *independen* (variabel bebas) dan variabel *dependen* (variabel terikat). Variabel bebas dari penelitian ini terdiri dari faktor personal, faktor pekerjaan dan faktor lingkungan. Faktor personal terdiri dari usia, riwayat penyakit, dan status gizi, sedangkan faktor pekerjaan terdiri dari masa kerja, waktu kerja/lama paparan, dan penggunaan APD dan untuk faktor lingkungan yang diteliti adalah getaran pada mesin. Untuk jenis kelamin, gerakan repetitif, postur kerja, tekanan dan mikrolimat tidak diteliti karena faktor-faktor tersebut merupakan faktor penyebab tidak langsung yang mempengaruhi CTS pada operator mesin traktor, sehingga faktor-faktor tersebut yang merupakan faktor penyebab tidak langsung terjadinya keluhan CTS pada pekerja operator mesin traktor kurang relevan untuk dapat menjelaskan hubungan antara faktor tersebut dan keluhan CTS.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pada penelitian ini peneliti hanya melakukan wawancara, observasi dan pengukuran pada sampel tanpa melakukan intervensi atau memberikan perlakuan kepada sampel. Penelitian deskriptif dilakukan terhadap sekumpulan obyek yang bertujuan untuk melihat gambaran fenomena yang terjadi di dalam populasi tertentu. Penelitian deskriptif juga didefinisikan suatu penelitian yang dilakukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan suatu fenomena yang terjadi di dalam masyarakat (Notoatmodjo, 2012:35). Fenomena yang digali dalam penelitian ini adalah keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* pada operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2017 – Desember 2017. Penelitian ini dimulai dengan persiapan penelitian yaitu menyusun proposal, pelaksanaan penelitian, analisis hasil penelitian hingga terselesainya penelitian.

3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi adalah sejumlah subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari (Sugiyono, 2011:80). Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja operator mesin traktor

tangan yang terdapat di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember sebanyak 49 orang pekerja.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu hingga dianggap dapat mewakili populasinya (Sastroasmoro, 2014:90). Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *total sampling* atau total keseluruhan dimana sampel diambil dari jumlah populasi operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember sebanyak 49 orang.

Adapun kriteria inklusi dan eksklusi dalam pengambilan sampel penelitian adalah sebagai berikut:

a. Kriteria Inklusi

Tidak melakukan pekerjaan lain selain sebagai operator mesin traktor tangan, gerakan yang *repetitif*, atau pekerjaan yang terpapar dengan getaran mesin selain mesin traktor tangan.

b. Kriteria Eksklusi

Menderita penyakit *Fraktur/Dislokasi* pada pergelangan tangan, *Diabetes Melitus*, dan *Rheumatid Arthritis* (peradangan sendi) sebelum bekerja sebagai operator mesin traktor tangan (berdasarkan pengakuan dari operator).

Berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi diatas, jumlah sampel penelitian yaitu sebanyak 43 responden memenuhi kriteria yang telah ditentukan

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian dilakukan secara *cluster random sampling* dengan mengelompokkan sampel berdasar pada 4 dusun berbeda yaitu Dusun Krajan Lor, Dusun Krajan Tengah, Dusun Krajan Kidul dan Dusun Karang Anom. Untuk menentukan banyaknya anggota sampel dari masing-masing dusun adalah sebagai berikut:

Jumlah sampel dari masing-masing dusun dapat dilihat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Jumlah Sampel Tiap Dusun

Dusun	Jumlah Sampel
Krajan Lor	8 orang
Krajan Tengah	7 orang
Krajan Kidul	15 orang
Karang Anom	13 orang
Jumlah	43 orang

3.4 Variabel dan Definisi Operasional

3.4.1 Variabel Penelitian

Variabel adalah karakteristik subyek penelitian yang berubah dari satu subyek ke subyek lain (Sastroasmoro, 2014:301). Variabel penelitian merupakan atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011:38). Variabel dalam penelitian ini meliputi keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada operator mesin traktor tangan, usia, status gizi (IMT), masa kerja, lama kerja, penggunaan APD, dan intensitas getaran mesin traktor tangan.

3.4.2 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah suatu definisi yang diberikan kepada suatu variabel atau konstruk dengan cara memberikan arti maupun memberikan suatu operasional yang diperlukan untuk mengukur konstruk atau variabel tersebut (Nazir, 2014:110). Definisi operasional merupakan uraian tentang batasan variabel yang dimaksud atau tentang apa yang diukur oleh variabel yang bersangkutan (Notoatmodjo, 2012:111). Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Definisi Operasional

No	Variable	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengumpulan Data	Skala Data
Variabel Dependen					
1.	Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS)	Beberapa keluhan yang ditandai dengan keluhan utama nyeri, kesemutan, rasa baal dan rasa seperti tersengat aliran listrik yang terjadi pada daerah persarafan <i>nervus medianus</i> atau positif tes <i>phalen</i>	0. Tidak, jika hasil skor kuesioner untuk keluhan subyektif adalah < 3 dan <i>negative test phalen's</i> 1. Ya, jika hasil skor pada kuesioner untuk keluhan subyektif adalah ≥ 3 dan <i>positive Phalen's test</i> ; atau jika hasil skor pada kuesioner keluhan < 3 dan <i>positive Phalen's test</i> ; atau jika hasil skor pada kuesioner keluhan subyektif ≥ 3 dan <i>negative Phalen's test</i> (Bernardo dalam Fitriani, 2012)	Wawancara dengan kuesioner dan <i>Phalen's test</i>	Ordinal
Variabel Independent					
2.	Usia	Lama hidup sejak dilahirkan sampai dilakukan penelitian	1. 15-24 tahun 2. 25-34 tahun 3. 35-44 tahun 4. 45-54 tahun 5. > 55 tahun (Permenakertrans No. 1 Tahun 2014)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal

No	Variable	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengumpulan Data	Skala Data
3.	Status Gizi (IMT)	Suatu kondisi yang menggambarkan keadaan gizi seseorang dengan memperhitungkan indeks masa tubuh (IMT)	0. < 17,0 (Kekurangan berat badan tingkat berat) 1. 17,0-18,5 (Kekurangan berat badan tingkat ringan) 2. 18,5-25,0 berat badan normal 3. 25,0-27,0 Kelebihan berat badan tingkat ringan) 4. > 27,0 (Kelebihan berat badan tingkat berat) (Supriasa, Dkk, 2014)	Mengukur berat badan (BB) dan tinggi badan (TB), dan indeks masa tubuh (IMT)	Ordinal
4.	Masa Kerja	Lamanya pekerja bekerja menjadi operator mesin traktor tangan hingga penelitian dilakukan	0. < 4 tahun 1. \geq 4 tahun (Suherman, 2012)	Wawancara dengan kuesioner	Nominal
5.	Lama Kerja	Lama kerja atau lama paparan getaran mesin pada pekerja operator mesin traktor tangan dalam sehari	1. \leq 8 jam/hari 2. \geq 8 jam/hari (Undang-undang No. 13 Tahun 2003)	Wawancara dengan kuesioner	Ordinal
6.	Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD)	Penggunaan APD berupa sarung tangan selama bekerja menggunakan mesin traktor tangan.	0. Tidak, jika tidak menggunakan APD saat bekerja 1. Ya, jika menggunakan APD saat bekerja	Observasi	Nominal
7.	Intensitas Getaran	Efek samping yang ditimbulkan	0. < 4 m/det ² 1. \geq 4 m/det ²	Pengukuran dengan	Ordinal

No	Variable	Definisi Operasional	Kategori	Teknik Pengumpulan Data	Skala Data
		oleh mesin traktor tangan ketika mesin tersebut dioperasikan	(Permenakertrans No. 13, 2011)	menggunakan <i>vibration meter</i>	

3.5 Data dan Sumber Data

Data adalah bahan keterangan tentang suatu obyek penelitian yang diperoleh di lokasi penelitian (Bungin, 2010:122). Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu:

3.5.1 Data Primer

Data primer adalah data yang langsung diperoleh dari sumber data pertama di lokasi penelitian atau obyek penelitian (Bungin, 2010:122). Sumber data primer yang dikumpulkan dalam penelitian diperoleh dari wawancara langsung, pengamatan (observasi) dan pengukuran pada pekerja operator mesin traktor tangan.

3.5.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari sumber kedua atau sumber sekunder dari data yang kita butuhkan (Bungin, 2012:122). Data sekunder yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah profil area pertanian dan jumlah pekerja operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.6.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah prosedur yang sistematis dan standar untuk memperoleh data yang diperlukan. Metode pengumpulan data merupakan bagian instrumen pengumpulan data yang menentukan berhasil atau tidaknya suatu penelitian (Bungin, 2010:107). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian antara lain:

a. Wawancara

Wawancara adalah suatu metode yang dipergunakan untuk mengumpulkan data, dimana peneliti mendapatkan keterangan atau informasi secara lisan dari seseorang sasaran penelitian (responden), atau bercakap-cakap berhadapan muka dengan orang tersebut (*face to face*). Teknik wawancara yang digunakan adalah teknik wawancara terpimpin. Wawancara terpimpin dilakukan berdasarkan pedoman-pedoman berupa kuesioner yang telah disiapkan sebelumnya. sehingga peneliti tinggal membacakan pertanyaan-pertanyaan kepada responden. Pertanyaan-pertanyaan dalam pedoman (kuesioner) tersebut disusun sedemikian rupa sehingga mencakup variabel-variabel yang berkaitan dengan hipotesisnya (Notoatmodjo, 2012:152). Wawancara dilakukan untuk memperoleh data mengenai usia, riwayat penyakit, status gizi, masa kerja, waktu kerja/lama kerja, dan keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).

b. Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah suatu prosedur yang berencana, yang antara lain meliputi, melihat, mendengar, dan mencatat sejumlah data dan taraf aktivitas tertentu atau situasi tertentu yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti (Notoatmodjo, 2012:131). Teknik observasi dalam penelitian ini digunakan untuk penggunaan APD berupa sarung tangan.

c. Dokumentasi

Metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger, agenda dan sebagainya (Arikunto, 2010:274). Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan untuk memperkuat data pada penelitian. Dokumentasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah berupa pengambilan foto, profil, nama, jumlah pekerja, dan luas area pertanian Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.

d. Pengukuran

Metode pengukuran yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Pengukuran Getaran

Pengukuran getaran dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan alat *Vibration Meter*. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing-masing sampel dengan jeda 5 menit dan dilakukan dalam 1 hari. Titik pengukuran dilakukan pada mesin traktor tangan dan pada kemudi mesin traktor tangan. Pengukuran pada mesin digunakan untuk mengukur getaran pada mesin dan pengukuran pada kemudi digunakan untuk mengukur getaran yang memepar operator. Pengukuran getaran dilakukan pada kondisi mesin hidup dan pada saat bekerja.



Pengukuran
pada mesin

Pengukuran
pada kemudi

Gambar 3.1 Titik Pengukuran Getaran



Gambar 3.2 *Vibration meter*

Prosedur sebelum pengukuran yaitu:

- (1) Alat ukur yang digunakan adalah *Vibration Meter*.
- (2) Sebelum digunakan peralatan harus dikalibrasi.

Langkah-langkah pengukuran adalah sebagai berikut:

- (1) Tekan tombol “MEAS” atau “On” untuk menghidupkan *Vibration Meter*.
- (2) Lihat simbol baterai pada layar *display* untuk mengetahui kondisi baterai.
- (3) Pilih posisi “Vel” untuk pengukuran mesin.
- (4) Pilih posisi “ACC” untuk pengukuran pada manusia.
- (5) Nyalakan mesin traktor tangan.
- (6) Letakkan ujung alat yang bersensor pada kemudi mesin traktor tangan dan mesin traktor tangan.
- (7) Lakukan pengukuran sesuai yang diinginkan. Selama pengukuran berlangsung tekan dan tahan tombol MEAS.
- (8) Pengukuran dilakukan selama 5-10 menit.
- (9) Catat hasil yang muncul pada layar *display*
- (10) Selesai pengukuran diamkan alat selama satu menit untuk mematikan *Vibration Meter*.

Nilai yang keluar dicatat sebagai besaran nilai paparan yang diterima oleh pekerja operator mesin traktor tangan dengan satuan m/s^2 .

2) Pengukuran Status Gizi (IMT)

Pengukuran dilakukan oleh peneliti. Alat ukur yang digunakan adalah *microtoise* untuk mengukur tinggi badan dan *bathroomscale* untuk mengukur berat badan yang nantinya dapat menentukan Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai penilaian status gizi responden.

(1) Pengukuran berat badan menggunakan *bathroomscale*



Gambar 3.3 Alat ukur berat badan (*bathroomscale*)

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut (Ningtyas, 2010:49):

- a) Jarum penunjuk berat badan harus menunjukkan angka nol.
- b) Pakaian yang dikenakan diusahakan seminimal mungkin, pakaian yang tebal dan alas kaki harus dilepas.
- c) Responden berdiri di atas *bathroomscale*.
- d) Angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuk adalah berat badan responden.

(2) Pengukuran tinggi badan menggunakan *microtoise*.



Gambar 3.4 Alat ukur tinggi badan (*microtoise*)

Langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut (Ningtyas, 2010:49):

- a) *Microtoise* ditempelkan dengan paku pada dinding yang lurus dan datar setinggi 2 meter dari lantai dan angka harus menunjukkan angka nol.

- b) Alas kaki harus dilepas. Responden harus berdiri tegak seperti sikap sempurna dalam berbaris. Kaki lurus dan tumit, pantat, punggung, serta kepala bagian belakang menempel pada dinding dan menghadap lurus ke depan.
- c) *Microtoise* diturunkan sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus menempel pada dinding. Baca angka skala yang nampak pada lubang dalam gulungan *microtoise*. Angka yang muncul menunjukkan tinggi badan responden.

3.6.2 Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat bantu yang digunakan peneliti untuk membantu peneliti memperoleh data yang dibutuhkan (Arikunto, 2010:203). Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuisisioner untuk wawancara, lembar *Phalen's test*, alat ukur status gizi, *vibration meter*.

a. Kuisisioner

Kuisisioner untuk wawancara digunakan untuk memperoleh data tentang karakteristik responden (usia, riwayat penyakit), faktor pekerjaan (masa kerja, waktu kerja/lama paparan dan penggunaan APD) dan keluhan subyektif CTS. Kuisisioner ditanyakan kepada responden sebelum peneliti melakukan *Phalen's test* kepada pekerja operator mesin traktor tangan.

Khusus kuisisioner untuk mendiagnosis CTS adalah kuisisioner yang telah dikembangkan oleh Levine dkk, (1993) yang telah divalidasi dalam perawatan sekunder untuk diagnosis CTS oleh Kamath dan Stothard. Kuisisioner ini memberikan hasil sensitivitas 85% jika dibandingkan dengan nilai skor 92% untuk studi konduksi saraf. Gejala yang diambil sebagai pertanyaan dalam kuisisioner adalah sebagai standar untuk diagnosa *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Dimana skor 3 kebawah pada hasil kuisisioner diprediksi normal sedangkan jika skor 3 atau lebih dari 3 maka berhubungan dengan konduksi saraf dan berisiko mengalami *Carpal Tunnel Syndrome* (V.Kamath dan J.Stothard, 2003).

b. Lembar *Phalen's Test*

Lembar *Phalen's test* digunakan untuk mengetahui keluhan atau gejala penyakit *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). *Phalen's test* dilakukan kepada pekerja

dengan menekuk telapak tangan secara fleksi selama 1 menit atau 60 detik. Apabila dalam 60 detik ditemukan gejala CTS seperti kesemutan, nyeri, tangan kebas atau seperti mengalami penebalan maka tes ini mendukung diagnosa. Beberapa penulis berpendapat bahwa tes ini sangat sensitif untuk menegakkan diagnosa CTS dan paling mudah digunakan sehingga bisa digunakan tanpa bantuan dokter (Bahrudin, 2011:84)

c. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan agar observasi yang dilakukan benar-benar terarah dan dapat memperoleh data yang diperlukan yaitu mengenai intensitas getaran pada mesin traktor tangan dengan *vibration meter*.

3.7 Teknik Pengolahan, Penyajian dan Analisis Data

Pengolahan data adalah kegiatan lanjutan setelah pengumpulan data dilaksanakan. Pada penelitian kuantitatif, pengolahan data secara umum dilaksanakan dengan melalui tahap memeriksa (*editing*), proses pemberian identitas (*coding*), dan proses pembeberan (*tabulating*) (Bungin, 2010:164).

3.7.1 Teknik Pengolahan Data

a. *Editing*

Editing adalah kegiatan yang dilakukan setelah peneliti selesai mengumpulkan data di lapangan. Kegiatan ini menjadi penting karena kenyataannya bahwa data yang terkumpul kadangkala belum memenuhi harapan peneliti, ada yang kurang atau terlewatkan, tumpang tindih, berlebihan bahkan terlupakan. Oleh karena itu, keadaan tersebut harus diperbaiki melalui tahap *editing* ini (Bungin, 2010:164).

b. *Coding*

Coding adalah kegiatan mengklasifikasikan data-data yang sudah melalui tahap *editing*. Maksudnya adalah data yang telah diolah tersebut diberi identitas sehingga memiliki arti tertentu pada saat dianalisis (Bungin, 2010:164).

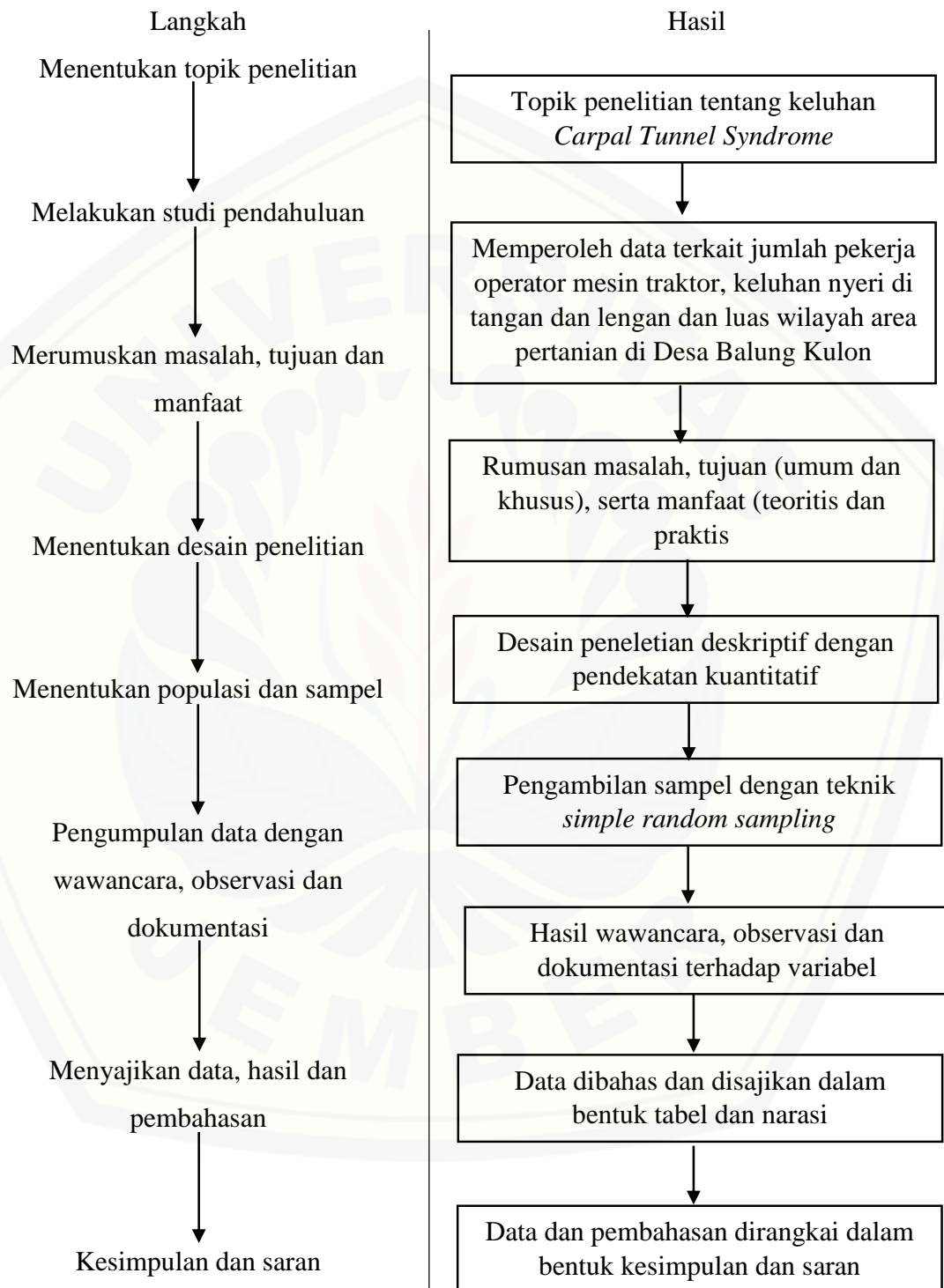
c. *Tabulating*

Tabulating adalah bagian terakhir dari pengolahan data. Maksudnya adalah memasukkan data pada tabel-tabel tertentu dan mengatur angka-angka serta menghitungnya (Bungin, 2010:164).

3.7.2 Teknik Penyajian Data

Penyajian data dalam penelitian ini bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam menginformasikan hasil penelitian yang sudah dilakukan. Penyajian data merupakan kegiatan yang dilakukan dalam pembuatan laporan hasil penelitian agar laporan dapat dipahami dan dianalisis sesuai dengan tujuan yang diinginkan kemudian ditarik kesimpulan sehingga dapat menggambarkan hasil penelitian (Nototatmodjo, 2010:194). Teknik penyajian data dalam penelitian ini berupa teks atau narasi dan tabulasi silang. Tabulasi silang digunakan untuk melihat hubungan antara dua variabel dalam satu tabel. Tabulasi silang ini dapat berbentuk frekuensi atau persentase. Dalam tabulasi silang, variabel-variabel dipaparkan dalam suatu tabel, yang mana tabel tersebut berguna untuk menganalisis hubungan antar variabel yang terjadi dan melihat bagaimana kedua atau beberapa variabel berhubungan (Nazir, 2014:321). Dalam penelitian ini tabulasi silang digunakan untuk melihat hubungan antara variabel bebas yaitu usia, status gizi (IMT), masa kerja, lama kerja, penggunaan APD dan intensitas getaran terhadap variabel terikat yaitu keluhan CTS pada operator mesin traktor tangan.

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.5 Alur Penelitian

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember diperoleh kesimpulan.

- a. Sebagian besar responden berusia 45-54 tahun, dan mayoritas operator mesin traktor tangan memiliki status gizi normal.
- b. Operator mesin traktor tangan mayoritas bekerja ≥ 4 tahun. Dalam sehari mayoritas mereka bekerja rata-rata ≥ 8 jam sehari dan keseleruhan operator tidak menggunakan APD berupa sarung tangan pada saat bekerja.
- c. Intensitas getaran pada mesin traktor tangan dan getaran yang diterima oleh operator mesin traktor tangan keseluruhan melebihi NAB yang telah ditetapkan yaitu $> 4 \text{ m/det}^2$.
- d. Sebagian besar operator mesin traktor tangan mengalami keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) yang memiliki skor nilai keluhan subyektif ≥ 3 atau positif *phalen's test*.
- e. Semakin bertambahnya usia cenderung lebih mudah mengalami keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Status gizi yang tidak normal khususnya status gizi dengan kelebihan berat badan tingkat ringan maupun berat akan lebih mudah mengalami CTS sedangkan untuk status gizi dengan kekurangan berat badan tingkat ringan maupun berat merupakan kondisi yang baik dalam mencegah terjadinya CTS.
- f. Semakin lama operator mesin traktor tangan bekerja dalam sehari maka semakin lama juga terpapar getaran mesin begitupun dengan masa kerja operator mesin traktor sehingga cenderung lebih mudah mengalami keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS). Seluruh operator tidak menggunakan APD berupa sarung tangan sehingga lebih mudah mengalami keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS).
- g. Responden yang terpapar intensitas getaran yang melebihi NAB atau $> 4 \text{ m/det}^2$ lebih banyak mengalami keluhan *carpal tunnel syndrome* (CTS).

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian tentang keluhan CTS pada operator mesin traktor tangan di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember, saran yang dapat diajukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

a. Bagi pekerja.

- 1) Operator mesin traktor tangan hendaknya melakukan gerakan peregangan seperti memutar pergelangan tangan, menekan kedua telapak tangan, mengepalkan jari, menekuk pergelangan tangan ke atas atau ke bawah dan pelepasan otot terutama pada pergelangan tangan yang dilakukan sebelum memulai bekerja dan pada saat tidak bekerja dan sesekali istirahat disela-sela saat menggunakan mesin traktor tangan misalnya istirahat 5-10 menit setiap 30 menit terpapar dengan getaran.
- 2) Operator juga diharapkan mengistirahatkan pergelangan tangan dan mengompresnya dengan air dingin dan dilakukan pada saat tidak bekerja.
- 3) Operator mesin traktor tangan diharapkan lebih merawat seperti motor tidak boleh cepat dimatikan setelah digunakan, diperiksa jika ada mur atau baut yang kendur, rajin mengganti oli, melakukan perbaikan mesin traktor tangan setelah dioperasikan untuk dapat mengurangi efek getaran yang ditimbulkan dan melakukan penambahan alat yang bisa meredam getaran berupa karet dan busa pada kemudi mesin traktor tangan.
- 4) Operator mesin traktor diharapkan untuk memakai sarung tangan pada saat bekerja agar tidak memperparah keluhan CTS.

Saran untuk pekerja di atas dapat disampaikan dan disosialisasikan kepada pekerja melalui kegiatan pertemuan kelompok tani yang ada di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.

b. Bagi Instansi Pemerintahan

Memberikan pengarahan, bimbingan dan pengawasan terkait kesehatan dan keselamatan kerja dalam mengoperasikan mesin traktor tangan yang dilakukan oleh instansi terkait yaitu Dinas Pertanian, Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi dan Dinas Kesehatan.

c. Bagi Peneliti Selanjutnya

Saran kepada peneliti lain atau peneliti berikutnya yaitu diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan mengikutsertakan faktor lingkungan seperti tekstur tanah, tekanan, melakukan penelitian untuk mengetahui hubungan antara faktor risiko yang ada dengan keluhan CTS pada operator mesin traktor tangan, dan melakukan penegakan diagnosis CTS oleh dokter.



DAFTAR PUSTAKA

- Aizid, R. 2011. *Babat Ragam Penyakit Paling Sering Menyerang Orang Kantoran*. Jakarta: Flashbook.
- Agustin, C P M. 2013. Hubungan Masa Kerja Dan Sikap Kerja dengan Kejadian Sindrom Terowongan Karpal Pada Pembatik CV. Pusaka Beruang Lasem. *Skripsi*. Semarang: UNNES. <http://lib.unnes.ac.id/18531/1/6450408061.pdf> [diakses 20 April 2017].
- American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS). 2009. “*Carpal Tunnel Syndrome*”. <http://guideline.gov/browse/by-organization.aspx/orgid=42> [diakses 21 April 2017].
- Anizar. 2009. *Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Badan Pusat Statistika. 2015. *Jawa timur Dalam angka 2015*.
- Bahrudin, M. 2011. Carpal Tunnel Syndrome. Malang: *Jurnal Kedokteran UMM*. 7(14):78-87. <http://ejournal.umm.ac.id/index.php/sainmed/article/download/1090/1172> [diakses 21 April 2017].
- Barcelina, A. 2012. “Carpal Tunnel Syndrome and Its Relationship to Occupation, A Meta-analysis” dalam *Rheumatology*. *Jurnal Oxford University Press* 2012.51(2):250-261. <http://www.medscape.com/viewarticle/757841> [diakses 21 April 2017].
- Buchari. 2007. *Penyakit akibat kerja dan Penyakit Terkait Kerja*. USU Repository.
- Budiono, A M S 2003. *Bunga Rampai Hiperkes dan Keselamatan Kerja*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Bungin, B. 2010. *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Komunikasi, Ekonomi dan Kebijakan Publik serta Ilmu-Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Kencana.
- Campbell, W. 2012. *The Neurologic Examination, 6th Edition*. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins.

- Dewi, E R. 2008. Hubungan Lama Membatik Dengan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome di Perusahaan Batik Tulis Putera Laweya, Surakarta. *Jurnal UMS*. <http://eprints.ums.ac.id/922/1/J110040007.pdf> [diakses 3 Mei 2017].
- Dimas, G. 2010. Analisis Peranan Sektor Pertanian terhadap Perekonomian Jawa Tengah. *Jurnal Imliah Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro*. [http://eprints.undip.ac.id/27364/1/SKRIPSI LENGKAP\(r\).pdf](http://eprints.undip.ac.id/27364/1/SKRIPSI LENGKAP(r).pdf) [diakses 3 Mei 2017].
- Eriyanto. 2007. *Teknik Sampling Analisis Opini Publik*. Yogyakarta: LKIS Yogyakarta.
- Fitriani, R N. 2012. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Dugaan Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Pada Operator Komputer Bagian Sekretariat di Inspektorat Jenderal Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2012. *Skripsi*. Jakarta: UIN Jakarta. <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/25987/1/ROVITA%20%20NUR%20FITRIANI-fkik.pdf> [diakses 3 Mei 2017].
- Hadiutomo, K. 2011. *Mekanisasi Pertanian*. Bogor: IPB Press.
- Hobby JJ, Vankatesh R, Motkur P. 2005. The Effect on Age and Gender Upon Symptom and Surgical Outcomes in Carpal Tunnel Syndrome. *Journal Hand Surg (Br)*; 30 599-604
- Jagga, V and Lehri, A. 2011. Occupation and Its Association with Carpal Tunnel Syndrome-A Review. *Journal of Exercise Science and Physiotherapy*. 7(8): 68-78. <http://medind.nic.in/jau/t11/i2/jaut11i2p68.pdf> [diakses 3 Mei 2017].
- J.F Gabriel. 1996. *Fisika Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Juniari, G A Y & Triwahyudi, A. 2015. Hubungan Antara Masa Kerja Terhadap Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Pegawai Perempuan di Kampus Universitas Ghyana Pura yang Bekerja Menggunakan Komputer. *Jurnal Virgin*. 1(2):162-168 <http://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/virgin/article/viewFile/64/62> [diakses 5 Mei 2017].
- Kamath, V. and Stothard, J. 2003. A Clinical Questionnaire for the Diagnosis of Carpal Tunnel Syndrome. *The Journal of Hand Surgery*. 28: 455-459. <http://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1016/j.jhsb.2003.11.004> [diakses 22 Desember 2017]
- Kementerian Pertanian. 2015. *Modul Traktor Roda Dua (Hand Tractor)*. <http://www.pertanian.go.id/pajale2015/i1.2.alsintan%20.%20Modul%20>

Traktor%20Roda%20%20(Hand%20Tractor).pdf [diases 14 Agustus 2017]

- Kurniawan, B., dkk. 2008. Faktor Risiko Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Wanita Pemetik Melati di Desa Karangcengis, Purbalingga. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*. 3(1): 31-37. <http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/jpki/article/viewFile/2548/2258> [diakses 3 Mei 2017].
- Lazuardi, A. I. 2016. Determinan Gejala Carpal Tunnel Syndrome (CTS) Pada pekerja Pemecah Batu (Studi Pada Pekerja Pemecah Batu di Kecamatan Sumbersari dan Sukowono Kabupaten Jember). Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember:Universitas Jember.
- Lukman, dkk. 2009. *Asuhan Keperawatan Pada Klien Dengan Gangguan Sistem Muskuloskeletal*. Jakarta: Salemba Medika.
- Maria, L., & Handoyo, P. 2008. Karakteristik Penderita Sindrom Terowongan Karpal (STK) di Poliklinik Instalasi Rehabilitasi Medik RS Dr. Karyadi Semarang 2006. *Jurnal Media Medika Indonesia*. 43(1): 10-16 <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/mmi/article/view/3795/3479> [diakses 3 Mei 2017].
- Munawaroh, H. 2012. Hubungan Getaran Mesin Dengan Keluhan Carpal Tunnel Syndrome (Subyektif) Pada Pekerja Bagian Produksi di Pasar Mebel Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/27625/NTg0NTM=/Hubungan-Getaran-Mesin-Dengan-Keluhan-Carpal-Tunnel-Syndrome-Subyektif-pada-Pekerja-Bagian-Produksi-di-Pasar-Mebel-Surakarta-Himmatul-Munawaroh-R.pdf> [diakses 5 Mei 2017].
- Nazir, M. 2014. *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Galiya Indonesia.
- NIDS. 2017. *Carpal Tunnel Syndrome*. <http://www.medscape.com/viewarticle/757841> [diakses 6 Mei 2017].
- Nizmah, dkk., 2008, *Sindrom Terowongan Karpal sebagai Salah Satu Komplikasi Saraf Tepi pada Diabetes Mellitus*, Jakarta Vol 26 No.1.
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metode Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurmianto, Eko. 2003. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Pangestuti, A. A., & Widajati, N. 2014. 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*. 3(1): 14-24. <http://journal.unair.ac.id/downloadfull/K38629-92bbb5eabafullabstract.pdf> [diakses 16 April 2017].
- Pecina, dkk. 2001. *Tunnel Syndromes: Peripheral Nerve Compression Syndromes Third Edition*. New York: CRC PRESS.
- Permenakertrans No 13. Per.13/MEN/X/2011. *Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja*. <http://betterwork.org/in-labourguide/wp-content/uploads/PERMENA.pdf> [diakses 7 April 2017].
- Permenakertrans RI No 1 Tahun 2014. *Perubahan Atas Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Kep. 250/MEN/XII/2008 tentang Klasifikasi dan Karakteristik Data dari Jenis Informasi Ketenagakerjaan*. <http://peraturan.go.id/search/download/11e44c51b2a81e40a16f313233373330.html> [diakses 14 Agustus 2017]
- Pramana, I. G. P. I. 2015. Hubungan Sikap Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Pengrajin Patung Kayu Di Desa Kemenuh, Gianyar Tahun 2015. *Skripsi*. Denpasar: Universitas Udayana. <http://erepo.unud.ac.id/8948/2/de3a6995f1756f6184084d25e5950cad.pdf> [diakses 6 Mei 2017].
- Rambe, A S. 2004. *Sindrom Terowongan Karpal (Carpal Tunnel Syndrome)*. Bagian Neorologi FK USU: USU Digital Library. <http://library.usu.ac.id/download/pk/pen-saraf-aldi2.pdf.download> [Diakses 5 April 2017].
- Ratmelia, H, dkk. 2015. Getaran Mesin Terhadap Keluhan Carpal Tunnel Syndrome Pada Pekerja Bagian Produksi Industri Marmer. *Jurnal* <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/15426/HILDA%20RATMELIA.pdf?sequence=1> [diakses 10 April 2017].
- Rezamela, E & Dalimoenthe, S L. 2016. Pengaruh *El-Nino* terhadap Perubahan Iklim Mikro dan Kadar Air Tanah di Kebun Teh Gambung. *Jurnal Penelitian Teh dan Kina*, 19:15-26. <https://tcjournal.com/index.php/tcrj/article/download/63/pdf> [diakses 14 Agustus 2016]
- Ryansah. 2008. Faktor Penghambat Pemakaian Traktor dalam Pengolahan Tanah Sawah di Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/13951/2/Faktor%20Penghambat%20Pemakaian%20Traktor%20dalam%20Pengolahan%20Tanah%20S.pdf> [diakses 14 Agustus 2017]

- Saerang, D dkk. 2015. Insiden Carpal Tunnel Syndrome Berdasarkan Anamnesis pada Karyawan Bank di Kota Bitung Sulawesi Utara. *Jurnal e-Clinic (eCi)*. 3(1): 579-584.
<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=315884&val=1001&title=INSIDEN%20CARPAL%20TUNNEL%20SYNDROME%20BERDASARKAN%20ANAMNESIS%20PADA%20KARYAWAN%20BANK%20DI%20KOTA%20BITUNG%20SULAWESI%20UTARA> [diakses 10 April 2017].
- Sakai, J., et al. 1998. *Traktor 2-Roda.Lab. Alat dan Mesin Budidaya Pertanian*. Bogor: Fateta, IPB
- Salawati, L & Syahrul. 2014. Carpal Tunnel Syndrome. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 14(1). 29-37.
<http://download.portalgaruda.org/article.php?article=373393&val=3947&title=Carpal%20Tunel%20Syndrome> [diakses 10 April 2017].
- Samara, D. 2012. Diagnosis dan Penatalaksanaan Hand-Arm Vibration Syndrome pada Pekerja Pengguna Alat yang Bergetar. *Jurnal Universa Medicina*. 25(3). 133-139 <http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2012/04/diana.pdf> [diakses 3 Mei 2017].
- Sang, A., dkk. 2013. Hubungan Risiko Postur Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal disorders (MSDs) Pada Pemanen Kelapa Sawit di PT. Sinergi Perkebunan Nusantara. *Jurnal*.
[http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/8615/ASNI%20SANG%20\(K11109291\).pdf?sequence=1](http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/8615/ASNI%20SANG%20(K11109291).pdf?sequence=1) [Diakses 7 April 2017].
- Sastroasmoro, S. 2014. *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. Jakarta: Sagung Seto
- Secaria, B. O. 2014. Hubungan Paparan Getaran Mesin Gerinda dengan Terjadinya Keluhan Hand Arm Vibration pada Pekerja Mebel Informal. Tidak Dipublikasikan. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Selviyati, V., Anita, C., Elvi, S. 2016. Analisis Determinan Kejadian Carpal Tunnel Syndrome (CTS) pada Petani Penyadap Pohon Karet di Desa Karang Manik Kecamatan Belitang II Kabupaten Oku Timur. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 3(7) 198-208
<http://jikm.unsri.ac.id/index.php/jikm/article/viewFile/445/pdf> [Diakses 8 Oktober 2017]
- Setyaningsih, Y. 2010. Analisis Potensi Bahaya dan Upaya Pengendalian Risiko Bahaya pada Pekerja Pemecah Batu. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat*. 9(1): 27-32

<http://ejournal.undip.ac.id/index.php/mkmi/article/download/2906/2589>
[diakses 6 Mei 2017].

Subaris, H & Haryono. 2007. *Hygine Lingkungan Kerja*. Jogjakarta: MITRA CENDIKA Press.

Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suherman, B., dkk. 2012. Beberapa Faktor Kerja yang Berhubungan Dengan Kejadian CTS pada Petugas Rentan Komputer di Kelurahan Kahuripan Kota Tasikmalaya. *Jurnal*. <http://journal.unsil.ac.id/download.php?id=634>
[diakses 3 Mei 2017].

Suma'mur, P K. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Sagung Seto.

Supriasa, I. D. N., dkk. 2014. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: EGC

Tana, L. 2004. Sindrom Terowongan Karpal pada Pekerja : Pencegahan dan Pengobatannya. *Jurnal Kedokteran Trisakti*. 22(23): 99-104
<http://www.univmed.org/wp-content/uploads/2011/02/Lusianawaty.pdf>
[diakses 21 April 2017]

Tarwaka. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA

Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja, "Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja" catatan ke-1*. Harapan Press. Surakarta:UNIBA

Tarwaka, 2014, *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, Harapan Press, Surakarta.

Undang-Undang Republik Indonesia No 13 Tahun 2003. *Ketenagakerjaan*.
http://www.kemenerin.go.id/kompetensi/UU_13_2003.pdf [diakses 14 Agustus 2017)

Wibisono, L. 2012. "Kesemutan Jangan Disepelekan" [serial online]
<http://www.medicastore.com>. (diakses 6 Mei 2017)

LAMPIRAN

Lampiran A. Lembar Persetujuan Responden (*Informed Consent*)

Informed Consent

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Alamat :

No. Telp/Hp :

Menyatakan bersedia untuk menjadi responden untuk objek penelitian yang dilakukan oleh:

Nama : Fahrur Rozzi

NIM : 132110101168

Instansi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember

Judul : Keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* pada Petani yang Terpapar Getaran Mesin Traktor (Studi di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember)

Prosedur penelitian ini tidak menimbulkan risiko atau dampak apapun terhadap saya dan keluarga saya. Saya telah diberi penjelasan mengenai hal tersebut di atas dan saya diberi kesempatan menanyakan hal-hal yang belum jelas dan telah diberi jawaban dengan sangat jelas dan benar.

Dengan ini, saya menyatakan secara sukarela dan tanpa tekanan untuk ikut serta sebagai responden dalam penelitian. Dan akan memberikan informasi yang benar dan jelas atas segala pertanyaan yang diajukan oleh peneliti.

Jember, Juli 2017

Peneliti

()

Lampiran B. Kuesioner Penelitian**KUISIONER PENELITIAN**

Tanggal Pengisian :

Waktu :

Nama Responden :

Karkteristik Responden

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Usia	tahun
2	Berat Badan	Kg
3	Tinggi Badan	Cm
4	Status Gizi	0. < 17,0 (kekurangan berat badan tingkat berat) 1. 17,0-18,5 (kekurangan berat badan tingkat ringan) 2. 18,5-25,0 (berat badan normal) 3. 25,0-27,0 (kelebihan berat badan tingkat ringan) 4. > 27,0 (kelebihan berat badan tingkat berat)
5	Riwayat Penyakit	
	a. <i>Rheumatoid Arthritis/</i> Peradangan sendi	0. Tidak 1. Ya
	b. <i>Fraktur/Dislokasi</i> pada tangan	0. Tidak 1. Ya
	c. <i>Diabetes Melitus</i>	0. Tidak 1. Ya
6	Masa Kerja	Tahun
7	Waktu Kerja/Lama Paparan	jam/hari
8	Penggunaan APD Sarung tangan sesuai standart	0. Tidak 1. Ya

Keluhan Subyektif *Carpal Tunnel Syndrome*

No	Keluhan CTS	Jawaban		Skor
1.	Apakah anda merasakan keluhan seperti dibawah ini yang berlangsung sedikitnya 1 minggu atau bila tidak terjadi secara terus menerus pada berbagai kesempatan? (Jawaban boleh lebih dari satu) a. Kesemutan b. Sakit/nyeri c. Mati rasa	Ya (1)	Tidak (0)	
2.	Apakah anda pernah terbangun pada malam hari akibat nyeri pada pergelangan tangan?	Ya (1)	Tidak (0)	
3.	Apakah anda pernah terbangun pada malam hari akibat kesemutan ataupun mati rasa pada pergelangan tangan?	Ya (1)	Tidak (0)	
4.	Apakah setiap bangun pagi anda tangan merasakan kesemutan atau mati rasa?	Ya (1)	Tidak (0)	
5.	Apakah rasa kesemutan dan mati rasa tidak hilang setelah anda menggerak-gerakkan tangan anda?	Ya (1)	Tidak (0)	
6.	Apakah jari kelingking anda sering mengalami kesemutan ataupun mati rasa?	Ya (0)	Tidak (3)	
7.	Apakah bagian tangan anda mengalami kesemutan atau mati rasa saat anda melakukan aktivitas sehari-hari seperti bertani, mengemudi mobil/sepeda motor, mencuci atau yang lainnya?	Ya (1)	Tidak (0)	
8.	Apakah anda mengalami sakit (nyeri dan pegal) pada leher belakang anda?	Ya (-1)	Tidak (0)	

Sumber: Modifikasi *A Clinical diagnosis for Carpal Tunnel Syndrome* (V. Kamath dan J. Stothard, 2003)

Lampiran C. Lembar *Phalen's Test*LEMBAR *PHALEN'S TEST*

Nama responden :

Nomor responden :

Tanggal test :

Keluhan yang dirasakan	Hasil	Kesimpulan <i>Phalen's test</i> (+/-)
Mati Rasa		
Kesemutan		
Nyeri		

Hasil : (+) / Ya = jika timbul 1 atau lebih keluhan dalam waktu 1 menit pemeriksaan

(-) / Tidak = jika tidak timbul minimal 1 gejala dalam waktu 1 menit pemeriksaan

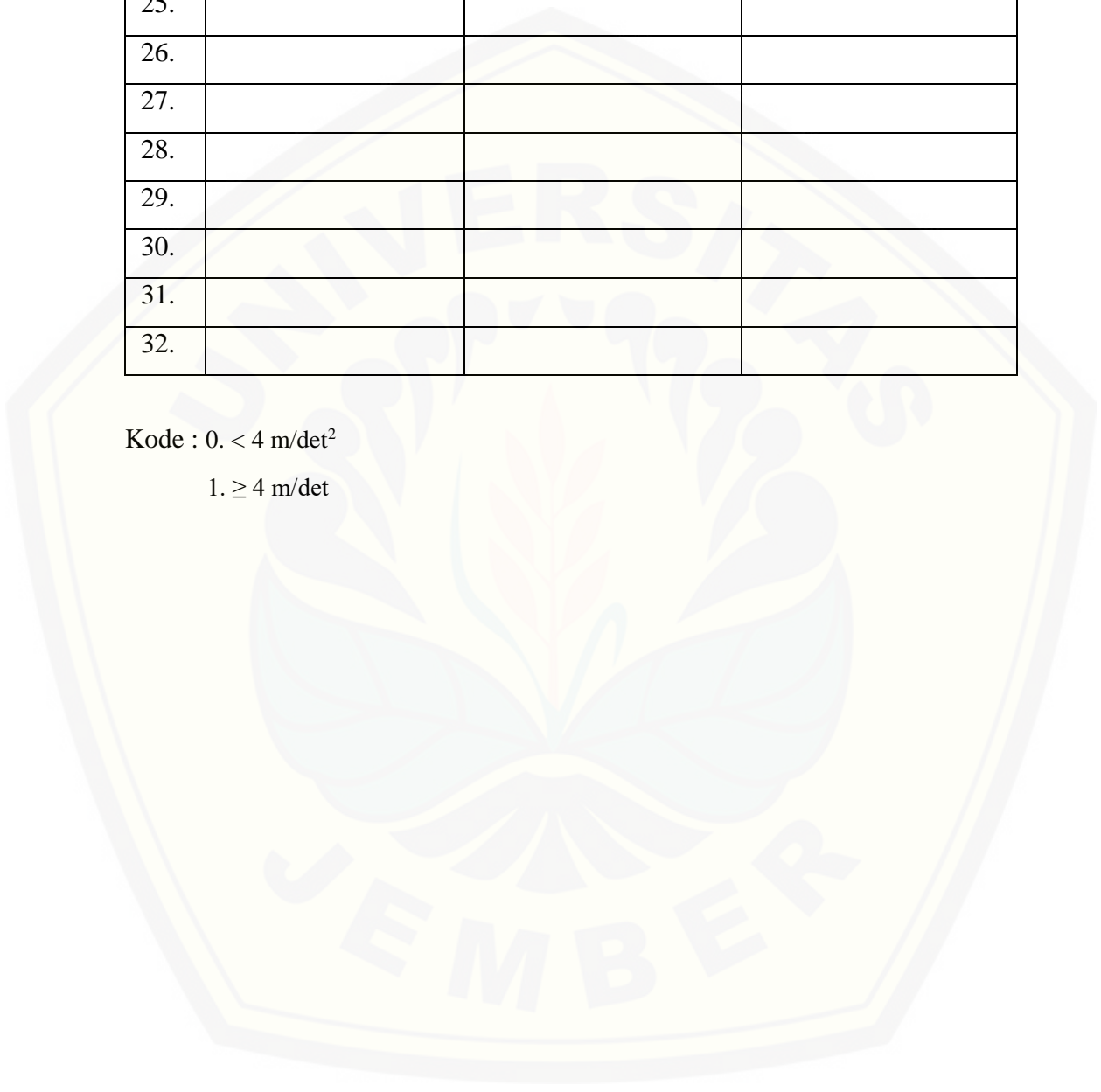
Lampiran D. Lembar Hasil Pengukuran Getaran Mesin Traktor Tangan**LEMBAR HASIL PENGUKURAN GETARAN MESIN TRAKTOR TANGAN**

No	Nama Responden	Intensitas Getaran (m/det²)	Kode
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			

22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			
30.			
31.			
32.			

Kode : 0. $< 4 \text{ m/det}^2$

1. $\geq 4 \text{ m/det}$



Lampiran E. Surat Izin Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**
Jalan Letjen S Parman No. 89 ☎ 337853 Jember

Kepada
Yth. Sdr. Camat Balung Kab. Jember
di -

TEMPAT

SURAT REKOMENDASI

Nomor : 072/3895/314/2017

Tentang

PENELITIAN

- Dasar : 1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No. 6 Tahun 2012 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Jember
2. Peraturan Bupati Jember No. 46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penertiban Surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.
- Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember tanggal 02 oktober 2017 Nomor : 4693/UN25.1.12/SP/2017 perihal Penelitian

MEREKOMENDASIKAN

- Nama / NIM. : Fahrur Rozzi / 132110101168
Instansi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Alamat : Jl. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto Jember
Keperluan : Mengadakan Penelitian untuk penyusunan skripsi dengan judul : "Keluhan Pergelangan Tangan Pada Petani Operator Mesin Traktor Tangan (Studi Di Desa Balung Kulon Kecamatan Balung kabupaten Jember)"
Lokasi : 1. Kantor Kecamatan Balung Kabupaten Jember
2. Kantor Desa Balung Kulon Kec. Balung Kabupaten Jember
Waktu Kegiatan : Oktober s/d November 2017

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan Pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktivitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Jember
Tanggal : 09-10-2017
An. KEPALA BAKESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN JEMBER
Kabid. Kajian Strategis dan Politik


ACHMAD DAVID F. S. Sos
Pembina (K. I.)
NIP. 196609171996021001

- Tembusan :
Yth. Sdr. : 1. Dekan FKM Universitas Jember;
2. Yang Bersangkutan.



Kecamatan Balung
Jalan Rambipuji No. 124 Email.kecbalung@gmail.com Telp. (0336) 621003
BALUNG - 68161

Kepada
Yth.Sdr. Kepala Desa Balungkulon
di-
BALUNGKULON

SURAT – REKOMENDASI

Nomor : 072/515/35.09.10/2017

Dasar :1. Peraturan Daerah Kabupaten Jember No.6 Tahun 2012 tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja Perangkat Daerah Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Jember.
2. Peraturan Bupati Jember No.46 Tahun 2014 tentang Pedoman Penertiban surat Rekomendasi Penelitian Kabupaten Jember.

Memperhatikan : 1. Surat Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember , tanggal 2 Oktober 2017 Nomor : 4693/UN25.1.12/SP/2017 Perihal Penelitian.
2.Surat Rekomendasi Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Jember Jember Nomor :072/3895/314/2017.

MEREKOMENDASIKAN

Nama/Jabatan :Fahrur Rozzi
Instansi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Alamat : Jln. Kalimantan Kampus Tegal Boto Jember.
Keperluan : Mengadakan Pebnelitian untuk Penyusunan Skripsi dengan Judul :
" Keluhan Pergelangan Tangan pada Petani Operator Mesin Traktor "
Studi di Desa Balungkulon Kecamatan Balung Kabupaten Jember.
Jumlah Peserta : Satu Orang Mahasiswa
Lokasi : Desa Balungkulon Kecamatan Balung
Waktu Kegiatan : Oktober s/d November 2017

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan kepada Saudara memberi bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar- benar untuk kepentingan pendidikan.
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik.
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian Kegiatan.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Ditetapkan di : Balung
Tanggal : 09 Oktober 2017


CAMAT BALUNG
DIS H ANWAR SANUSI,MSi
Pembina
NIP.19600707 197907 1 001



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
KECAMATAN BALUNG
DESA BALUNGKULON
Jl. PB. Sudirman No 106 Balungkulon

SURAT IZIN PENELITIAN

Nomor : 001/73- /35.09 10.2004/ 2017

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : SYAMSUL HADI
Jabatan : KEPALA Desa Balungkulon
Alamat : Jl. PB. Sudirman No. 106
Desa Balungkulon Kecamatan Balung
Kabupaten Jember.

Memberikan izin untuk melakukan penelitian yang dilakukan oleh:

Nama/Jabatan : Fahrur Rozzi
NIM : 132110101168
Instansi : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember
Alamat : Jln. Kalimantan Kampus Tegal Boto Jember
Keperluan : Mengadakan Penelitian untuk Penyusunan Skripsi dengan
Judul "Keluhan Pergelangan Tangan pada Operator Mesin
Traktor Tangan Studi di Desa Balung Kulon Kecamatan
Balung Kabupaten Jember"
Jumlah Peserta : Satu Orang Mahasiswa
Waktu Kegiatan : Oktober s/d November 2017

Apabila tidak bertentangan dengan kewenangan dan ketentuan yang berlaku, diharapkan kepada Saudara member bantuan tempat dan atau data seperlunya untuk kegiatan dimaksud.

1. Kegiatan dimaksud benar-benar untuk kepentingan pendidikan
2. Tidak dibenarkan melakukan aktifitas politik
3. Apabila situasi dan kondisi wilayah tidak memungkinkan akan dilakukan penghentian kegiatan.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Balungkulon, 19 Oktober 2017

Kepala Desa

SYAMSUL HADI

Lampiran F. Hasil Rekapitulasi Faktor Individu (Usia dan Status Gizi)

No.	Nama	Alamat	Usia (tahun)	TB (cm)	BB (kg)	IMT	Kesimpula
1.	Pak Sukari	Krajan Lor	58	160	47	18,4	Kekurangan berat badan tingkat ringan
2.	Pak Sis	Krajan Lor	46	154	55	23,1	Normal
3.	Pak Miswar	Krajan Lor	52	163	46	17,3	Kekurangan berat badan tingkat ringan
4.	Pak Santori	Krajan Lor	49	159	51	20,2	Normal
5.	Pak Gito	Karan Lor	48	159	51	20,6	Normal
6.	Pak Pur	Krajan Lor	50	162	70	26,7	Kelebihan berat badan tingkat ringan
7.	Pak Rudi	Krajan Lor	37	168	55	19,5	Normal
8.	Pak Tunut	Krajan Lor	57	170	65	25,4	Kelebihan berat badan tingkat ringan
9.	Pak No A	Krajan Tengah	46	156	59	24,2	Normal
10.	Pak Sanusi	Krajan Tengah	44	175	53	17,3	Kekurangan berat badan tingkat ringan
11.	Pak Saipul	Krajan Tengah	21	177	63	20,1	Normal
12.	Pak Sueb	Krajan Tengah	51	164	50	18,6	Normal
13.	Pak Her	Krajan Tengah	51	170	60	20,8	Normal
14.	Pak Parman	Krajan Tengah	67	161	45	17,3	Kekurangan berat badan tingkat ringan

15.	Pak No B	Krajan Tengah	50	172	63	21,3	Normal
16.	Pak Imam Syafi'i	Krajan Kidul	32	176	68	22	Normal
17.	Pak Nur	Krajan Kidul	27	164	80	29,7	Kelebihan berat badan tingkat berat
18.	Pak Samsul Hadi	Krajan Kidul	42	164	49	18,2	Kekurangan berat badan tingkat ringan
19.	Pak Nanang	Krajan Kidul	24	169	60	21	Normal
20.	Pak Paidi	Krajan Kidul	43	160	56	21,9	Normal
21.	Pak Gheri	Krajan Kidul	55	158	55	22	Normal
22.	Pak Faiz	Krajan Kidul	39	165	60	22	Normal
23.	Pak Sholehan	Krajan Kidul	45	157	53	21,5	Normal
24.	Pak Toson	Krajan Kidul	45	167	63	22,6	Normal
25.	Pak No	Krajan Kidul	60	166	66	24	Normal
26.	Pak Harsono	Krajan Kidul	55	162	60	22,9	Normal
27.	Pak Muhsin	Krajan Kidul	40	165	54	19,8	Normal
28.	Pak Dzikin	Krajan Kidul	30	162	50	19,1	Normal
29.	Pak Munib	Krajan Kidul	37	154	48	20,2	Normal

30.	Pak Legiman	Krajan Kidul	48	167	60	21,5	Normal
31.	Pak Suryo	Karang Anom	40	172	57	19,3	Normal
32.	Pak Bagio	Karang Anom	55	163	57	21,5	Normal
33.	Pak Kur	Karang Anom	41	172	65	21,9	Normal
34.	Pal Hamid	Karang Anom	45	161	58	22,3	Normal
35.	Pak Husen	Karang Anom	44	156	40	16,4	Normal
36.	Pak Kasto	Karang Anom	61	159	65	25,7	Kelebihan berat badan ringan
37.	Pak Yani	Karang Anom	49	159	53	21	Normal
38.	Pak Bibit	Karang Anom	47	159	47	18,6	Normal
39.	Pak Boimen	Karang Anom	43	173	67	22,3	Normal
40.	Pak Tuwin	Karang Anom	47	155	51	21,2	Normal
41.	Pak Sayuni	Karang Anom	60	156	46	18,9	Normal
42.	Pak Gio	Karang Anom	52	173	67	22,4	Normal
43.	Pak Tar	Karang Anom	52	162	60	22,8	Normal

Lampiran G. Hasil Rekapitulasi Faktor Pekerjaan (Masa Kerja, Lama Kerja dalam Sehari dan Penggunaan APD)

No.	Nama	Masa Kerja	Lama Kerja	Penggunaan APD
1.	Pak Sukari	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
2.	Pak Sis	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
3.	Pak Miswar	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
4.	Pak Santori	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
5.	Pak Gito	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
6.	Pak Pur	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
7.	Pak Rudi	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
8.	Pak Tunut	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
9.	Pak No A	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
10.	Pak Sanusi	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
11.	Pak Saipul	< 1 tahun	< 8 jam	Tidak
12.	Pak Sueb	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
13.	Pak Her	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
14.	Pak Parman	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
15.	Pak No B	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
16.	Pak Imam Syafi'i	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
17.	Pak Nur	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
18.	Pak Samsul Hadi	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
19.	Pak Nanang	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
20.	Pak Paidi	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
21.	Pak Gheri	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
22.	Pak Faiz	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
23.	Pak Sholehan	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
24.	Pak Tosen	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak

25.	Pak No	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
26.	Pak Harsono	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
27.	Pak Muhsin	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
28.	Pak Dzikin	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
29.	Pak Munib	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
30.	Pak Legiman	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
31.	Pak Suryo	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
32.	Pak Bagio	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
33.	Pak Kur	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
34.	Pal Hamid	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
35.	Pak Husen	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
36.	Pak Kasto	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
37.	Pak Yani	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
38.	Pak Bibit	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
39.	Pak Boimen	≥ 4 tahun	< 8 jam	Tidak
40.	Pak Tuwin	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
41.	Pak Sayuni	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
42.	Pak Gio	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak
43.	Pak Tar	≥ 4 tahun	≥ 8 jam	Tidak

Lampiran H. Hasil Rekapitulasi Faktor Lingkungan (Getaran Mesin Traktor Tangan dan Getaran Mesin yang diterima oleh operator)

No.	Nama	Merk Mesin Traktor	Getaran Mesin Traktor Tangan	Getaran Mesin yang diterima oleh Operator	Kesimpulan
1.	Pak Sukari	Amec	23,4 m/det ²	22,1 m/det ²	Melebihi NAB
2.	Pak Sis	Amec	18,6 m/det ²	19,3 m/det ²	Melebihi NAB
3.	Pak Miswar	Amec	25,3 m/det ²	27,9 m/det ²	Melebihi NAB
4.	Pak Santori	Kubota	20,8 m/det ²	24,5 m/det ²	Melebihi NAB
5.	Pak Gito	Kubota	24,4 m/det ²	34,1 m/det ²	Melebihi NAB
6.	Pak Pur	Kubota	18,7 m/det ²	19,6 m/det ²	Melebihi NAB
7.	Pak Rudi	Kubota	21,4 m/det ²	30,7 m/det ²	Melebihi NAB
8.	Pak Tunut	Amec	19,1 m/det ²	30,3 m/det ²	Melebihi NAB
9.	Pak No A	Amec	26,4 m/det ²	40,4 m/det ²	Melebihi NAB
10.	Pak Sanusi	Amec	24,5 m/det ²	36,7 m/det ²	Melebihi NAB
11.	Pak Saipul	Amec	22,4 m/det ²	25,4 m/det ²	Melebihi NAB
12.	Pak Sueb	Amec	17,4 m/det ²	18,7 m/det ²	Melebihi NAB
13.	Pak Her	Amec	23,4 m/det ²	27,3 m/det ²	Melebihi NAB

14.	Pak Parman	Agrindo	19,8 m/det ²	25,3 m/det ²	Melebihi NAB
15.	Pak No B	Agrindo	21,2 m/det ²	33,8 m/det ²	Melebihi NAB
16.	Pak Imam Syafi'i	Amec	27,4 m/det ²	42,3 m/det ²	Melebihi NAB
17.	Pak Nur	Amec	23,5 m/det ²	41,9 m/det ²	Melebihi NAB
18.	Pak Samsul Hadi	Agrindo	25,2 m/det ²	37,4 m/det ²	Melebihi NAB
19.	Pak Nanang	Amec	26,5 m/det ²	52,4 m/det ²	Melebihi NAB
20.	Pak Paidi	Amec	23,6 m/det ²	38,4 m/det ²	Melebihi NAB
21.	Pak Gheri	Agrindo	17,2 m/det ²	29,4 m/det ²	Melebihi NAB
22.	Pak Faiz	Amec	25,8 m/det ²	39,5 m/det ²	Melebihi NAB
23.	Pak Sholehan	Agrindo	25,7 m/det ²	50,4 m/det ²	Melebihi NAB
24.	Pak Tosen	Amec	18,4 m/det ²	24,6 m/det ²	Melebihi NAB
25.	Pak No	Amec	26,9 m/det ²	30,2 m/det ²	Melebihi NAB
26.	Pak Harsono	Amec	23,7 m/det ²	44,2 m/det ²	Melebihi NAB
27.	Pak Muhsin	Amec	24,8 m/det ²	26,9 m/det ²	Melebihi NAB
28.	Pak Dzikin	Amec	18,4 m/det ²	34,8 m/det ²	Melebihi NAB
29.	Pak Munib	Amec	22,5 m/det ²	33,1 m/det ²	Melebihi NAB

30.	Pak Legiman	Agrindo	21,3 m/det ²	35,1 m/det ²	Melebihi NAB
31.	Pak Suryo	Amec	26,8 m/det ²	42,1 m/det ²	Melebihi NAB
32.	Pak Bagio	Amec	18,3 m/det ²	31,7 m/det ²	Melebihi NAB
33.	Pak Kur	Amec	24,7 m/det ²	37,2 m/det ²	Melebihi NAB
34.	Pal Hamid	Amec	20,2 m/det ²	38,4 m/det ²	Melebihi NAB
35.	Pak Husen	Amec	17,4 m/det ²	23,9 m/det ²	Melebihi NAB
36.	Pak Kasto	Amec	21,7 m/det ²	36,3 m/det ²	Melebihi NAB
37.	Pak Yani	Agrindo	18,3 m/det ²	29,7 m/det ²	Melebihi NAB
38.	Pak Bibit	Amec	24,5 m/det ²	35,1 m/det ²	Melebihi NAB
39.	Pak Boimen	Amec	21,3 m/det ²	27,1 m/det ²	Melebihi NAB
40.	Pak Tuwin	Agrindo	23,6 m/det ²	38,8 m/det ²	Melebihi NAB
41.	Pak Sayuni	Amec	25,1 m/det ²	36,7 m/det ²	Melebihi NAB
42.	Pak Gio	Amec	23,4 m/det ²	40,4 m/det ²	Melebihi NAB
43.	Pak Tar	Quick	15,2 m/det ²	25,6 m/det ²	Melebihi NAB

Lampiran I. Hasil Rekapitulasi Keluhan *Carpal Tunnel Syndrome* (Skor Keluhan Subyektif *Carpal Tunnel Syndrome* dan Lembar *Phalen's test*)

No.	Nama	Skor Keluhan Subyektif <i>Carpal Tunnel Syndrome</i>	Lembar <i>Phalen's test</i>	Keluhan <i>Carpal Tunnel Syndrome</i>
1.	Pak Sukari	0	Negatif (-)	Tidak
2.	Pak Sis	2	Positif (+)	Ya
3.	Pak Miswar	3	Positif (+)	Ya
4.	Pak Santori	2	Negatif (-)	Tidak
5.	Pak Gito	1	Positif (+)	Ya
6.	Pak Pur	0	Positif (+)	Ya
7.	Pak Rudi	3	Positif (+)	Ya
8.	Pak Tunut	2	Negatif (-)	Tidak
9.	Pak No A	4	Negatif (-)	Ya
10.	Pak Sanusi	4	Positif (+)	Ya
11.	Pak Saipul	6	Positif (+)	Ya
12.	Pak Sueb	1	Positif (+)	Ya
13.	Pak Her	5	Positif (+)	Ya
14.	Pak Parman	3	Positif (+)	Ya
15.	Pak No B	0	Positif (+)	Ya
16.	Pak Imam Syafi'i	0	Positif (+)	Ya
17.	Pak Nur	5	Positif (+)	Ya
18.	Pak Samsul Hadi	5	Positif (+)	Ya
19.	Pak Nanang	5	Negatif (-)	Ya
20.	Pak Paidi	6	Positif (+)	Ya
21.	Pak Gheri	6	Positif (+)	Ya
22.	Pak Faiz	5	Positif (+)	Ya
23.	Pak Sholehan	7	Positif (+)	Ya

24.	Pak Tosén	3	Negatif (-)	Ya
25.	Pak No	0	Negatif (-)	Tidak
26.	Pak Harsono	3	Negatif (-)	Ya
27.	Pak Muhsin	2	Positif (+)	Ya
28.	Pak Dzikin	5	Positif (+)	Ya
29.	Pak Munib	6	Positif (+)	Ya
30.	Pak Legiman	5	Positif (+)	Ya
31.	Pak Suryo	3	Positif (+)	Ya
32.	Pak Bagio	4	Positif (+)	Ya
33.	Pak Kur	3	Positif (+)	Ya
34.	Pal Hamid	4	Positif (+)	Ya
35.	Pak Husén	5	Positif (+)	Ya
36.	Pak Kasto	0	Positif (+)	Ya
37.	Pak Yani	5	Positif (+)	Ya
38.	Pak Bibit	5	Positif (+)	Ya
39.	Pak Boimen	5	Positif (+)	Ya
40.	Pak Tuwin	8	Positif (+)	Ya
41.	Pak Sayuni	1	Negatif (-)	Tidak
42.	Pak Gio	3	Positif (+)	Ya
43.	Pak Tar	3	Positif (+)	Ya

Lampiran J. Tabel Tabulasi Silang**Usia * Keluhan_CTS Crosstabulation**

			Keluhan_CTS		Total
			Tidak	Ya	
Usia	15-24 Tahun	Count	0	2	2
		% within Usia	0,0%	100,0%	100,0%
	25-34 Tahun	Count	0	3	3
		% within Usia	0,0%	100,0%	100,0%
	35-44 Tahun	Count	0	11	11
		% within Usia	0,0%	100,0%	100,0%
	45-54 Tahun	Count	1	17	18
		% within Usia	5,6%	94,4%	100,0%
	>= 55 Tahun	Count	4	5	9
		% within Usia	44,4%	55,6%	100,0%
Total		Count	5	38	43
		% within Usia	11,6%	88,4%	100,0%

Status_Gizi * Keluhan_CTS Crosstabulation

			Keluhan_CTS		Total
			Tidak	Ya	
Status_Gizi	Kekurangan BB Tingkat Berat	Count	0	1	1
		% within Status_Gizi	0,0%	100,0%	100,0%
	Kekurangan BB Tingkat Ringan	Count	1	4	5
		% within Status_Gizi	20,0%	80,0%	100,0%
	Normal	Count	3	30	33
		% within Status_Gizi	9,1%	90,9%	100,0%
	Kelebihan BB Tingkat Ringan	Count	1	2	3
		% within Status_Gizi	33,3%	66,7%	100,0%
	Kelebihan BB Tingkat Berat	Count	0	1	1
		% within Status_Gizi	0,0%	100,0%	100,0%
Total		Count	5	38	43
		% within Status_Gizi	11,6%	88,4%	100,0%

Masa_Kerja * Keluhan_CTS Crosstabulation

			Keluhan_CTS		Total
			Tidak	Ya	
Masa_Kerja	< 4 Tahun	Count	0	1	1
		% within Masa_Kerja	0,0%	100,0%	100,0%
	>= 4 Tahun	Count	5	37	42
		% within Masa_Kerja	11,9%	88,1%	100,0%
Total		Count	5	38	43
		% within Masa_Kerja	11,6%	88,4%	100,0%

Lama_Kerja * Keluhan_CTS Crosstabulation

			Keluhan_CTS		Total
			Tidak	Ya	
Lama_Kerja	Kurang 8 Jam	Count	2	15	17
		% within Lama_Kerja	11,8%	88,2%	100,0%
	Lebih Dari = 8 Jam	Count	3	23	26
		% within Lama_Kerja	11,5%	88,5%	100,0%
Total		Count	5	38	43
		% within Lama_Kerja	11,6%	88,4%	100,0%

Penggunaan_APD * Keluhan_CTS Crosstabulation

			Keluhan_CTS		Total
			Tidak	Ya	
Penggunaan_APD	Tidak	Count	5	38	43
		% within Penggunaan_APD	11,6%	88,4%	100,0%
Total		Count	5	38	43
		% within Penggunaan_APD	11,6%	88,4%	100,0%

Intensitas_Getaran * Keluhan_CTS Crosstabulation

			Keluhan_CTS		Total
			Tidak	Ya	
Intensitas_Getaran	$\geq 4m/detik^2$	Count	5	38	43
		% within Intensitas_Getaran	11,6%	88,4%	100,0%
Total		Count	5	38	43
		% within Intensitas_Getaran	11,6%	88,4%	100,0%

Lampiran K. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Proses wawancara kuesioner



Gambar 2. Pengukuran Tinggi Badan



Gambar 3. Wawancara keluhan subyektif CTS



Gambar 4. Pengukuran Berat Badan



Gambar 5. *Phalen's test*



Gambar 6. Pengukuran tinggi badan



Gambar 7. Pengukuran Berat Badan



Gambar 8. *Phalen's test*



Gambar 9. Pekerja tidak menggunakan APD sarung tangan



Gambar 10. Pengukuran getaran pada kemudi



Gambar 11. Pengukuran getaran pada kemudi



Gambar 12. Wawancara keluhan subyektif CTS



Gambar 13. Pengukuran getaran pada mesin



Gambar 14. Pengukuran getaran pada mesin