

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Identifikasi bahaya pada stasiun kerja tempat proses persiapan bahan kulit di sebuah industri sarung tangan menggunakan lembar identifikasi bahaya ergonomi (*ergonomic hazards checklist*) yang diadaptasi dari IAPA (2007). Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat resiko bahaya ergonomi pada stasiun kerja tersebut. Hasil pembobotan menunjukkan bahwa faktor resiko tuntutan fisik pekerjaan, yaitu resiko yang muncul akibat pekerjaan yang dilakukan, memiliki persentase yang paling tinggi yaitu 58,33 %. Faktor bahaya dengan bobot persentase terkecil adalah keadaan lingkungan sebesar 0 % (tidak terdapat bahaya ergonomi faktor keadaan lingkungan). Jadi, pengendalian bahaya yang dilakukan difokuskan untuk mengendalikan resiko tertinggi, yaitu faktor resiko tuntutan fisik pekerjaan.

Faktor resiko tertinggi tersebut dinilai menggunakan lembar penilaian bahaya ergonomi (*ergonomic risk assessment*) yang diadaptasi dari IAPA (2007). Hasilnya menunjukkan bahwa bahaya yang termasuk ke dalam kategori "*high risk*" atau tingkat bahayanya paling tinggi dan perlu dilakukan perbaikan secepatnya, yaitu *repetition* dan *grip force*. *Repetition* merupakan kategori bahaya yang dinilai dengan melihat aktivitas perulangan oleh pekerja pada proses persiapan bahan kulit. *Grip force* merupakan kategori bahaya yang dinilai dengan melihat aktivitas penarikan kulit yang mengharuskan pekerja untuk menekan sambil mencengkram lembaran kulit. Hasil penilaian menunjukkan bahwa yang termasuk dalam kategori "*potential risk*" atau tingkat bahayanya tidak terlalu tinggi namun harus dilakukan perbaikan, yaitu *bad posture* dan *contact stress*. *Bad posture* merupakan kategori bahaya yang dinilai dengan melihat posisi tubuh pekerja saat melakukan pekerjaannya. *Contact stress* merupakan kategori bahaya yang dinilai dengan melihat bagian tubuh tertentu yang memberikan tekanan terhadap material yang dikerjakan.

Pemberian usulan diutamakan untuk bahaya yang termasuk ke dalam kategori "*high risk*" karena memiliki resiko yang paling tinggi. Usulan diberikan dengan langkah-langkah pengendalian bahaya dari OSHA (2015). Hasilnya adalah berupa usulan desain alat yang diberi nama "*Adjustable leather-clamping tools*". Alat ini berfungsi sebagai alat penjepit kulit yang memudahkan pekerja untuk menarik kulit. Pekerjaan penarikan kulit pada proses persiapan bahan kulit yang

sebelumnya membutuhkan daya tarik sebesar 2,3 kg, tetapi dengan alat ini dapat direduksi menjadi 1,15 kg. Selain itu, alat ini juga dapat mengurangi *repetition* karena dengan penjepit dapat langsung mengerjakan dua lembar kulit sekaligus. Pengurangan frekuensi *repetition* juga berdampak untuk mengurangi durasi *contact stress*, *grip force*, dan *bad posture* pada bagian tubuh karyawan karena merupakan suatu kesatuan aktivitas.

7.2. Saran

Saran yang diberikan penulis untuk penelitian di masa yang akan mendatang adalah sebagai berikut :

- a. Penelitian selanjutnya dapat memberikan usulan pengendalian bahaya untuk aspek bahaya ergonomi lain selain bahaya tuntutan fisik pekerjaan.
- b. Penelitian selanjutnya dapat menyempurnakan rancangan "*Adjustable leather-clamping tools*", serta mengikuti seluruh tahap pemberian *control* terhadap bahaya menurut OSHA dari action item 1 sampai 6, atau dengan kata lain usulan alat dapat diimplementasikan dan serta dievaluasi kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Atamney & Corlett. (1993). *RULA : a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders*. *Applied Ergonomics*, 91-99.
- Commission on Health and Safety and Workers' Compensation. (2010). *The SASH Guide to Developing Your School District's Injury and Illness Prevention Program*. California : Departemen of Industrial Relations.
- Freivalds, Andris dan Benjamin Niebel. 2009. *Niebel's Methods, Standards, and Work Design*. Edisi Keduabelas. New York: McGraw-Hill.
- Industrial Accident Prevention Association (IAPA). *Ergonomic Hazard Identification Checklist*. http://iapa.ca/pdf/fd_hazard_checklist.pdf, diakses 29 November 2016.
- Industrial Accident Prevention Association (IAPA). *Ergonomic Risk Assessment*. http://www.iapa.ca/pdf/fd_erg_risk_assessment.pdf, diakses 29 November 2016.
- Kushwaha, D. K. & Kane, P. V. (2015). *Ergonomic Assessment And Workstation Design Of Shipping Crane Cabin In Steel Industry*. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 1-11.
- Mahdi, I. Y. & Wignjosoebroto, S. (2013). Evaluasi Resiko Bahaya Berdasarkan Faktor Lingkungan Kerja Fisik dan K3 dengan *Ergonomic Assessment* Pada Proses Pengalengan Nanas (Studi Kasus : PT.Great Giant Pineapple, Lampung). *Jurnal Teknik POMITS*, 1(2), 2301-9271.
- OSHA. (2000). *Ergonomics : The Study of Work*. United States : U.S. Department of Labor.
- OSHA. (2015). *Safety and Health Program Management Guidelines*. https://www.osha.gov/shpmguidelines/SHPM_guidelines.pdf, diakses 1 Juni 2017.
- Susihono, W. & Rini, F. A. (2013) Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dan Identifikasi Potensi Bahaya Kerja (Studi Kasus Di Pt. LTX Kota Cilegon- Banten). *Spektrum Industri*, 11(2) 117-242.
- Tarwaka, Solichul, H.B., Lilik, S. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. Surakarta : Uniba Press.
- Western Sydney University. *Hazard Identification, Risk Assessment, and Control Procedure*. https://www.westernsydney.edu.au/__data/assets/pdf_file/002

0/12917/12917_Hazard_Identification,_Risk_Assessment_and_control_Procedure.pdf, diakses 5 Juni 2017.

Workplace Safety and Health Council. (2014). *Workplace Safety and Health Guidelines*. https://www.wshc.sg/files/wshc/upload/cms/file/2014/WSH_Guidelines_ImprovingErgonomicsintheWorkplace.pdf, diakses 14 Juni 2017.

Yuan, Lu. (2015). Reducing ergonomic injuries for librarians using a participatory approach. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 47, 93-103. <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>, diakses 10 Mei 2017.



LAMPIRAN



Lampiran 1. Hasil Pengujian Laboratorium Balai HIPERKES

LABORATORIUM PENGUJIAN
BALAI HIPERKES DAN KESELAMATAN KERJA DIY
Jl. Ireda No.38, Dipowinatan 55142Telp/Fax (0274) 371716 Yogyakarta

Asal Sampel :
Kode Sampel : 271.c/LK/HPK/16
Parameter : Getaran
Tanggal Sampling : 23 Agustus 2016
Jumlah Sampel : 3 (tiga)

No	Lokasi	HAV (m/det ²)	Mesin (mm/det)	Keterangan
1.	Bagian Sewing 1	0,12	0,46	Mesin Kecil (Group K)
2.	Bagian Cutting	0,11	1,10	Mesin Kecil (Group K)
3.	Area Buffing	1,30	1,60	Mesin Kecil (Group K)

Keterangan :

- NAB untuk HAV berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/IX/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia di Tempat Kerja (Lampiran I)
- Standar getaran mesin berdasarkan ISO 2372 dan VDI 2056 sebagai berikut :

Kecepatan Getaran (mm/det)				Kategori
Msn Kecil	Msn Sedang	Msn Besar	Msn Turbo	
s/d 0,71	s/d 1,12	s/d 1,80	s/d 2,80	Baik (<i>Good</i>)
0,72 – 1,80	1,13 – 2,80	1,81 – 4,50	2,81 – 7,10	Dapat diterapkan (<i>Acceptable</i>)
1,81 – 4,5	2,81 – 7,1	4,51 – 11,2	7,11 – 18,0	Masih diperkenankan (<i>Still permissible</i>)
> 4,5	> 7,1	> 11,2	> 18	Membahayakan (<i>Dangerous</i>)

Yogyakarta, 25 Agustus 2016
Manajer Teknis

Drs. Petrus Widikarsana
NIP. 19660906 198703 1 011

Page 4 of 7

Hasil Analisa pada LHU ini hanya menunjukkan kondisi pada saat pengambilan sampel
Dilarang mengutip/memperbanyak laporan ini tanpa ijin dari Laboratorium Pengujian Balai Hiperkes dan KK DIY

LABORATORIUM PENGUJIAN
BALAI HIPERKES DAN KESELAMATAN KERJA DIY
Jl. Ireda No.38, Dipowinatan 55142Telp/Fax (0274) 371716 Yogyakarta

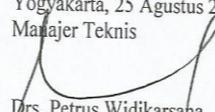
Asal Sampel :
Kode Sampel : 271.e/LK/HPK/16
Parameter : Kebisingan
Tanggal Sampling : 23 Agustus 2016
Jumlah Sampel : 6 (enam)

No	Lokasi	Satuan	Hasil Pengukuran	NAB	Keterangan
1.	Sewing 1 (Produksi Utara)	dB	70,4	< NAB	NAB untuk 8 Jam Kerja = 85 dBA
2.	Sewing 2 (Produksi Selatan)	dB	70,8	< NAB	
3.	Cutting	dB	77,8	< NAB	
4.	Genset Utara	dB	83,5	< NAB	
5.	Genset Selatan	dB	84,6	< NAB	
6.	Area Buffing	dB	77,5	< NAB	

Keterangan :

NAB (Nilai Ambang Batas) berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor PER.13/MEN/IX/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia di Tempat Kerja (Lampiran I)

Yogyakarta, 25 Agustus 2016
Manajer Teknis


Drs. Petrus Widikarsaha
NIP. 19660906 198703 1 011

Page 6 of 7

Hasil Analisa pada LHU ini hanya menunjukkan kondisi pada saat pengambilan sampel
Dilarang mengutip/memperbanyak laporan ini tanpa ijin dari Laboratorium Pengujian Balai Hiperkes dan KK DIY

LABORATORIUM PENGUJIAN
BALAI HIPERKES DAN KESELAMATAN KERJA DIY
Jl. Ireda No.38, Dipowinatan 55142Telp/Fax (0274) 371716 Yogyakarta

Asal Sampel :
Kode Sampel : 271.f/LK/HPK/16
Parameter : Penerangan
Tanggal Sampling : 23 Agustus 2016
Jumlah Sampel : 15 (lima belas)

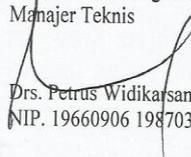
No	Lokasi	Satuan	Tk. Pencahayaan			Jenis Kerja	Tk.Pencahayaan dipersyaratkan	Keterangan
			Umum		Lokal			
			Range	Rata2				
1.	Aradachi	luks	336-658	459,0	881	kst	300	Cukup
2.	Ware House 1	luks	239-370	304,5	1647	kst	300	Cukup
3.	Ware House 2	luks	837-964	900,4	390	kst	300	Cukup
4.	Ware House 3 Lantai 1	luks	301-469	385,0	1037	kst	300	Cukup
5.	Ware House 3 Lantai 2	luks	94-124	109,0	207	kst	300	Kurang
6.	Sawing 1 (Produksi Utara)	luks	850-1136	993,0	1114	kst	300	Cukup
7.	Sawing 2 (Produksi Selatan)	luks	206-441	323,5	1143	kst	300	Cukup
8.	Cutting	luks	784-881	832,5	1025	kss	100	Cukup
9.	Inspect Setting 1	luks	177-208	192,5	822	kst	300	Cukup
10.	Inspect Setting 2 (Produksi Selatan)	luks	196-271	233,5	1225	kst	300	Cukup
11.	Packing	luks	547-586	566,5	1568	kss	100	Cukup
12.	Sample Baru	luks	172-225	198,5	1173	kst	300	Cukup
13.	Sample Barat	luks	100-102	101,0	1607	kst	300	Cukup
14.	Sample Tengah	luks	202-339	270,5	417	kst	300	Cukup
15.	CMT	luks	397-876	636,5	401	kst	300	Cukup

Keterangan :

Persyaratan intensitas penerangan di dasarkan pada Peraturan Menteri Perburuhan (PMP) Nomor 7 Tahun 1964.

- kerja kasar (kk) pencahayaan dipersyaratkan minimal 50 luks
- kerja sedang sepintas (kss) pencahayaan dipersyaratkan minimal 100 luks
- kerja sedang agak teliti (ksat) pencahayaan dipersyaratkan minimal 200 luks
- kerja sedang teliti (kst) pencahayaan dipersyaratkan minimal 300 luks
- kerja halus kontras sedang (khks) pencahayaan dipersyaratkan antara 500 – 1000 luks
- kerja halus kontras kurang (khkk) pencahayaan dipersyaratkan minimal 1000 luks

Yogyakarta, 25 Agustus 2016
Manajer Teknis


Drs. Petrus Widikarsana
NIP. 19660906 198703 1 011

Page 7 of 7

Hasil Analisa pada LHU ini hanya menunjukkan kondisi pada saat pengambilan sampel
Dilarang mengutip/memperbanyak laporan ini tanpa ijin dari Laboratorium Pengujian Balai Hiperkes dan KK DIY

Lampiran 2. Lembar Data Pengukuran Kekuatan Tarik Pekerja

Nama operator	Hasil Pengukuran ke – (kg)										\bar{X}
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Bambang	2	2	2,5	3	2,5	2,5	2,5	2	2	2	2,2
Wairi	2	2,5	2,5	2,5	2,5	2	3	2	2	2,5	2,2
Tri .R	1,5	2	2,5	2	2	2	2,5	2,5	2,5	2	2
Agus	3	2,5	2,5	3	2	3	2,5	2,5	2,5	3	2,8
Sigit	2,5	2	2,5	2,5	2	2	2	2	2	2,5	2
Anggara	3	3	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	2	2	2,4
Rata-rata (kg)											2,3

Lampiran 3. Lembar Data Frekuensi Penarikan Kulit dalam Durasi 1 Menit

Nama operator	Hasil Perhitungan Frekuensi Penarikan Kulit ke – (kali)										\bar{X}
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
Bambang	4	5	5	4	6	5	4	4	4	5	4.6
Wairi	5	4	4	5	4	4	4	5	5	6	4.6
Tri .R	5	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4.3
Agus	5	5	5	4	4	4	4	6	5	4	4.6
Sigit	5	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4.4
Anggara	4	4	5	4	4	4	5	6	5	5	4.6
Rata-rata (kali)											4,5

Lampiran 4. Ergonomic Hazards Checklist IAPA (2007)

Ergonomic Hazards Checklist

Job Observed: _____ Date: _____

Completed by: _____

A "yes" answer to a question indicates the possibility of an adverse health effect and the need to assess the potential risk.

RISK IDENTIFICATION		Yes	No	Comments
Records of Injuries	Are there records of injuries or accidents to indicate a risk of adverse health effects due to ergonomic factors in the task being evaluated?			
Employee Comments	Are there employee comments to indicate a risk of adverse health effects due to ergonomic factors in the job or task being evaluated?			
Physical Demands of Work Tasks	Is forceful physical handling such as carrying, lifting, lowering, pushing, pulling a part of the job?			
	Are there contact forces exerted on to the body?			
	Does the employee have difficulty gripping an object or tool, which has a smooth, slippery surface? (i.e., oily part)			
	Are objects handled with a pinch grip?			
	Does the work involve repetitive motions or many similar movements?			
	Is the work fast-paced or controlled by a machine or process?			
	Are employees required to sit or stand continuously for more than two hours or in total for more than three hours in the shift?			
	Does the task require that any part of the body be maintained in a static posture?			
Layout and Condition of the Workplace or Workstation	Does the task require the employee to work with any body part in an awkward position instead of a neutral one?			
	Do working heights or reaches cause employees to bend or reach beyond a comfortable range?			
	Does the workplace layout require awkward or extreme movements?			
	Does the layout of the workstation restrict movements of the body, for example, by limiting leg room?			
	Do observations indicate problems with the design of seating?			
	Are employees unsure of how to adjust their workstations?			
	Do floors or sloped surfaces such as ramps pose a risk of slipping, cause problems for employees who stand on them for long periods, or cause problems for pushing or pulling objects?			

© Industrial Accident Prevention Association 2007. All rights reserved.

IAPA
It's About Making A Difference.

Lampiran 4. Ergonomic Hazards Checklist IAPA (2007)

Ergonomic Hazards Checklist

RISK IDENTIFICATION		Yes	No	Comments
Characteristics of Objects Handled	Are there problems handling an object due to its size, shape or weight?			
	Are there problems handling an object due to its condition? For example, is the object fragile, unbalanced, or non-rigid?			
	Are handles on containers an inappropriate size or shape, or not strong enough for the weight and size of the object?			
	Are handles for tools or equipment inappropriate in size, shape or height?			
	Is vibration from the tool or equipment transmitted to the operator's hand/arm?			
	Is the palm or base of the hand used like a hammer for striking?			
	Do objects, tools or parts of the workstation with hard, sharp or uneven surfaces put pressures on any body part?			
Environmental Conditions	Is the employee exposed to extreme temperatures (i.e., hot or cold)?			
	Are any parts of the body exposed to cold from exhaust air, cold liquids or other objects?			
	Do employees assume awkward postures to overcome problems associated with glare, inadequate lighting or poor visibility?			
	Is the employee's whole body exposed to vibration for significant portions of the workshift?			
Work Clothing and PPE	If the employee wears gloves, do the gloves hinder gripping or restrict movement?			
	Do records, employee comments or observations indicate fatigue or postural problems from the use of personal protective equipment?			
Characteristics of the Organization of the Work	Are there indications of excessive fatigue or pain, or symptoms of adverse health effects due to extended work days or overtime?			
	Are there indications of excessive fatigue or adverse health effects due to shiftwork or piecework?			
	Is there build-up of fatigue or a risk of adverse health effects due to insufficient rest periods or task variety?			
	Are tasks in a job rotation program similar to one another, and therefore not providing a variation in movements?			
	Do peak workloads or sudden increases in pace occur with the task?			

Adopted from Workers Compensation Board, British Columbia, Canada www.worksafebc.com

© Industrial Accident Prevention Association 2007. All rights reserved.

Lampiran 5. Ergonomic Risk Assessment IAPA (2007)

Ergonomic Risk Assessment

Job or Task: _____ Date: _____

Completed by: _____

Once a potential risk of repetitive strain injury (RSI) has been identified, the purpose of this risk assessment is to determine if a high risk of injury exists. We recommend that it be completed by someone who understands the work process, the risk factors that contribute to a RSI, and the principles of risk assessment and control.

Instructions:

1. Write in the job title or task, date and name of person(s) completing this Ergonomic Risk Assessment above.
2. Observe and consult with a representative sample of workers and those workers with signs and symptoms of RSI who perform the specific job task.
3. Read across the page under each risk factor and determine if all of the conditions in that row are present in the work activities.

Note Duration:

- Duration (e.g., 2 hours total per day) refers to the total time per day the worker is exposed to the risk factor(s), not the duration of the work activity that includes the risk factor(s).
 - However, when duration is associated with repetition (e.g., using the same motion every few seconds) or frequency (e.g., more than once per minute), it refers to duration per day of the repetitious task.
 - If exposure to a risk factor (e.g., 2 hours total per day) is continuous, the risk will be significantly greater than intermittent exposure distributed over a shift.
4. Check the box (☑) to indicate that a "high" risk of RSI injury exists if all conditions are present. Make any appropriate notes to clarify specific details.
 5. Complete the Risk Factor Summary Table below.
 6. A "high" risk task requires that controls be implemented without delay. Controls should eliminate, or if that is not practicable, minimize the risk of RSI.
 7. If the risk remains "potential," controls should be developed to minimize the risk of a RSI.

Risk Factor	"Potential Risk"	"High Risk"
Contact Stress	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Repetition	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grip Force	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lift/Lower Force	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Awkward Posture	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vibration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

© Industrial Accident Prevention Association 2007. All rights reserved.

IAPA
It's About Making A Difference.

Lampiran 5. *Ergonomic Risk Assessment IAPA (2007)*

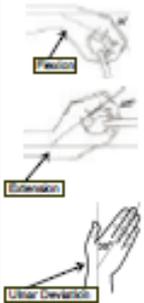
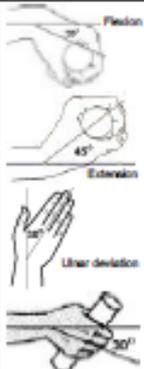
Ergonomic Risk Assessment

CONTACT STRESS:				Mark ✓ here to indicate a High Risk of RSI
Body Part	Physical Risk Factor	Duration	Visual Aid	
Hands	Using the hand (heel/base of palm) as a hammer more than once per minute	More than 2 hours total per day **		<input type="checkbox"/>
Knees	Using the knee as a hammer more than once per minute	More than 2 hours total per day		<input type="checkbox"/>

REPETITION:				Mark ✓ here to indicate a High Risk of RSI
Body Part	Physical Risk Factor	Combined with	Duration	
Neck Shoulders Elbows Wrists Hands	Using the same motion with little or no variation every few seconds (exclude keying activities)	No other risk factors	More than 6 hours total per day	<input type="checkbox"/> Neck <input type="checkbox"/> Shoulders <input type="checkbox"/> Elbows <input type="checkbox"/> Wrists <input type="checkbox"/> Fingers
Wrists Hands	Using the same motion with little or no variation every few seconds (exclude keying activities)	Wrists bent in; = 30° flexion, or = 45° extension, or = 30° ulnar deviation, AND High forceful hand(s) exertions	More than 2 hours total per day	<input type="checkbox"/>
	Intensive keying Keying with the hands or fingers in a rapid, steady motion with few opportunities for temporary work pauses	Awkward wrist posture, = 30° flexion, or = 45° extension, or = 30° ulnar deviation	More than 4 hours total per day	<input type="checkbox"/>
		No other risk factors	More than 7 hours total per day	<input type="checkbox"/>

Lampiran 5. *Ergonomic Risk Assessment IAPA (2007)*

Ergonomic Risk Assessment

GRIP FORCE:					Mark ✓ here to indicate a High Risk of RSI
Body Part	Physical Risk Factor	Combined With	Duration	Visual Aid	
Arms Wrists Hands	Pinch gripping ** an unsupported object(s) ▶ Weighing 1 kg (2 lbs) or more per hand, OR ▶ Pinch gripping with a force of 2 kg (4 lbs) or more per hand (comparable to pinch gripping half a stack of photo-copy paper)	Highly repetitive motion	> 3 hours total per day		<input type="checkbox"/>
		Wrists bent in = 30° flexion, or = 45° extension, or = 30° ulnar deviation. Circle the appropriate movements	More than 3 hours total per day		<input type="checkbox"/>
		No other risk factors	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
Arms Wrists Hands	Power gripping ** an unsupported object(s) ▶ Weighing 5 kg (10 lbs) or more per hand OR ▶ Power gripping with a force of 5 kg (10 lbs) or more per hand (comparable to clamping light duty automotive jumper cables onto a battery)	Highly repetitive motion	> 3 hours total per day		<input type="checkbox"/>
		Wrists bent in = 30° flexion, or = 45° extension, or = 30° ulnar deviation. Circle the appropriate movements	More than 3 hours total per day		<input type="checkbox"/>
		No other risk factors	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>

**Note: A pinch grip occurs when the force application is primarily between the fingers and thumb. A power grip occurs when the force is primarily between the fingers and the palm.

Lampiran 5. Ergonomic Risk Assessment IAPA (2007)

Ergonomic Risk Assessment

Lift/Lower Force Assessment – To Determine High Risk

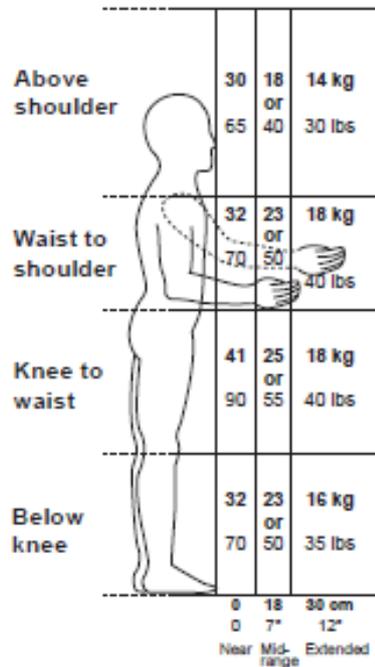
This document can be used to assess forceful exertion due to lifting/lowering force. Weight limits in this document represent "high" risk that require controls without undue delay.

Mark one of the two boxes () to indicate which assessment situation applies. _____

- With one specific lift or when repeating the same lift, use Steps 1-5 below.
- When there is a number of lifts with different weights and/or different postures, use Steps 1-5 to:
 1. Assess the two worst case lifts – the heaviest object lifted and the lift in the most awkward posture, AND
 2. The most commonly performed lift. In Step 3, use the frequency and duration for all of the lifting done in a typical workday.

STEP 1 Find the actual weight of the object that the employee lifts.
Actual Weight = _____

STEP 2 Determine the Unadjusted Weight Limit
Determine the most awkward hand position during the lift/lower task. Mark that spot on the diagram below. The number in that box is the **Unadjusted Weight Limit**.



Unadjusted Weight Limit: _____

STEP 3 Find the Limit Reduction Modifier
Find out how many times the employee lifts per minute and the total number of hours per day spent lifting. Use this information to look up the **Limit Reduction Modifier** in the table below

How Many Lifts per Minute	For How Many Hours per Day?		
	1 hr or less	1 hr to 2 hrs	2 hrs or more
1 lift every 2-5 min.	1.0	0.95	0.85
1 lift every minute	0.95	0.9	0.75
2-3 lifts every minute	0.9	0.85	0.65
4-5 lifts every minute	0.85	0.7	0.45
6-7 lifts every minute	0.75	0.5	0.25
8-9 lifts every minute	0.6	0.35	0.15
10+ lifts every minute	0.3	0.2	0.0

Note: For lifting performed less than once every five minutes, use 1.0

Limit Reduction Modifier: _____

STEP 4 Calculate the Weight Limit
Start by copying the Unadjusted Weight Limit from Step 2
Unadjusted Weight Limit (step 2) = _____

If the employee twists more than 45 degrees while lifting, reduce the Unadjusted Weight Limit by multiplying by 0.85. Otherwise, use the Unadjusted Weight Limit

Twisted Adjustment = _____

Adjusted Weight Limit = _____

Multiply the Adjusted Weight Limit by the Limit Reduction Modifier from Step 3 to get the **Weight Limit**. X

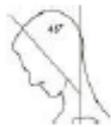
Limit Reduction Modifier (Step 3) = _____

Actual Weight = _____ Weight Limit = _____

STEP 5 Is this a Hazard?
Compare the Actual Weight lifted from Step 1 to the calculated Weight Limit in Step 4. If the **Actual Weight (Step 1) > Weight Limit (Step 4)** then the lift is "high" risk and requires controls without undue delay to the degree that it is practicable. If the Actual Weight is below the Weight Limit, the risk is "moderate" and requires consideration for control.

Lampiran 5. *Ergonomic Risk Assessment IAPA (2007)*

Ergonomic Risk Assessment

AWKWARD POSTURE:				Mark ✓ here to indicate a High Risk of RSI
Body Part	Physical Risk Factor	Duration	Visual Aid	
Knees	Squatting	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
	Kneeling	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
Shoulders	Working with the hand(s) above the head or the elbow(s) above the shoulder(s)	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
	Repetitively raising the hand(s) above the head or the elbow(s) above the shoulder(s) more than once per minute	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
Neck	Working with the neck bent more than 45° (without support or the ability to vary posture)	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
Back	Working with the back bent forward more than 30° (without support, or the ability to vary posture)	More than 4 hours total per day		<input type="checkbox"/>
	Working with the back bent forward more than 45° (without support or the ability to vary posture)	More than 2 hours total per day		<input type="checkbox"/>

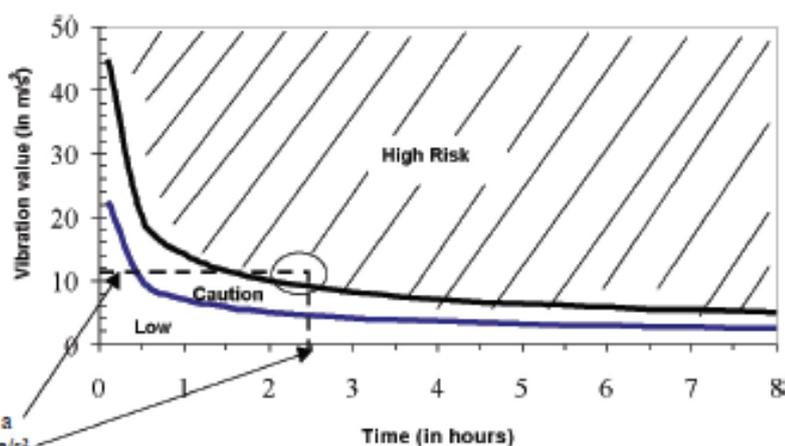
Lampiran 5. Ergonomic Risk Assessment IAPA (2007)

Ergonomic Risk Assessment

Vibration Risk Assessment – To Determine High Risk

Use this document to determine if a “high” risk of RSI from hand-arm vibration exists

- STEP 1** Find the vibration value for the tool. (Get it from the manufacturer, look it up at this web site: <http://tunetech.niwl.se/vibration/HAVHome.html>, or you may measure the vibration yourself). The vibration value will be in units of meters per second squared (m/s^2). On the graph below find the point on the left side that is equal to the vibration value.
- STEP 2** Determine how many total hours per day the employee is using the tool and find that point on the bottom of the graph.
- STEP 3** Trace a line in from each of these two points until they cross.
- STEP 4** If that point lies in the crosshatched “High Risk” area above the upper curve, then the vibration exposure is “high risk” and requires controls without undue delay. The vibration must be reduced below the high risk level or to the degree technologically and economically feasible. If the point lies between the two curves in the “Caution” area, then the job is of “moderate risk” and may merit controls to minimize the risk of RSI. If it falls in the “Low” area below the bottom curve, then no further steps are required.



Example:

An impact wrench with a vibration value of $12 m/s^2$ is used for $2\frac{1}{2}$ hours total per day. The exposure level is in the High Risk area. The vibration must be reduced below the high risk level or to the degree technologically and economically feasible.

Note: The caution limit curve (bottom) is based on an 8-hour energy-equivalent frequency-weighted acceleration value of $2.5 m/s^2$. The high risk limit curve (top) is based on an 8-hour energy-equivalent frequency-weighted acceleration value of $5 m/s^2$.

Lampiran 6. Lembar Identifikasi Bahaya Ergonomi

Pekerjaan yang diamati : _____ Waktu Pengamatan : _____

Observer : _____

Di bawah ini disertakan beberapa pertanyaan terkait identifikasi bahaya ergonomi di lingkungan kerja. Berilah tanda centang (√) pada pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak” sesuai dengan hasil pengamatan kondisi sebenarnya.

Identifikasi Bahaya		Ya	Tidak	Komentar/ Keterangan
Catatan kecelakaan kerja	Apakah terdapat catatan kecelakaan kerja yang berhubungan dengan faktor ergonomi pada pekerjaan yang diamati?			
Komentar pekerja	Apakah ada keluhan dari pekerja yang berhubungan dengan resiko ergonomi pada pekerjaan yang diamati?			
Tuntutan fisik pekerjaan	Apakah pekerjaan yang diamati merupakan pekerjaan penanganan material (<i>material handling</i>), seperti : membawa, mengangkat, menurunkan, mendorong, atau menarik, yang membutuhkan tenaga fisik yang besar?			
	Apakah pada pekerjaan yang diamati ada <i>contact forces</i> (gaya tekanan langsung) yang diberikan dari objek tertentu ke tubuh?			
	Apakah pada pekerjaan yang diamati ada <i>contact forces</i> (gaya tekanan langsung) yang diberikan dari tubuh ke objek tertentu?			
	Apakah pekerja mengalami kesulitan dalam mencengkeram objek yang memiliki permukaan licin? (Contoh : bagian yang berminyak)			
	Apakah pekerja mengalami kesulitan dalam mencengkeram peralatan yang memiliki permukaan licin?			

Identifikasi Bahaya		Ya	Tidak	Komentar/ Keterangan
Tuntutan fisik pekerjaan	Apakah penanganan benda dilakukan dengan posisi tangan <i>pinch grip</i> , yakni menggenggam dengan jari-jari tangan dengan penekanan yang kuat pada jari-jari (Contoh: menggenggam jarum)?			
	Apakah pekerjaan yang diamati adalah pekerjaan dengan gerakan berulang-ulang (<i>repetitive motions</i>)?			
	Apakah pekerjaan yang diamati melalui pergerakan cepat yang dikendalikan oleh mesin?			
	Apakah pekerjaan yang diamati mengharuskan pekerja untuk duduk/berdiri secara terus menerus selama lebih dari dua jam?			
	Apakah pekerjaan yang diamati mengharuskan pekerja untuk duduk/berdiri secara terus menerus, gerakan demikian dilakukan dengan total lebih dari 3 jam dalam satu shift kerja?			
	Apakah pekerjaan yang diamati mengharuskan pekerja untuk mempertahankan tubuhnya dalam posisi statis?			
	Apakah pekerjaan yang diamati mengharuskan salah satu bagian tubuh pekerja berada dalam posisi tidak baik (<i>awkward position</i>)?			
Layout dan Kondisi dari Tempat Kerja atau stasiun kerja	Apakah ketinggian dalam bekerja menyebabkan pekerja untuk membungkuk terlalu jauh?			
	Apakah jarak jangkauan dalam bekerja menyebabkan pekerja untuk menjangkau terlalu jauh?			

Identifikasi Bahaya		Ya	Tidak	Komentar/ Keterangan
Layout dan Kondisi dari Tempat Kerja atau stasiun kerja	Apakah desain tata letak (layout) di tempat kerja menyebabkan pekerja bekerja dengan posisi tubuh yang tidak baik?			
	Apakah tata letak area kerja membatasi gerakan tubuh, (misalnya : membatasi ruang kaki)?			
	Apakah hasil pengamatan menunjukkan adanya masalah dengan desain tempat duduk?			
	Apakah pada pekerjaan yang diamati pekerja bingung untuk meng-setting stasiun kerja mereka?			
	Apakah lantai atau permukaan miring yang dapat menimbulkan risiko tergelincir, menimbulkan masalah bagi pekerja yang berdiri pada lantai/permukaan tersebut untuk waktu yang lama?			
	Apakah lantai atau permukaan miring yang dapat menimbulkan risiko tergelincir, menimbulkan masalah bagi pekerja yang atau menimbulkan masalah untuk kegiatan mendorong/menarik benda?			
Karakteristik Objek yang Ditangani	Apakah terdapat masalah dalam penanganan obyek karena ukuran, bentuk atau berat?			
	Apakah ada masalah penanganan obyek karena kondisinya? Misalnya, apakah objek rapuh, tidak seimbang, atau non-rigid (lunak)?			
	Apakah pegangan di wadah memiliki ukuran atau bentuk yang tidak sesuai untuk ukuran objek?			
	Apakah pegangan di wadah tidak cukup kuat untuk mengangkat berat objek yang ditangani?			

Identifikasi Bahaya		Ya	Tidak	Komentar/ Keterangan
Karakteristik Objek yang Ditangani	Apakah alat bantu pegangan pada peralatan memiliki ukuran, bentuk atau tinggi yang tidak sesuai?			
	Apakah getaran dari peralatan memberikan getaran yang mempengaruhi tangan/lengan pekerja?			
	Apakah telapak tangan digunakan untuk memukul pada objek/material?			
	Apakah terdapat alat pada stasiun kerja yang memiliki permukaan keras, tajam atau tidak rata, sehingga memberi tekanan pada bagian tubuh?			
Keadaan lingkungan	Apakah pekerja terpapar suhu udara ekstrim (contoh : panas atau dingin)?			
	Apakah ada bagian tubuh terkena suhu ekstrim dari alat atau objek lainnya?			
	Apakah pekerja menjadi bekerja dengan posisi tubuh yang tidak baik untuk mengatasi masalah yang terkait dengan pencahayaan? (Contoh : silau, pencahayaan yang tidak memadai)			
	Apakah seluruh tubuh pekerja terkena getaran dalam waktu yang cukup lama selama waktu kerja?			
Pakaian bekerja dan APD	Jika pekerja memakai sarung tangan, apakah sarung tangan menghambat/membatasi gerakan (contoh : mencengkram)?			
	Apakah terdapat catatan/keluhan pekerja/hasil pengamatan yang menunjukkan kelelahan akibat penggunaan APD?			

Identifikasi Bahaya		Ya	Tidak	Komentar/ Keterangan
Pakaian bekerja dan APD	Apakah terdapat catatan/keluhan pekerja/hasil pengamatan yang menunjukkan masalah postural akibat penggunaan APD?			
Karakteristik Organisasi Kerja	Apakah ada indikasi kelelahan yang berlebihan atau sakit, atau gejala dari efek yang merugikan kesehatan karena hari kerja diperpanjang atau lembur?			
	Apakah ada indikasi kelelahan yang berlebihan atau efek yang merugikan kesehatan karena jam kerja?			
	Apakah ada edukasi mengenai kelelahan atau risiko efek kesehatan yang merugikan yang diakibatkan waktu istirahat yang tidak cukup atau variasi tugas?			
	Apakah jenis pekerjaan dalam rotasi kerja mirip satu sama lain, sehingga tidak memberikan variasi dalam gerakan?			
	Apakah dalam pekerjaan yang diamati terdapat peningkatan mendadak dalam beban kerja?			
	Apakah dalam pekerjaan yang diamati, terdapat peningkatan kecepatan secara mendadak di gerakan kerjanya?			

Lampiran 7. Lembar Penilaian Bahaya Ergonomi

Pekerjaan yang diamati : _____ Waktu Pengamatan : _____
Observer : _____

Setelah potensi resiko dari *Repetitive Strain Injury* (RSI) telah diidentifikasi, tujuan dari penilaian risiko ini adalah untuk menentukan apakah terdapat risiko tinggi untuk terjadinya cedera.

Petunjuk:

1. Isi nama tugas/pekerjaan yang diamati, waktu pengamatan, dan nama orang yang menyelesaikan Lembar Penilaian Resiko Ergonomi ini.
2. Amati dan lakukan konsultasi langsung dengan sampel dari pekerjaan tertentu yang representatif dengan tanda-tanda dan gejala RSI.
3. Baca seluruh halaman pada masing-masing faktor risiko dan tentukan apakah semua kondisi yang tertera dapat ditemukan dalam kegiatan kerja yang diamati.

Catatan terkait durasi :

- Durasi (misalnya, 2 jam total per hari) mengacu pada total waktu per hari pekerja terkena faktor risiko, bukan durasi aktivitas kerja yang meliputi faktor risiko.
 - Namun, ketika durasi berhubungan dengan pengulangan (misalnya, menggunakan gerakan yang sama setiap beberapa detik) atau frekuensi (misalnya, lebih dari sekali per menit), maka hal tersebut mengacu pada durasi per hari dari pekerjaan berulang-ulang (*repetitive works*).
 - Jika paparan faktor risiko (misalnya, 2 jam total per hari) adalah kontinu, risiko akan secara signifikan lebih besar dari paparan berselang yang terdistribusi melalui pergeseran.
4. Beri tanda *checklist* pada kotak *checklist* untuk menunjukkan bahwa terdapat risiko "tinggi" dari cedera RSI jika semua kondisi dari penilaian faktor risiko ditemukan di lapangan. Buatlah catatan yang tepat untuk memperjelas keterangan agar lebih spesifik.
 5. Lengkapi Ringkasan Tabel Faktor Risiko di bawah.
 6. Sebuah tugas berisiko "tinggi" mengharuskan diadakannya kontrol yang selalu dilakukan tanpa jeda. Kontrol harus menghilangkan resiko, atau jika tidak memungkinkan, setidaknya meminimalkan resiko RSI.
 7. Jika tugas diindikasikan dengan risiko "potensial," kontrol harus mengembangkan sebuah kontrol untuk meminimalkan resiko RSI.

Faktor resiko	“resiko potensial”	“resiko tinggi”
Contact stress		
Repetition (Perulangan)		
Grip Force (Gaya Pegangan)		
Lift/Lower Force (Gaya Mengangkat/menurunkan)		
Awkward Posture		

Contact Stress				Tandai (√) disini untuk menunjukkan resiko tinggi RSI
Bagian Tubuh	Faktor bahaya fisik	Durasi	Peraga	
Tangan	Menggunakan tangan (tumit/dasar telapak) untuk gerakan yang memberi tekanan langsung pada benda lebih dari sekali per menit	Total lebih dari 2 jam per hari **		<input type="checkbox"/>
Lutut	Menggunakan lutut untuk gerakan yang memberi tekanan langsung pada benda lebih dari sekali per menit	Total lebih dari 2 jam per hari		<input type="checkbox"/>

Repetition (Gerakan Berulang)				Tandai (√) disini untuk menunjukkan resiko tinggi RSI
Bagian Tubuh	Faktor bahaya fisik	Berkombinasi dengan	Durasi	
Leher, Bahu, Siku, Pergelangan tangan, Tangan	Menggunakan gerakan yang sama dengan sedikit atau tidak ada variasi setiap beberapa detik (tidak termasuk kegiatan mengetik)	Tidak ada faktor bahaya lain	Lebih dari total 6 jam per hari	<input type="checkbox"/> Leher <input type="checkbox"/> Bahu <input type="checkbox"/> Siku <input type="checkbox"/> Pergelangan tangan <input type="checkbox"/> Jari
Pergelangan Tangan, Tangan	Menggunakan gerakan yang sama dengan sedikit atau tidak ada variasi setiap beberapa detik (tidak termasuk kegiatan mengetik)	Pergelangan tangan ditekuk di; = 30 ° fleksi, atau = 45 ° ekstensi, atau = 30 ° deviasi ulnar, DAN pengerahan tenaga tangan (atau kedua tangan) yang sangat kuat	Total lebih dari 2 jam per hari	<input type="checkbox"/>
	Gerakan tangan atau jari dalam gerakan yang cepat dan stabil, dengan sedikit kesempatan untuk berhenti istirahat	Posisi pergelangan tangan tidak baik, = 30 ° fleksi, atau = 45 ° ekstensi, atau = 30 ° deviasi ulnar	Total lebih dari 4 jam per hari	<input type="checkbox"/>
		Tidak ada faktor bahaya lain	Total lebih dari 7 jam per hari	<input type="checkbox"/>

Beri tanda centang (√) dikolom pilihan (□) yang sesuai dengan situasi hasil pengamatan :

Pekerjaan tidak memiliki kegiatan mengangkat. (Step 1 sampai step 5 tidak perlu diisi).

Pekerjaan memiliki satu kali kegiatan mengangkat atau ketika melakukan perulangan jenis kegiatan mengangkatnya yang sama, gunakan step 1 sampai 5 di bawah ini.

Pekerjaan memiliki lebih dari sekali kegiatan mengangkat, atau pekerjaan mengangkat memiliki beban yang berbeda atau postur gerakan yang berbeda, gunakan step 1 sampai 5 di bawah ini untuk :

1. Menentukan 2 kegiatan mengangkat yang paling buruk – objek paling berat untuk diangkat dan kegiatan mengangkat yang membuat postur tubuh paling tidak baik (*awkward posture*), DAN

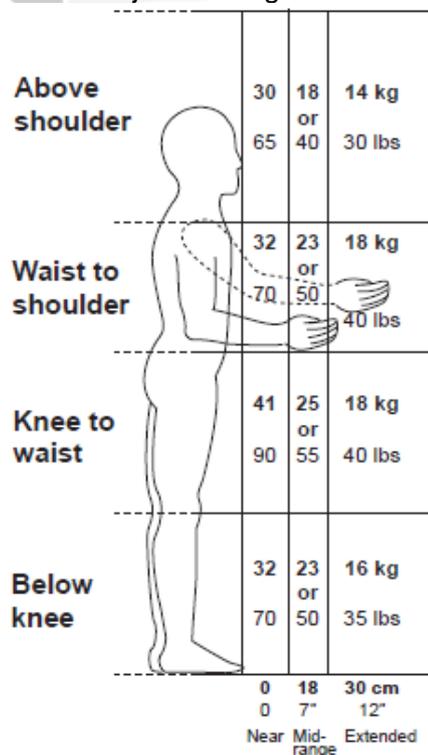
2. Menentukan jenis kegiatan mengangkat yang paling sering dilakukan. Pada step 3, gunakan frekuensi dan durasi untuk setiap kegiatan mengangkat yang dilakukan pada pekerjaan sehari-hari.

Step 1.

Berat benda yang diangkat = _____

Step 2.

Menentukan Unadjusted Weight Limit. Tentukan posisi paling tidak ergonomis (*awkward position*) selama kegiatan mengangkat/membawa berlangsung. Lingkari spot pada diagram di bawah. Nomor yang ada pada spot yang dilingkari adalah nilai dari adjusted weight limit.



Unadjusted weight limit = _____

Step 3.

Menentukan Limit Reduction Modifier.

Cari tahu berapa banyak pekerja melakukan kegiatan mengangkat dalam satu menit dan total jam per hari dalam kegiatan mengangkat. Gunakan informasi di bawah untuk menentukan nilai Limit Reduction Modifier.

How Many Lifts per Minute	For How Many Hours per Day?		
	1 hr or less	1 hr to 2 hrs	2 hrs or more
1 lift every 2-5 min.	1.0	0.95	0.85
1 lift every minute	0.95	0.9	0.75
2-3 lifts every minute	0.9	0.85	0.65
4-5 lifts every minute	0.85	0.7	0.45
6-7 lifts every minute	0.75	0.5	0.25
8-9 lifts every minute	0.6	0.35	0.15
10+ lifts every minute	0.3	0.2	0.0

Note: For lifting performed less than once every five minutes, use 1.0

Limit Reduction Modifier = _____

Step 4.

Kalkulasi batas berat (weight limit).

Unadjusted weight limit (step 2) = _____

Jika pekerja memutar lebih dari 45° ketika mengangkat, kurangi nilai Unadjusted Weight Limit dengan mengalikan dengan angka 0.85. Jika tidak demikian, maka gunakan nilai Unadjusted Weight Limit yang sesungguhnya.

Twisted Adjustment = _____

Adjusted Weight Limit = _____

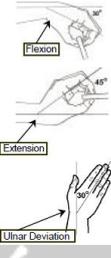
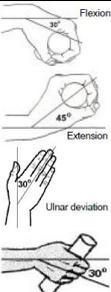
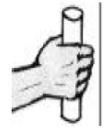
Kalikan Adjusted Weight Limit dengan Limit Reduction Modifier dari step 3 untuk mendapatkan nilai Weight Limit.

Limit Reduction Modifier (step 3) = _____

Actual weight = _____ Weight Limit = _____

Step 3. Apakah ini termasuk hazard(bahaya)?

Bandingkan Actual weight yang didapat dari step 1 dengan weight limit yang didapat dari step 4. Jika actual weight (step 1) > weight limit (step 4) maka kegiatan mengangkat yang dilakukan pekerja termasuk kategori "high risk" dan membutuhkan kontrol secara terus menerus. Jika sebaliknya, maka tingkat bahayanya termasuk kategori "moderate risk" dan membutuhkan pertimbangan untuk dilakukan kontrol.

Grip Force					Tandai (√) disini untuk menunjukkan resiko tinggi RSI
Bagian Tubuh	Faktor bahaya fisik	Dikombinasikan dengan	Durasi	Peraga	
Lengan, Pergelangan tangan, Tangan	Mencengkram (seperti mencubit) ** objek tanpa alat bantu : Beratnya 1 kg (2 lbs) atau lebih per tangan, ATAU Mencengkram (seperti mencubit) dengan beban 2 kg (4 lbs) atau lebih per tangan (sebanding dengan mencengkram setengah tumpukan kertas foto-copy)	Gerak yang sangat berulang-ulang	> 3 jam total per hari		<input type="checkbox"/>
		Pergelangan tangan ditekuk di = 30 ° fleksi, atau = 45 ° ekstensi, atau = 30 ° deviasi ulnar	Total lebih dari 3 jam per hari		<input type="checkbox"/>
		Tidak ada faktor bahaya lain	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
Lengan, Pergelangan tangan, Tangan	Menggenggam ** obyek tanpa alat bantu : Beratnya 5 kg (10 lbs) atau lebih per tangan ATAU Kekuatan menggenggam 5 kg (10 lbs) atau lebih per tangan	Gerakan yang terus di ulang-ulang	> 3 jam total per hari		<input type="checkbox"/>
		Pergelangan tangan ditekuk di = 30 ° fleksi, atau = 45 ° ekstensi, atau = 30 ° deviasi ulnar	Total lebih dari 3 jam per hari		<input type="checkbox"/>
		Tidak ada faktor bahaya lain	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>

** Catatan: Sebuah gerakan *pinch grip* (mencengkram seperti mencubit) terjadi ketika ada aplikasi gaya antara jari-jari dan jempol. Sebuah *power grip* (menggenggam) terjadi ketika ada aplikasi gaya antara jari-jari dan telapak tangan.

Postur Tidak Alamiah (<i>awkward posture</i>)				Tandai (√) disini untuk menunjukkan resiko tinggi RSI
Bagian Tubuh	Faktor Resiko Fisik	Durasi	Peraga	
Lutut	Jongkok	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
	Berlutut	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
Bahu	Bekerja dengan tangan di atas kepala atau siku di atas bahu	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
	Berulang-ulang mengangkat tangan di atas kepala atau siku di atas bahu lebih dari sekali per menit	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
Leher	Bekerja dengan leher membungkuk lebih dari 45 ° (tanpa alat dukung atau kemampuan untuk mengubah postur)	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
Punggung	Bekerja dengan punggung membungkuk ke depan lebih dari 30° (tanpa alat dukung atau kemampuan untuk mengubah postur)	Total lebih dari 4 jam per hari		<input type="checkbox"/>
	Bekerja dengan punggung membungkuk ke depan lebih dari 45 ° (tanpa alat dukung atau kemampuan untuk mengubah postur)	Total lebih dari 2 jam per hari		<input type="checkbox"/>