

## DAFTAR PUSTAKA

- Bridger, R.S. 1995. *Introduction to Ergonomic*. Mc Graw-Hill Inc. USA.
- Darmawan, A. 2006. *Perbandingan Penggunaan OWAS, RULA dan QEC Sebagai Metode Dalam Pengidentifikasian Postur Kerja Yang Menyebabkan MSDs Pada Work Centre Machining (Studi Kasus PT. Sanggar Baja)*. Jurusan Teknik Mesin dan Industri UGM. Yogyakarta
- Granjean, E. 1993. *Fitting The Task to The Man*, 4<sup>th</sup> ed. Taylor & Francis Inc. London
- Mc Atamney, L and Corlett, E.N. 1993. RULA : A survey based Method for The Investigation of Work Related Upper Limb Disorder, *Applied Ergonomic*, Vol 24 [2], PP 91-99.
- Juniani, A.I. 2008. *Perbaikan Desain Tempat Kerja Pada Proses Pengelasan Smaw Melalui Pendekatan AHP (Analytical Hierarchy Process) dan Analisis Ergonomi di Bengkel*. <http://andaiviana.files.wordpress.com/> [Diakses online 10 Mei 2008].
- Nurmianto, E. 1996. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya, Pt. Jakarta.
- Purnomo H, hadi L, dan Putra A.D. *Evaluasi Performansi Sikap Kerja untuk Aktivitas Pemindahan dan Penurunan Beban (Studi Kasus Pada CV. Mitra Jati Mandiri)*. 2004. Fakultas Teknologi Industri UII. Yogyakarta.
- Soewarno, A. 2005. *Perbaikan Lingkungan Kerja Pada Pengrajin Kelongsong Peluru Dengan Menyesuaikan Tinggi Meja Kerja Di Desa Kamasan, Klungkung*. Jurnal Permukiman Tanah. Vol.3[2], 62-101. <http://ejournal.unud.ac.id/abstrak/artikel-soewarno-4.pdf>. [Diakses online 12 Mei 2008].
- Sulistiyadi, K dan Susanti S.L. 2003. *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*. Fakultas Teknik. Universitas Sahid. Jakarta.
- Suma'mur, P.K. 1982. *Ergonomi untuk Produktivitas Kerja*. Yayasan Swabhawa Karya. Jakarta.
- Susanto, A. 2006. *Kebisingan serta Pengaruhnya Terhadap Kesehatan dan Lingkungan*. <http://hseclubindonesia.wordpress.com/>. [Diakses online 16 Maret 2008].

Tambunan, S.T.B. 2005. *Kebisingan di Tempat Kerja (Occupational Noise)*. Andy. Yogyakarta.

Tarigan R. 2006. *Penerapan Metode RULA Guna Memeriksa Postur Kerja Petani Padi*. Fakultas Teknik Industri. Institut Sains dan Teknologi AKPRIND. Yogyakarta.

Tarwaka, Bakri H.A.S, dan Sudiajeng L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan dan Produktivitas*. Uniba Press. Surakarta.

Wignjosuebrototo. 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu: Teknik Analisis untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*. Guna Widya. Jakarta.

**Lampiran 1. Skor Analisa RULA untuk Tiap bagian Tubuh Aktual**

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>A1</b>	3	1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	3+1	1	5	1	0	6	6	<b>3</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>A2</b>	2	1	2+1	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	3+1	1	5	1	0	6	6	<b>3</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>A3</b>	3	1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	2+1	1	3	1	0	4	4	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>B1</b>	4+1+1	1	2	2	7	0	0	7

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
4	1	1	5	0	0	5	7	<b>4</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>B2</b>	4+1	1	2	2	5	0	0	5

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
4	1+1+1	1	6	0	0	6	7	<b>4</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>B3</b>	3+1	1	2	2	4	0	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	3	1	4	0	0	4	4	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>C1</b>	3	1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	3+1	1	5	1	0	6	6	<b>3</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>C2</b>	3	1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	4	1	5	1	0	6	6	<b>3</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>D1</b>	3	1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	3+1+1	1	6	1	0	7	6	<b>3</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>D2</b>	4	1+1	2	2	4	1	0	5

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	4+1+1	1	7	1	0	8	7	<b>4</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>E1</b>	4	1	1	1	3	1	3	7

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
4	4	1	7	1	3	11	7	<b>4</b>



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Evaluasi Postur dan Kondisi Lingkungan Fisik Kerja Bagian Pengepakan PT. Industri Sandang Nusantara Unit II Patal Secang Magelang**

Mei Lia Susanti, Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc. Ph.D., IPM. ASEAN. Eng

Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
E2	4	1	1	1	3	1	3	7

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	4+1	1	6	1	3	10	7	4

**Lampiran 2. Skor Analisa RULA untuk Tiap bagian Tubuh Perbaikan**

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>A1</b>	1	1	1	2	2	1	0	3

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	1	1	1	1	0	1	2	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>A2</b>	2	1+1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	1	1	1	1	0	2	3	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>B</b>	1	1	1	2	2	1	0	3

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
1	1	1	1	1	0	2	3	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>C</b>	1	1	1	2	2	1	0	3

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	1	1	2	1	0	3	3	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>D1</b>	2+1	1	2	2	3	1	0	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	2	1	2	1	0	3	3	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>D2</b>	1	1+1	2	2	2	1	0	3

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	1	1	2	1	0	3	3	<b>2</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>E1</b>	1	1	1	1	1	0	3	4

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	1	1	2	0	3	5	5	<b>3</b>

Aktivitas	Upper arm	Lower arm	Wrist	Wrist twist	Postur A	Muscle use	Force/ Load	Final A
<b>E2</b>	1+1	1	1	1	2	0	3	5

Neck	Trunk	Leg	Postur B	Muscle use	Force/ Load	Final B	Final score	Action level
2	2	1	2	0	3	5	6	<b>3</b>

### Lampiran 3. Hasil Pengukuran Kebisingan Pada Beberapa Titik untuk Ruang Luar Selama Dua Hari

Titik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	69.1	66.3	70	68.7	70.2	71.8	69.8	67.9	66.5	68.3	69.5	68	72.3	71.4	69.1
II	69.5	66.7	69.7	70.6	72.3	69.5	70.6	68.2	66.9	67.9	70.6	67.8	71.4	70.5	68.6
III	69	65.4	69.1	68.5	70.1	71.2	70.2	68.7	67.2	68.3	70	67.6	71.3	69.7	68.7
IV	69.9	67.9	71.8	68.2	69.4	73.6	72.1	68.9	68.8	69	70	67.1	71.7	70.7	69.8
V	70.2	65.2	69.1	72.2	70.6	70.9	71.3	69.9	66.5	68.7	70.1	68.3	72.1	70.7	68.1
VI	68.8	66.3	69.3	69.1	71.6	73.1	70.2	70.4	67.9	68.2	69.9	67.3	70.7	70.5	68.9
VII	68.3	65.6	69.1	70.3	70.1	71.9	70.8	68.4	68.8	69.5	70.2	67.5	71	69.9	70.2
VIII	69.9	66.3	68.9	71.2	69.9	70.3	72.5	69	66.7	69.6	70.2	67.4	72.7	72.8	69.5
IX	70.5	68.3	69.4	69.6	71.3	71.2	71.2	68.2	68.6	68.1	69.9	66.4	73	70.8	69.9
X	68.9	67.3	69.2	70.8	69.3	70.2	70.7	68.6	67.2	69.4	70	68.5	71.8	70.3	67.4
XI	70	66.4	70.8	71.6	70	71.8	70.2	69.5	66.7	68.7	69.4	69.1	71.1	71.5	68.8
XII	69.3	68	68.6	69.3	69.4	72.4	72.1	68.8	68.2	68.1	70.5	68.4	70.4	69.8	70.1
R	69.5	66.6	69.6	70.0	70.4	71.5	71.0	68.9	67.5	68.7	70.0	67.8	71.6	70.7	69.1

Titik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	70.1	65.9	71.3	70.1	68.8	72.1	69.7	66.9	68.6	69.4	70.2	69.7	71.6	70.6	68.7
II	69.3	66.2	68.8	69.9	70.6	70.8	72.6	68.5	68.1	68.7	69.7	69.2	70.7	70.1	68.1
III	68.6	66.8	70.4	69.4	68.5	70.4	69.5	67.9	66.9	68.1	69.1	68.3	70.1	69.5	66.8
IV	70	67.5	69.2	71.2	69.9	71.3	69.9	69.7	67.5	66.9	71.2	68.9	71.4	72.3	67.6
V	68.9	66	69.7	71.6	70.6	71.6	71.6	68.9	67.9	67.4	70.7	67.5	71.9	70.2	67.9
VI	69.4	67.3	70.3	70.2	70.7	70.2	69.6	68.1	68.2	67.2	70.1	69.2	70.6	71.4	68.8
VII	69.5	65.8	71.4	69.4	72.4	69.9	72.7	66.8	70.4	68.8	69.5	68.4	70	70.4	69.1
VIII	68.1	66.1	69.9	72.3	70.6	71.8	72	68.4	69.7	68.3	69.4	68.1	71.3	70.1	69.6
IX	67.7	68.3	70.1	71.4	70.8	72.2	70.8	68	67.7	69.6	70.6	67.6	71.7	69.2	67.9
X	69.2	66.4	70.8	71.8	72.3	71.5	70.1	70.3	69.4	69.9	70.3	66.7	70.6	69.9	68.4
XI	69.9	67.2	69.7	72.1	70.2	70.8	69.8	67.6	67.1	70.6	68.8	67.4	70.4	71.2	68.8
XII	67.6	66.3	69.1	70.9	70.4	70.4	69.4	69.3	66.2	69.6	70.1	67.9	70.7	70.6	69.2
R	69.0	66.7	70.1	70.9	70.5	71.1	70.6	68.4	68.1	68.7	70.0	68.2	70.9	70.5	68.4

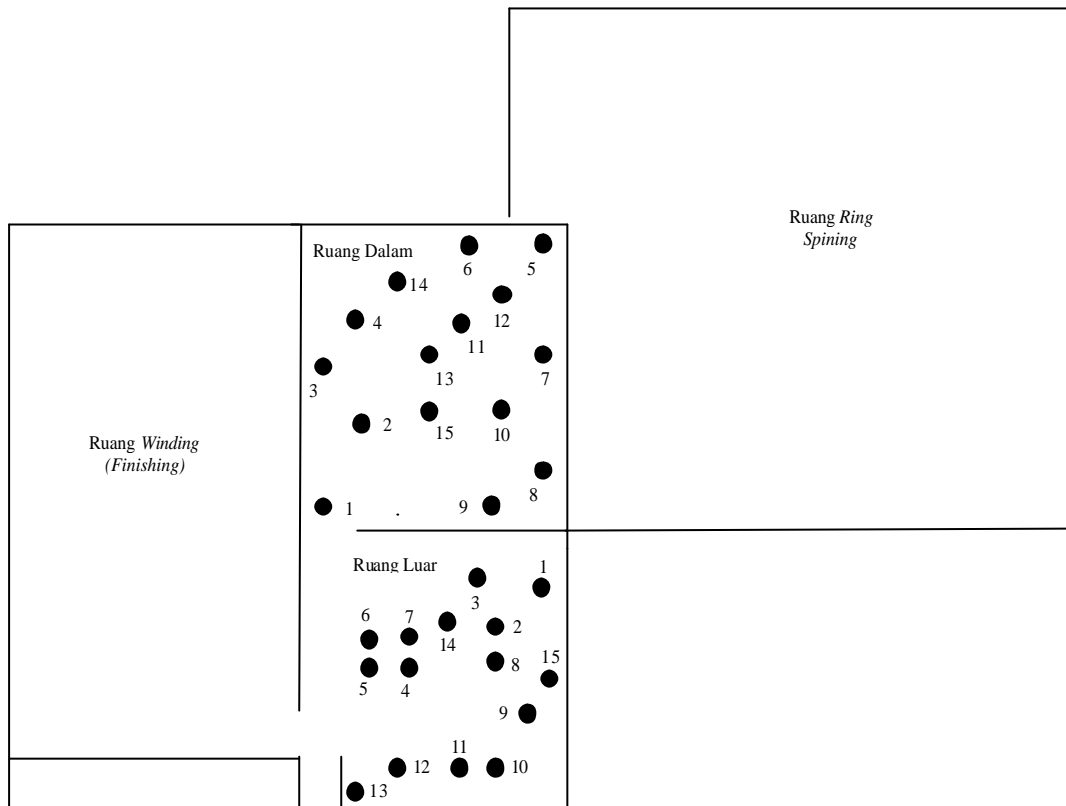


#### Lampiran 4. Hasil Pengukuran Kebisingan Pada Beberapa Titik untuk Ruang Dalam Selama Dua Hari

Titik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	81.2	83.1	84.4	85.6	87.2	86.2	84.7	83.5	81.6	83.2	84.8	85.7	85.1	86.1	82.9
II	81.7	82.9	84.7	84.8	87.1	85.3	84.3	83.2	81.2	83.1	84.6	86	85	85.8	82.8
III	80.4	82.4	83.8	83.4	86.7	85.6	83.8	82.6	80.7	82.6	83.6	85.9	84.8	85.7	83
IV	81.3	81.6	84.2	85.7	86.4	86.7	84.5	82.9	80.8	82.8	83.3	85.7	84.3	86	83.1
V	82.1	81.8	85.1	85.2	85.8	86.4	85.1	81.7	82.3	80.9	82.8	86.1	83.7	86.2	82.8
VI	82.8	82.4	85.4	84.3	86.1	85.3	84.7	83.8	81.9	81.7	84.3	86.1	85.2	85.8	82.4
VII	81.5	80.9	83.6	84.9	86.5	85.1	84.1	83.9	81.7	81.6	83.9	85.9	85.1	85.2	81.9
VIII	81.9	81.2	84.6	85.6	84.9	86.7	83.7	83.3	82.1	82.4	84.7	85.8	84.6	84.8	83.1
IX	80.6	82.7	84.1	85.9	84.4	87.2	84.8	82.7	81.4	82.4	84.6	86.1	84.4	85.1	82.7
X	79.7	82.2	84.9	86.4	85.7	85.4	84.4	82.8	80.7	83.7	83.1	86.3	85.5	85.6	82.8
XI	81.6	81.8	85.3	85.1	86.8	85.2	83.4	83.1	81.6	82.8	83.6	85.6	85.3	86.1	83.4
XII	82.1	81.7	84.6	85.3	86.9	86.6	83.9	82.8	81.8	83.4	84.7	86.2	84.4	85.3	83.1
R	81.4	82.1	84.6	85.2	86.2	86.0	84.3	83.0	81.5	82.6	84.0	86.0	84.8	85.6	82.8

Titik	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	80.6	82.4	85.2	84.7	86.9	85.3	84.2	82.7	80.5	82.8	84.3	86.3	84.8	85.7	83.2
II	80.8	82.1	84.6	85.4	87.2	85.1	83.4	82.8	80.8	82.6	83.8	85.7	84.6	85.4	82.1
III	81.7	81.8	84.4	85.6	87.3	86.2	84.2	83.5	81.3	83.4	83.2	85.3	83.9	84.8	82.9
IV	81.2	80.7	83.5	84.8	86.2	85.6	84.4	83.2	81.2	81.6	82.5	84.8	83.8	85.2	83.3
V	80.9	81.2	83.2	84.4	85.6	84.8	83.6	80.8	80.9	82.3	81.9	85.6	84.4	84.7	83.1
VI	79.8	81.9	84.2	83.9	86.5	84.7	83.1	81.7	81.4	82.1	83.2	85.4	84.6	85.1	82.6
VII	80.4	82.2	84.4	85.8	87.1	85.2	84.3	81.6	82.1	81.9	83.4	86.2	83.7	84.8	81.7
VIII	80.9	80.7	85.1	85.7	86.4	85.8	85.1	82.4	81.6	80.8	84.2	85.6	84.5	85.2	81.9
IX	81.3	81.5	84.5	84.5	86.9	86.2	84.2	82.2	81.8	81.7	83.9	84.9	85.1	85.4	82.8
X	81.3	81.6	83.9	84.7	87.3	86.1	84.1	83.2	82.2	82.1	84.3	84.8	84.4	86.2	83.3
XI	82.1	82.1	83.6	83.8	87	85.9	83.6	83.3	80.8	82.6	84.2	85.4	84.1	85.4	82.7
XII	81.2	82.8	84	84.6	86.6	85.7	83.5	82.8	81.2	81.6	83.8	85	83.9	85.6	82.8
R	81.0	81.8	84.2	84.8	86.8	85.6	84.0	82.5	81.3	82.1	83.6	85.4	84.3	85.3	82.7

**Lampiran 5. Letak Titik-Titik Pengukuran Kebisingan dan Hasil Pengukurannya untuk Ruang Luar dan Ruang Dalam**



**Ruang Luar**

Titik	dB
1	69.2
2	66.6
3	69.8
4	70.4
5	70.4
6	71.3
7	71.1
8	68.6
9	67.8
10	68.7
11	70.0
12	68.0
13	71.3
14	70.6
15	68.8

**Ruang Dalam**

Titik	dB
1	81.2
2	81.9
3	84.4
4	85.0
5	86.5
6	85.8
7	84.1
8	82.8
9	81.4
10	82.3
11	83.8
12	85.7
13	84.6
14	85.5
15	82.8

**Lampiran 6. Hasil Pengukuran Temperatur Kering (TK), Temperatur basah (TB) dan Kelembaban Relatif (RH) Ruang Luar dan Ruang Dalam**

**Ruang Luar**

hari ke-4				hari ke-3			
Jam	TK	TB	RH	Jam	TK	TB	RH
7.00	26	24	85	7.00	26	23	78
8.00	27	24	78	8.00	27	24	78
9.00	28	24	72	9.00	28	25	78
10.00	29	24	66	10.00	29	25	72
11.00	30	25	67	11.00	29	25	72
12.00	31	25	61	12.00	30	25	67
13.00	31	26	67	13.00	31	25	61
14.00	31	26	67	14.00	31	25	61
	29	25	70		29	25	71

hari ke-2				hari ke-1			
Jam	TK	TB	RH	Jam	TK	TB	RH
7.00	26	24	85	7.00	26	23	78
8.00	26	23	78	8.00	27	23	71
9.00	28	24	72	9.00	28	24	72
10.00	29	27	70	10.00	28	23	65
11.00	29	27	86	11.00	29	24	66
12.00	30	27	79	12.00	29	24	66
13.00	31	25	61	13.00	30	25	67
14.00	31	25	61	14.00	31	24	61
	29	25	74		29	24	68

Hari	TK	TB	RH
1	29	25	70
2	29	25	71
3	29	25	74
4	29	24	68
Rata-rata	29	25	71

**Ruang Dalam**

hari ke-4				hari ke-3			
Jam	TK	TB	RH	Jam	TK	TB	RH
7.00	28	28	100	7.00	27	27	100
8.00	28	28	100	8.00	28	28	100
9.00	28	27	93	9.00	28	28	100
10.00	28	27	93	10.00	28	28	100
11.00	29	28	93	11.00	29	28	93
12.00	30	28	86	12.00	29	28	93
13.00	31	28	86	13.00	30	28	86
14.00	31	28	80	14.00	30	28	86
	29	28	91		29	28	95

hari ke-2				hari ke-1			
Jam	TK	TB	RH	Jam	TK	TB	RH
7.00	27	27	100	7.00	27	27	100
8.00	27	27	100	8.00	27	27	100
9.00	28	28	100	9.00	27	27	100
10.00	28	27	93	10.00	28	27	93
11.00	28	28	100	11.00	28	27	93
12.00	28	28	100	12.00	28	27	93
13.00	30	28	86	13.00	29	27	86
14.00	30	28	86	14.00	30	28	86
	28	28	96		28	27	94

Hari	TK	TB	RH
1	29	28	91
2	29	28	95
3	28	28	96
4	28	27	94
Rata-rata	29	28	94

TK : Temperatur Kering (  $^{\circ}\text{C}$  )

TB : Temperatur Basah (  $^{\circ}\text{C}$  )

RH : Relative Humidity/Kelembaban Relatif (%)

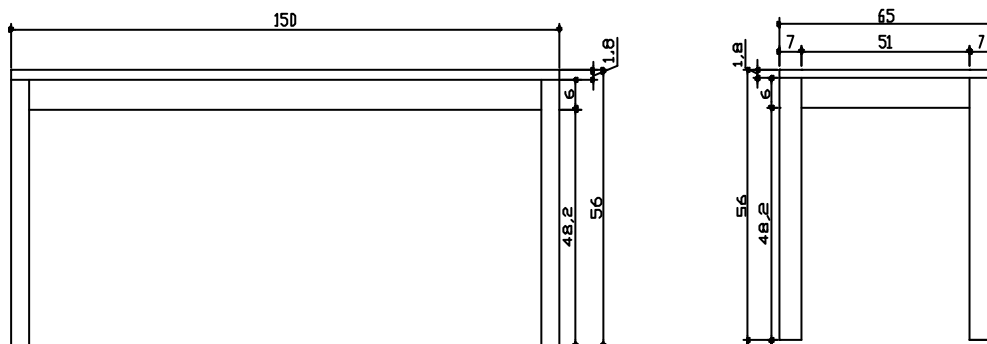
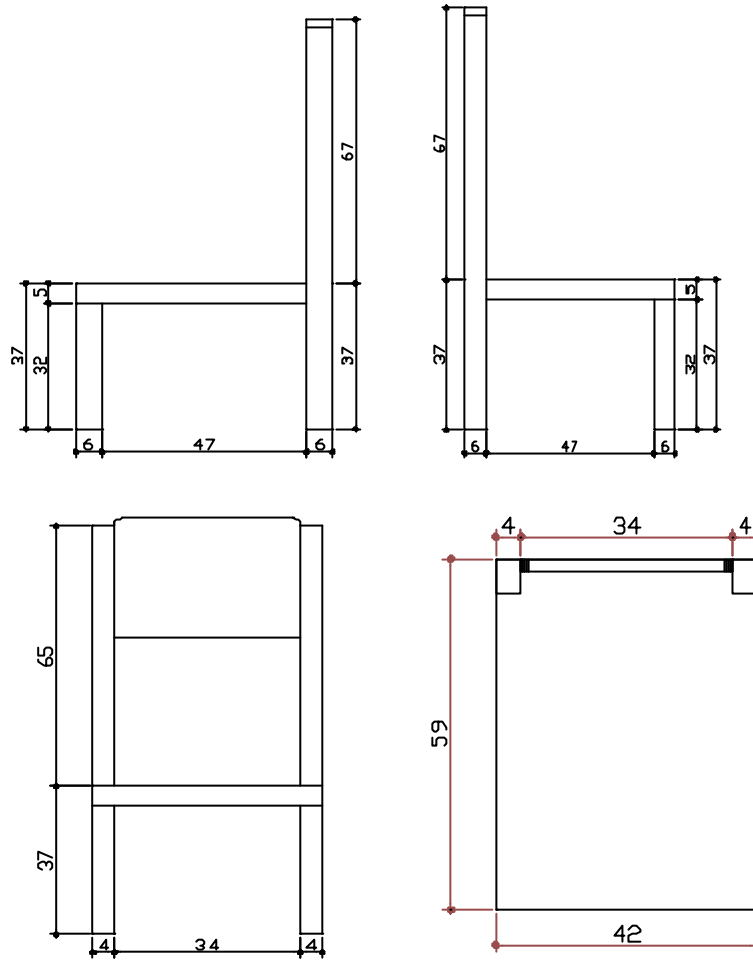
**Lampiran 7. Data Antropometri Mahasiswa Angkatan 2005 dan Presentilnya**

tbt	tpo	pp	tsd	tp	lp	tbd
161.0	41	48.3	23.5	19.5	40	57.5
159.0	41.7	46.5	21	15	34	60
165.9	40.9	49.5	22.5	13.5	34.4	57.4
172.6	40.5	46.4	22.5	15	33.5	63
173.5	40	50	31	15.5	36	63
170.5	41.3	51.4	22	14.5	34	61.1
155.8	40.5	44.5	28	13	29.8	54.1
152.0	39.5	43.2	26.2	12.1	31	59
171.0	40.4	41.4	24.2	14.6	34.2	52.6
171.0	39.8	44.5	27.6	14.8	31.1	62.9
158.0	38.5	45	24.2	13	35	55
153.0	39	44.2	20	12	31.8	55.3
162	40	44	22	15	34	59
162.8	40	44.7	24.5	14.3	29.4	59.3
164.9	41.8	49.5	21	11.4	33.5	57.2
165.5	40.7	46.8	22.9	13.3	30	56.7
174.0	42	53	25	14	27	63
175.0	43	48.5	25	16	35	61
163.5	44	47	30.5	16.5	30	68
153.5	43	44	28	13	28	52.5
172.0	46	53	20	18	33	63
166.5	43	49	26	17	30	58
155.0	40	43.5	23	13	28	56.5
160.0	41	44	20	13.5	31	59
159.5	42	43	24	15	35	56
173.3	39	38	23	18	38	59
162.0	40.1	48.9	25.3	12.5	28.1	60.4
155.0	39	48.7	21	14.2	33.4	48.5
164.0	39.2	44.5	24.5	14.3	30.3	57.1
154.0	37.7	41.7	36	12.5	22	54
168.0	38.9	46	21.8	13.5	33.5	56.9
178.0	42.1	51	25.1	13.2	32.7	64
152.5	38.9	45	21.3	14.5	35.1	53.5
174.5	42.8	51	23.8	13.6	31.1	61.3
162.5	42.95	44.9	22.4	12.3	35.5	55
179.0	43	50	25	15	35	62
155.0	40	45	19.8	14.3	38.7	54.2
166.6	42.8	49.9	20.6	11.9	36	54.1
174.4	44.3	49.1	23	19.5	50	57
183.3	42.9	47.4	34	17.4	41.3	68
157.3	43	47.5	25	15.1	39.4	59.5
160.3	43	45.5	23.5	12	33.3	58
164.8	39.1	49.3	19.7	11.8	30.9	53.3
170.8	39.4	44.6	26.8	13	38.7	62.2
173.0	43.3	44.7	22	10.6	32.6	63.1
168.3	44	45.5	24	12.5	30.6	58.8
158.0	44	45.7	24.5	12.5	38	56
155.0	44	45	23.5	10	29	56
167.3	40.5	47.4	28.5	12.1	33.3	62.9

tbt	tpo	pp	tsd	tp	lp	tbd
171.5	39.3	49.7	23.8	13.5	37	61.5
158.1	38.3	46.2	23	13.5	30	54
164.2	38.9	45.8	24	14	29	57
151.1	39	42	26.8	13.5	31	54.7
156.9	39	45.5	24	14.4	35.2	56.3
178.9	39.3	47.4	30.2	16.6	31.5	64.4
177.4	39.7	49.5	23	17.6	41	61
161.2	41.5	44.5	21.6	13.5	34.8	55
154.0	38.3	48.0	26.0	16.3	31.5	55.2
164.75	41.9	45.2	22.3	13.8	31.5	57.5
169.0	40.5	47.5	22.5	15.0	34.0	57.5
156.5	38	43.6	22	18	38	53
160	38	40.7	23.5	13	35	59
168.5	41.3	47	21.5	16.5	31.5	58
168	38	42.2	29	16.8	37	58.3
152	39.6	42	24	10.5	39	53.4
144	39.5	43.2	20.5	10.7	32.7	50
169.4	43.5	48.6	19.1	16.7	36.5	56.4
179.3	41.3	48.9	27.4	15.7	38.2	64.5
160.9	39	43	17.5	20.5	39.5	56.5
166.3	42.5	42.5	20	15	28	55
174.8	39.3	50	28.2	16	34	65.5
176.3	39.3	46.6	26	15.1	29.5	62
166	40.1	45.8	28	16.5	41	61
170.5	39.5	46	23	12.3	34	60.5
171.1	39.6	50.5	20.4	14	32.5	61.4
185	41.2	52.5	28	12.7	28.3	66
155.5	37.5	42	24	14.6	35.2	60.3
174.2	41.4	47.5	20.6	15.4	34.2	62.6
166.8	42.5	49.8	28	22.8	33	56
171	44.8	49.5	30	24.5	35.5	57.6
185.5	45	53	28	19	34.5	69
164.5	39	44.5	24	12.5	31	62
154	41.5	45.8	22.5	13	42	54
164.3	36	45.5	29	13	29	60
167.2	37.3	49	31	15	33	65
167	43.5	44.7	21.5	12.1	30.6	58.2
165.35	40.78	46.48	24.10	14.56	33.66	58.65
8.63	2.05	3.07	3.63	2.56	4.13	4.10

	50%	5%	95%
<b>tpo</b>	40.78	37.41	44.16
<b>pp</b>	46.48	41.42	51.53
<b>tsd</b>	24.10	19.13	30.06
<b>tp</b>	14.56	10.34	18.78
<b>lp</b>	33.66	26.87	40.44
<b>tbd</b>	58.65	51.91	65.40

## Lampiran 8. Desain Meja dan Kursi



## Lampiran 9. Tabel Kelembaban

### Relative Humidity

Derived From Web-Bulb and Dry-Bulb Temperatures (°C)

t = dry-bulb temperature    T = wet-bulb temperature    t-T - wet-bulb depression

°C	t-T															
t	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8		
-10	93	87	80	74	67	61	54	48	41	35	28	22	16	9	3.0	
-9	94	88	81	75	69	63	57	51	45	39	33	27	21	15	9	3.2
-8	94	88	83	77	71	65	60	54	48	43	37	32	26	20	15	10
-7	95	89	84	78	73	67	62	57	52	46	41	36	31	25	20	15
-6	95	90	85	79	74	69	64	59	54	49	45	40	35	30	25	20
-5	95	90	86	81	76	71	66	62	57	52	48	43	39	34	29	25
-4	95	91	86	82	77	73	68	64	59	55	51	46	42	38	33	29
-3	96	91	87	82	78	74	70	66	62	57	53	49	45	41	37	33
-2	96	92	88	84	79	75	71	68	64	60	56	52	48	44	40	37
-1	96	92	88	84	81	77	73	69	66	62	58	54	51	47	43	40
0	96	93	89	85	81	78	74	71	67	64	60	57	53	50	46	43
1	97	93	90	86	83	80	76	73	70	66	63	59	56	53	49	46
2	97	93	90	87	84	81	78	74	71	68	65	62	59	55	52	49
3	97	94	91	88	84	82	78	76	72	70	67	64	61	58	55	52
4	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	68	65	62	60	57	54
5	97	94	91	88	86	83	80	77	75	72	69	67	64	61	58	56
6	97	94	92	89	86	84	81	78	76	73	70	68	65	63	60	58
7	97	95	92	89	87	84	82	79	77	74	72	69	67	64	62	59
8	97	95	92	90	87	85	82	80	77	75	73	70	68	65	63	61
9	98	95	93	90	88	85	83	81	78	76	74	71	69	67	64	62
10	98	95	93	90	88	86	83	81	79	77	74	72	70	68	66	63
11	98	95	93	91	89	86	84	82	80	78	75	73	71	69	67	65
12	98	96	93	91	89	87	85	82	80	78	76	74	72	70	68	66
13	98	96	93	91	89	87	85	83	81	79	77	75	73	71	69	67
14	98	96	94	92	90	88	86	84	82	79	78	76	74	72	70	68
15	98	96	94	92	90	88	86	84	82	80	78	76	74	73	71	69



°C	t-T																																				
t	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.5	11.0	11.5														
16	95	90	85	81	76	71	67	63	58	54	50	46	42	38	34	30	26	23	19	15	12	8	5														
17	95	90	86	81	76	72	68	64	60	55	51	47	43	40	36	32	28	25	21	18	14	11	8	12.0													
18	95	91	86	82	77	73	69	65	61	57	53	49	45	41	38	34	30	27	23	20	17	14	10	7	12.5												
19	95	91	87	82	78	74	70	65	62	58	54	50	46	43	39	36	32	29	26	22	19	16	13	10	7	13.0											
20	96	91	87	83	78	74	70	66	63	59	55	51	48	44	41	37	34	31	28	24	21	18	15	12	9	6	13.5										
21	96	91	87	83	79	75	71	67	64	60	56	53	49	46	42	39	36	32	29	26	23	20	17	14	12	9	6	14.0									
22	96	92	87	83	80	76	72	68	64	61	57	54	50	47	44	40	37	34	31	28	25	22	19	17	14	11	8	6	14.5								
23	96	92	88	84	80	76	72	69	65	62	58	55	52	48	45	42	39	36	33	30	27	24	21	19	16	13	11	8	6	15.0							
24	96	92	88	84	80	77	73	69	66	62	59	56	53	49	46	43	40	37	34	31	29	26	23	20	18	15	13	10	8	5							
25	96	92	88	84	81	77	74	70	67	63	60	57	54	50	47	44	41	39	36	33	30	28	25	22	20	17	15	12	10	8	16.0						
26	96	92	88	85	81	78	74	71	67	64	61	58	54	51	49	46	43	40	37	34	32	29	26	24	21	19	17	14	12	10	5						
27	96	92	89	85	82	78	75	71	68	65	62	58	56	52	50	47	44	41	38	36	33	31	28	26	23	21	18	16	14	12	7	17.0					
28	96	93	89	85	82	78	75	72	69	65	62	59	56	53	51	48	45	42	40	37	34	32	29	27	25	22	20	18	16	13	9	5					
29	96	93	89	86	82	79	76	72	69	66	63	60	57	54	52	49	46	43	41	38	36	33	31	28	26	24	22	19	17	15	11	7	18.0				
30	96	93	89	86	83	79	76	73	70	67	64	61	58	55	52	50	47	44	42	39	37	35	32	30	28	25	23	21	19	17	13	9	5				
31	96	93	90	86	83	80	77	73	70	67	64	61	59	56	53	51	48	45	43	40	38	36	33	31	29	27	25	22	20	18	4	11	7	19.0			
32	96	93	90	86	83	80	77	74	71	68	65	62	60	57	54	51	49	46	44	41	39	37	35	32	30	28	26	24	22	20	16	12	9	5			
33	97	93	90	87	83	80	77	74	71	68	66	63	60	57	55	52	50	47	45	42	40	38	36	33	31	29	27	25	23	21	17	14	10	7	20.0		
34	97	93	90	87	84	81	78	75	72	69	66	63	61	58	56	53	51	48	46	43	41	39	37	35	32	30	28	26	24	23	19	15	12	8	5		
35	97	94	90	87	84	81	78	75	72	69	67	64	61	59	56	54	51	49	47	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	24	20	17	13	10	7		
36	97	94	90	87	84	81	78	75	73	70	67	64	62	59	57	54	52	50	48	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	25	21	18	15	11	8		
37	97	94	91	87	84	82	79	76	73	70	68	65	63	60	58	55	53	51	48	46	44	42	40	38	36	34	32	30	28	26	23	19	16	13	10		
38	97	94	91	88	84	82	79	76	74	71	68	66	63	61	58	56	54	51	49	47	45	43	41	39	37	35	33	31	29	27	24	20	17	14	11		
39	97	94	91	88	85	82	79	77	74	71	69	66	64	61	59	57	54	52	50	48	46	43	42	39	38	36	34	32	30	28	25	22	18	15	12		
40	97	94	91	88	85	82	80	77	74	72	69	67	64	62	59	57	54	53	51	48	46	44	42	40	38	36	35	33	31	29	26	23	20	16	14		

Lampiran 10. Faktor Pengali frekuensi (FM)

Tabel 2. Faktor pengali frekwensi

Frek. Lift/min	Work Duration					
	$\leq 1$ jam		1 – 2 jam		2 – 8 jam	
	V<75	V $\geq$ 75	V<75	V $\geq$ 75	V<75	V $\geq$ 75
0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

## Lampiran 11. Contoh Kuesioner *Nordic Body Map*

### Kuesioner *Nordic Body Map*

#### A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon dengan hormat bantuan dan ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara untuk mengisi kuesioner ini.
2. Kuesioner *Nordic Body Map* berkaitan dengan keluhan subyektif yaitu keluhan fisik (pegal/lelah berlebihan, nyeri, sakit, dll) yang mungkin Anda pernah/sedang rasakan selama 12 bulan terakhir ini.
3. Kuesioner *Nordic Body Map* terdiri dari sebuah gambar skema tubuh manusia yang terbagi menjadi 28 bagian tubuh dan sebuah kotak di setiap bagian tubuh disamping gambar.
  - a. Gambar bagian tubuh yang telah di beri nomor tersebut menunjukkan lokasi terjadinya keluhan.
  - b. Kotak disamping gambar pada setiap bagian tubuh menunjukkan intensitas atau frekuensi keluhan yang Anda alami pada bagian tubuh tersebut. Pada kotak tersebut Anda bisa mengisikan dengan angka sebagai berikut sesuai dengan perasaan yang anda alami:

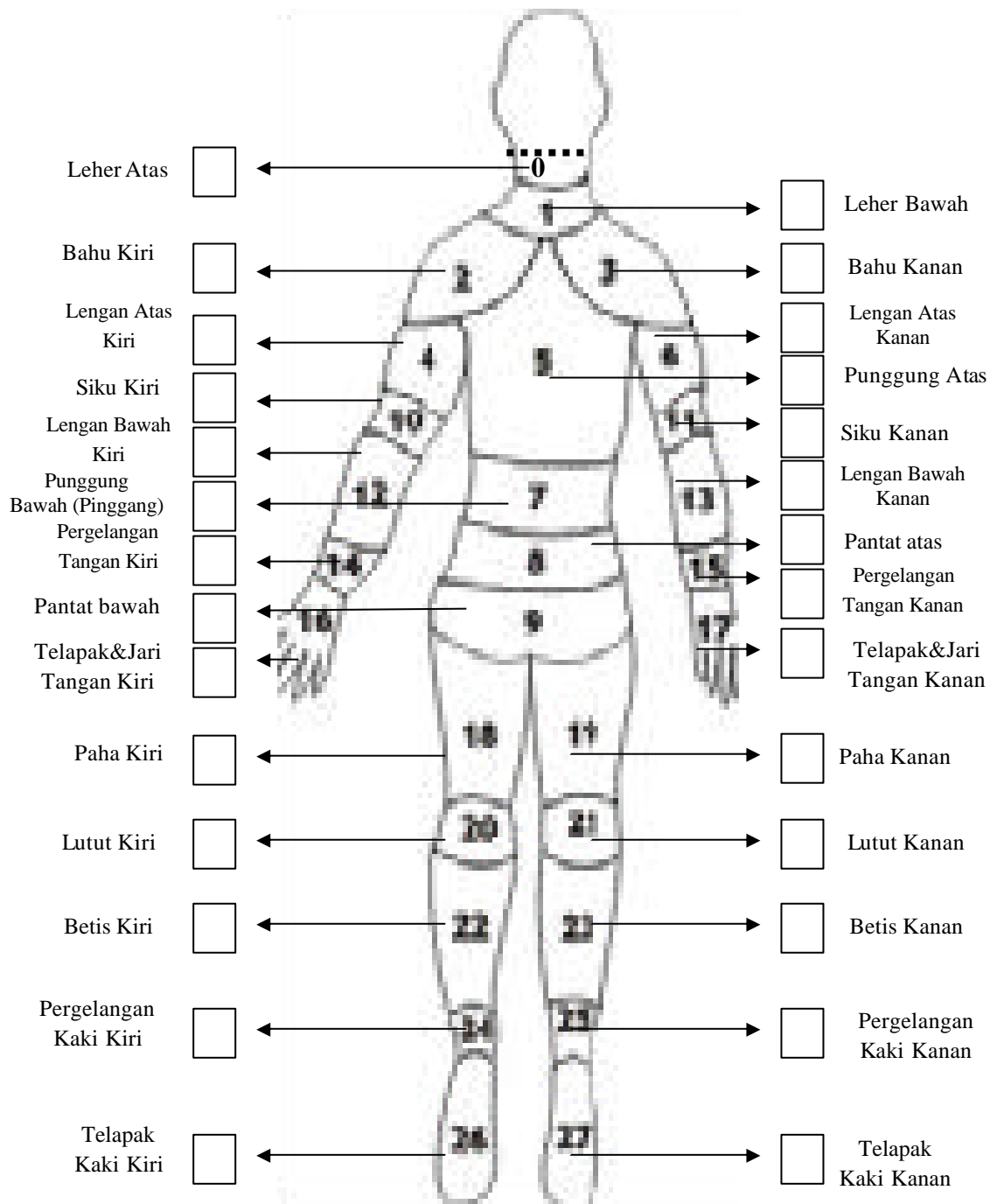
- Tidak pernah	= 1
- Jarang (hanya beberapa kali tiap bulannya)	= 2
- Sering (beberapa kali tiap minggu)	= 3
- Hampir tiap hari	= 4

#### B. Karakteristik Responden

1. Nama :
2. Umur : Tahun
3. Jenis Kelamin : Laki-laki / Perempuan \*
4. Lama Bekerja : Tahun
5. Jam Kerja/hari : Jam / hari

\* Coret yang tidak perlu

Silahkan mengisi berdasarkan petunjuk sesuai dengan perasaan yang Anda alami



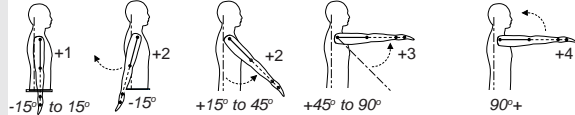
-----Terima Kasih-----

# RULA Empirical Posture Assessment Worksheet

Complete this worksheet following the step-by-step procedure below. Keep a copy in the employee's personnel folder for future reference.

## A. Arm & Wrist Analysis

### Step 1: Locate Upper Arm Position

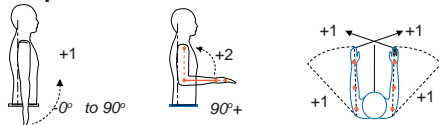


#### Step 1a: Adjust...

If shoulder is raised: +1;  
If upper arm is abducted: +1;  
If arm is supported or person is leaning: -1

Final Upper Arm Score =

### Step 2: Locate Lower Arm Position

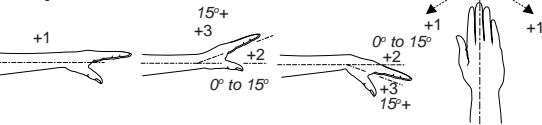


#### Step 2a: Adjust...

If arm is working across midline of the body: +1;  
If arm out to side of body: +1

Final Lower Arm Score =

### Step 3: Locate Wrist Position



#### Step 3a: Adjust...

If wrist is bent from the midline: +1

Final Wrist Score =

### Step 4: Wrist Twist

If wrist is twisted in mid-range = 1;  
If twist at or near end of range = 2

Wrist Twist Score =

### Step 5: Look-up Posture Score in Table A

Use values from steps 1,2,3 & 4 to locate Posture Score in table A

Posture Score A =

### Step 6: Add Muscle Use Score

If posture mainly static (i.e. held for longer than 1 minute) or;  
If action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1

Muscle Use Score =

### Step 7: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0;  
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;  
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;  
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Force/load Score =

### Step 8: Find Row in Table C

The completed score from the Arm/wrist analysis is used to find the row on Table C

Final Wrist & Arm Score =

## SCORES

Table A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist							
		1		2		3		4	
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

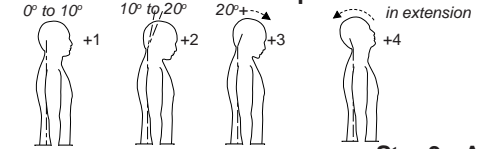
Table C

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

## Final Score

## B. Neck, Trunk & Leg Analysis

### Step 9: Locate Neck Position

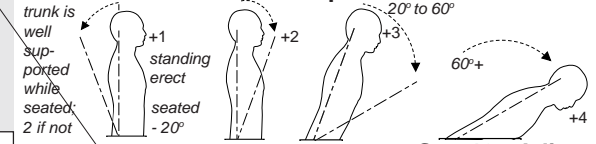


#### Step 9a: Adjust...

= Final Neck Score

If neck is twisted: +1; If neck is side-bending: +1

### Step 10: Locate Trunk Position



#### Step 10a: Adjust...

= Final Trunk Score

If trunk is twisted: +1; If trunk is side-bending: +1

### Step 11: Legs

If legs & feet supported and balanced: +1;  
If not: +2

= Final Leg Score

Trunk Posture Score

	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
Neck	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Table B

### Step 12: Look-up Posture Score in Table B

Use values from steps 9, 10 & 11 to locate Posture Score in Table B

= Posture B Score

### Step 13: Add Muscle Use Score

If posture mainly static or;  
If action 4/minute or more: +1

= Muscle Use Score

### Step 14: Add Force/load Score

If load less than 2 kg (intermittent): +0;  
If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;  
If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;  
If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

= Force/load Score

### Step 15: Find Column in Table C

The completed score from the Neck/Trunk & Leg analysis is used to find the column on Chart C

= Final Neck, Trunk & Leg Score

Subject: \_\_\_\_\_

Company: \_\_\_\_\_

Department: \_\_\_\_\_

Scorer: \_\_\_\_\_

Date: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

FINAL SCORE: 1 or 2 = Acceptable; 3 or 4 investigate further; 5 or 6 investigate further and change soon; 7 investigate and change immediately



# Evaluasi Postur dan Kondisi Lingkungan Fisik Kerja Bagian Pengepakan PT. Industri Sandang Nusantara Unit II Patal Secang Magelang

---

Mei Lia Susanti  
06/199876/ET/05302



# PENDAHULUAN

---

## ■ Latar Belakang

- Penggunaan tenaga kerja manusia secara manual masih belum bisa dihindari secara keseluruhan, terutama dalam hal penanganan material (MMH).
  - fleksibel untuk beban ringan dan efisien untuk ruangan terbatas
- *Manual Material Handling* (MMH) tidak tepat
  - *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) dan *Low Back Pain*
  - Faktor Resiko: Postur kerja yang salah, perulangan gerakan yang tinggi dan beban angkat yang berat
- Kondisi lingkungan fisik kerja
  - Performa Kerja operator



# PENDAHULUAN

---

## ■ Rumusan Masalah

- PT. Industri Sandang Nusantara (PT. ISN)
  - Aktivitas bagian pengemasan dilakukan secara manual dimana terdapat postur kerja yang tidak aman dan menyebabkan keluhan pada bagian otot skeletal pekerja.
  - Proses pengemasan dilakukan pada Ruang Pengkondisian yang lembab dan dekat dengan Ruang Produksi yang bising.





# PENDAHULUAN

---

## ■ Tujuan

- Mengevaluasi postur kerja pekerja bagian pengepakan menggunakan metode penilaian potur kerja RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*).
- Mengetahui *Lifting Index* (LI) aktivitas pengangkatan beban bagian pengepakan menggunakan kriteria persamaan NIOSH.
- Mengevaluasi kondisi lingkungan fisik kerja yang berupa kelembaban dan kebisingan.
- Memberikan rekomendasi postur kerja dan lingkungan fisik kerja yang ergonomis.



# PENDAHULUAN

---

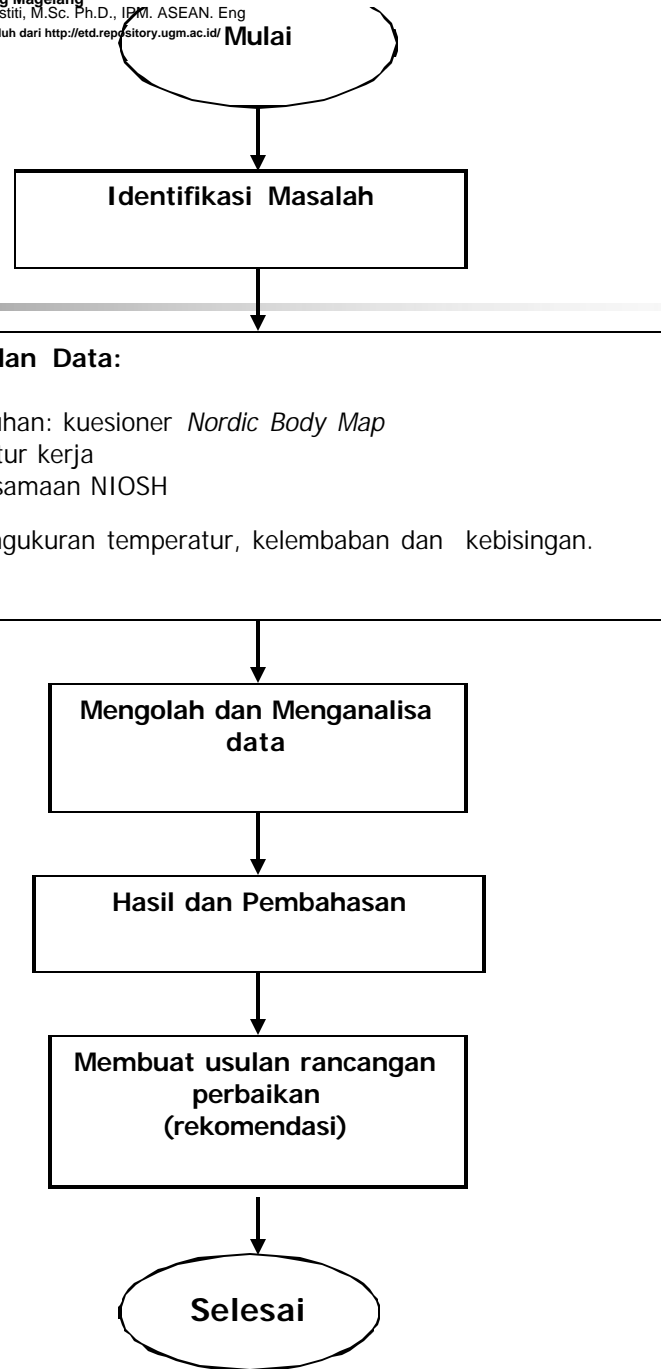
- Batasan Masalah
  - Penelitian dilakukan di Bagian Pengepakan PT. Industri Sandang Nusantara Unit II Patal Secang Magelang.
  - Pengukuran kondisi lingkungan fisik kerja hanya terbatas pada kondisi kelembaban dan kebisingan.



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

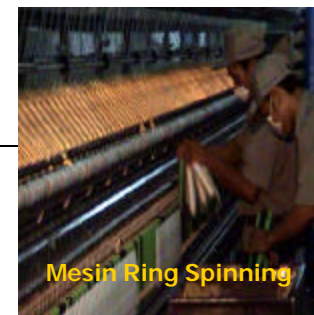
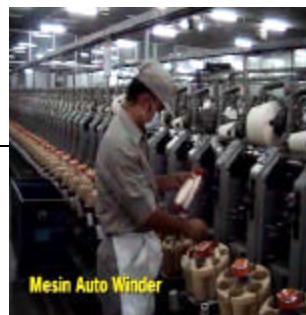
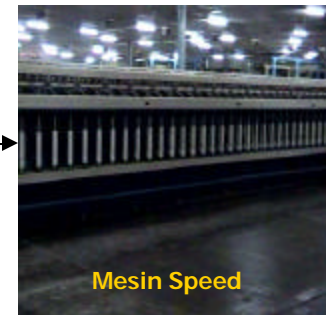
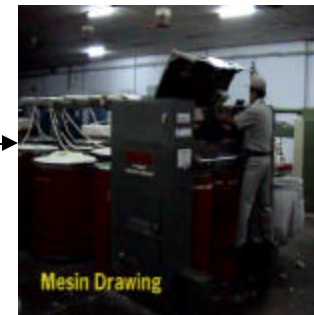
Evaluasi Postur dan Kondisi Lingkungan Fisik Kerja Bagian Pengepakan PT. Industri Sandang  
Nusantara Unit II Patal Secang Magelang  
Mei Lia Susanti, Ir. Rini Dharmastiti, M.Sc. Ph.D., IPM. ASEAN. Eng  
Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

# METODOLOGI PENELITIAN



# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 1. Proses Produksi Secara Umum

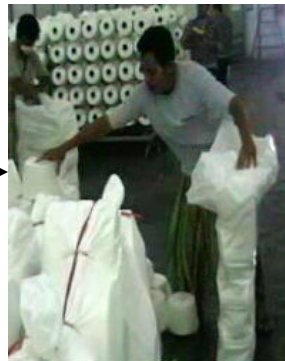


# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 2. Proses Pengepakan



Mengemas Cone dengan Plastik



Mengepak Cone dalam Karung



Menjahit Karung



Memindahkan Karung

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3. Postur Kerja Aktivitas Pengepakan

### 3.1 Hasil Kuesioner *Nordic Body Map*

Dari 11 pekerja, bagian tubuh yang banyak mengalami keluhan dengan intensitas terbanyak yaitu:

NO.	Bagian Tubuh	Intensitas	Prosentase
3	Bahu kanan	sering	63,64 %
6	Lengan atas kanan	sering	45,45 %
7	Punggung bawah	sering	72,73 %

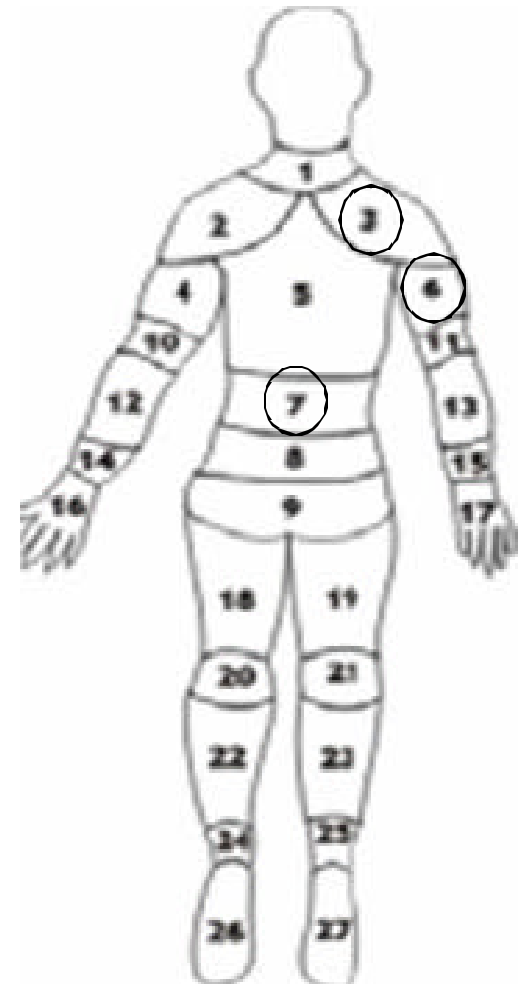
Catatan: Intensitas

Tidak Pernah

Jarang (beberapa kali dalam sebulan)

Sering (beberapa kali dalam seminggu)

Hampir tiap hari





# HASIL DAN PEMBAHASAN

---

## 3.2 Evaluasi Postur Kerja

### *RULA (Rapid Upper Limb Assesment)*

Mendeteksi postur kerja tubuh bagian atas

Tahapan:

- Identifikasi Kerja : 12 postur kerja ekstrim aktivitas utama pengepakan
- Pemberian skor
- Skala level tindakan (*Action Level*)

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 3. Postur Kerja *Cont...*

### *Action Level 2*



Mengambil atau meletakan *cone* dari/ke tumpukan atas dengan tangan kanan dimana posisi produk berada di sebelah kiri pekerja.

### *Action Level 2*



Mengambil *cone* dari kereta bagian bawah dengan tangan kanan di mana posisi kereta berada di sebelah kanan pekerja.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3. Postur Kerja *cont...*



Postur A2

Action Level 3

Mengambil atau meletakkan *cone* dari/ke tumpukan bawah dengan tangan kanan dimana posisi produk berada di sebelah kiri pekerja.



Postur A1

Action Level 3

Mengambil atau meletakkan *cone* dari/ke tumpukan bawah dengan tangan kanan dimana posisi produk berada di sebelah kanan pekerja.



Postur C1

Action Level 3

Memasukkan *cone* ke dalam karung yang mengambil cone pada tumpukan atas.



Postur C2

Action Level 3

Memasukkan *cone* ke dalam karung yang mengambil *cone* pada tumpukan bawah.



Postur D1

Action Level 3

Menjahit bagian tengah karung

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3. Postur Kerja *cont...*



Action Level 4

Mengambil *cone* dari kereta bagian atas dengan tangan kanan di mana posisi kereta berada di sebelah kanan pekerja.



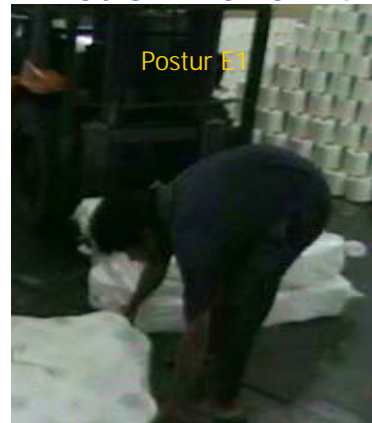
Action Level 4

Mengambil *cone* dari kereta bagian atas dengan tangan kanan di mana posisi kereta berada di sebelah kiri pekerja.



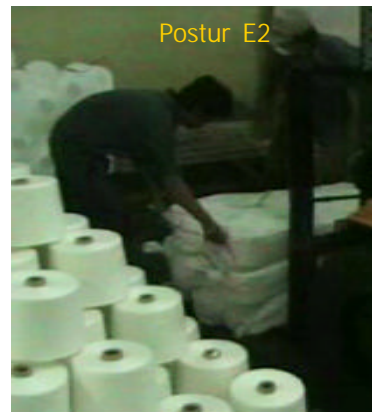
Action Level 4

Menjahit bagian bawah karung



Action Level 4

Mengambil karung di lantai



Action Level 4

Meletakkan karung pada tumpukan



# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4. Aktivitas Pengangkatan

### Persamaan NIOSH Aktivitas Pengangkatan Beban

#### *Recommended Weight Limit (RWL)*

$$\begin{aligned} RWL &= LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \\ &= 23 \text{ kg} \times (25/H) \times \{1 - 0,003 [V - 69]\} \times (0,82 + 4,5/D) \times (1 - 0,0032 A) \end{aligned}$$

- H = Jarak horizontal posisi tangan yang memegang beban dengan titik pusat tubuh.  
V = Jarak vertikal posisi tangan yang memegang beban terhadap lantai  
D = Jarak perpindahan beban secara vertikal antara tempat asal sampai tujuan  
A = Sudut yang dibentuk antara garis simetrik dan pertengahan garis sagital

#### *Lifting Index (LI)*

$$LI = \frac{\text{BeratBeban}}{RWL}$$

$$LI > 1$$

Menimbulkan resiko cedera pada tulang belakang

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4. Aktivitas Pengangkatan *Cont...*

Hasil Pengukuran *Original*

Pemindahan	H	V	D	A	F	C
lantai-dasar palet	25	11	2	0	2	good
lantai-tumpukan ke 2	25	11	16	0	2	good
lantai-tumpukan ke 3	25	11	30	0	2	good
lantai-tumpukan ke 4	25	11	44	0	2	good
lantai-tumpukan ke 5	25	11	58	0	1	good
lantai-tumpukan ke 6	25	11	72	0	1	good
lantai-tumpukan ke 7	25	11	86	0	1	good
lantai-tumpukan ke 8	25	11	100	0	1	good

Hasil Pengukuran *Destination*

Pemindahan	H	V	D	A	F	C
lantai-dasar palet	35	13	2	30	2	good
lantai-tumpukan ke 2	35	27	16	30	2	good
lantai-tumpukan ke 3	35	41	30	30	2	good
lantai-tumpukan ke 4	35	55	44	30	2	good
lantai-tumpukan ke 5	35	69	58	30	1	good
lantai-tumpukan ke 6	35	83	72	30	1	good
lantai-tumpukan ke 7	35	97	86	30	1	good
lantai-tumpukan ke 8	35	111	100	30	1	good

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4. Aktivitas Pengangkatan *Cont...*

Hasil Perhitungan RWL dan *Lifting Index Original*

Pemindahan	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
lantai-dasar palet	1.00	0.83	1.00	1.00	0.91	1.00	17.29	1.33
lantai-tumpukan ke 2	1.00	0.83	1.00	1.00	0.91	1.00	17.29	1.33
lantai-tumpukan ke 3	1.00	0.83	0.97	1.00	0.91	1.00	16.77	1.37
lantai-tumpukan ke 4	1.00	0.83	0.92	1.00	0.91	1.00	15.94	1.44
lantai-tumpukan ke 5	1.00	0.83	0.90	1.00	0.94	1.00	16.03	1.43
lantai-tumpukan ke 6	1.00	0.83	0.88	1.00	0.94	1.00	15.76	1.46
lantai-tumpukan ke 7	1.00	0.83	0.87	1.00	0.94	1.00	15.58	1.48
lantai-tumpukan ke 8	1.00	0.83	0.87	1.00	0.94	1.00	15.45	1.49

LI *Original* dan *Destination* >1

Menimbulkan resiko cedera pada tulang belakang

Hasil Perhitungan RWL dan *Lifting Index Destination*

Pemindahan	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
lantai-dasar palet	0.71	0.83	1.00	0.90	0.91	1.00	11.24	2.05
lantai-tumpukan ke 2	0.71	0.87	1.00	0.90	0.91	1.00	11.81	1.95
lantai-tumpukan ke 3	0.71	0.92	0.97	0.90	0.91	1.00	12.01	1.92
lantai-tumpukan ke 4	0.71	0.96	0.92	0.90	0.91	1.00	11.94	1.93
lantai-tumpukan ke 5	0.71	1.00	0.90	0.90	0.94	1.00	12.53	1.84
lantai-tumpukan ke 6	0.71	0.96	0.88	0.90	0.94	1.00	11.80	1.95
lantai-tumpukan ke 7	0.71	0.92	0.87	0.90	0.94	1.00	11.16	2.06
lantai-tumpukan ke 8	0.71	0.87	0.87	0.90	0.94	1.00	10.55	2.18



# HASIL DAN PEMBAHASAN

---

## 5. Kondisi Lingkungan Fisik Kerja Bagian Pengapakan

### a. Kelembaban (RH)

Ruang Luar : 71 % dan Ruang Dalam: 94 % dengan suhu 29 °C, masih nyaman untuk orang Indonesia yang tinggal daerah tropis (Suma'mur, 1993).

### b. Kebisingan

Ruang Luar : 66-71 dB dan Ruang Dalam : 81-86 dB dengan intensitas kurang dari 8 jam/hari sehingga masih sesuai dengan nilai ambang batas kebisingan. Dimana tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada titik-titik yang dekat dengan *Ruang Ring Spinning* dan *Winding*.



# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 6. Rekomendasi Perbaikan Postur

Postur membungkuk : penumpukan produk di lantai

Penambahan jumlah kereta serta penggunaan alat bantu meja dan kursi untuk menghindari penumpukan produk dilantai



a



b



c

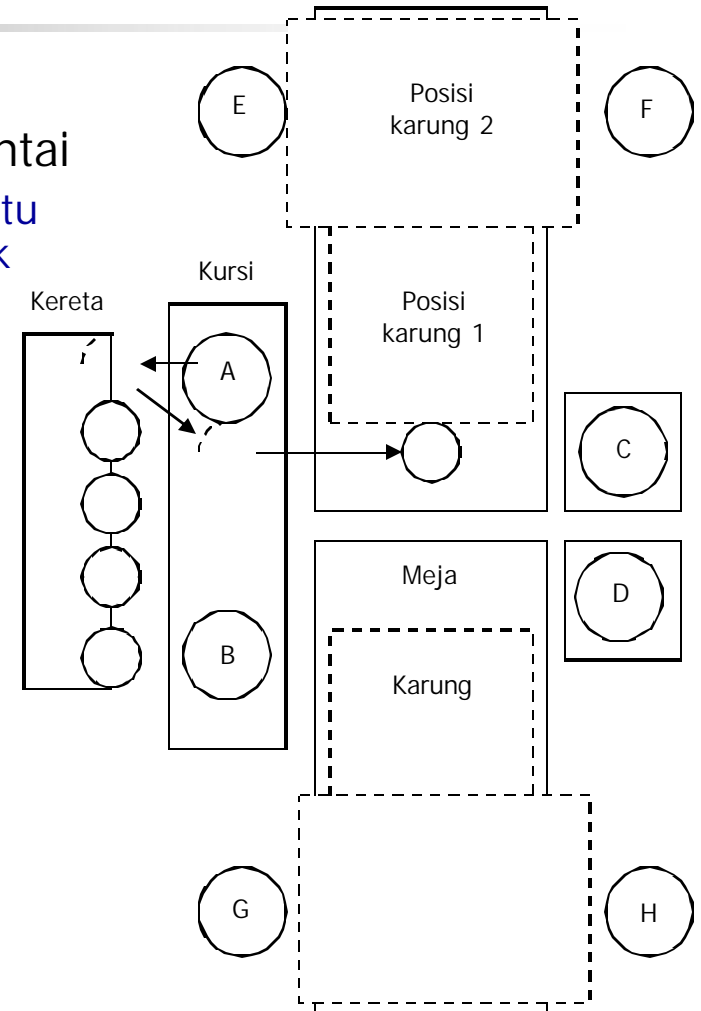


d



e

## Sistem Kerja Usulan





# HASIL DAN PEMBAHASAN

---

## 6.1 Desain Kursi

Komponen	Data antropometri	Nilai presentil	Dimensi (cm)
Tinggi alas duduk	Tinggi popliteal	5	37
Panjang alas duduk	Pantat-popliteal	5	41
Lebar alas duduk	Lebar pinggul	95	40
Tinggi sandaran	Tinggi bahu duduk	95	65

## 6.2 Desain Meja

Tinggi meja : tinggi siku ketika duduk 5 presentil 19 cm + 37 cm  
(tinggi alas duduk) = 56 cm



# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 7. Penilaian Postur Sistem Kerja Perbaikan



*Action Level 3*



*Action Level 2*



*Action Level 2*



*Action Level 4*



*Action Level 4*



*Action Level 2*

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 7. Penilaian Postur Sistem Kerja Perbaikan *Cont...*



*Action Level 3*



*Action Level 3*



*Action Level 2*



*Action Level 3*



*Action Level 4*



*Action Level 2*



*Action Level 3*

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 7. Penilaian Postur Sistem Kerja Perbaikan *Cont...*



*Action Level 4*



*Action Level 3*



*Action Level 4*



*Action Level 3*

# HASIL DAN PEMBAHASAN

## 8. Aktivitas Pengangkatan Perbaikan

Hasil Pengukuran *Original* Perbaikan

Pemindahan	H	V	D	A	F	C
meja-dasar palet	25	67	54	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 2	25	67	40	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 3	25	67	26	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 4	25	67	13	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 5	25	67	2	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 6	25	67	16	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 7	25	67	30	0	0.5	good
meja-tumpukan ke 8	25	67	44	0	0.5	good

Hasil Pengukuran *Destination* Perbaikan

Pemindahan	H	V	D	A	F	C
meja-dasar palet	25	13	54	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 2	25	27	40	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 3	25	41	26	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 4	25	55	13	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 5	25	69	2	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 6	25	83	16	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 7	25	97	30	30	0.5	good
meja-tumpukan ke 8	25	111	44	30	0.5	good

# HASIL DAN PEMBAHASAN



Evaluasi Postur dan Kondisi Lingkungan Fisik Kerja Bagian Pengemasan PT. Industri Sandang Nusantara Unit II Patal Secang Magelang  
 Mei Li Susanti, Ir Rini Dharmastuti, M.Sc., Ph.D., UPM ASEAN, Eng  
 Universitas Gadjah Mada, 2008 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

## 8. Aktivitas Pengangkatan Perbaikan *Cont...*

Hasil Perhitungan RWL dan *Lifting Index Original* perbaikan

Pemindahan	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
meja-dasar palet	1.00	0.99	0.90	1.00	0.81	1.00	16.73	1.37
meja-tumpukan ke 2	1.00	0.99	0.93	1.00	0.81	1.00	17.27	1.33
meja-tumpukan ke 3	1.00	0.99	0.99	1.00	0.81	1.00	18.39	1.25
meja-tumpukan ke 4	1.00	0.99	1.00	1.00	0.81	1.00	18.52	1.24
meja-tumpukan ke 5	1.00	0.99	1.00	1.00	0.81	1.00	18.52	1.24
meja-tumpukan ke 6	1.00	0.99	1.00	1.00	0.81	1.00	18.52	1.24
meja-tumpukan ke 7	1.00	0.99	0.97	1.00	0.81	1.00	17.96	1.28
meja-tumpukan ke 8	1.00	0.99	0.92	1.00	0.81	1.00	17.08	1.35

Aktual

Pemindahan	LI
lantai-dasar palet	1.33
lantai-tumpukan ke 2	1.33
lantai-tumpukan ke 3	1.37
lantai-tumpukan ke 4	1.44
lantai-tumpukan ke 5	1.43
lantai-tumpukan ke 6	1.46
lantai-tumpukan ke 7	1.48
lantai-tumpukan ke 8	1.49

Hasil Perhitungan RWL dan *Lifting Index Destination* perbaikan.

Pemindahan	HM	VM	DM	AM	FM	CM	RWL	LI
meja-dasar palet	1.00	0.83	0.90	0.90	0.81	1.00	12.66	1.82
meja-tumpukan ke 2	1.00	0.87	0.93	0.90	0.81	1.00	13.73	1.68
meja-tumpukan ke 3	1.00	0.92	0.99	0.90	0.81	1.00	15.32	1.50
meja-tumpukan ke 4	1.00	0.96	1.00	0.90	0.81	1.00	16.13	1.43
meja-tumpukan ke 5	1.00	1.00	1.00	0.90	0.81	1.00	16.84	1.37
meja-tumpukan ke 6	1.00	0.96	1.00	0.90	0.81	1.00	16.13	1.43
meja-tumpukan ke 7	1.00	0.92	0.97	0.90	0.81	1.00	14.96	1.54
meja-tumpukan ke 8	1.00	0.87	0.92	0.90	0.81	1.00	13.58	1.69

Aktual

Pemindahan	LI
lantai-dasar palet	2.05
lantai-tumpukan ke 2	1.95
lantai-tumpukan ke 3	1.92
lantai-tumpukan ke 4	1.93
lantai-tumpukan ke 5	1.84
lantai-tumpukan ke 6	1.95
lantai-tumpukan ke 7	2.06
lantai-tumpukan ke 8	2.18



# KESIMPULAN

---

## Kesimpulan

- 12 postur kerja ekstrim aktivitas pengepakan rata-rata memiliki *Action Level* 3-4 yang berarti memiliki resiko MSDs meskipun kecil sehingga diperlukan tindakan beberapa waktu ke depan.
- Sistem pemindahan karung baik *original* maupun *destination* pada aktivitas pengepakan rata-rata menghasilkan nilai *Lifting Indeks (LI)* >1, yang mana hal ini berarti sistem pengangkatan yang dilakukan menimbulkan resiko cedera pada tulang belakang.
- Kelembaban (RH) untuk Ruang Luar rata-rata 71% dan untuk Ruang Dalam rata-rata 94% dengan temperatur 29°C, yang mana kondisi tersebut masih aman bagi orang Indonesia yang berada di daerah tropis.





# KESIMPULAN DAN SARAN

---

## Kesimpulan *Cont...*

- Kebisingan pada ruang pengepakan di beberapa titik masih sesuai dengan nilai ambang batas yang ditentukan, yaitu dengan hasil pengukuran untuk Ruang Luar antara 66-71 dB dan Ruang Dalam antara 81-86 dB dengan durasi terpapar kurang dari 8 jam. Dimana tingkat kebisingan tertinggi terletak pada titik-titik yang mendekati Ruang *Ring Spinning* dan *Winding*.
- Rekomendasi untuk perbaikan postur kerja dilakukan dengan perancangan sistem kerja baru dengan menambah alat bantu berupa meja dan kursi. Sistem kerja ini dapat mengurangi aktivitas pekerja yang membungkuk dan menurunkan nilai *Action Level* sehingga postur kerja perbaikan menjadi aman.
- Hasil perhitungan *Lifting Indeks (LI)* untuk aktivitas pemindahan karung pada sistem kerja perbaikan diperoleh penurunan nilai LI dari aktualnya.



---

# Terima Kasih