

ABSTRAK

Aktivitas kerja operator mesin roto PT. Cemindo Gemilang Tbk. Plant Gresik adalah memasang sak ke mesin roto dengan durasi singkat yang dilakukan secara repetitif selama rentang waktu yang lama (*shift* kerja). Hal tersebut berpotensi tinggi menyebabkan risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) sehingga perlu dilakukan evaluasi dan perbaikan terhadap tata cara kerja operator. Penelitian dilakukan guna merancang kembali fasilitas kerja operator mesin roto berdasarkan hasil evaluasi postur kerja dengan metode RULA menggunakan *software* CATIA V5 dan *Ovako Work Analysis System* (OWAS), lalu lingkungan kerja fisik berdasarkan parameter suhu diidentifikasi untuk mengetahui pengaruh perubahan suhu ketika mesin bekerja atau beroperasi dan ketika mesin tidak beroperasi. Evaluasi dengan membandingkan suhu terhadap regulasi (Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2002) yang digunakan dalam redesain. Hasil penelitian merekomendasikan bahwa rancangan fasilitas baru memiliki kinerja yang efektif dalam mengurangi risiko MSDs. Rancangan fasilitas baru terdiri dari kursi berdiri dan duduk atau *sit stand chair* yang memiliki fitur dapat diatur ketinggian, kemiringan *seater* atau dudukan, dan *seater* dapat berputar, tempat kemasan, dan *exhaust fan*.

Kata kunci : Lingkungan kerja fisik, *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), *Ovako Work Analysis System* (OWAS)..

ABSTRACT

The primary activity of the roto machine's operator of PT. Cemindo Gemilang Tbk. is setting the sacks into the roto machines in a short time and repetitively for a long time (during work shift). This has a high potential to increase the risk of musculoskeletal disorders (MSDs), so it is necessary to evaluate and improve the operator's work activities. The research is conducted to redesign the work facilities of roto machine operators based on the results of work posture evaluation with RULA through CATIA V5 and Ovako Work Analysis System (OWAS), temperatures are also identified to determine the effect of temperature changes when the machine's operating and when it isn't. Evaluation by comparing temperature against regulations that were used in the redesign (Decree of the Minister of Health No. 1405/Menkes/SK/XI/2002). The results recommend that the newest design has effective performance in reducing the risk of MSDs. The design of the new facility consists of sacks desk, exhaust fan, and sit stand chair, sit stand chair height and seater tilt can be adjusted also the seater can be rotated.

Keywords: Physical work environment, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Ovako Work Analysis System (OWAS).

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Desain dan Redesain	7
2.2 Lingkungan Kerja	8
2.2.1 Suhu	8
2.3 <i>Musculoskeletal Disorder</i> (MSD)	9
2.4 <i>Ovako Working Posture Analyzing System</i> (OWAS)	9
2.5 <i>Rapid Upper Limbs Assessment</i> (RULA)	11
2.6 Antropometri dan Redesain Fasilitas Kerja	12

2.6.1 Redesain Produk dengan Ukuran Ekstrim	13
2.6.2 Redesain Produk Dengan Ukuran Tertentu.....	13
2.6.3 Redesain Produk Dengan Ukuran Rata-Rata	13
2.6.4 Redesain dari Penelitian Yang Dilakukan.....	14
2.7 Teknik Pengambilan Sampel.....	16
2.7.1 Pengambilan Sampel Probabilitas / Acak	16
2.7.2 Pengambilan Sampel Non-probabilitas / Tidak Acak.....	16
2.8 Penelitian Eksperimen.....	17
2.8.1 Variabel Penelitian	18
2.8.2 Analisis Statistik	18
2.8.3 Uji Normalitas.....	20
2.8.4 Paired Sample T-test	20
2.9 Penelitian Terdahulu	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Prosedur Penelitian.....	23
3.1.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	23
3.1.2 Studi Literatur	23
3.1.3 Studi Lapangan.....	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
3.3 Sumber Data.....	25
3.4 Populasi Penelitian	25
3.5 <i>Flowchart</i>	26
3.6 Pengamatan Awal.....	28
3.6.1 Perumusan Masalah dan Tujuan	28
3.6.2 Pengambilan dan Pengolahan Data.....	28

3.6.2.1 Pengukuran Lingkungan Kerja Fisik	28
3.6.2.2 Pengolahan Data Lingkungan Kerja Fisik	29
3.6.2.3 Evaluasi Postur Kerja	30
3.6.2.4 Antropometri	32
3.7 Kesimpulan dan Saran	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Identifikasi Fasilitas Kerja	34
4.2 Evaluasi Sebelum Redesain	34
4.2.1 Penilaian Menggunakan OWAS	34
4.2.2 Penilaian Menggunakan RULA	36
4.3 Lingkungan Kerja Fisik	39
4.3.1 Data Lingkungan Kerja Fisik	39
4.3.2 Uji-T	42
4.3.3 Evaluasi Indikator Suhu	43
4.4 Redesain	44
4.4.1 Gambar 3D Fasilitas Kerja	46
4.4.1.1 Proyeksi <i>Sit Stand Chair</i>	47
4.4.1.1.1 <i>Part Seater</i> (Dudukan)	48
4.4.1.1.2 <i>Part Mekanis Kursi</i>	55
4.4.1.1.3 <i>Part Hidrolik</i>	56
4.4.1.1.4 <i>Part Hinge</i> (Engsel)	57
4.4.1.1.5 <i>Knob Star</i> Baut M8 T15	58
4.4.1.1.6 <i>Knob Star</i> Baut M8 T50	59
4.4.1.1.7 Mur M8	60
4.4.1.1.8 <i>Part Kaki Depan</i>	61

4.4.1.1.9 <i>Part</i> Kaki Belakang.....	62
4.4.1.2 Proyeksi Tempat Kemasan.....	63
4.4.1.2.1 Kerangka	64
4.4.1.2.2 <i>Part</i> Papan.....	65
4.4.1.2.3 <i>Part</i> Roda Putar	66
4.4.1.2 Proyeksi <i>Exhaust Fan</i> VD-10Z4T6	67
4.5 Evaluasi Setelah Redesain.....	67
4.5.1 Evaluasi Posisi Berdiri	68
4.5.2 Evaluasi Posisi Duduk	69
4.5.3 Perbandingan Skor RULA	71
4.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB).....	72
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persyaratan kesehatan lingkungan kerja perkantoran dan industri (Keputusan Menteri Kesehatan No. 1405/Menkes/SK/XI/2002)	9
Tabel 2.2 Skor OWAS terhadap bagian tubuh dan beban	10
Tabel 2.3 Peringkat OWAS untuk postur dan beban	11
Tabel 2.4 Antropometri orang Indonesia umur 17-47 tahun, laki-laki, data tahun 2018 (Antropometri Idonesia).....	15
Tabel 2.5 Analisis Statistik	19
Tabel 2.6 Penelitian terdahulu.....	21
Tabel 3.7 <i>Gannchart</i> Penelitian	23
Tabel 3.8 Sumber data penelitian.....	25
Tabel 3.9 <i>Checksheets</i> pengukuran suhu area kerja operator mesin roto	29
Tabel 3.10 Skor OWAS	32
Tabel 3.11 Penilaian menggunakan OWAS.....	32
Tabel 4.12 Tabel penilaian postur kerja menggunakan OWAS.....	35
Tabel 4.13 Data suhu area kerja operator mesin roto satu	40
Tabel 4.14 <i>Paired sample t-test</i> faktor suhu saat mesin menyala dan tidak beroperasi	42
Tabel 4.15 Evaluasi lingkungan kerja fisik indikator suhu.....	43
Tabel 4.16 Faktor dan tindakan evaluasi awal sebelum redesain	44
Tabel 4.17 Ukuran dimensi yang digunakan untuk redesain	45
Tabel 4.18 Perbandingan posisi duduk dan berdiri	71
Tabel 4.19 Rencana Anggaran Biaya.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Durasi kerja <i>shift</i> 1 bulan Juni 2022.....	1
Gambar 1.2 Rasio parameter durasi (menit) per <i>load</i> dan jumlah sak per <i>load</i> bulan Juni 2022	2
Gambar 1.3 Kondisi lingkungan dan postur kerja operator mesin roto.	3
Gambar 2.4 <i>Worksheet</i> pengukuran RULA	12
Gambar 3.5 Termometer ruangan	25
Gambar 3.6 <i>Flowchart</i> penelitian	26
Gambar 3.7 Sudut <i>lumbar</i> , <i>thoracic</i> , dan tangan yang di input di <i>software</i> Catia V5	31
Gambar 4.8 Identifikasi skor OWAS	35
Gambar 4.9 Penyesuaian <i>flexion thoracic</i> sebesar 7,9°	36
Gambar 4.10 Penyesuaian <i>flexion lumbar</i> sebesar 3,1°	37
Gambar 4.11 Penyesuaian <i>abduction</i> tangan sebesar 45,5°	37
Gambar 4.12 <i>Output</i> RULA sebelum redesain bagian kanan	38
Gambar 4.13 <i>Output</i> RULA sebelum redesain bagian kiri	38
Gambar 4.14 Gambar 3D fasilitas kerja setelah redesain	46
Gambar 4.15 Gambar 3D kursi	47
Gambar 4.16 <i>Part seater</i> (dudukan).....	48
Gambar 4.17 Kerangka <i>seater</i>	49
Gambar 4.18 Alas <i>seater</i>	50
Gambar 4.19 Baut M8 T10	51
Gambar 4.20 M8 <i>washer ring</i>	52
Gambar 4.21 Baut M12 T50	53
Gambar 4.22 Bantalan <i>Lumbar</i>	54
Gambar 4.23 <i>Part</i> mekanis kursi	55
Gambar 4.24 <i>Part</i> hidrolik	56
Gambar 4.25 <i>Part</i> engsel kursi.....	57
Gambar 4.26 <i>Knob star</i> baut M8 T15	58
Gambar 4.27 <i>Knob star</i> baut M8 T50	59

Gambar 4.28 Mur M8	60
Gambar 4.29 <i>Part</i> kaki depan kursi	61
Gambar 4.30 <i>Part</i> kaki belakang kursi	62
Gambar 4.31 Gambar 3D tempat kemasan	63
Gambar 4.32 Kerangka tempat kemasan	64
Gambar 4.33 <i>Part</i> papan	65
Gambar 4.34 <i>Part</i> roda putar	66
Gambar 4.35 Gambar 3D <i>exhaust fan</i>	67
Gambar 4.36 <i>Output</i> RULA setelah redesain posisi berdiri bagian kanan	68
Gambar 4.37 <i>Output</i> RULA setelah redesain posisi berdiri bagian kiri	68
Gambar 4.38 <i>Output</i> RULA setelah redesain posisi duduk bagian kanan.....	69
Gambar 4.39 <i>Output</i> RULA setelah redesain posisi duduk bagian kiri.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat pengantar penelitian	79
Lampiran 2 Wawancara operator mesin roto	80
Lampiran 3 Observasi teperatur udara area <i>packer</i>	81
Lampiran 4 Hasil uji menggunakan <i>software</i> SPSS	82
Lampiran 5 Proyeksi 2D dan 3D fasilitas kerja setelah redesain	83
Lampiran 6 Simulasi aktivitas kerja menggunakan cinema 4D	105